UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 1

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

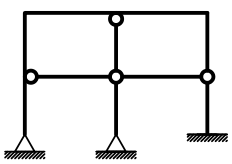
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

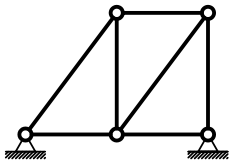
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.781 kN.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m

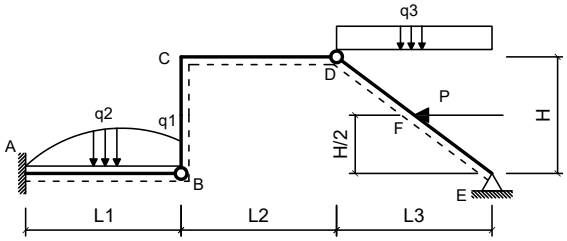
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 473.25 **(B)** -23.034 **(C)** -95.075 **(D)** -370.22 **(E)** -434.03

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.022083x^5 - 40.0x^4 + 1.6726x^3 - 47.538x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.022083x^5 + 15.0x^4 - 0.32742x^3 - 47.538x^2)/EI$
(C) $(0.0014583x^6 - 0.022083x^5 - 50.0x^4 + 0.67258x^3 - 37.538x^2)/EI$
(D) $(0.0014583x^6 - 0.022083x^5 + 4.6726x^3 - 47.538x^2)/EI$
(E) $(0.0014583x^6 + 4.9779x^5 + 30.0x^4 + 2.6726x^3 - 47.538x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.175x^3 - 1.325x^2 + 28.035$
(B) $12.175x^3 - 1.325x^2 + 28.035$
(C) $0.175x^3 - 1.325x^2 + 5.0x + 128.04$
(D) $-9.825x^3 - 1.325x^2 + 20.0x + 28.035$
(E) $0.175x^3 - 6.325x^2 + 100.0x + 28.035$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0059391 **(B)** -0.0038733 **(C)** -0.012374 **(D)** -0.013464 **(E)** -0.0069314

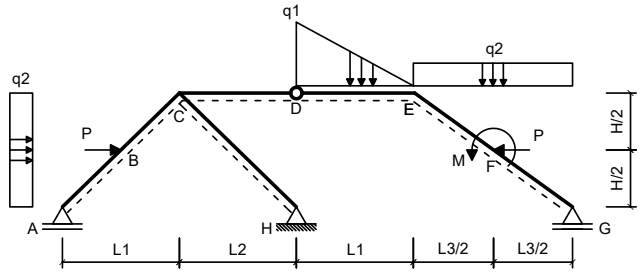
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.066638 **(B)** -0.067407 **(C)** -0.037297 **(D)** -0.013663 **(E)** -0.068151

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 40.587 **(B)** 97.791 **(C)** 74.588 **(D)** 17.349 **(E)** 23.290

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-1.5x - 17.551$ **(B)** $-38.5x - 92.551$ **(C)** $-50.0x^2 - 1.5x + 102.45$
(D) $48.5x + 4.4493$ **(E)** $42.0x^2 - 1.5x - 17.551$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 4.5x - 35.474$ **(B)** $-14.5x + 119.53$ **(C)** $-4.5x - 0.47434$
(D) $5.5x - 0.47434$ **(E)** $45.5x - 50.474$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -31.252 **(B)** -22.566 **(C)** -56.571 **(D)** -51.219 **(E)** -24.903

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -21.160 **(B)** -13.044 **(C)** -9.2741 **(D)** -21.043 **(E)** -36.300

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

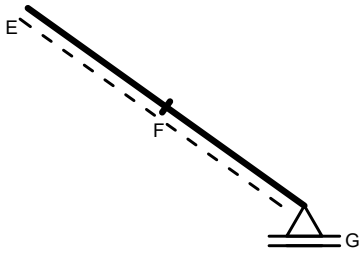


Diagrama da Questão C05

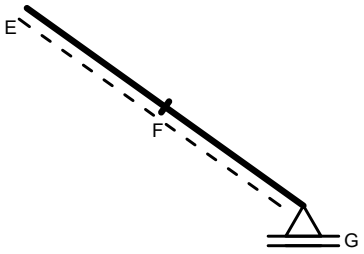


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 2

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

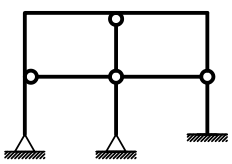
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

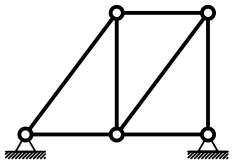
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0013200 m.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.

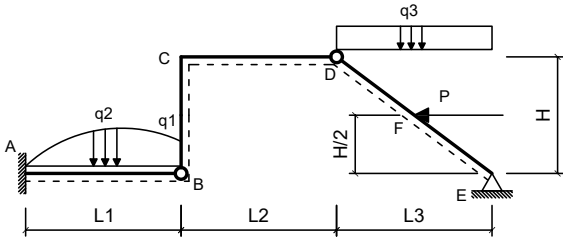
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -115.93 **(B)** -102.71 **(C)** 480.56 **(D)** 31.432 **(E)** 7.2788

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013821x^6 - 0.022481x^5 + 4.8171x^3 - 51.354x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.022481x^5 + 15.0x^4 - 0.18292x^3 - 51.354x^2)/EI$
(C) $(0.0013821x^6 - 0.022481x^5 - 50.0x^4 + 0.81708x^3 - 41.354x^2)/EI$
(D) $(0.0013821x^6 + 4.9775x^5 + 30.0x^4 + 2.8171x^3 - 51.354x^2)/EI$
(E) $(20.001x^6 - 0.022481x^5 - 40.0x^4 + 1.8171x^3 - 51.354x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.16586x^3 - 1.3488x^2 + 5.0x + 128.9$
(B) $-9.8341x^3 - 1.3488x^2 + 20.0x + 28.902$
(C) $0.16586x^3 - 6.3488x^2 + 100.0x + 28.902$
(D) $12.166x^3 - 1.3488x^2 + 28.902$
(E) $0.16586x^3 - 1.3488x^2 + 28.902$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.012496 **(B)** -0.012107 **(C)** -0.023615 **(D)** -0.0052015 **(E)** -0.0096836

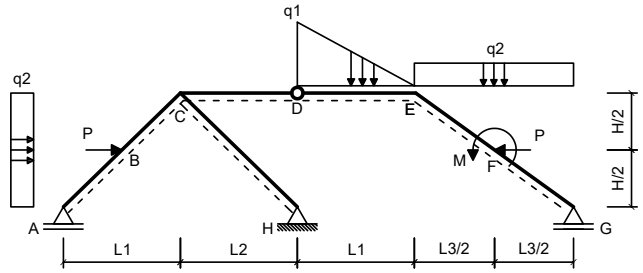
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.076301 **(B)** -0.086374 **(C)** -0.019695 **(D)** -0.030196 **(E)** -0.074213

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 52.845 **(B)** 103.09 **(C)** 111.42 **(D)** 25.046 **(E)** 38.007

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 5.85365295410156x - 51.711$ **(B)** $-42.854x - 126.71$ **(C)** $-50.0x^2 - 5.85365295410156x + 68.289$
(D) $44.146x - 29.711$ **(E)** $-5.85365295410156x - 51.711$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-7.3171x + 1.3882$ **(B)** $42.683x - 48.612$ **(C)** $-10.0x^2 - 7.3171x - 33.612$
(D) $-17.317x + 121.39$ **(E)** $2.6829x + 1.3882$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -0.90771 **(B)** -1.0320 **(C)** -0.32533 **(D)** -0.56702 **(E)** -0.82963

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -6.9561 **(B)** -25.248 **(C)** -75.195 **(D)** -14.312 **(E)** -14.223

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

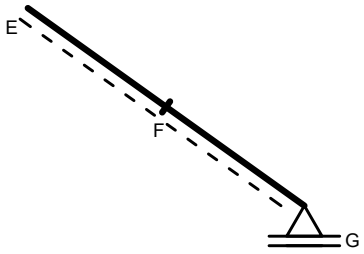


Diagrama da Questão C05

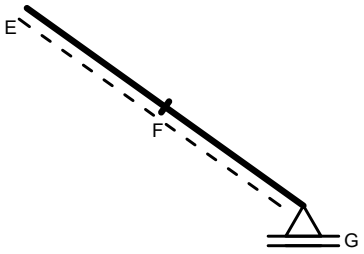


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 3

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

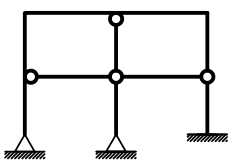
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

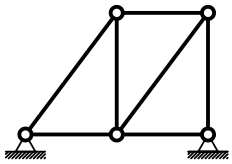
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.

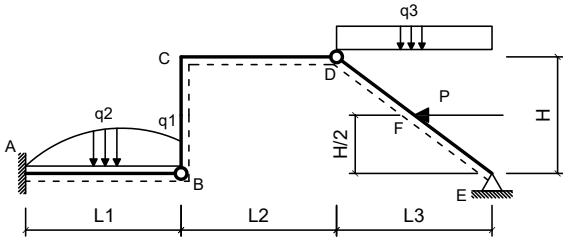
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 146.20 **(B)** -114.05 **(C)** 229.54 **(D)** 523.26 **(E)** -130.57

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0014178x^6 - 0.023551x^5 - 50.0x^4 + 1.1033x^3 - 47.025x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.023551x^5 - 40.0x^4 + 2.1033x^3 - 57.025x^2)/EI$
(C) $(0.0014178x^6 - 0.023551x^5 + 5.1033x^3 - 57.025x^2)/EI$
(D) $(0.0014178x^6 + 4.9764x^5 + 30.0x^4 + 3.1033x^3 - 57.025x^2)/EI$
(E) $(10.001x^6 - 0.023551x^5 + 15.0x^4 + 0.10334x^3 - 57.025x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.17x^3 - 1.413x^2 + 30.62$
(B) $0.17013x^3 - 6.413x^2 + 100.0x + 30.62$
(C) $-9.8299x^3 - 1.413x^2 + 20.0x + 30.62$
(D) $0.17013x^3 - 1.413x^2 + 30.62$
(E) $0.17013x^3 - 1.413x^2 + 5.0x + 130.62$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.013175 **(B)** -0.011965 **(C)** -0.022965 **(D)** -0.0061357 **(E)** -0.021961

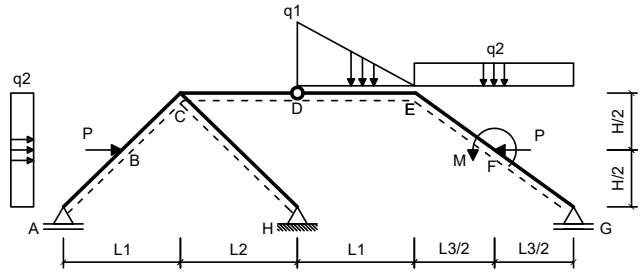
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.033016 **(B)** -0.047722 **(C)** -0.078046 **(D)** -0.023955 **(E)** -0.024833

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 24.220 **(B)** 15.772 **(C)** 47.478 **(D)** 98.890 **(E)** 31.714

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 5.85365295410156x - 46.568$ **(B)** $-42.854x - 121.57$ **(C)** $44.146x - 24.568$
(D) $-5.85365295410156x - 46.568$ **(E)** $-50.0x^2 - 5.85365295410156x + 73.432$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.683x - 47.728$ **(B)** $-17.317x + 122.27$ **(C)** $-10.0x^2 - 7.3171x - 32.728$
(D) $2.6829x + 2.2716$ **(E)** $-7.3171x + 2.2716$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -3.4623 **(B)** -3.3838 **(C)** -1.1395 **(D)** -11.293 **(E)** -8.3824

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -43.566 **(B)** -63.499 **(C)** -22.697 **(D)** -80.662 **(E)** -14.930

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

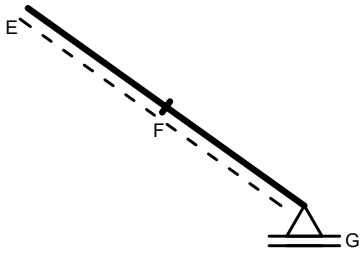


Diagrama da Questão C05

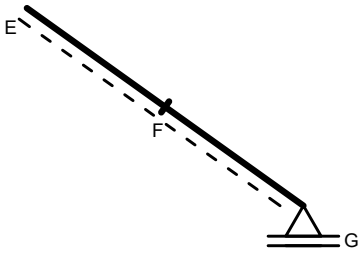


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 4

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

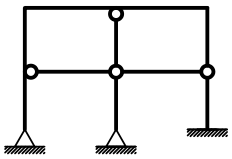
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

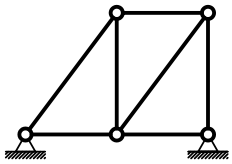
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 51.035 kN.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0012000 m.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.

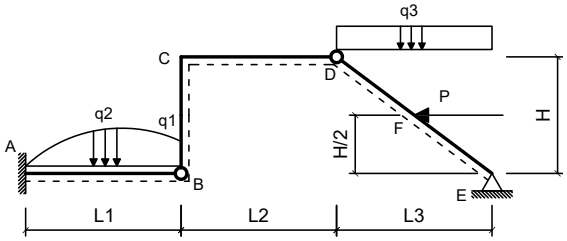
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 354.76 **(B)** -98.462 **(C)** 325.17 **(D)** -115.85 **(E)** -203.01

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.019203x^5 - 40.0x^4 + 2.0153x^3 - 57.925x^2)/EI$
(B) $(0.0011027x^6 + 4.9808x^5 + 30.0x^4 + 3.0153x^3 - 57.925x^2)/EI$
(C) $(0.0011027x^6 - 0.019203x^5 - 50.0x^4 + 1.0153x^3 - 47.925x^2)/EI$
(D) $(10.001x^6 - 0.019203x^5 + 15.0x^4 + 0.015254x^3 - 57.925x^2)/EI$
(E) $(0.0011027x^6 - 0.019203x^5 + 5.0153x^3 - 57.925x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.13233x^3 - 6.1522x^2 + 100.0x + 30.092$
(B) $0.13233x^3 - 1.1522x^2 + 30.092$
(C) $12.132x^3 - 1.1522x^2 + 30.092$
(D) $-9.8677x^3 - 1.1522x^2 + 20.0x + 30.092$
(E) $0.13233x^3 - 1.1522x^2 + 5.0x + 130.09$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0011857 **(B)** -0.011416 **(C)** -0.0054036 **(D)** -0.010572 **(E)** -0.016861

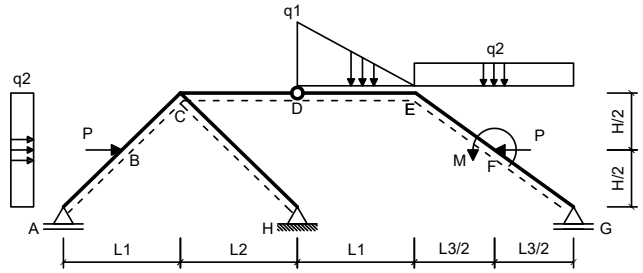
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.021904 **(B)** -0.10036 **(C)** -0.017800 **(D)** -0.032443 **(E)** -0.093440

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 26.280 **(B)** 11.711 **(C)** 90.449 **(D)** 22.908 **(E)** 46.445

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.308x - 38.324$ **(B)** $-44.692x - 135.32$ **(C)** $-7.6923x - 60.324$
(D) $-50.0x^2 - 7.6923x + 59.676$ **(E)** $42.0x^2 - 7.6923x - 60.324$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $38.462x - 44.915$ **(B)** $-11.538x + 5.0848$ **(C)** $-21.538x + 125.08$
(D) $-1.5385x + 5.0848$ **(E)** $-10.0x^2 - 11.538x - 29.915$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -32.099 **(B)** -117.70 **(C)** -31.460 **(D)** -63.203 **(E)** -24.962

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -142.89 **(B)** -4.4070 **(C)** -48.610 **(D)** -19.922 **(E)** -33.282

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

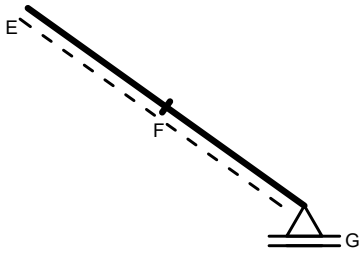


Diagrama da Questão C05

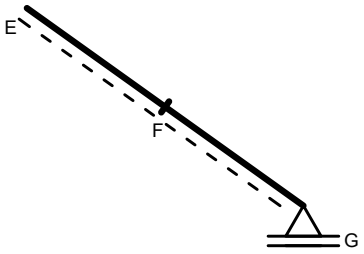


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 5

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

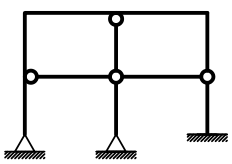
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

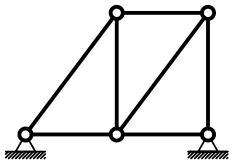
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.6493 tf.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 7.8540 kN.

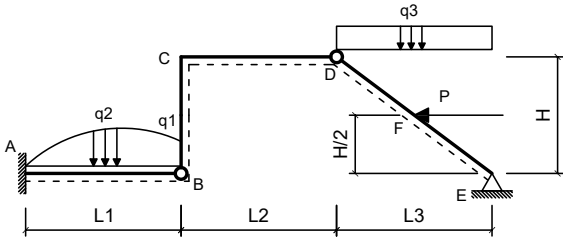
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 425.22 **(B)** 2.3471 **(C)** -95.051 **(D)** -4.3046 **(E)** -401.05

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0014583x^6 - 0.022083x^5 - 50.0x^4 + 0.67155x^3 - 37.525x^2)/EI$
(B) $(0.0014583x^6 - 0.022083x^5 + 4.6716x^3 - 47.525x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.022083x^5 + 15.0x^4 - 0.32845x^3 - 47.525x^2)/EI$
(D) $(20.001x^6 - 0.022083x^5 - 40.0x^4 + 1.6716x^3 - 47.525x^2)/EI$
(E) $(0.0014583x^6 + 4.9779x^5 + 30.0x^4 + 2.6716x^3 - 47.525x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.825x^3 - 1.325x^2 + 20.0x + 28.029$
(B) $12.175x^3 - 1.325x^2 + 28.029$
(C) $0.175x^3 - 6.325x^2 + 100.0x + 28.029$
(D) $0.175x^3 - 1.325x^2 + 28.029$
(E) $0.175x^3 - 1.325x^2 + 5.0x + 128.03$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0033882 **(B)** -0.013464 **(C)** -0.016475 **(D)** -0.015639 **(E)** -0.0054866

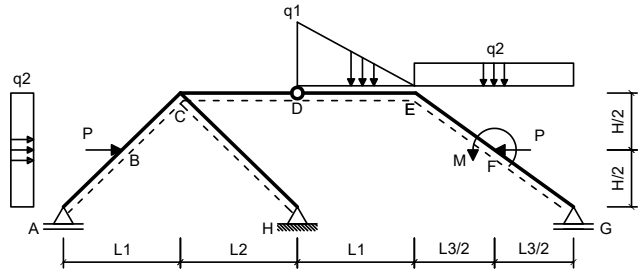
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.038244 **(B)** -0.045675 **(C)** -0.041809 **(D)** -0.011952 **(E)** -0.058948

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 77.048 **(B)** 66.082 **(C)** 18.300 **(D)** 15.638 **(E)** 24.166

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-9.75608825683594x - 70.278$ **(B)** $-46.756x - 145.28$ **(C)** $42.0x^2 - 9.75608825683594x - 70.278$
(D) $-50.0x^2 - 9.75608825683594x + 49.722$ **(E)** $40.244x - 48.278$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-22.195x + 126.25$ **(B)** $-10.0x^2 - 12.195x - 28.753$ **(C)** $-12.195x + 6.2469$
(D) $37.805x - 43.753$ **(E)** $-2.1951x + 6.2469$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -6.0902 **(B)** -1.4102 **(C)** -18.031 **(D)** -27.139 **(E)** -7.6786

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -57.870 **(B)** -3.8676 **(C)** -123.98 **(D)** -31.131 **(E)** -118.37

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

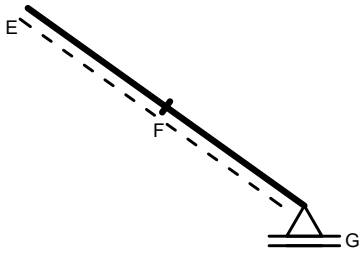


Diagrama da Questão C05

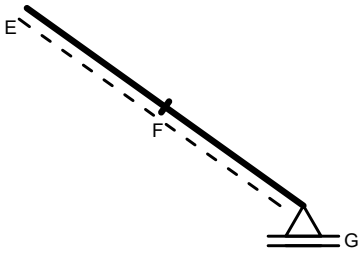


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 6

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

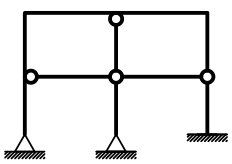
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

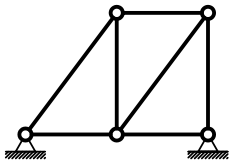
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0013200 m.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

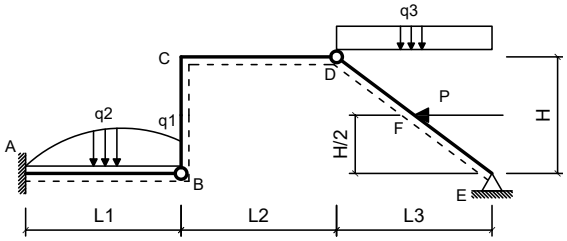
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -112.64 **(B)** 431.04 **(C)** -39.717 **(D)** 453.97 **(E)** -58.744

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015228x^6 - 0.024275x^5 - 50.0x^4 + 1.0522x^3 - 46.319x^2)/EI$
(B) $(20.002x^6 - 0.024275x^5 - 40.0x^4 + 2.0522x^3 - 56.319x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.024275x^5 + 15.0x^4 + 0.052231x^3 - 56.319x^2)/EI$
(D) $(0.0015228x^6 - 0.024275x^5 + 5.0522x^3 - 56.319x^2)/EI$
(E) $(0.0015228x^6 + 4.9757x^5 + 30.0x^4 + 3.0522x^3 - 56.319x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.18273x^3 - 1.4565x^2 + 5.0x + 130.31$
(B) $0.18273x^3 - 1.4565x^2 + 30.313$
(C) $-9.8173x^3 - 1.4565x^2 + 20.0x + 30.313$
(D) $0.18273x^3 - 6.4565x^2 + 100.0x + 30.313$
(E) $12.183x^3 - 1.4565x^2 + 30.313$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.027042 **(B)** -0.029614 **(C)** -0.0091179 **(D)** -0.019133 **(E)** -0.0060566

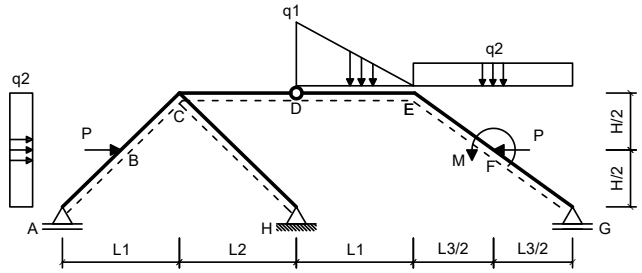
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.021278 **(B)** -0.00093582 **(C)** -0.024518 **(D)** -0.014915 **(E)** -0.033467

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 26.749 **(B)** 38.210 **(C)** 84.806 **(D)** 24.220 **(E)** 5.4029

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 4.6154x + 88.105$ **(B)** $45.385x - 9.8952$ **(C)** $-41.615x - 106.9$
(D) $42.0x^2 - 4.6154x - 31.895$ **(E)** $-4.6154x - 31.895$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-6.9231x - 0.92451$ **(B)** $3.0769x - 0.92451$ **(C)** $-16.923x + 119.08$
(D) $-10.0x^2 - 6.9231x - 35.924$ **(E)** $43.077x - 50.924$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) 38.199 **(B)** 20.039 **(C)** 38.533 **(D)** 11.441 **(E)** 21.213

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -42.343 **(B)** -20.442 **(C)** -9.0139 **(D)** -10.750 **(E)** -0.98727

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

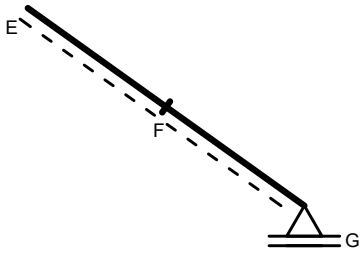


Diagrama da Questão C05

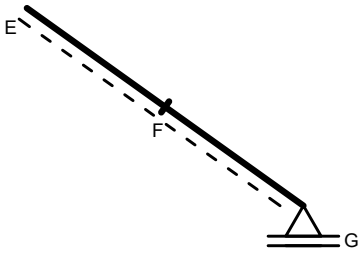


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 7

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

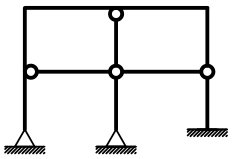
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

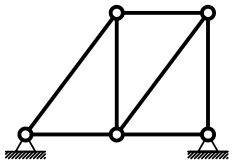
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.6493 tf.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0012000 m.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.781 kN.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m

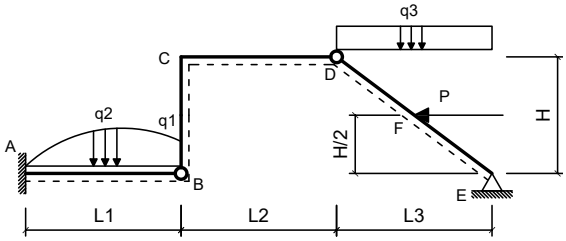
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -100.01 **(B)** 196.79 **(C)** 299.31 **(D)** -11.225 **(E)** 255.45

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.002x^6 - 0.025969x^5 - 40.0x^4 + 1.7842x^3 - 50.006x^2)/EI$
(B) $(0.0017427x^6 - 0.025969x^5 + 4.7842x^3 - 50.006x^2)/EI$
(C) $(0.0017427x^6 - 0.025969x^5 - 50.0x^4 + 0.78417x^3 - 40.006x^2)/EI$
(D) $(10.002x^6 - 0.025969x^5 + 15.0x^4 - 0.21583x^3 - 50.006x^2)/EI$
(E) $(0.0017427x^6 + 4.974x^5 + 30.0x^4 + 2.7842x^3 - 50.006x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.20912x^3 - 6.5581x^2 + 100.0x + 28.705$
(B) $0.20912x^3 - 1.5581x^2 + 5.0x + 128.71$
(C) $12.209x^3 - 1.5581x^2 + 28.705$
(D) $0.20912x^3 - 1.5581x^2 + 28.705$
(E) $-9.7909x^3 - 1.5581x^2 + 20.0x + 28.705$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0027614 **(B)** -0.0082819 **(C)** -0.0065649 **(D)** -0.0029901 **(E)** -0.0037743

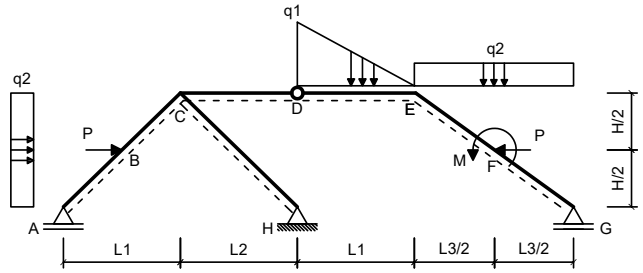
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.021222 **(B)** -0.046039 **(C)** -0.014285 **(D)** -0.054834 **(E)** -0.016900

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 37.584 **(B)** 99.548 **(C)** 92.890 **(D)** 23.478 **(E)** 65.290

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 5.2941x + 81.647$ **(B)** $44.706x - 16.353$ **(C)** $42.0x^2 - 5.2941x - 38.353$
(D) $-42.294x - 113.35$ **(E)** $-5.2941x - 38.353$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $41.176x - 48.597$ **(B)** $1.1765x + 1.4032$ **(C)** $-18.824x + 121.4$
(D) $-8.8235x + 1.4032$ **(E)** $-10.0x^2 - 8.8235x - 33.597$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -13.363 **(B)** -6.0735 **(C)** -63.472 **(D)** -11.666 **(E)** -63.669

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -12.496 **(B)** -31.769 **(C)** -36.510 **(D)** -60.007 **(E)** -20.365

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

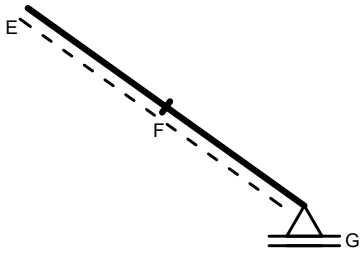


Diagrama da Questão C05

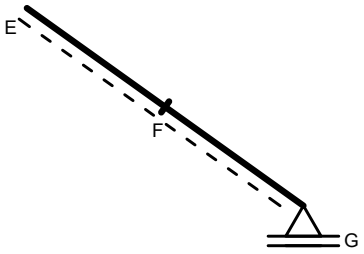


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 8

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

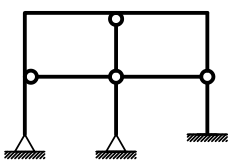
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

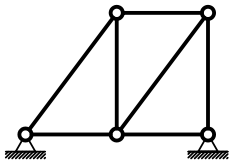
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.6244 tf.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

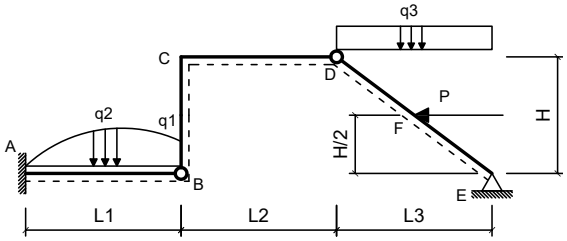
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -323.49 **(B)** 110.38 **(C)** 348.06 **(D)** -90.997 **(E)** 447.77

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015278x^6 + 4.9775x^5 + 30.0x^4 + 2.5026x^3 - 45.498x^2)/EI$
(B) $(20.002x^6 - 0.0225x^5 - 40.0x^4 + 1.5026x^3 - 45.498x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.0225x^5 + 15.0x^4 - 0.49737x^3 - 45.498x^2)/EI$
(D) $(0.0015278x^6 - 0.0225x^5 + 4.5026x^3 - 45.498x^2)/EI$
(E) $(0.0015278x^6 - 0.0225x^5 - 50.0x^4 + 0.50264x^3 - 35.498x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.18333x^3 - 1.35x^2 + 27.016$
(B) $-9.8167x^3 - 1.35x^2 + 20.0x + 27.016$
(C) $0.18333x^3 - 1.35x^2 + 5.0x + 127.02$
(D) $12.183x^3 - 1.35x^2 + 27.016$
(E) $0.18333x^3 - 6.35x^2 + 100.0x + 27.016$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0019183 **(B)** -0.010070 **(C)** -0.0032367 **(D)** -0.00041581 **(E)** -0.015473

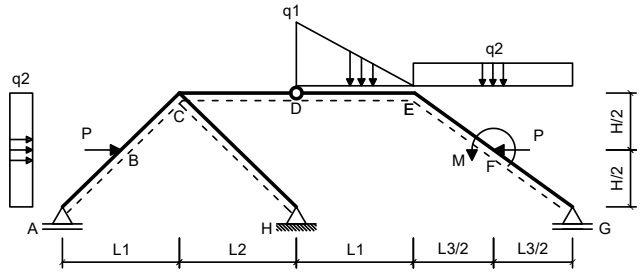
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.046947 **(B)** -0.0090607 **(C)** -0.0094084 **(D)** -0.044159 **(E)** -0.011415

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 80.054 **(B)** 25.046 **(C)** 20.255 **(D)** 104.87 **(E)** 77.774

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.308x - 41.034$ **(B)** $-50.0x^2 - 7.6923x + 56.966$ **(C)** $-7.6923x - 63.034$
(D) $42.0x^2 - 7.6923x - 63.034$ **(E)** $-44.692x - 138.03$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-21.538x + 125.04$ **(B)** $-11.538x + 5.0427$ **(C)** $-10.0x^2 - 11.538x - 29.957$
(D) $38.462x - 44.957$ **(E)** $-1.5385x + 5.0427$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -21.495 **(B)** -52.164 **(C)** -105.63 **(D)** -64.696 **(E)** -36.872

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -84.598 **(B)** -145.63 **(C)** -6.2137 **(D)** -32.820 **(E)** -80.513

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

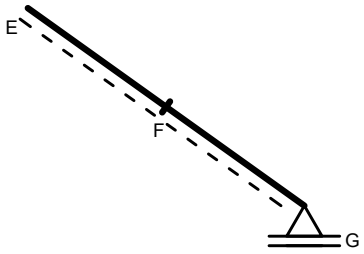


Diagrama da Questão C05

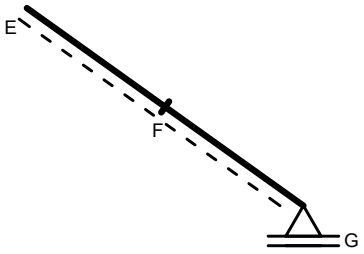


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 9

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

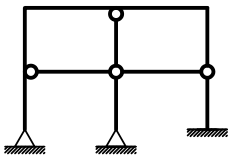
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

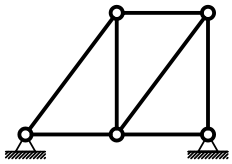
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0016500 m.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 30.159 kN.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m

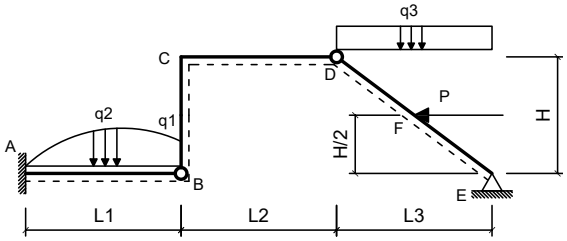
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -218.61 **(B)** -496.57 **(C)** -119.69 **(D)** -107.98 **(E)** -370.23

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.023913x^5 - 40.0x^4 + 1.8833x^3 - 53.989x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.023913x^5 + 15.0x^4 - 0.11667x^3 - 53.989x^2)/EI$
(C) $(0.0014703x^6 + 4.9761x^5 + 30.0x^4 + 2.8833x^3 - 53.989x^2)/EI$
(D) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 + 4.8833x^3 - 53.989x^2)/EI$
(E) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 - 50.0x^4 + 0.88333x^3 - 43.989x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 29.3$
(B) $-9.8236x^3 - 1.4348x^2 + 20.0x + 29.3$
(C) $12.176x^3 - 1.4348x^2 + 29.3$
(D) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 5.0x + 129.3$
(E) $0.17643x^3 - 6.4348x^2 + 100.0x + 29.3$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.019044 **(B)** -0.016769 **(C)** -0.024454 **(D)** -0.021329 **(E)** -0.0049608

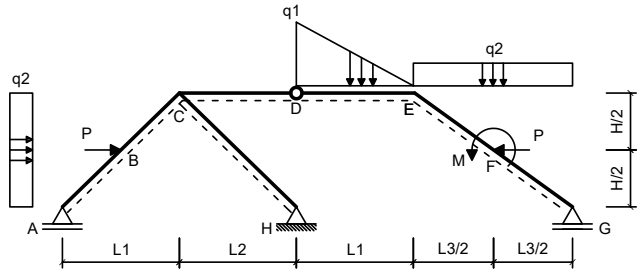
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.00027544 **(B)** -0.077917 **(C)** -0.020069 **(D)** -0.078036 **(E)** -0.083234

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 38.699 **(B)** 25.212 **(C)** 91.842 **(D)** 112.30 **(E)** 76.775

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 6.1538x + 82.095$ **(B)** $42.0x^2 - 6.1538x - 37.905$ **(C)** $-6.1538x - 37.905$
(D) $-43.154x - 112.9$ **(E)** $43.846x - 15.905$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $40.769x - 50.616$ **(B)** $0.76924x - 0.61632$ **(C)** $-19.231x + 119.38$
(D) $-10.0x^2 - 9.2308x - 35.616$ **(E)** $-9.2308x - 0.61632$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 7.9738 **(B)** 38.909 **(C)** 12.874 **(D)** 14.149 **(E)** 39.113

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -32.892 **(B)** -29.281 **(C)** -39.412 **(D)** -4.9962 **(E)** -13.174

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

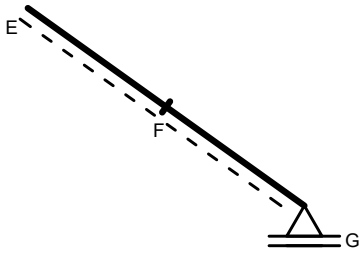


Diagrama da Questão C05

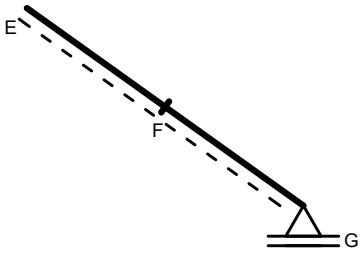


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 10

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

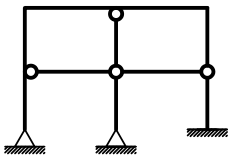
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

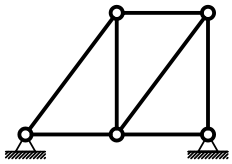
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

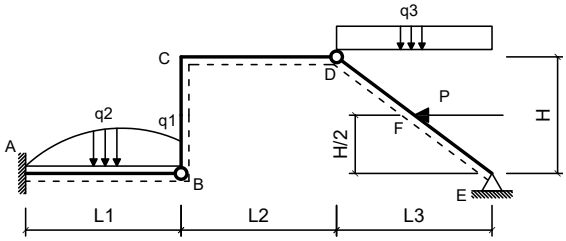
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 434.79 **(B)** -68.952 **(C)** 379.09 **(D)** -87.718 **(E)** 316.33

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.002x^6 - 0.022917x^5 - 40.0x^4 + 1.366x^3 - 43.859x^2)/EI$
(B) $(0.0015972x^6 - 0.022917x^5 + 4.366x^3 - 43.859x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.022917x^5 + 15.0x^4 - 0.63398x^3 - 43.859x^2)/EI$
(D) $(0.0015972x^6 + 4.9771x^5 + 30.0x^4 + 2.366x^3 - 43.859x^2)/EI$
(E) $(0.0015972x^6 - 0.022917x^5 - 50.0x^4 + 0.36602x^3 - 33.859x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.19167x^3 - 6.375x^2 + 100.0x + 26.196$
(B) $0.19167x^3 - 1.375x^2 + 5.0x + 126.2$
(C) $0.19167x^3 - 1.375x^2 + 26.196$
(D) $-9.8083x^3 - 1.375x^2 + 20.0x + 26.196$
(E) $12.192x^3 - 1.375x^2 + 26.196$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0076593 **(B)** -0.0077804 **(C)** -0.0053638 **(D)** -0.0035591 **(E)** -0.015490

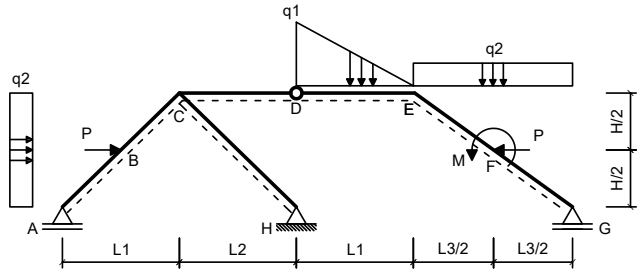
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.048466 **(B)** -0.0050063 **(C)** -0.0086969 **(D)** -0.062502 **(E)** -0.012550

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 21.537 **(B)** 17.082 **(C)** 98.546 **(D)** 69.226 **(E)** 25.092

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $44.6x - 20.9$ **(B)** $42.0x^2 - 5.40000915527344x - 42.9$ **(C)** $-5.40000915527344x - 42.9$
(D) $-42.4x - 117.9$ **(E)** $-50.0x^2 - 5.40000915527344x + 77.1$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-17.2x + 119.55$ **(B)** $2.8x - 0.45$ **(C)** $42.8x - 50.45$
(D) $-10.0x^2 - 7.2x - 35.45$ **(E)** $-7.2x - 0.45$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) 6.5000 **(B)** 22.572 **(C)** 0.62764 **(D)** 21.457 **(E)** 13.721

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -81.889 **(B)** -13.143 **(C)** -67.788 **(D)** -17.625 **(E)** -86.466

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

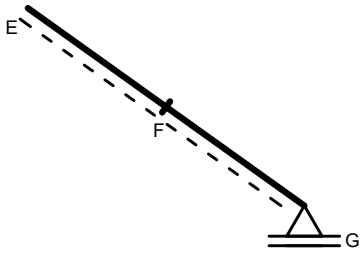


Diagrama da Questão C05

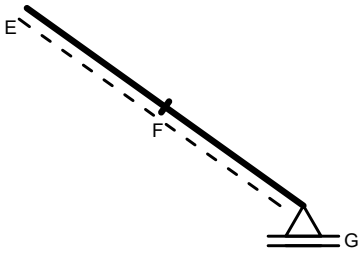


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 11

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

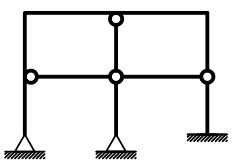
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

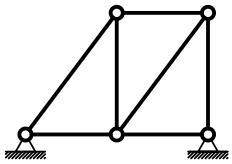
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 20.106 kN.

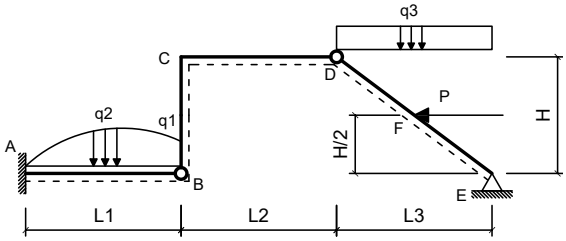
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -152.92 **(B)** -370.13 **(C)** -57.034 **(D)** -101.86 **(E)** 110.62

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.001x^6 - 0.022481x^5 + 15.0x^4 - 0.21595x^3 - 50.928x^2)/EI$
(B) $(0.0013821x^6 - 0.022481x^5 + 4.784x^3 - 50.928x^2)/EI$
(C) $(20.001x^6 - 0.022481x^5 - 40.0x^4 + 1.7841x^3 - 50.928x^2)/EI$
(D) $(0.0013821x^6 - 0.022481x^5 - 50.0x^4 + 0.78405x^3 - 40.928x^2)/EI$
(E) $(0.0013821x^6 + 4.9775x^5 + 30.0x^4 + 2.7841x^3 - 50.928x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.8341x^3 - 1.3488x^2 + 20.0x + 28.704$
(B) $0.16586x^3 - 6.3488x^2 + 100.0x + 28.704$
(C) $0.16586x^3 - 1.3488x^2 + 28.704$
(D) $0.16586x^3 - 1.3488x^2 + 5.0x + 128.7$
(E) $12.166x^3 - 1.3488x^2 + 28.704$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0085425 **(B)** -0.012300 **(C)** -0.012126 **(D)** -0.0051557 **(E)** -0.011410

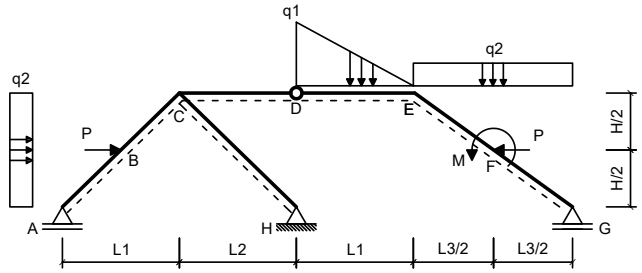
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.094844 **(B)** -0.0076023 **(C)** -0.047256 **(D)** -0.047848 **(E)** -0.019520

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 24.374 **(B)** 1.9505 **(C)** 45.920 **(D)** 65.845 **(E)** 19.731

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 4.6154x - 42.527$ **(B)** $-41.615x - 117.53$ **(C)** $45.385x - 20.527$
(D) $-4.6154x - 42.527$ **(E)** $-50.0x^2 - 4.6154x + 77.473$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 6.9231x - 32.535$ **(B)** $-6.9231x + 2.4653$ **(C)** $43.077x - 47.535$
(D) $3.0769x + 2.4653$ **(E)** $-16.923x + 122.47$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -6.9003 **(B)** -12.734 **(C)** -11.370 **(D)** -46.050 **(E)** -13.868

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -24.037 **(B)** -27.287 **(C)** -79.432 **(D)** -71.864 **(E)** -14.684

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

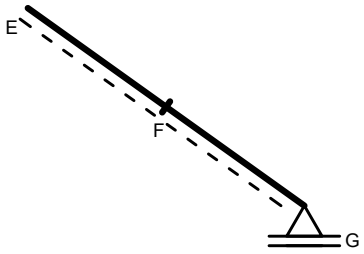


Diagrama da Questão C05

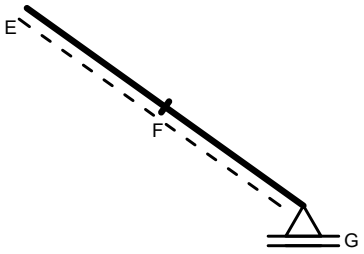


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 12

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

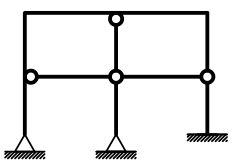
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

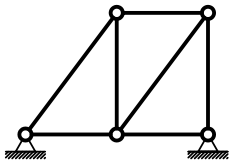
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00096000 m.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 40.828 kN.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

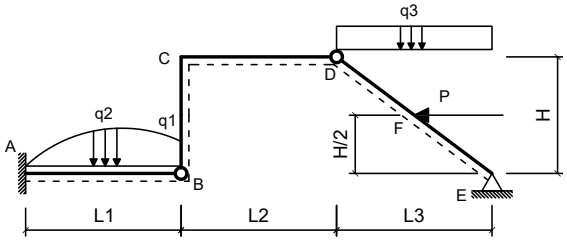
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -298.03 **(B)** -233.82 **(C)** -349.73 **(D)** -101.16 **(E)** 457.53

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.022481x^5 - 40.0x^4 + 1.757x^3 - 50.579x^2)/EI$
(B) $(0.0013821x^6 - 0.022481x^5 + 4.757x^3 - 50.579x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.022481x^5 + 15.0x^4 - 0.24305x^3 - 50.579x^2)/EI$
(D) $(0.0013821x^6 + 4.9775x^5 + 30.0x^4 + 2.757x^3 - 50.579x^2)/EI$
(E) $(0.0013821x^6 - 0.022481x^5 - 50.0x^4 + 0.75695x^3 - 40.579x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.16586x^3 - 6.3488x^2 + 100.0x + 28.542$
(B) $-9.8341x^3 - 1.3488x^2 + 20.0x + 28.542$
(C) $0.16586x^3 - 1.3488x^2 + 5.0x + 128.54$
(D) $12.166x^3 - 1.3488x^2 + 28.542$
(E) $0.16586x^3 - 1.3488x^2 + 28.542$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.018398 **(B)** -0.0046255 **(C)** -0.020848 **(D)** -0.0043869 **(E)** -0.019861

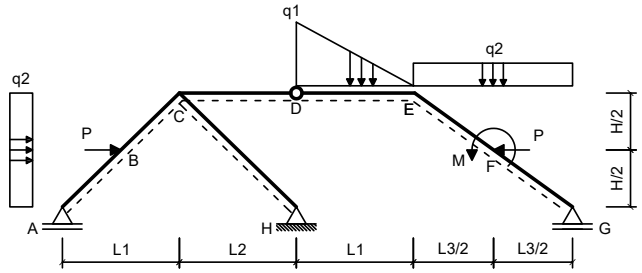
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.016609 **(B)** -0.057083 **(C)** -0.035444 **(D)** -0.060303 **(E)** -0.074021

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 1.4630 **(B)** 84.840 **(C)** 23.467 **(D)** 24.553 **(E)** 13.655

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $47.0x - 4.5134$ **(B)** $42.0x^2 - 3.0x - 26.513$ **(C)** $-3.0x - 26.513$
(D) $-50.0x^2 - 3.0x + 93.487$ **(E)** $-40.0x - 101.51$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-16.0x + 118.72$ **(B)** $-6.0x - 1.2778$ **(C)** $4.0x - 1.2778$
(D) $44.0x - 51.278$ **(E)** $-10.0x^2 - 6.0x - 36.278$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -1.8013 **(B)** -1.2164 **(C)** -0.43392 **(D)** -1.5056 **(E)** -0.37270

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -1.1103 **(B)** -21.376 **(C)** -5.3570 **(D)** -11.367 **(E)** -54.445

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

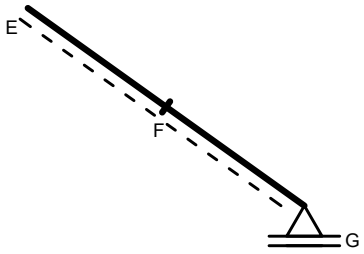


Diagrama da Questão C05

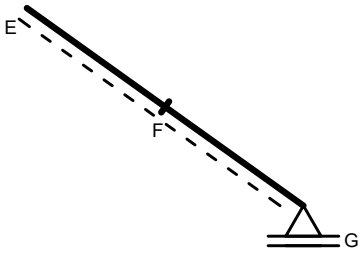


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 13

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

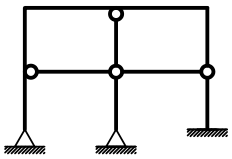
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

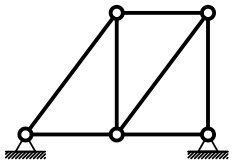
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.781 kN.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.9635 tf.

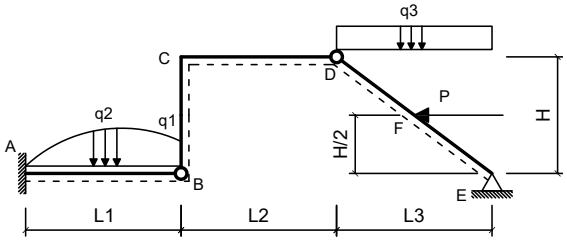
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -102.89 **(B)** 369.19 **(C)** 124.55 **(D)** -179.39 **(E)** 256.86

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013821x^6 + 4.9775x^5 + 30.0x^4 + 2.8241x^3 - 51.445x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.022481x^5 + 15.0x^4 - 0.17587x^3 - 51.445x^2)/EI$
(C) $(0.0013821x^6 - 0.022481x^5 - 50.0x^4 + 0.82413x^3 - 41.445x^2)/EI$
(D) $(20.001x^6 - 0.022481x^5 - 40.0x^4 + 1.8241x^3 - 51.445x^2)/EI$
(E) $(0.0013821x^6 - 0.022481x^5 + 4.8241x^3 - 51.445x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.166x^3 - 1.3488x^2 + 28.945$
(B) $0.16586x^3 - 1.3488x^2 + 5.0x + 128.94$
(C) $0.16586x^3 - 6.3488x^2 + 100.0x + 28.945$
(D) $0.16586x^3 - 1.3488x^2 + 28.945$
(E) $-9.8341x^3 - 1.3488x^2 + 20.0x + 28.945$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.018963 **(B)** -0.018658 **(C)** -0.0052113 **(D)** -0.020335 **(E)** -0.015843

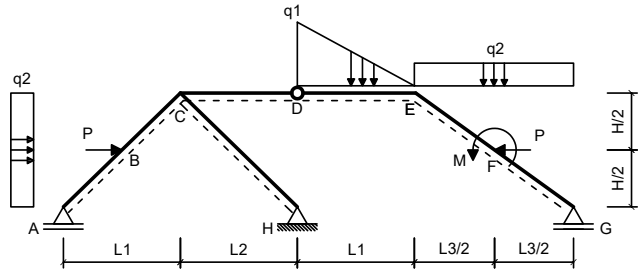
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.014470 **(B)** -0.073432 **(C)** -0.057186 **(D)** -0.019733 **(E)** -0.047749

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 54.126 **(B)** 21.609 **(C)** 24.315 **(D)** 83.957 **(E)** 107.78

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $43.382x - 22.876$ **(B)** $-50.0x^2 - 6.6177x + 75.125$ **(C)** $42.0x^2 - 6.6177x - 44.875$
(D) $-43.618x - 119.88$ **(E)** $-6.6177x - 44.875$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $38.971x - 46.999$ **(B)** $-1.0294x + 3.0012$ **(C)** $-21.029x + 123.0$
(D) $-10.0x^2 - 11.029x - 31.999$ **(E)** $-11.029x + 3.0012$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -21.366 **(B)** -101.48 **(C)** -105.59 **(D)** -104.14 **(E)** -38.928

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -88.000 **(B)** -106.76 **(C)** -25.167 **(D)** -23.515 **(E)** -51.828

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

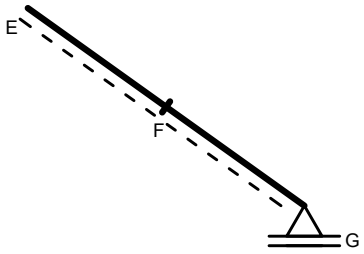


Diagrama da Questão C05

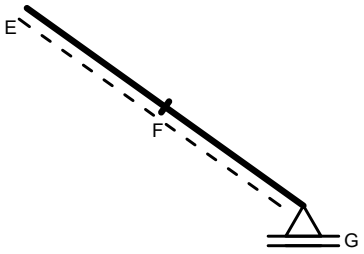


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 14

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

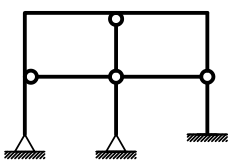
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

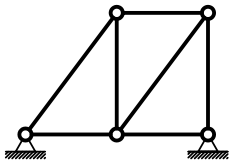
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.

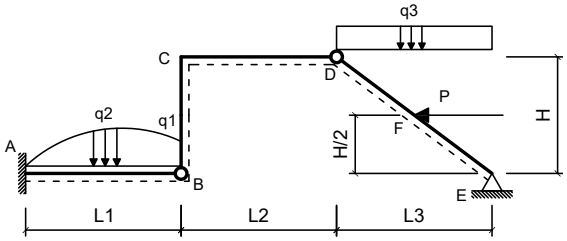
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 418.82 **(B)** -304.14 **(C)** -102.66 **(D)** -8.2394 **(E)** -386.99

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.023913x^5 - 40.0x^4 + 1.6905x^3 - 51.328x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.023913x^5 + 15.0x^4 - 0.30947x^3 - 51.328x^2)/EI$
(C) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 - 50.0x^4 + 0.69053x^3 - 41.328x^2)/EI$
(D) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 + 4.6905x^3 - 51.328x^2)/EI$
(E) $(0.0014703x^6 + 4.9761x^5 + 30.0x^4 + 2.6905x^3 - 51.328x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 5.0x + 128.14$
(B) $-9.8236x^3 - 1.4348x^2 + 20.0x + 28.143$
(C) $12.176x^3 - 1.4348x^2 + 28.143$
(D) $0.17643x^3 - 6.4348x^2 + 100.0x + 28.143$
(E) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 28.143$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0046985 **(B)** -0.0016928 **(C)** -0.011606 **(D)** -0.0080708 **(E)** -0.0015096

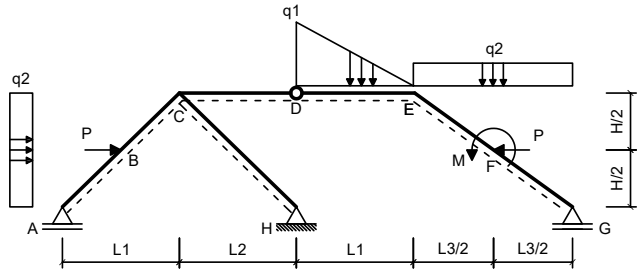
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.080244 **(B)** -0.040257 **(C)** -0.012547 **(D)** -0.018996 **(E)** -0.050181

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 100.09 **(B)** 23.843 **(C)** 22.599 **(D)** 79.133 **(E)** 28.865

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-12.5x - 74.953$ **(B)** $-50.0x^2 - 12.5x + 45.047$ **(C)** $42.0x^2 - 12.5x - 74.953$
(D) $37.5x - 52.953$ **(E)** $-49.5x - 149.95$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-22.5x + 127.78$ **(B)** $37.5x - 42.222$ **(C)** $-2.5x + 7.7782$
(D) $-10.0x^2 - 12.5x - 27.222$ **(E)** $-12.5x + 7.7782$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 10.510 **(B)** 6.8953 **(C)** 10.860 **(D)** 9.1194 **(E)** 2.3571

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -58.684 **(B)** -26.070 **(C)** -29.463 **(D)** -109.19 **(E)** -45.283

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

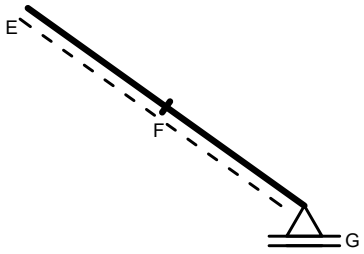


Diagrama da Questão C05

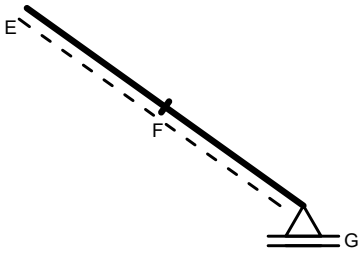


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 15

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

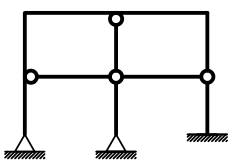
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

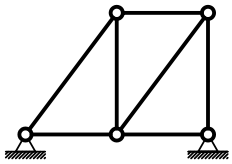
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 30.159 kN.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.

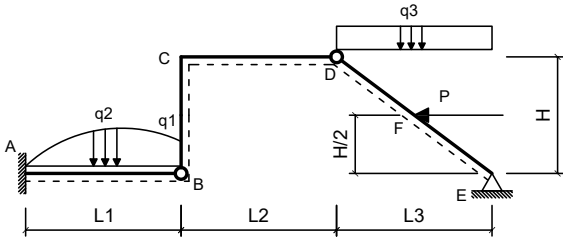
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -102.14 **(B)** -393.20 **(C)** 439.26 **(D)** 182.49 **(E)** -207.05

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0012019x^6 + 4.9798x^5 + 30.0x^4 + 2.7234x^3 - 51.07x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.020155x^5 - 40.0x^4 + 1.7234x^3 - 51.07x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.020155x^5 + 15.0x^4 - 0.27664x^3 - 51.07x^2)/EI$
(D) $(0.0012019x^6 - 0.020155x^5 - 50.0x^4 + 0.72336x^3 - 41.07x^2)/EI$
(E) $(0.0012019x^6 - 0.020155x^5 + 4.7234x^3 - 51.07x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.144x^3 - 1.2093x^2 + 28.34$
(B) $-9.8558x^3 - 1.2093x^2 + 20.0x + 28.34$
(C) $0.14422x^3 - 1.2093x^2 + 5.0x + 128.34$
(D) $0.14422x^3 - 1.2093x^2 + 28.34$
(E) $0.14422x^3 - 6.2093x^2 + 100.0x + 28.34$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.018886 **(B)** -0.0038980 **(C)** -0.0056687 **(D)** -0.0015463 **(E)** -0.018986

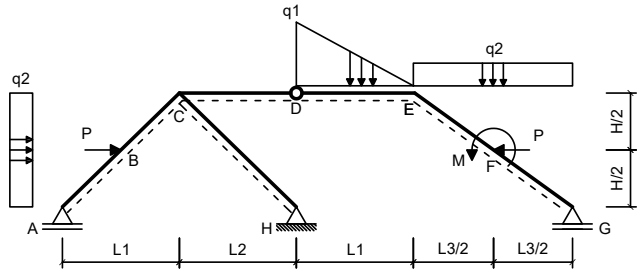
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.025325 **(B)** -0.064777 **(C)** -0.0094560 **(D)** -0.014769 **(E)** -0.0024751

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 52.920 **(B)** 17.818 **(C)** 22.553 **(D)** 60.031 **(E)** 46.681

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 2.7586x + 95.034$ **(B)** $-39.759x - 99.966$ **(C)** $47.241x - 2.9657$
(D) $42.0x^2 - 2.7586x - 24.966$ **(E)** $-2.7586x - 24.966$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 6.8966x - 35.413$ **(B)** $-6.8966x - 0.41265$ **(C)** $-16.897x + 119.59$
(D) $43.103x - 50.413$ **(E)** $3.1034x - 0.41265$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -50.783 **(B)** -67.037 **(C)** -68.252 **(D)** -90.293 **(E)** -18.183

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -14.701 **(B)** -47.497 **(C)** -69.349 **(D)** -30.996 **(E)** -56.016

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

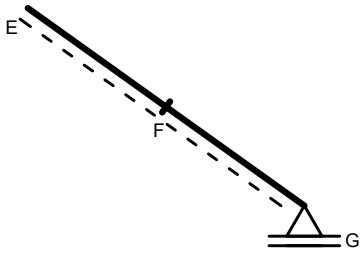


Diagrama da Questão C05

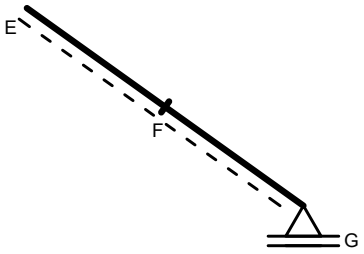


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 16

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

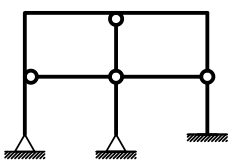
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

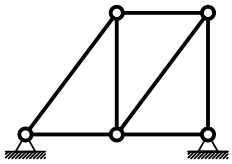
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00080000 m.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.6493 tf.

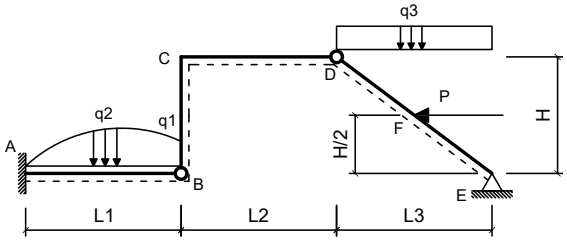
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 28.525 **(B)** 135.38 **(C)** -112.51 **(D)** -48.103 **(E)** 80.786

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0011552x^6 - 0.019565x^5 - 50.0x^4 + 0.89407x^3 - 46.253x^2)/EI$
(B) $(0.0011552x^6 + 4.9804x^5 + 30.0x^4 + 2.8941x^3 - 56.253x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.019565x^5 + 15.0x^4 - 0.10593x^3 - 56.253x^2)/EI$
(D) $(0.0011552x^6 - 0.019565x^5 + 4.8941x^3 - 56.253x^2)/EI$
(E) $(20.001x^6 - 0.019565x^5 - 40.0x^4 + 1.8941x^3 - 56.253x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.139x^3 - 1.1739x^2 + 29.364$
(B) $0.13863x^3 - 6.1739x^2 + 100.0x + 29.364$
(C) $0.13863x^3 - 1.1739x^2 + 5.0x + 129.36$
(D) $0.13863x^3 - 1.1739x^2 + 29.364$
(E) $-9.8614x^3 - 1.1739x^2 + 20.0x + 29.364$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0089688 **(B)** -0.0061129 **(C)** -0.0077441 **(D)** -0.021199 **(E)** -0.0020244

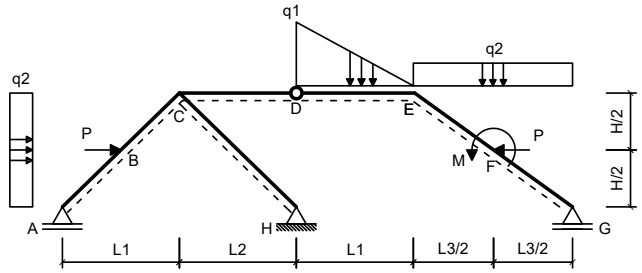
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.024776 **(B)** -0.097420 **(C)** -0.049478 **(D)** -0.12008 **(E)** -0.065498

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 42.992 **(B)** 33.948 **(C)** 45.551 **(D)** 78.890 **(E)** 23.482

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $40.0x - 30.149$ **(B)** $-10.0x - 52.149$ **(C)** $-50.0x^2 - 10.0x + 67.851$
(D) $42.0x^2 - 10.0x - 52.149$ **(E)** $-47.0x - 127.15$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 10.0x - 32.348$ **(B)** $-20.0x + 122.65$ **(C)** $5.3999e - 6x + 2.6516$
(D) $-10.0x + 2.6516$ **(E)** $40.0x - 47.348$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 9.9575 **(B)** 35.174 **(C)** 50.744 **(D)** 1.8842 **(E)** 10.607

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -17.678 **(B)** -61.695 **(C)** -33.228 **(D)** -4.5888 **(E)** -55.358

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

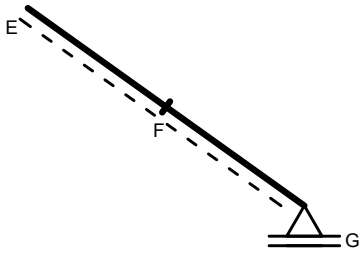


Diagrama da Questão C05

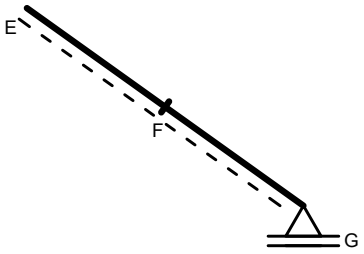


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 17

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

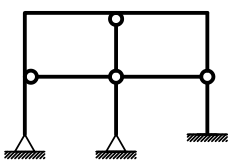
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

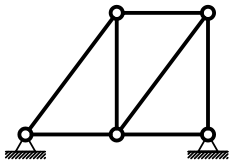
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0013200 m.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 28.953 kN.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.

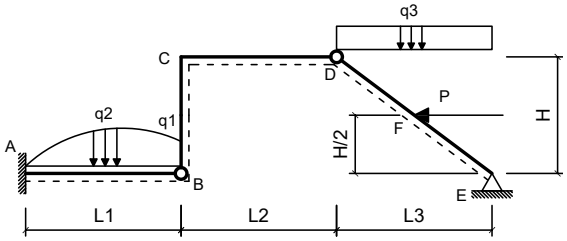
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -449.35 **(B)** -256.77 **(C)** -22.525 **(D)** -95.921 **(E)** -359.10

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.001875x^6 + 4.9729x^5 + 30.0x^4 + 2.8411x^3 - 47.96x^2)/EI$
(B) $(20.002x^6 - 0.027083x^5 - 40.0x^4 + 1.8411x^3 - 47.96x^2)/EI$
(C) $(0.001875x^6 - 0.027083x^5 - 50.0x^4 + 0.84114x^3 - 37.96x^2)/EI$
(D) $(0.001875x^6 - 0.027083x^5 + 4.8411x^3 - 47.96x^2)/EI$
(E) $(10.002x^6 - 0.027083x^5 + 15.0x^4 - 0.15886x^3 - 47.96x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.225x^3 - 1.625x^2 + 29.047$
(B) $0.225x^3 - 1.625x^2 + 5.0x + 129.05$
(C) $12.225x^3 - 1.625x^2 + 29.047$
(D) $0.225x^3 - 6.625x^2 + 100.0x + 29.047$
(E) $-9.775x^3 - 1.625x^2 + 20.0x + 29.047$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.016517 **(B)** -0.0038730 **(C)** -0.0088281 **(D)** -0.0075586 **(E)** -0.0096328

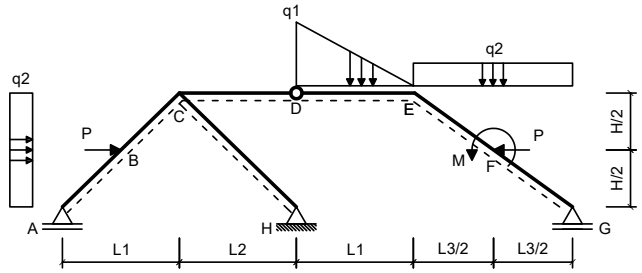
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.021859 **(B)** -0.051573 **(C)** -0.034189 **(D)** -0.011694 **(E)** -0.013645

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 13.577 **(B)** 29.361 **(C)** 22.553 **(D)** 76.772 **(E)** 25.068

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-12.5x - 62.882$ **(B)** $-50.0x^2 - 12.5x + 57.118$ **(C)** $42.0x^2 - 12.5x - 62.882$
(D) $37.5x - 40.882$ **(E)** $-49.5x - 137.88$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $37.5x - 45.454$ **(B)** $-22.5x + 124.55$ **(C)** $-2.5x + 4.5457$
(D) $-10.0x^2 - 12.5x - 30.454$ **(E)** $-12.5x + 4.5457$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) 29.206 **(B)** 27.364 **(C)** 42.571 **(D)** 5.0129 **(E)** 10.312

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -73.590 **(B)** -44.171 **(C)** -21.508 **(D)** -46.517 **(E)** -64.655

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

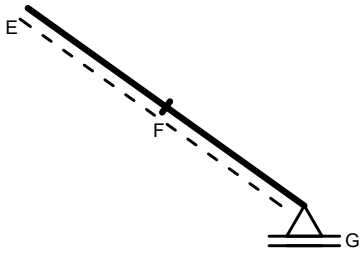


Diagrama da Questão C05

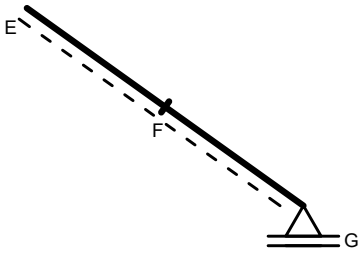


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 18

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

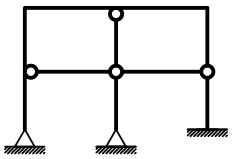
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

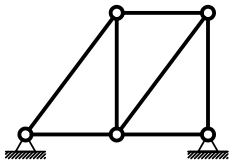
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00080000 m.
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m

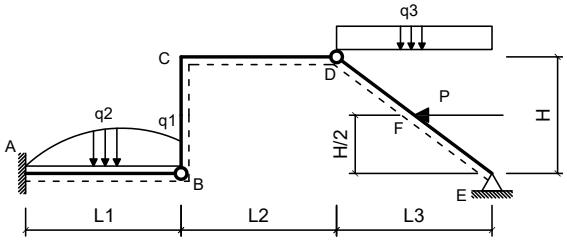
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -326.78 **(B)** -27.629 **(C)** -109.76 **(D)** 440.26 **(E)** -113.21

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0014178x^6 - 0.023551x^5 - 50.0x^4 + 0.94781x^3 - 44.878x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.023551x^5 - 40.0x^4 + 1.9478x^3 - 54.878x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.023551x^5 + 15.0x^4 - 0.05219x^3 - 54.878x^2)/EI$
(D) $(0.0014178x^6 + 4.9764x^5 + 30.0x^4 + 2.9478x^3 - 54.878x^2)/EI$
(E) $(0.0014178x^6 - 0.023551x^5 + 4.9478x^3 - 54.878x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.17013x^3 - 1.413x^2 + 29.687$
(B) $0.17013x^3 - 1.413x^2 + 5.0x + 129.69$
(C) $0.17013x^3 - 6.413x^2 + 100.0x + 29.687$
(D) $-9.8299x^3 - 1.413x^2 + 20.0x + 29.687$
(E) $12.17x^3 - 1.413x^2 + 29.687$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0077223 **(B)** -0.0058889 **(C)** -0.017565 **(D)** -0.026244 **(E)** -0.027907

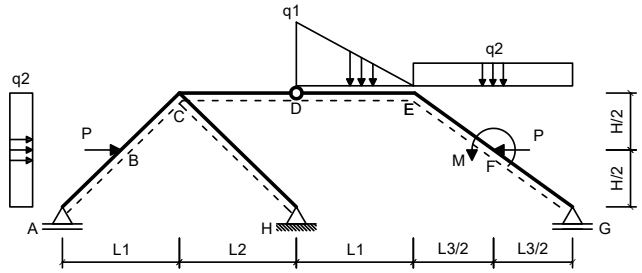
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.083523 **(B)** -0.086488 **(C)** -0.038468 **(D)** -0.023823 **(E)** -0.098526

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 116.51 **(B)** 109.12 **(C)** 63.338 **(D)** 25.153 **(E)** 84.216

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $46.029x - 14.716$ **(B)** $-3.9706x - 36.716$ **(C)** $-40.971x - 111.72$
(D) $-50.0x^2 - 3.9706x + 83.284$ **(E)** $42.0x^2 - 3.9706x - 36.716$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 6.6177x - 35.351$ **(B)** $3.3823x - 0.35076$ **(C)** $-6.6177x - 0.35076$
(D) $43.382x - 50.351$ **(E)** $-16.618x + 119.65$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -1.7666 **(B)** -18.534 **(C)** -3.4481 **(D)** -4.6828 **(E)** -4.0731

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -13.591 **(B)** -82.110 **(C)** -73.293 **(D)** -40.936 **(E)** -17.879

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

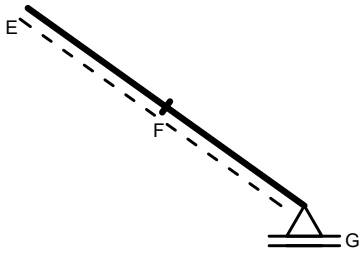


Diagrama da Questão C05

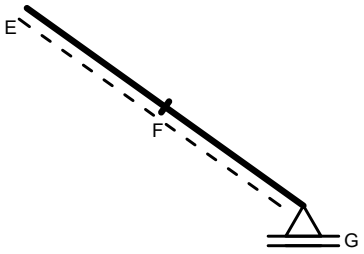


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 19

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

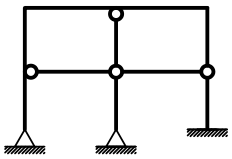
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

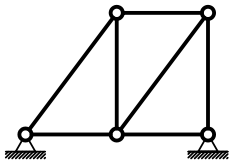
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.

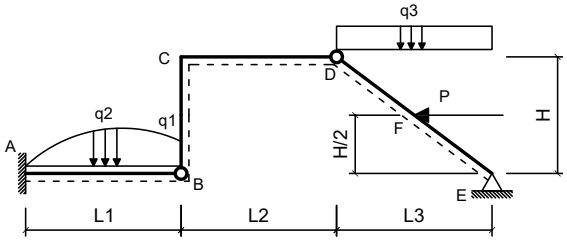
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -422.61 **(B)** 187.28 **(C)** 260.20 **(D)** -30.964 **(E)** -88.409

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0019444x^6 - 0.0275x^5 - 50.0x^4 + 0.52813x^3 - 34.204x^2)/EI$
(B) $(20.002x^6 - 0.0275x^5 - 40.0x^4 + 1.5281x^3 - 44.204x^2)/EI$
(C) $(0.0019444x^6 - 0.0275x^5 + 4.5281x^3 - 44.204x^2)/EI$
(D) $(0.0019444x^6 + 4.9725x^5 + 30.0x^4 + 2.5281x^3 - 44.204x^2)/EI$
(E) $(10.002x^6 - 0.0275x^5 + 15.0x^4 - 0.47187x^3 - 44.204x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.7667x^3 - 1.65x^2 + 20.0x + 27.169$
(B) $0.23333x^3 - 1.65x^2 + 27.169$
(C) $0.23333x^3 - 6.65x^2 + 100.0x + 27.169$
(D) $0.23333x^3 - 1.65x^2 + 5.0x + 127.17$
(E) $12.233x^3 - 1.65x^2 + 27.169$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0035516 **(B)** -0.0020410 **(C)** -0.00092455 **(D)** -0.011987 **(E)** -0.0011529

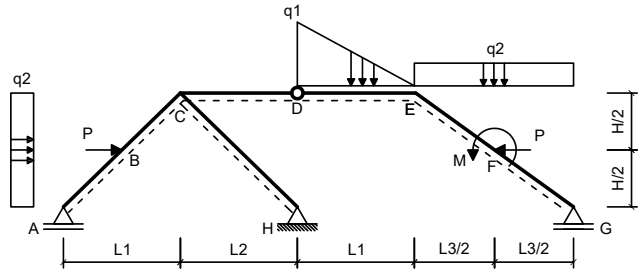
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.00085418 **(B)** -0.057693 **(C)** -0.046371 **(D)** -0.012505 **(E)** -0.018976

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 47.987 **(B)** 86.233 **(C)** 104.78 **(D)** 23.098 **(E)** 35.124

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 4.0x - 37.119$ **(B)** $-41.0x - 112.12$ **(C)** $-50.0x^2 - 4.0x + 82.881$
(D) $46.0x - 15.119$ **(E)** $-4.0x - 37.119$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-18.0x + 120.67$ **(B)** $42.0x - 49.329$ **(C)** $-8.0x + 0.67077$
(D) $2.0x + 0.67077$ **(E)** $-10.0x^2 - 8.0x - 34.329$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -83.910 **(B)** -35.387 **(C)** -37.740 **(D)** -24.224 **(E)** -61.035

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -31.933 **(B)** -23.292 **(C)** -54.376 **(D)** -12.136 **(E)** -13.340

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

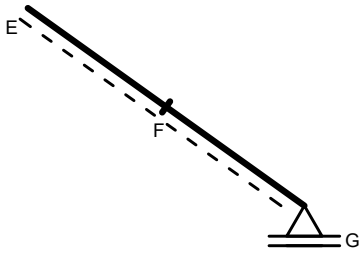


Diagrama da Questão C05

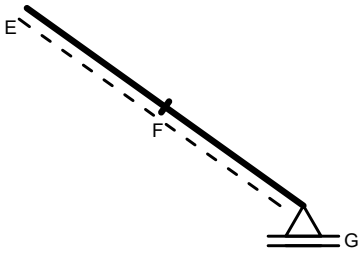


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 20

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

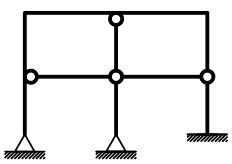
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

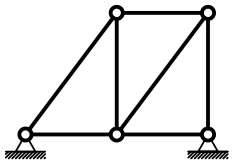
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0013200 m.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.

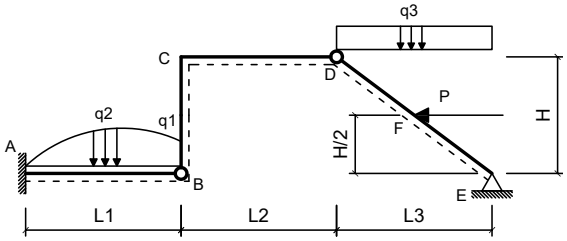
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 82.159 **(B)** -142.72 **(C)** 450.43 **(D)** -95.698 **(E)** -293.64

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015972x^6 - 0.024167x^5 + 4.7652x^3 - 47.849x^2)/EI$
(B) $(10.002x^6 - 0.024167x^5 + 15.0x^4 - 0.23481x^3 - 47.849x^2)/EI$
(C) $(0.0015972x^6 + 4.9758x^5 + 30.0x^4 + 2.7652x^3 - 47.849x^2)/EI$
(D) $(20.002x^6 - 0.024167x^5 - 40.0x^4 + 1.7652x^3 - 47.849x^2)/EI$
(E) $(0.0015972x^6 - 0.024167x^5 - 50.0x^4 + 0.76519x^3 - 37.849x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.192x^3 - 1.45x^2 + 28.591$
(B) $0.19167x^3 - 1.45x^2 + 5.0x + 128.59$
(C) $-9.8083x^3 - 1.45x^2 + 20.0x + 28.591$
(D) $0.19167x^3 - 6.45x^2 + 100.0x + 28.591$
(E) $0.19167x^3 - 1.45x^2 + 28.591$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0022001 **(B)** -0.0027979 **(C)** -0.0045280 **(D)** -0.0097646 **(E)** -0.019266

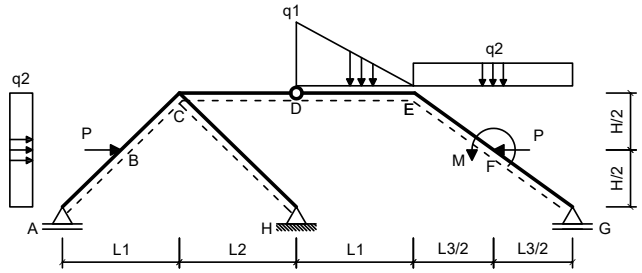
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.033994 **(B)** -0.070435 **(C)** -0.0013200 **(D)** -0.015961 **(E)** -0.038434

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 90.956 **(B)** 23.667 **(C)** 32.934 **(D)** 112.03 **(E)** 53.335

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 7.6923x - 62.866$ **(B)** $-7.6923x - 62.866$ **(C)** $-50.0x^2 - 7.6923x + 57.134$
(D) $-44.692x - 137.87$ **(E)** $42.308x - 40.866$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-21.538x + 126.78$ **(B)** $-1.5385x + 6.7796$ **(C)** $38.462x - 43.22$
(D) $-10.0x^2 - 11.538x - 28.22$ **(E)** $-11.538x + 6.7796$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -110.52 **(B)** -114.29 **(C)** -117.54 **(D)** -100.81 **(E)** -24.268

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -45.560 **(B)** -113.25 **(C)** -32.820 **(D)** -125.17 **(E)** -72.670

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

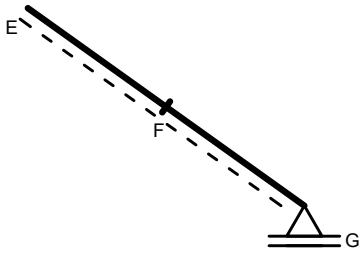


Diagrama da Questão C05

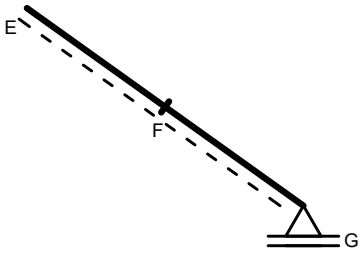


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 21

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

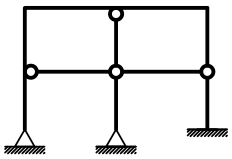
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

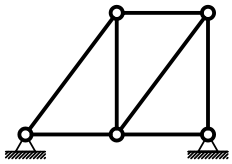
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

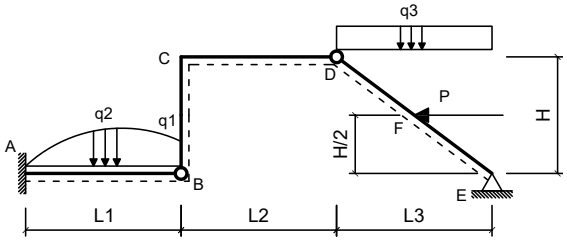
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -413.19 **(B)** -399.34 **(C)** -104.55 **(D)** -290.68 **(E)** -351.55

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0016225x^6 - 0.025194x^5 + 4.9599x^3 - 52.273x^2)/EI$
(B) $(0.0016225x^6 + 4.9748x^5 + 30.0x^4 + 2.9599x^3 - 52.273x^2)/EI$
(C) $(0.0016225x^6 - 0.025194x^5 - 50.0x^4 + 0.95995x^3 - 42.273x^2)/EI$
(D) $(10.002x^6 - 0.025194x^5 + 15.0x^4 - 0.040054x^3 - 52.273x^2)/EI$
(E) $(20.002x^6 - 0.025194x^5 - 40.0x^4 + 1.9599x^3 - 52.273x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.1947x^3 - 1.5116x^2 + 5.0x + 129.76$
(B) $12.195x^3 - 1.5116x^2 + 29.76$
(C) $-9.8053x^3 - 1.5116x^2 + 20.0x + 29.76$
(D) $0.1947x^3 - 6.5116x^2 + 100.0x + 29.76$
(E) $0.1947x^3 - 1.5116x^2 + 29.76$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.013585 **(B)** -0.019840 **(C)** -0.0057225 **(D)** -0.0052745 **(E)** -0.010967

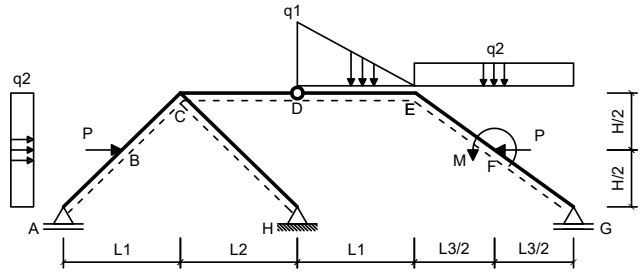
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.037474 **(B)** -0.019965 **(C)** -0.0048471 **(D)** -0.060514 **(E)** -0.021928

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 109.43 **(B)** 110.51 **(C)** 72.636 **(D)** 24.905 **(E)** 107.99

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 3.4483x - 26.513$ **(B)** $46.552x - 4.5132$ **(C)** $-50.0x^2 - 3.4483x + 93.487$
(D) $-40.448x - 101.51$ **(E)** $-3.4483x - 26.513$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-18.621x + 120.21$ **(B)** $-10.0x^2 - 8.6207x - 34.794$ **(C)** $1.3793x + 0.20632$
(D) $-8.6207x + 0.20632$ **(E)** $41.379x - 49.794$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -48.367 **(B)** -54.852 **(C)** -98.118 **(D)** -121.98 **(E)** -28.241

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -17.981 **(B)** -52.973 **(C)** -7.1628 **(D)** -36.221 **(E)** -22.477

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

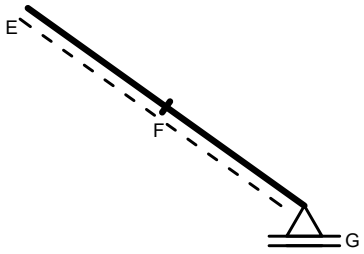


Diagrama da Questão C05

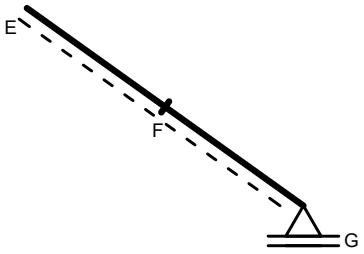


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 22

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

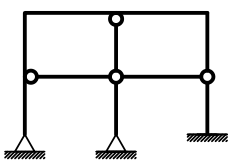
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

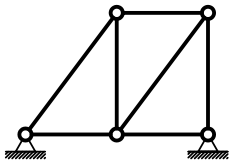
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00080000 m.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.6493 tf.

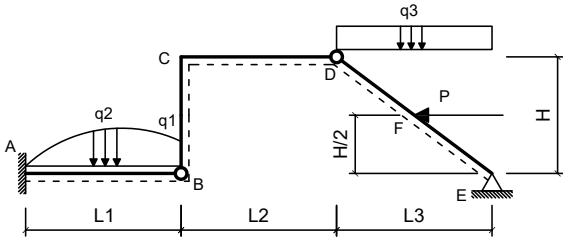
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 458.70 **(B)** -232.23 **(C)** -189.86 **(D)** -95.432 **(E)** -153.33

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0012619x^6 - 0.020543x^5 + 4.4634x^3 - 47.716x^2)/EI$
(B) $(0.0012619x^6 + 4.9795x^5 + 30.0x^4 + 2.4634x^3 - 47.716x^2)/EI$
(C) $(0.0012619x^6 - 0.020543x^5 - 50.0x^4 + 0.46336x^3 - 37.716x^2)/EI$
(D) $(20.001x^6 - 0.020543x^5 - 40.0x^4 + 1.4634x^3 - 47.716x^2)/EI$
(E) $(10.001x^6 - 0.020543x^5 + 15.0x^4 - 0.53664x^3 - 47.716x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.151x^3 - 1.2326x^2 + 26.78$
(B) $0.15143x^3 - 6.2326x^2 + 100.0x + 26.78$
(C) $0.15143x^3 - 1.2326x^2 + 5.0x + 126.78$
(D) $0.15143x^3 - 1.2326x^2 + 26.78$
(E) $-9.8486x^3 - 1.2326x^2 + 20.0x + 26.78$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.023223 **(B)** -0.00090665 **(C)** -0.0048377 **(D)** -0.021592 **(E)** -0.014207

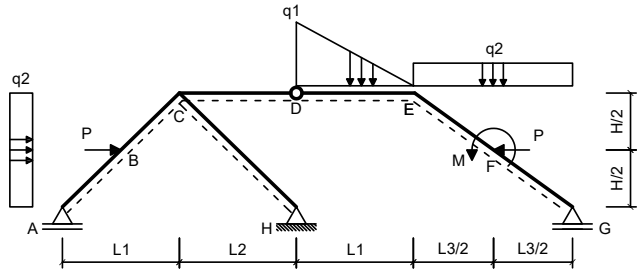
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.060784 **(B)** -0.058579 **(C)** -0.026695 **(D)** -0.056909 **(E)** -0.018321

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 76.229 **(B)** 25.295 **(C)** 72.705 **(D)** 50.818 **(E)** 43.712

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 2.5x - 21.609$ **(B)** $-39.5x - 96.609$ **(C)** $-50.0x^2 - 2.5x + 98.391$
(D) $-2.5x - 21.609$ **(E)** $47.5x + 0.39112$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.5x - 49.649$ **(B)** $-7.5x + 0.35136$ **(C)** $-17.5x + 120.35$
(D) $-10.0x^2 - 7.5x - 34.649$ **(E)** $2.5x + 0.35136$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -41.900 **(B)** -52.070 **(C)** -7.3192 **(D)** -120.99 **(E)** -54.463

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -36.289 **(B)** -72.936 **(C)** -18.183 **(D)** -25.774 **(E)** -74.326

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

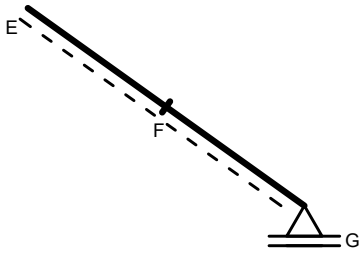


Diagrama da Questão C05

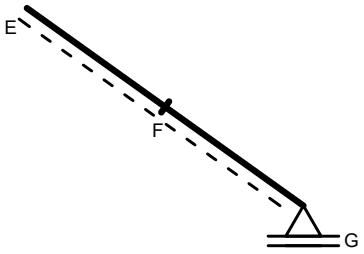


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 23

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

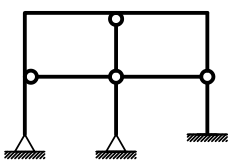
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

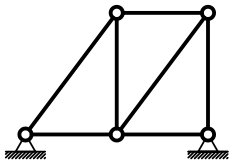
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.

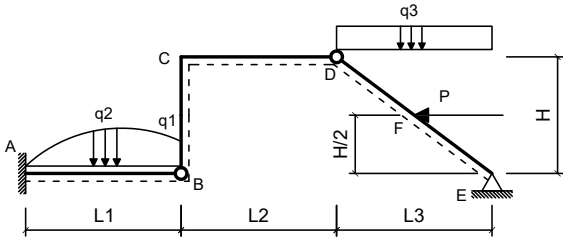
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -132.41 **(B)** -257.85 **(C)** -92.292 **(D)** 171.75 **(E)** 2.9638

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.002x^6 - 0.024583x^5 - 40.0x^4 + 1.6233x^3 - 46.146x^2)/EI$
(B) $(0.0016667x^6 - 0.024583x^5 - 50.0x^4 + 0.62328x^3 - 36.146x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.024583x^5 + 15.0x^4 - 0.37672x^3 - 46.146x^2)/EI$
(D) $(0.0016667x^6 - 0.024583x^5 + 4.6233x^3 - 46.146x^2)/EI$
(E) $(0.0016667x^6 + 4.9754x^5 + 30.0x^4 + 2.6233x^3 - 46.146x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.8x^3 - 1.475x^2 + 20.0x + 27.74$
(B) $0.2x^3 - 1.475x^2 + 5.0x + 127.74$
(C) $0.2x^3 - 6.475x^2 + 100.0x + 27.74$
(D) $0.2x^3 - 1.475x^2 + 27.74$
(E) $12.2x^3 - 1.475x^2 + 27.74$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0038862 **(B)** -0.0043584 **(C)** -0.010977 **(D)** -0.0034683 **(E)** -0.020485

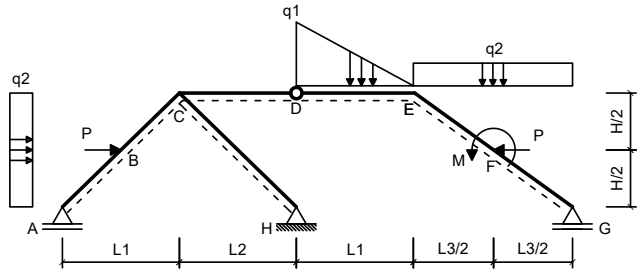
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.015360 **(B)** -0.046673 **(C)** -0.033248 **(D)** -0.0082667 **(E)** -0.0056276

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 78.057 **(B)** 110.82 **(C)** 13.122 **(D)** 20.152 **(E)** 25.255

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 7.5x - 47.73$ **(B)** $-44.5x - 122.73$ **(C)** $42.5x - 25.73$
(D) $-50.0x^2 - 7.5x + 72.27$ **(E)** $-7.5x - 47.73$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 7.5x - 35.0$ **(B)** $42.5x - 50.0$ **(C)** $-17.5x + 120.0$
(D) $-7.5x$ **(E)** $2.5x$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 37.808 **(B)** 49.250 **(C)** 15.615 **(D)** 9.1694 **(E)** 55.759

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -35.144 **(B)** -63.223 **(C)** -67.329 **(D)** -67.337 **(E)** -16.205

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

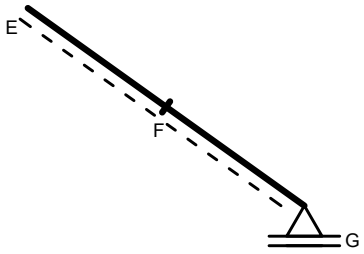


Diagrama da Questão C05

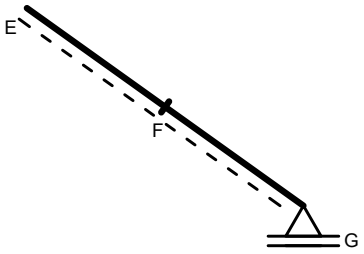


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 24

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

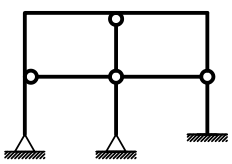
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

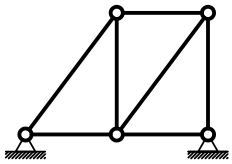
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0012000 m.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.781 kN.

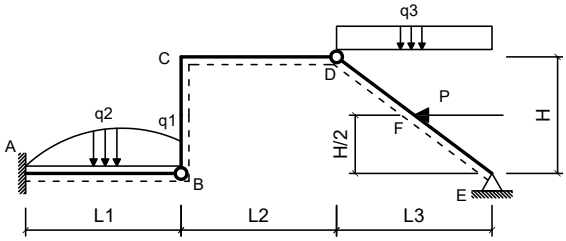
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 106.50 **(B)** 341.64 **(C)** 159.97 **(D)** -93.663 **(E)** -41.964

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 - 50.0x^4 + 0.74708x^3 - 36.832x^2)/EI$
(B) $(0.0020139x^6 + 4.9721x^5 + 30.0x^4 + 2.7471x^3 - 46.832x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.027917x^5 + 15.0x^4 - 0.25292x^3 - 46.832x^2)/EI$
(D) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 + 4.7471x^3 - 46.832x^2)/EI$
(E) $(20.002x^6 - 0.027917x^5 - 40.0x^4 + 1.7471x^3 - 46.832x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.24167x^3 - 6.675x^2 + 100.0x + 28.482$
(B) $12.242x^3 - 1.675x^2 + 28.482$
(C) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 28.482$
(D) $-9.7583x^3 - 1.675x^2 + 20.0x + 28.482$
(E) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 5.0x + 128.48$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -6.5735e-5 **(B)** -0.017263 **(C)** -0.016024 **(D)** -0.0064800 **(E)** -0.0037774

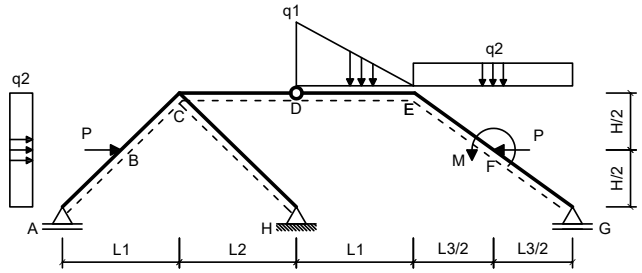
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.033327 **(B)** -0.013309 **(C)** -0.022401 **(D)** -0.051032 **(E)** -0.014196

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 25.046 **(B)** 84.003 **(C)** 70.457 **(D)** 94.548 **(E)** 92.463

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-5.2941x - 42.446$ **(B)** $-50.0x^2 - 5.2941x + 77.554$ **(C)** $44.706x - 20.446$
(D) $42.0x^2 - 5.2941x - 42.446$ **(E)** $-42.294x - 117.45$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-18.824x + 120.77$ **(B)** $41.176x - 49.228$ **(C)** $-8.8235x + 0.77174$
(D) $1.1765x + 0.77174$ **(E)** $-10.0x^2 - 8.8235x - 34.228$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -28.916 **(B)** -7.7174 **(C)** -35.981 **(D)** -12.908 **(E)** -13.944

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -15.540 **(B)** -66.560 **(C)** -26.458 **(D)** -42.823 **(E)** -20.065

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

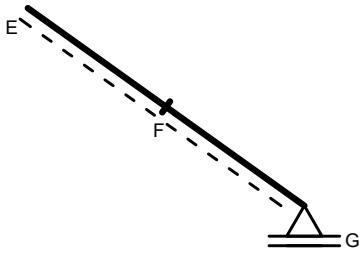


Diagrama da Questão C05

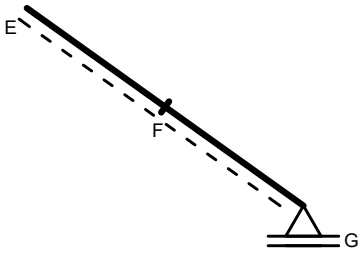


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 25

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

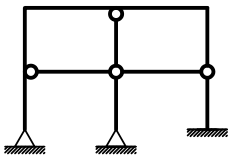
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

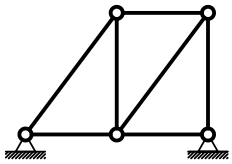
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 30.159 kN.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.6244 tf.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0016500 m.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

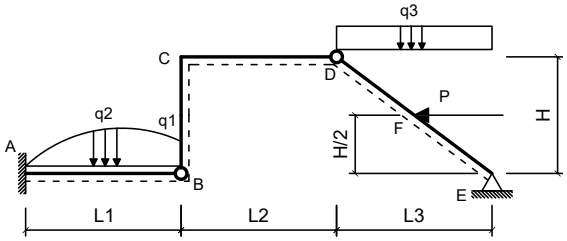
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 397.48 **(B)** -68.196 **(C)** -336.29 **(D)** 336.32 **(E)** -94.570

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.001x^6 - 0.020155x^5 + 15.0x^4 - 0.57007x^3 - 47.285x^2)/EI$
(B) $(0.0012019x^6 + 4.9798x^5 + 30.0x^4 + 2.4299x^3 - 47.285x^2)/EI$
(C) $(0.0012019x^6 - 0.020155x^5 - 50.0x^4 + 0.42993x^3 - 37.285x^2)/EI$
(D) $(0.0012019x^6 - 0.020155x^5 + 4.4299x^3 - 47.285x^2)/EI$
(E) $(20.001x^6 - 0.020155x^5 - 40.0x^4 + 1.4299x^3 - 47.285x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.14422x^3 - 6.2093x^2 + 100.0x + 26.58$
(B) $0.14422x^3 - 1.2093x^2 + 26.58$
(C) $12.144x^3 - 1.2093x^2 + 26.58$
(D) $-9.8558x^3 - 1.2093x^2 + 20.0x + 26.58$
(E) $0.14422x^3 - 1.2093x^2 + 5.0x + 126.58$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0012374 **(B)** -0.011210 **(C)** -0.0033159 **(D)** -0.0035929 **(E)** -0.0046197

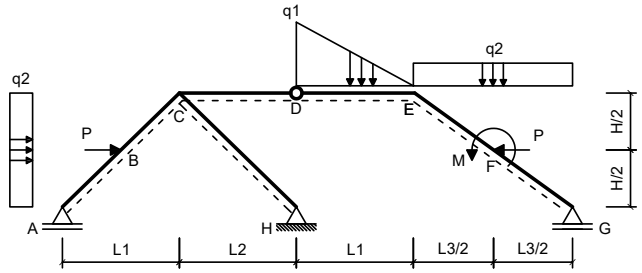
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.013603 **(B)** -0.032719 **(C)** -0.025327 **(D)** -0.050461 **(E)** -0.034474

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 113.69 **(B)** 27.820 **(C)** 24.569 **(D)** 20.264 **(E)** 24.927

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-44.80487060546688x - 136.43$ **(B)** $42.0x^2 - 7.80487060546875x - 61.428$ **(C)** $-50.0x^2 - 7.80487060546875x + 58.572$
(D) $-7.80487060546875x - 61.428$ **(E)** $42.1951293945313x - 39.428$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $0.24391x + 4.1646$ **(B)** $40.244x - 45.835$ **(C)** $-9.7561x + 4.1646$
(D) $-10.0x^2 - 9.7561x - 30.835$ **(E)** $-19.756x + 124.16$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -3.0134 **(B)** -1.1713 **(C)** -0.14022 **(D)** -3.3136 **(E)** -4.6108

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -73.064 **(B)** -49.395 **(C)** -36.679 **(D)** -70.030 **(E)** -25.925

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

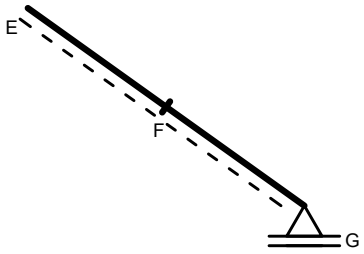


Diagrama da Questão C05

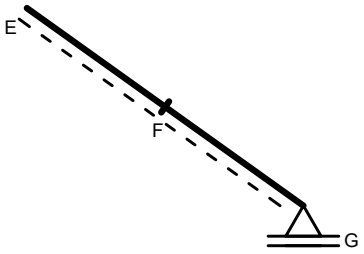


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 26

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

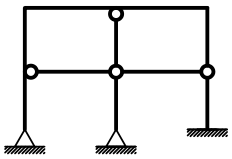
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

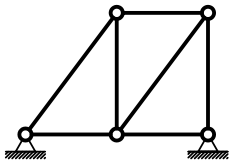
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 40.828 kN.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0013200 m.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.

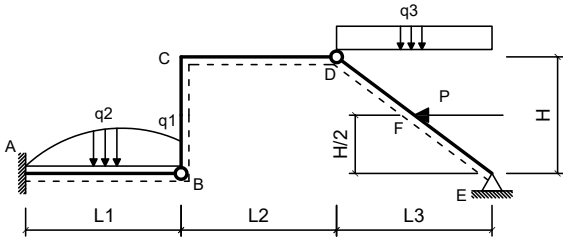
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -99.078 **(B)** 96.105 **(C)** -64.360 **(D)** -397.58 **(E)** 6.7504

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.001322x^6 + 4.9791x^5 + 30.0x^4 + 2.6047x^3 - 49.539x^2)/EI$
(B) $(0.001322x^6 - 0.02093x^5 + 4.6047x^3 - 49.539x^2)/EI$
(C) $(0.001322x^6 - 0.02093x^5 - 50.0x^4 + 0.60466x^3 - 39.539x^2)/EI$
(D) $(10.001x^6 - 0.02093x^5 + 15.0x^4 - 0.39535x^3 - 49.539x^2)/EI$
(E) $(20.001x^6 - 0.02093x^5 - 40.0x^4 + 1.6047x^3 - 49.539x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.15864x^3 - 1.2558x^2 + 5.0x + 127.63$
(B) $0.15864x^3 - 6.2558x^2 + 100.0x + 27.628$
(C) $12.159x^3 - 1.2558x^2 + 27.628$
(D) $0.15864x^3 - 1.2558x^2 + 27.628$
(E) $-9.8414x^3 - 1.2558x^2 + 20.0x + 27.628$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.020097 **(B)** -0.017116 **(C)** -0.0049329 **(D)** -0.019672 **(E)** -0.0043152

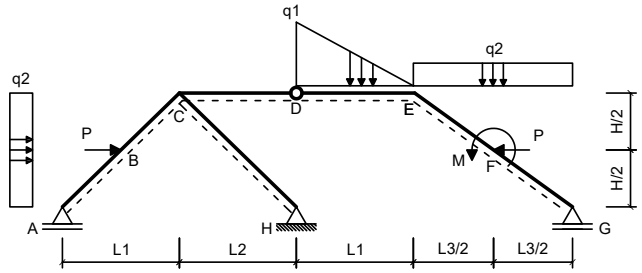
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.026831 **(B)** -0.041675 **(C)** -0.016351 **(D)** -0.022917 **(E)** -0.024881

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 91.386 **(B)** 47.818 **(C)** 91.451 **(D)** 20.979 **(E)** 15.026

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 4.6154x + 75.901$ **(B)** $42.0x^2 - 4.6154x - 44.099$ **(C)** $-4.6154x - 44.099$
(D) $45.385x - 22.099$ **(E)** $-41.615x - 119.1$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-6.9231x + 1.6641$ **(B)** $-10.0x^2 - 6.9231x - 33.336$ **(C)** $43.077x - 48.336$
(D) $3.0769x + 1.6641$ **(E)** $-16.923x + 121.66$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -8.6181 **(B)** -33.773 **(C)** -5.7988 **(D)** -43.484 **(E)** -11.787

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -33.722 **(B)** -87.110 **(C)** -69.383 **(D)** -24.499 **(E)** -45.415

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

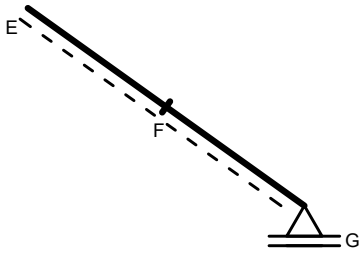


Diagrama da Questão C05

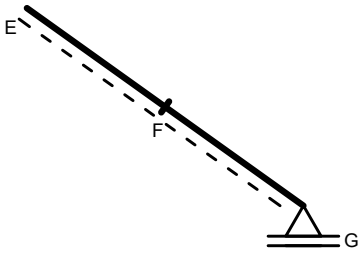


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 27

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

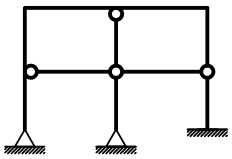
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

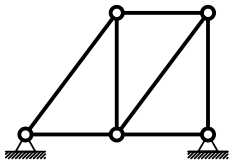
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.6244 tf.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 36.191 kN.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m

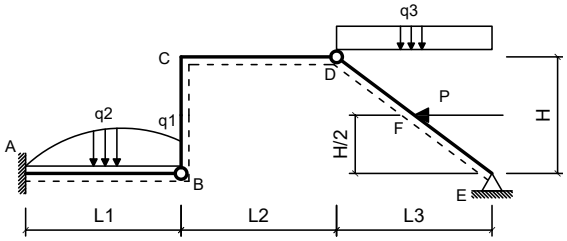
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 369.66 **(B)** -76.834 **(C)** 56.070 **(D)** -92.860 **(E)** -75.574

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013821x^6 - 0.021318x^5 - 50.0x^4 + 0.36366x^3 - 36.43x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.021318x^5 + 15.0x^4 - 0.63634x^3 - 46.43x^2)/EI$
(C) $(0.0013821x^6 - 0.021318x^5 + 4.3637x^3 - 46.43x^2)/EI$
(D) $(20.001x^6 - 0.021318x^5 - 40.0x^4 + 1.3637x^3 - 46.43x^2)/EI$
(E) $(0.0013821x^6 + 4.9787x^5 + 30.0x^4 + 2.3637x^3 - 46.43x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.166x^3 - 1.2791x^2 + 26.182$
(B) $0.16586x^3 - 1.2791x^2 + 26.182$
(C) $0.16586x^3 - 6.2791x^2 + 100.0x + 26.182$
(D) $0.16586x^3 - 1.2791x^2 + 5.0x + 126.18$
(E) $-9.8341x^3 - 1.2791x^2 + 20.0x + 26.182$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0058600 **(B)** -0.016328 **(C)** -0.017262 **(D)** -0.0025699 **(E)** -0.0035258

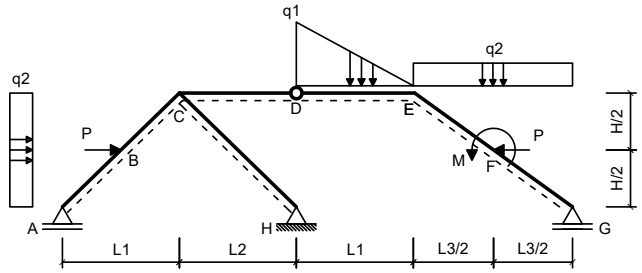
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.013354 **(B)** -0.032052 **(C)** -0.032040 **(D)** -0.015721 **(E)** -0.053399

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 119.92 **(B)** 76.228 **(C)** 66.530 **(D)** 25.781 **(E)** 11.031

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 7.6923x + 82.558$ **(B)** $-7.6923x - 37.442$ **(C)** $-44.692x - 112.44$
(D) $42.0x^2 - 7.6923x - 37.442$ **(E)** $42.308x - 15.442$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 11.538x - 34.076$ **(B)** $-21.538x + 120.92$ **(C)** $-11.538x + 0.92451$
(D) $-1.5385x + 0.92451$ **(E)** $38.462x - 49.076$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 7.5941 **(B)** 7.8028 **(C)** 7.5218 **(D)** 4.0596 **(E)** 3.1202

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -19.964 **(B)** -8.8888 **(C)** -7.5265 **(D)** -55.072 **(E)** -12.712

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

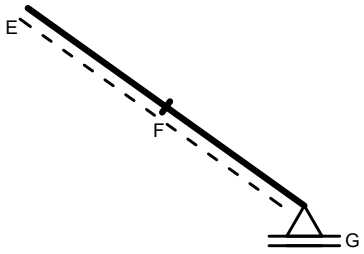


Diagrama da Questão C05

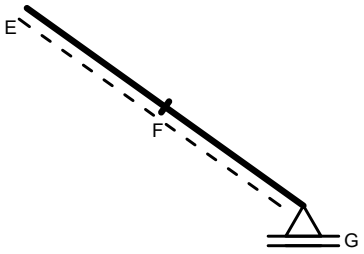


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 28

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

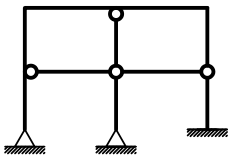
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

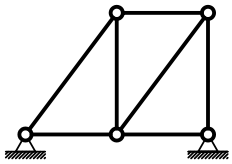
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00096000 m.
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m

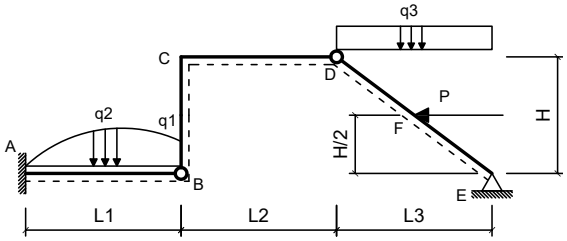
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 221.37 **(B)** -348.92 **(C)** -108.66 **(D)** -462.18 **(E)** -72.812

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.023913x^5 - 40.0x^4 + 1.9079x^3 - 54.328x^2)/EI$
(B) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 + 4.9079x^3 - 54.328x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.023913x^5 + 15.0x^4 - 0.092077x^3 - 54.328x^2)/EI$
(D) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 - 50.0x^4 + 0.90792x^3 - 44.328x^2)/EI$
(E) $(0.0014703x^6 + 4.9761x^5 + 30.0x^4 + 2.9079x^3 - 54.328x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.17643x^3 - 6.4348x^2 + 100.0x + 29.448$
(B) $12.176x^3 - 1.4348x^2 + 29.448$
(C) $-9.8236x^3 - 1.4348x^2 + 20.0x + 29.448$
(D) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 29.448$
(E) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 5.0x + 129.45$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0049942 **(B)** -0.024158 **(C)** -0.020809 **(D)** -0.00044536 **(E)** -5.6981e-5

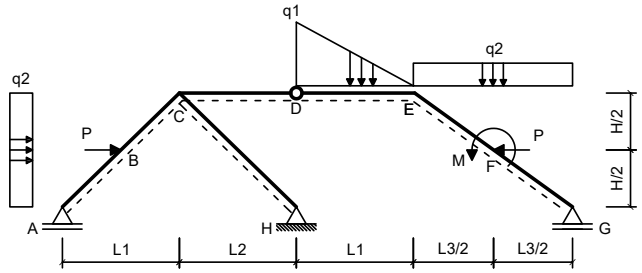
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.00077175 **(B)** -0.038079 **(C)** -0.071450 **(D)** -0.020205 **(E)** -0.028487

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 41.695 **(B)** 83.999 **(C)** 1.9710 **(D)** 86.379 **(E)** 22.539

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 3.0x + 89.813$ **(B)** $42.0x^2 - 3.0x - 30.187$ **(C)** $-3.0x - 30.187$
(D) $47.0x - 8.1869$ **(E)** $-40.0x - 105.19$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $4.0x$ **(B)** $-16.0x + 120.0$ **(C)** $-10.0x^2 - 6.0x - 35.0$
(D) $-6.0x$ **(E)** $44.0x - 50.0$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -66.801 **(B)** -14.033 **(C)** -7.1054 **(D)** -24.745 **(E)** -13.975

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -59.408 **(B)** -17.050 **(C)** -69.760 **(D)** -65.855 **(E)** -30.060

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

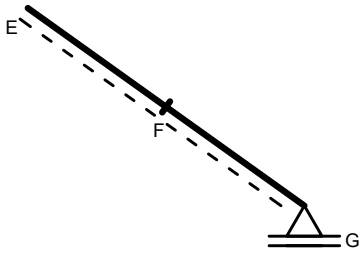


Diagrama da Questão C05

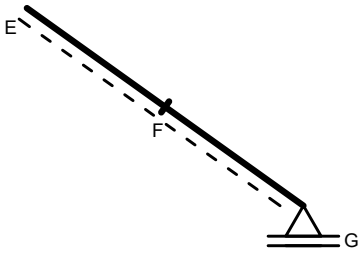


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 29

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

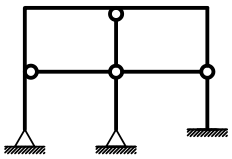
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

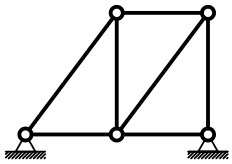
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

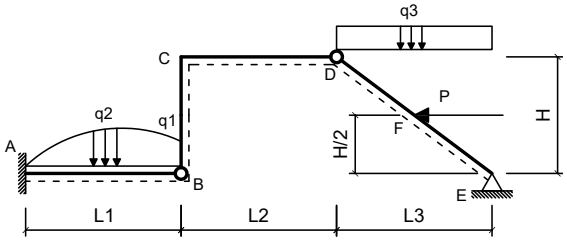
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -267.18 **(B)** 120.28 **(C)** -375.27 **(D)** -93.663 **(E)** -272.83

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015972x^6 + 4.9758x^5 + 30.0x^4 + 2.6804x^3 - 46.832x^2)/EI$
(B) $(20.002x^6 - 0.024167x^5 - 40.0x^4 + 1.6804x^3 - 46.832x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.024167x^5 + 15.0x^4 - 0.31959x^3 - 46.832x^2)/EI$
(D) $(0.0015972x^6 - 0.024167x^5 + 4.6804x^3 - 46.832x^2)/EI$
(E) $(0.0015972x^6 - 0.024167x^5 - 50.0x^4 + 0.68041x^3 - 36.832x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.19167x^3 - 1.45x^2 + 5.0x + 128.08$
(B) $-9.8083x^3 - 1.45x^2 + 20.0x + 28.082$
(C) $0.19167x^3 - 6.45x^2 + 100.0x + 28.082$
(D) $12.192x^3 - 1.45x^2 + 28.082$
(E) $0.19167x^3 - 1.45x^2 + 28.082$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.017586 **(B)** -0.012753 **(C)** -0.0037939 **(D)** -0.013363 **(E)** -0.014888

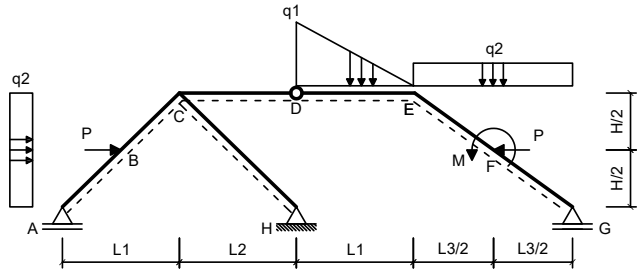
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.013370 **(B)** -0.047383 **(C)** -0.040569 **(D)** -0.049569 **(E)** -0.037135

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 21.510 **(B)** 25.046 **(C)** 104.12 **(D)** 82.835 **(E)** 56.478

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 7.5x + 61.86$ **(B)** $-44.5x - 133.14$ **(C)** $42.5x - 36.14$
(D) $42.0x^2 - 7.5x - 58.14$ **(E)** $-7.5x - 58.14$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 7.5x - 33.429$ **(B)** $42.5x - 48.429$ **(C)** $2.5x + 1.5713$
(D) $-7.5x + 1.5713$ **(E)** $-17.5x + 121.57$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) 23.612 **(B)** 59.744 **(C)** 12.964 **(D)** 64.690 **(E)** 9.1153

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -22.392 **(B)** -78.747 **(C)** -30.005 **(D)** -20.399 **(E)** -99.391

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

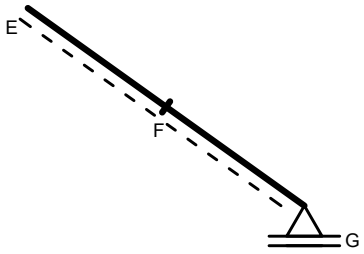


Diagrama da Questão C05

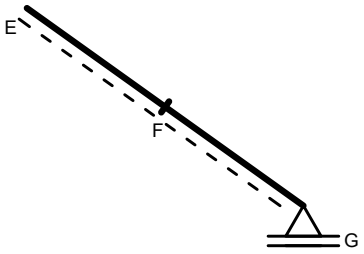


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 30

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

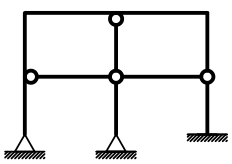
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

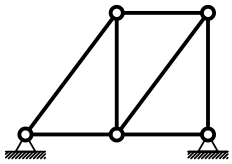
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 20.106 kN.
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m

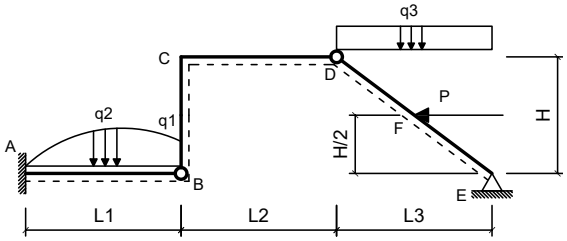
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 371.88 **(B)** 376.37 **(C)** -159.46 **(D)** -110.87 **(E)** 552.87

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.001x^6 - 0.018841x^5 + 15.0x^4 - 0.16511x^3 - 55.436x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.018841x^5 - 40.0x^4 + 1.8349x^3 - 55.436x^2)/EI$
(C) $(0.0010502x^6 - 0.018841x^5 + 4.8349x^3 - 55.436x^2)/EI$
(D) $(0.0010502x^6 - 0.018841x^5 - 50.0x^4 + 0.8349x^3 - 45.436x^2)/EI$
(E) $(0.0010502x^6 + 4.9812x^5 + 30.0x^4 + 2.8349x^3 - 55.436x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.12602x^3 - 1.1304x^2 + 29.009$
(B) $0.12602x^3 - 6.1304x^2 + 100.0x + 29.009$
(C) $12.126x^3 - 1.1304x^2 + 29.009$
(D) $0.12602x^3 - 1.1304x^2 + 5.0x + 129.01$
(E) $-9.874x^3 - 1.1304x^2 + 20.0x + 29.009$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0088943 **(B)** -0.012624 **(C)** -0.017583 **(D)** -0.0051574 **(E)** -0.00057311

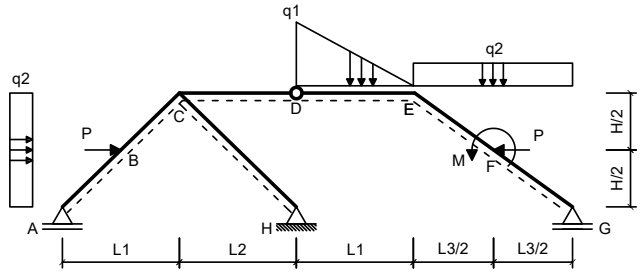
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.023275 **(B)** -0.020894 **(C)** -0.035031 **(D)** -0.098042 **(E)** -0.040834

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 90.758 **(B)** 72.850 **(C)** 97.750 **(D)** 80.698 **(E)** 22.899

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-42.0x - 106.8$ **(B)** $-50.0x^2 - 5.0x + 88.198$ **(C)** $42.0x^2 - 5.0x - 31.802$
(D) $-5.0x - 31.802$ **(E)** $45.0x - 9.8018$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 10.0x - 34.752$ **(B)** $-2.4261e - 6x + 0.24845$ **(C)** $-10.0x + 0.24845$
(D) $-20.0x + 120.25$ **(E)** $40.0x - 49.752$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -15.945 **(B)** -13.230 **(C)** -29.121 **(D)** -13.297 **(E)** -30.992

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -72.665 **(B)** -14.810 **(C)** -18.030 **(D)** -6.3214 **(E)** -16.677

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

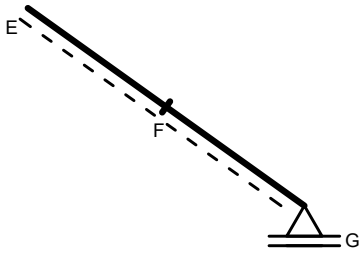


Diagrama da Questão C05

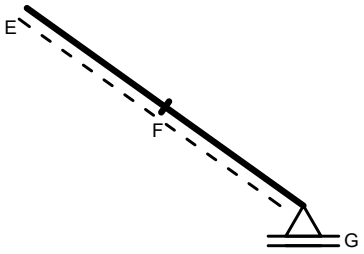


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 31

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

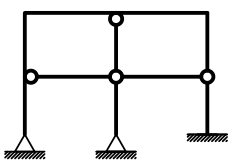
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

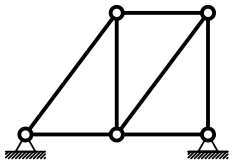
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0013200 m.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 28.953 kN.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.

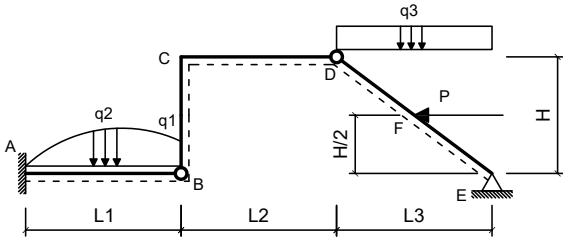
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -30.036 **(B)** -379.07 **(C)** -91.501 **(D)** 333.12 **(E)** -189.91

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.002x^6 - 0.027917x^5 + 15.0x^4 - 0.343x^3 - 45.751x^2)/EI$
(B) $(20.002x^6 - 0.027917x^5 - 40.0x^4 + 1.657x^3 - 45.751x^2)/EI$
(C) $(0.0020139x^6 + 4.9721x^5 + 30.0x^4 + 2.657x^3 - 45.751x^2)/EI$
(D) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 + 4.657x^3 - 45.751x^2)/EI$
(E) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 - 50.0x^4 + 0.657x^3 - 35.751x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.24167x^3 - 6.675x^2 + 100.0x + 27.942$
(B) $-9.7583x^3 - 1.675x^2 + 20.0x + 27.942$
(C) $12.242x^3 - 1.675x^2 + 27.942$
(D) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 5.0x + 127.94$
(E) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 27.942$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.015243 **(B)** -0.0088420 **(C)** -0.013503 **(D)** -0.0032241 **(E)** -0.0032644

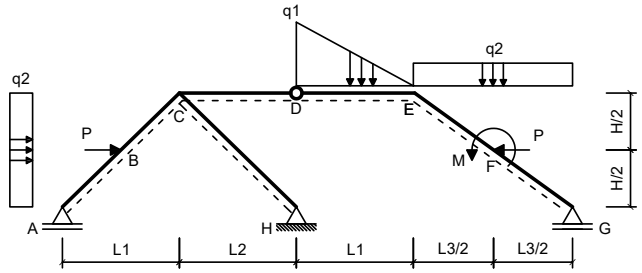
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.050155 **(B)** -0.011357 **(C)** -0.037005 **(D)** -0.028869 **(E)** -0.053985

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 26.891 **(B)** 132.51 **(C)** 44.877 **(D)** 31.748 **(E)** 125.84

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 3.0x + 96.521$ **(B)** $-40.0x - 98.479$ **(C)** $47.0x - 1.4787$
(D) $42.0x^2 - 3.0x - 23.479$ **(E)** $-3.0x - 23.479$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $4.0x - 0.55902$ **(B)** $-16.0x + 119.44$ **(C)** $-10.0x^2 - 6.0x - 35.559$
(D) $-6.0x - 0.55902$ **(E)** $44.0x - 50.559$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -2.7354 **(B)** -5.2032 **(C)** -2.2361 **(D)** -7.3553 **(E)** -8.4244

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -24.841 **(B)** -10.062 **(C)** -49.323 **(D)** -15.293 **(E)** -12.129

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

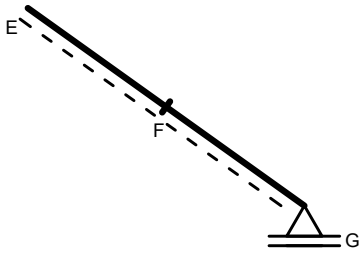


Diagrama da Questão C05

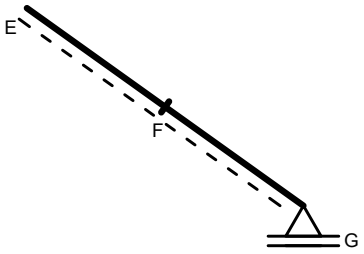


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 32

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

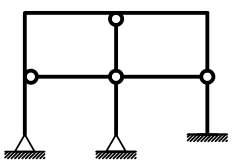
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

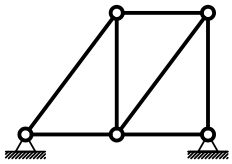
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.9541 tf.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 40.828 kN.

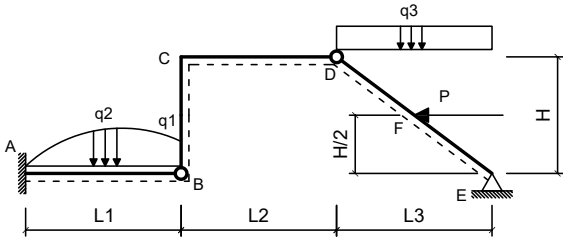
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 500.72 **(B)** -470.22 **(C)** -107.70 **(D)** -432.03 **(E)** 517.27

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.022101x^5 - 40.0x^4 + 1.7967x^3 - 53.851x^2)/EI$
(B) $(0.0013653x^6 - 0.022101x^5 - 50.0x^4 + 0.79667x^3 - 43.851x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.022101x^5 + 15.0x^4 - 0.20333x^3 - 53.851x^2)/EI$
(D) $(0.0013653x^6 - 0.022101x^5 + 4.7967x^3 - 53.851x^2)/EI$
(E) $(0.0013653x^6 + 4.9779x^5 + 30.0x^4 + 2.7967x^3 - 53.851x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.16383x^3 - 1.3261x^2 + 28.78$
(B) $0.16383x^3 - 6.3261x^2 + 100.0x + 28.78$
(C) $0.16383x^3 - 1.3261x^2 + 5.0x + 128.78$
(D) $12.164x^3 - 1.3261x^2 + 28.78$
(E) $-9.8362x^3 - 1.3261x^2 + 20.0x + 28.78$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.012253 **(B)** -0.0043539 **(C)** -0.011142 **(D)** -0.013204 **(E)** -0.0097616

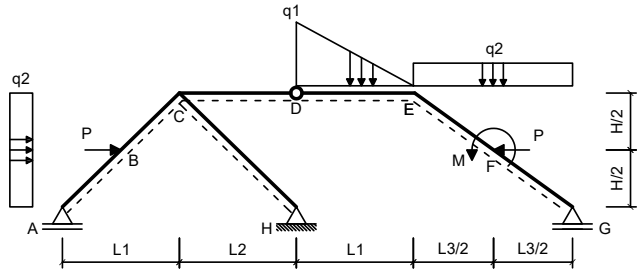
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.0087226 **(B)** -0.00045912 **(C)** -0.046231 **(D)** -0.084513 **(E)** -0.017629

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 19.019 **(B)** 76.110 **(C)** 12.893 **(D)** 23.333 **(E)** 43.791

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $44.146x - 27.78$ **(B)** $-42.854x - 124.78$ **(C)** $42.0x^2 - 5.85365295410156x - 49.78$
(D) $-50.0x^2 - 5.85365295410156x + 70.22$ **(E)** $-5.85365295410156x - 49.78$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-17.317x + 122.34$ **(B)** $-10.0x^2 - 7.3171x - 32.657$ **(C)** $2.6829x + 2.3426$
(D) $42.683x - 47.657$ **(E)** $-7.3171x + 2.3426$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) 0.17405 **(B)** 0.58565 **(C)** 0.71254 **(D)** 1.9188 **(E)** 1.1868

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -16.654 **(B)** -49.438 **(C)** -70.571 **(D)** -22.021 **(E)** -17.935

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

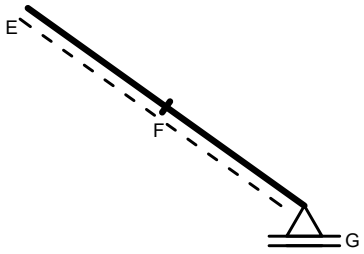


Diagrama da Questão C05

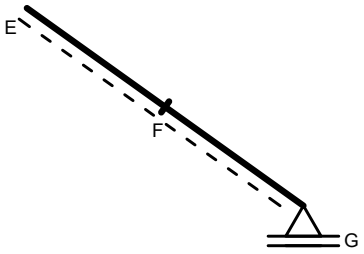


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 33

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

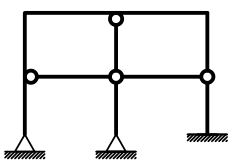
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

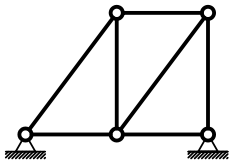
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.9541 tf.
- **(E)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.

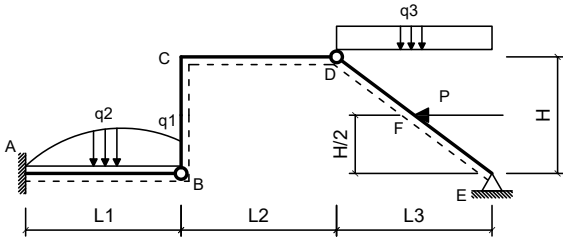
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -107.43 **(B)** 474.33 **(C)** 524.88 **(D)** -212.89 **(E)** -322.92

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.022101x^5 - 40.0x^4 + 1.7869x^3 - 53.716x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.022101x^5 + 15.0x^4 - 0.2131x^3 - 53.716x^2)/EI$
(C) $(0.0013653x^6 - 0.022101x^5 - 50.0x^4 + 0.7869x^3 - 43.716x^2)/EI$
(D) $(0.0013653x^6 - 0.022101x^5 + 4.7869x^3 - 53.716x^2)/EI$
(E) $(0.0013653x^6 + 4.9779x^5 + 30.0x^4 + 2.7869x^3 - 53.716x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.16383x^3 - 1.3261x^2 + 5.0x + 128.72$
(B) $12.164x^3 - 1.3261x^2 + 28.721$
(C) $0.16383x^3 - 1.3261x^2 + 28.721$
(D) $0.16383x^3 - 6.3261x^2 + 100.0x + 28.721$
(E) $-9.8362x^3 - 1.3261x^2 + 20.0x + 28.721$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0014497 **(B)** -0.024129 **(C)** -0.00013431 **(D)** -0.013976 **(E)** -0.0049626

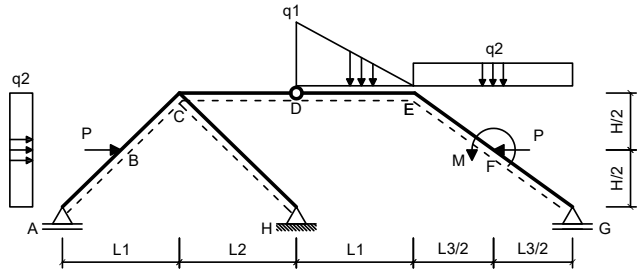
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.055569 **(B)** -0.061904 **(C)** -0.045540 **(D)** -0.020094 **(E)** -0.047977

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 76.060 **(B)** 22.817 **(C)** 33.199 **(D)** 50.143 **(E)** 34.444

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 3.9706x - 32.871$ **(B)** $-40.971x - 107.87$ **(C)** $46.029x - 10.871$
(D) $-50.0x^2 - 3.9706x + 87.129$ **(E)** $-3.9706x - 32.871$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-6.6177x + 0.42877$ **(B)** $-10.0x^2 - 6.6177x - 34.571$ **(C)** $-16.618x + 120.43$
(D) $43.382x - 49.571$ **(E)** $3.3823x + 0.42877$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -38.063 **(B)** -10.647 **(C)** -29.188 **(D)** -24.324 **(E)** -14.406

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -68.678 **(B)** -1.7671 **(C)** -43.513 **(D)** -63.512 **(E)** -18.736

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

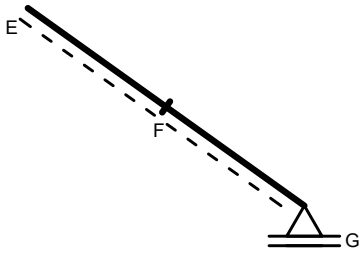


Diagrama da Questão C05

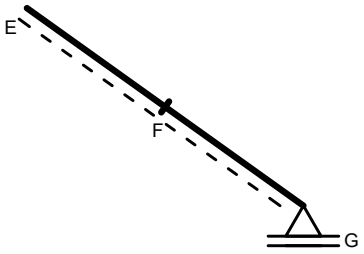


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 34

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

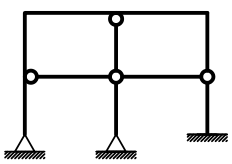
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

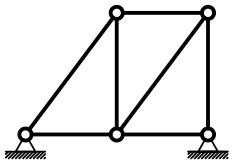
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 40.828 kN.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.

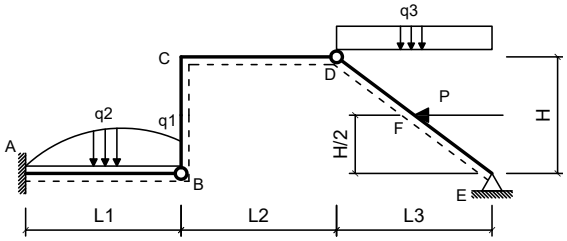
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -101.34 **(B)** -435.81 **(C)** 457.73 **(D)** 207.82 **(E)** -212.55

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.001322x^6 + 4.9791x^5 + 30.0x^4 + 2.6923x^3 - 50.669x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.02093x^5 - 40.0x^4 + 1.6923x^3 - 50.669x^2)/EI$
(C) $(0.001322x^6 - 0.02093x^5 - 50.0x^4 + 0.69231x^3 - 40.669x^2)/EI$
(D) $(0.001322x^6 - 0.02093x^5 + 4.6923x^3 - 50.669x^2)/EI$
(E) $(10.001x^6 - 0.02093x^5 + 15.0x^4 - 0.30769x^3 - 50.669x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.15864x^3 - 6.2558x^2 + 100.0x + 28.154$
(B) $0.15864x^3 - 1.2558x^2 + 28.154$
(C) $0.15864x^3 - 1.2558x^2 + 5.0x + 128.15$
(D) $-9.8414x^3 - 1.2558x^2 + 20.0x + 28.154$
(E) $12.159x^3 - 1.2558x^2 + 28.154$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0047649 **(B)** -0.018438 **(C)** -0.0013430 **(D)** -0.00086342 **(E)** -0.0044194

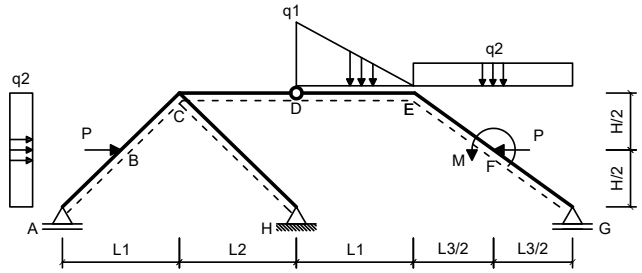
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.082140 **(B)** -0.0056624 **(C)** -0.048495 **(D)** -0.016749 **(E)** -0.052054

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 102.61 **(B)** 55.180 **(C)** 21.878 **(D)** 89.318 **(E)** 71.545

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 2.069x + 100.5$ **(B)** $-39.069x - 94.498$ **(C)** $47.931x + 2.502$
(D) $42.0x^2 - 2.069x - 19.498$ **(E)** $-2.069x - 19.498$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-15.172x + 119.63$ **(B)** $4.8276x - 0.37139$ **(C)** $-5.1724x - 0.37139$
(D) $-10.0x^2 - 5.1724x - 35.371$ **(E)** $44.828x - 50.371$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -17.099 **(B)** -66.628 **(C)** -9.7017 **(D)** -64.329 **(E)** -9.8082

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -17.629 **(B)** -12.782 **(C)** -10.913 **(D)** -24.976 **(E)** -1.5550

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

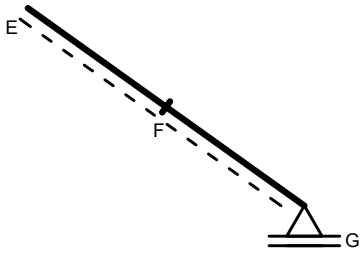


Diagrama da Questão C05

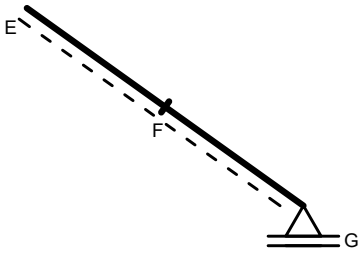


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 35

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

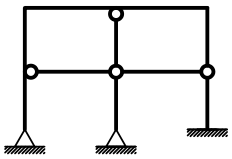
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

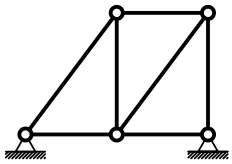
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.6244 tf.

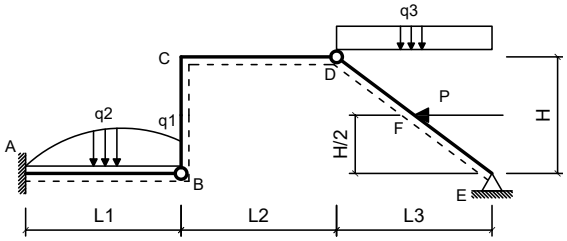
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -221.87 **(B)** 115.07 **(C)** 434.71 **(D)** -402.62 **(E)** -103.35

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.021739x^5 - 40.0x^4 + 1.6389x^3 - 51.673x^2)/EI$
(B) $(0.0013127x^6 - 0.021739x^5 - 50.0x^4 + 0.63888x^3 - 41.673x^2)/EI$
(C) $(0.0013127x^6 - 0.021739x^5 + 4.6389x^3 - 51.673x^2)/EI$
(D) $(10.001x^6 - 0.021739x^5 + 15.0x^4 - 0.36112x^3 - 51.673x^2)/EI$
(E) $(0.0013127x^6 + 4.9783x^5 + 30.0x^4 + 2.6389x^3 - 51.673x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.15753x^3 - 1.3043x^2 + 27.833$
(B) $12.158x^3 - 1.3043x^2 + 27.833$
(C) $0.15753x^3 - 1.3043x^2 + 5.0x + 127.83$
(D) $0.15753x^3 - 6.3043x^2 + 100.0x + 27.833$
(E) $-9.8425x^3 - 1.3043x^2 + 20.0x + 27.833$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0033352 **(B)** -0.011597 **(C)** -0.015139 **(D)** -0.0047604 **(E)** -0.021895

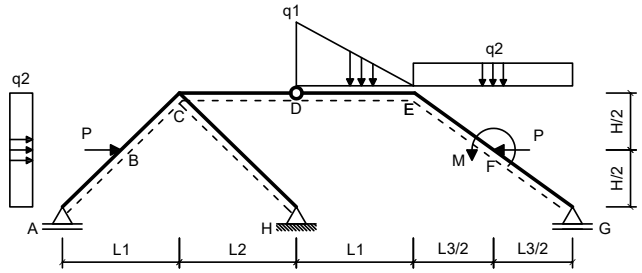
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.086894 **(B)** -0.019263 **(C)** -0.042485 **(D)** -0.095364 **(E)** -0.017629

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 126.80 **(B)** 25.963 **(C)** 75.611 **(D)** 26.628 **(E)** 4.9394

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 10.0x + 61.916$ **(B)** $-47.0x - 133.08$ **(C)** $42.0x^2 - 10.0x - 58.084$
(D) $40.0x - 36.084$ **(E)** $-10.0x - 58.084$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x + 1.5152$ **(B)** $5.3999e - 6x + 1.5152$ **(C)** $-10.0x^2 - 10.0x - 33.485$
(D) $40.0x - 48.485$ **(E)** $-20.0x + 121.52$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 43.676 **(B)** 14.437 **(C)** 37.806 **(D)** 46.806 **(E)** 30.349

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -79.316 **(B)** -31.337 **(C)** -102.63 **(D)** -20.919 **(E)** -26.355

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

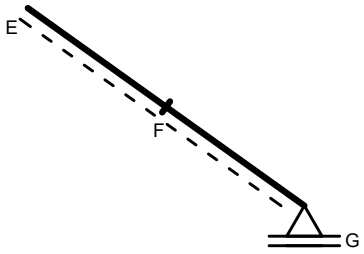


Diagrama da Questão C05

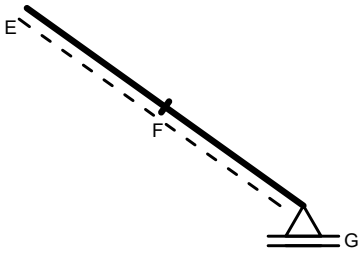


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 36

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

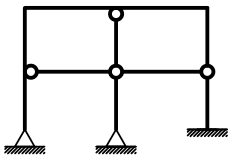
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

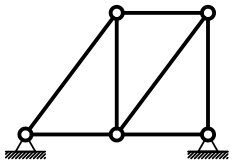
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 51.035 kN.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m

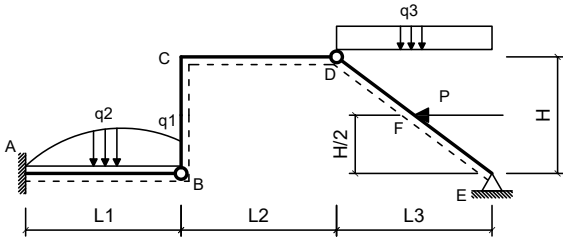
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -45.480 **(B)** -400.89 **(C)** -107.41 **(D)** -266.48 **(E)** -273.83

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013127x^6 + 4.9783x^5 + 30.0x^4 + 2.7861x^3 - 53.705x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.021739x^5 + 15.0x^4 - 0.2139x^3 - 53.705x^2)/EI$
(C) $(20.001x^6 - 0.021739x^5 - 40.0x^4 + 1.7861x^3 - 53.705x^2)/EI$
(D) $(0.0013127x^6 - 0.021739x^5 - 50.0x^4 + 0.7861x^3 - 43.705x^2)/EI$
(E) $(0.0013127x^6 - 0.021739x^5 + 4.7861x^3 - 53.705x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.15753x^3 - 1.3043x^2 + 28.717$
(B) $0.15753x^3 - 6.3043x^2 + 100.0x + 28.717$
(C) $0.15753x^3 - 1.3043x^2 + 5.0x + 128.72$
(D) $-9.8425x^3 - 1.3043x^2 + 20.0x + 28.717$
(E) $12.158x^3 - 1.3043x^2 + 28.717$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.017388 **(B)** -0.0097487 **(C)** -0.0097100 **(D)** -0.0043405 **(E)** -0.00025835

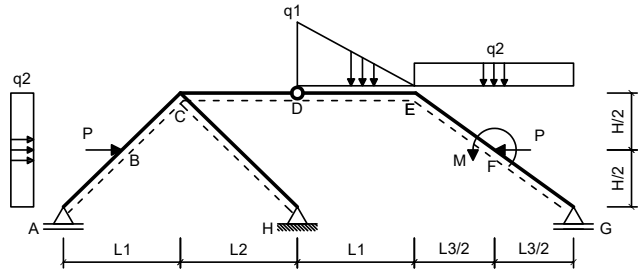
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.065535 **(B)** -0.017572 **(C)** -0.0038294 **(D)** -0.063195 **(E)** -0.068427

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 96.415 **(B)** 97.607 **(C)** 99.627 **(D)** 22.975 **(E)** 72.369

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 9.75608825683594x - 70.083$ **(B)** $-46.756x - 145.08$ **(C)** $40.244x - 48.083$
(D) $-50.0x^2 - 9.75608825683594x + 49.917$ **(E)** $-9.75608825683594x - 70.083$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 12.195x - 26.41$ **(B)** $-12.195x + 8.5896$ **(C)** $-2.1951x + 8.5896$
(D) $37.805x - 41.41$ **(E)** $-22.195x + 128.59$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -6.6579 **(B)** -10.503 **(C)** -49.807 **(D)** -28.329 **(E)** -10.802

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -96.932 **(B)** -44.866 **(C)** -31.131 **(D)** -146.82 **(E)** -94.920

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

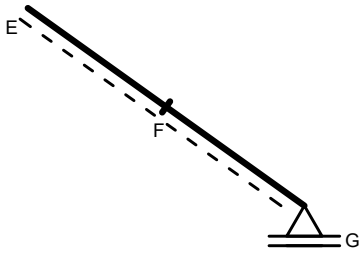


Diagrama da Questão C05

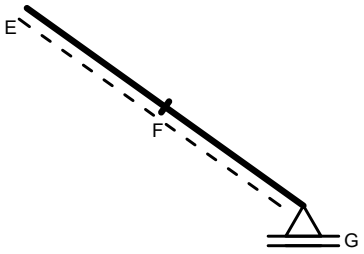


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 37

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

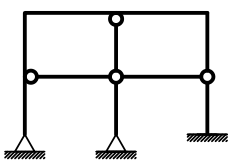
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

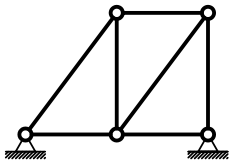
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 40.828 kN.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.
- **(E)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.

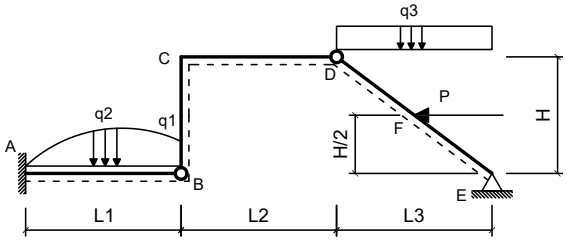
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -310.02 **(B)** 392.47 **(C)** -91.501 **(D)** -43.641 **(E)** -284.91

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0020139x^6 + 4.9721x^5 + 30.0x^4 + 2.657x^3 - 45.751x^2)/EI$
(B) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 - 50.0x^4 + 0.657x^3 - 35.751x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.027917x^5 + 15.0x^4 - 0.343x^3 - 45.751x^2)/EI$
(D) $(20.002x^6 - 0.027917x^5 - 40.0x^4 + 1.657x^3 - 45.751x^2)/EI$
(E) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 + 4.657x^3 - 45.751x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 5.0x + 127.94$
(B) $0.24167x^3 - 6.675x^2 + 100.0x + 27.942$
(C) $12.242x^3 - 1.675x^2 + 27.942$
(D) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 27.942$
(E) $-9.7583x^3 - 1.675x^2 + 20.0x + 27.942$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.012795 **(B)** -0.0032241 **(C)** -0.0014276 **(D)** -0.0070294 **(E)** -0.0083432

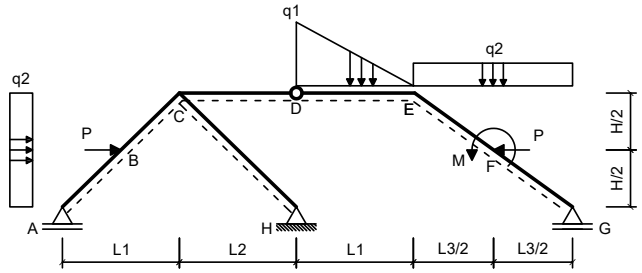
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.011357 **(B)** -0.014531 **(C)** -0.032988 **(D)** -0.022392 **(E)** -0.0043909

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 55.944 **(B)** 39.425 **(C)** 103.75 **(D)** 26.891 **(E)** 102.18

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-4.6154x - 29.122$ **(B)** $42.0x^2 - 4.6154x - 29.122$ **(C)** $-41.615x - 104.12$
(D) $45.385x - 7.1217$ **(E)** $-50.0x^2 - 4.6154x + 90.878$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-16.923x + 119.08$ **(B)** $43.077x - 50.924$ **(C)** $-10.0x^2 - 6.9231x - 35.924$
(D) $-6.9231x - 0.92451$ **(E)** $3.0769x - 0.92451$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 11.374 **(B)** 28.469 **(C)** 7.2804 **(D)** 27.564 **(E)** 6.6600

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -23.269 **(B)** -26.200 **(C)** -31.661 **(D)** -7.1353 **(E)** -9.9384

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

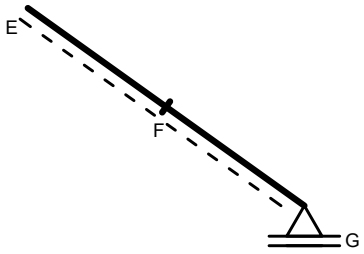


Diagrama da Questão C05

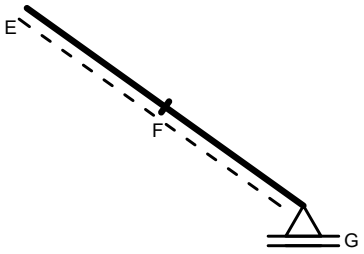


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 38

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

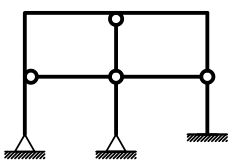
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

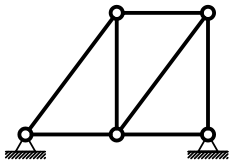
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.310 kN.

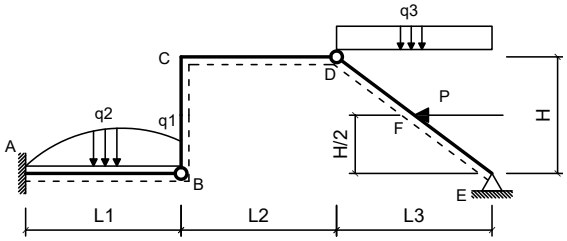
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -253.37 **(B)** 424.22 **(C)** 196.96 **(D)** -97.089 **(E)** -319.15

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0018056x^6 - 0.026667x^5 - 50.0x^4 + 0.88983x^3 - 38.545x^2)/EI$
(B) $(0.0018056x^6 + 4.9733x^5 + 30.0x^4 + 2.8898x^3 - 48.545x^2)/EI$
(C) $(0.0018056x^6 - 0.026667x^5 + 4.8898x^3 - 48.545x^2)/EI$
(D) $(20.002x^6 - 0.026667x^5 - 40.0x^4 + 1.8898x^3 - 48.545x^2)/EI$
(E) $(10.002x^6 - 0.026667x^5 + 15.0x^4 - 0.11017x^3 - 48.545x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.21667x^3 - 1.6x^2 + 29.339$
(B) $0.21667x^3 - 1.6x^2 + 5.0x + 129.34$
(C) $0.21667x^3 - 6.6x^2 + 100.0x + 29.339$
(D) $-9.7833x^3 - 1.6x^2 + 20.0x + 29.339$
(E) $12.217x^3 - 1.6x^2 + 29.339$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0080498 **(B)** -0.012376 **(C)** -0.0087127 **(D)** -0.0045762 **(E)** -0.018940

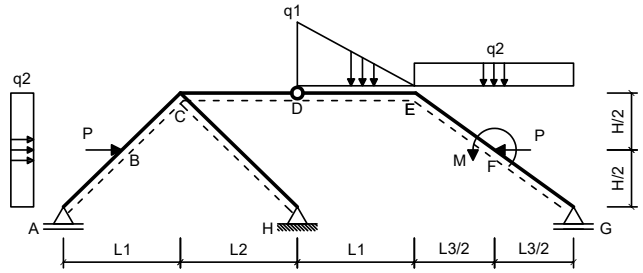
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.0082482 **(B)** -0.016122 **(C)** -0.057856 **(D)** -0.045688 **(E)** -0.061258

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 5.5681 **(B)** 14.015 **(C)** 98.469 **(D)** 7.1209 **(E)** 25.894

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $44.706x - 20.767$ **(B)** $-50.0x^2 - 5.2941x + 77.233$ **(C)** $-5.2941x - 42.767$
(D) $-42.294x - 117.77$ **(E)** $42.0x^2 - 5.2941x - 42.767$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $1.1765x + 0.96468$ **(B)** $-10.0x^2 - 8.8235x - 34.035$ **(C)** $41.176x - 49.035$
(D) $-8.8235x + 0.96468$ **(E)** $-18.824x + 120.96$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -21.641 **(B)** -40.797 **(C)** -42.723 **(D)** -55.871 **(E)** -11.290

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -22.209 **(B)** -90.993 **(C)** -39.823 **(D)** -106.34 **(E)** -62.811

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

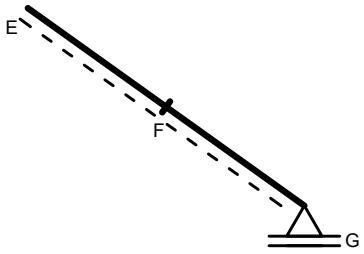


Diagrama da Questão C05

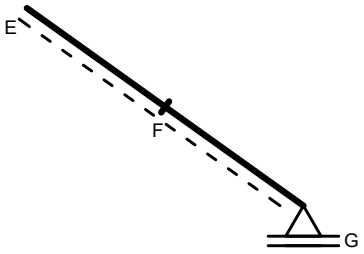


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 39

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

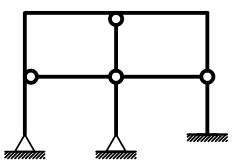
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

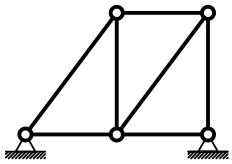
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.6493 tf.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 7.8540 kN.

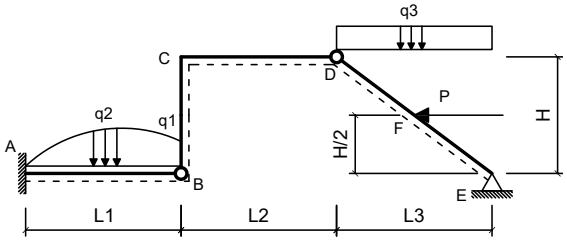
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -498.92 **(B)** 4.7037 **(C)** 192.20 **(D)** -107.46 **(E)** 251.51

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0014703x^6 + 4.9761x^5 + 30.0x^4 + 2.8644x^3 - 53.728x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.023913x^5 + 15.0x^4 - 0.13555x^3 - 53.728x^2)/EI$
(C) $(20.001x^6 - 0.023913x^5 - 40.0x^4 + 1.8644x^3 - 53.728x^2)/EI$
(D) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 + 4.8644x^3 - 53.728x^2)/EI$
(E) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 - 50.0x^4 + 0.86445x^3 - 43.728x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 29.187$
(B) $-9.8236x^3 - 1.4348x^2 + 20.0x + 29.187$
(C) $12.176x^3 - 1.4348x^2 + 29.187$
(D) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 5.0x + 129.19$
(E) $0.17643x^3 - 6.4348x^2 + 100.0x + 29.187$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.011928 **(B)** -0.0036348 **(C)** -0.0023129 **(D)** -0.014174 **(E)** -0.0043182

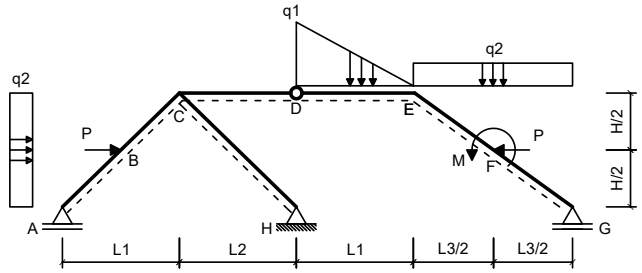
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.084743 **(B)** -0.072750 **(C)** -0.017468 **(D)** -0.051739 **(E)** -0.046492

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 13.832 **(B)** 24.000 **(C)** 19.158 **(D)** 60.243 **(E)** 95.956

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 3.4483x - 26.578$ **(B)** $-3.4483x - 26.578$ **(C)** $-40.448x - 101.58$
(D) $-50.0x^2 - 3.4483x + 93.422$ **(E)** $46.552x - 4.5777$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-8.6207x + 0.23212$ **(B)** $-10.0x^2 - 8.6207x - 34.768$ **(C)** $41.379x - 49.768$
(D) $-18.621x + 120.23$ **(E)** $1.3793x + 0.23212$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -33.821 **(B)** -48.217 **(C)** -32.057 **(D)** -90.443 **(E)** -25.378

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -15.084 **(B)** -12.885 **(C)** -27.748 **(D)** -65.006 **(E)** -16.836

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

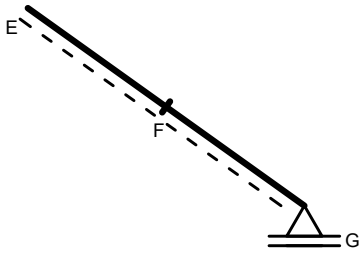


Diagrama da Questão C05

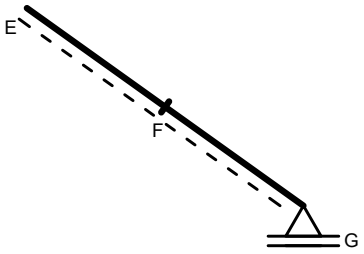


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 40

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

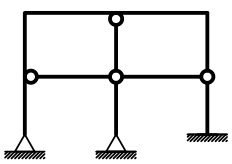
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

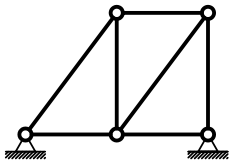
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00080000 m.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m

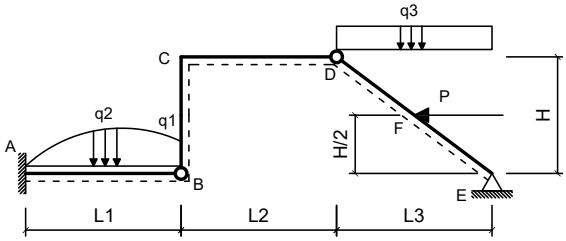
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 306.32 **(B)** -95.063 **(C)** 58.449 **(D)** -469.55 **(E)** -413.48

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0016667x^6 - 0.024583x^5 - 50.0x^4 + 0.73872x^3 - 37.531x^2)/EI$
(B) $(10.002x^6 - 0.024583x^5 + 15.0x^4 - 0.26128x^3 - 47.531x^2)/EI$
(C) $(0.0016667x^6 + 4.9754x^5 + 30.0x^4 + 2.7387x^3 - 47.531x^2)/EI$
(D) $(20.002x^6 - 0.024583x^5 - 40.0x^4 + 1.7387x^3 - 47.531x^2)/EI$
(E) $(0.0016667x^6 - 0.024583x^5 + 4.7387x^3 - 47.531x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.2x^3 - 1.475x^2 + 5.0x + 128.43$
(B) $-9.8x^3 - 1.475x^2 + 20.0x + 28.432$
(C) $12.2x^3 - 1.475x^2 + 28.432$
(D) $0.2x^3 - 1.475x^2 + 28.432$
(E) $0.2x^3 - 6.475x^2 + 100.0x + 28.432$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0091047 **(B)** -0.0072899 **(C)** -0.0044969 **(D)** -0.0053474 **(E)** -0.014475

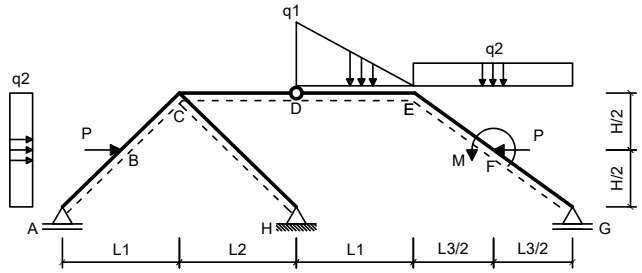
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.032072 **(B)** -0.035055 **(C)** -0.029469 **(D)** -0.015852 **(E)** -0.039316

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 23.868 **(B)** 42.805 **(C)** 107.85 **(D)** 84.435 **(E)** 24.628

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-47.0x - 130.31$ **(B)** $40.0x - 33.306$ **(C)** $42.0x^2 - 10.0x - 55.306$
(D) $-50.0x^2 - 10.0x + 64.694$ **(E)** $-10.0x - 55.306$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 10.0x - 32.727$ **(B)** $-10.0x + 2.2729$ **(C)** $40.0x - 47.727$
(D) $5.3999e - 6x + 2.2729$ **(E)** $-20.0x + 122.27$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 22.492 **(B)** 29.489 **(C)** 35.487 **(D)** 10.901 **(E)** 12.636

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -20.919 **(B)** -65.422 **(C)** -45.387 **(D)** -36.517 **(E)** -74.719

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

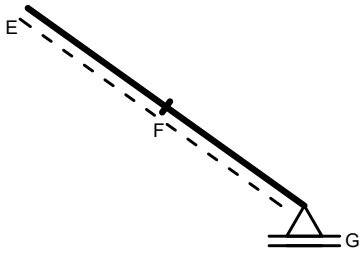


Diagrama da Questão C05

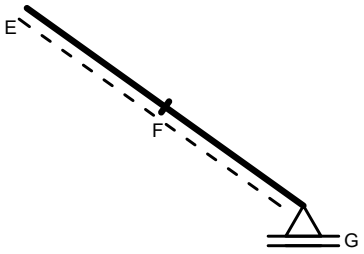


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 41

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

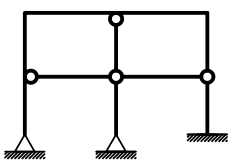
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

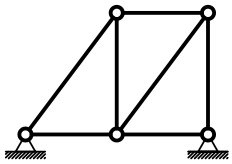
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 51.035 kN.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0016500 m.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m

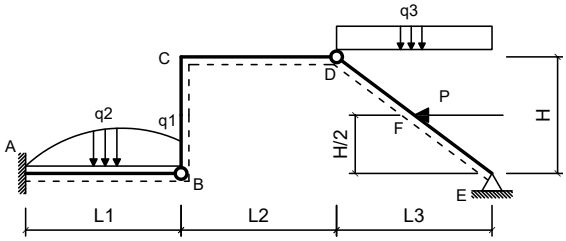
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -110.41 **(B)** 58.889 **(C)** -118.01 **(D)** 496.90 **(E)** -493.02

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013653x^6 - 0.022101x^5 - 50.0x^4 + 0.8948x^3 - 45.205x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.022101x^5 + 15.0x^4 - 0.1052x^3 - 55.205x^2)/EI$
(C) $(20.001x^6 - 0.022101x^5 - 40.0x^4 + 1.8948x^3 - 55.205x^2)/EI$
(D) $(0.0013653x^6 - 0.022101x^5 + 4.8948x^3 - 55.205x^2)/EI$
(E) $(0.0013653x^6 + 4.9779x^5 + 30.0x^4 + 2.8948x^3 - 55.205x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.16383x^3 - 6.3261x^2 + 100.0x + 29.369$
(B) $-9.8362x^3 - 1.3261x^2 + 20.0x + 29.369$
(C) $0.16383x^3 - 1.3261x^2 + 5.0x + 129.37$
(D) $0.16383x^3 - 1.3261x^2 + 29.369$
(E) $12.164x^3 - 1.3261x^2 + 29.369$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0015547 **(B)** -0.0031139 **(C)** -0.0051093 **(D)** -0.0011654 **(E)** -0.024495

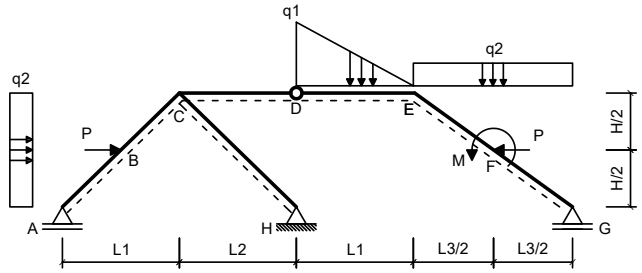
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.041330 **(B)** -0.014756 **(C)** -0.037109 **(D)** -0.092759 **(E)** -0.020694

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 113.70 **(B)** 22.745 **(C)** 43.448 **(D)** 56.644 **(E)** 75.449

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $44.146x - 24.852$ **(B)** $-50.0x^2 - 5.85365295410156x + 73.148$ **(C)** $-5.85365295410156x - 46.852$
(D) $-42.854x - 121.85$ **(E)** $42.0x^2 - 5.85365295410156x - 46.852$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.683x - 47.501$ **(B)** $-10.0x^2 - 7.3171x - 32.501$ **(C)** $-17.317x + 122.5$
(D) $-7.3171x + 2.4988$ **(E)** $2.6829x + 2.4988$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -5.9439 **(B)** -15.947 **(C)** -1.0949 **(D)** -18.555 **(E)** -4.1647

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -90.969 **(B)** -23.322 **(C)** -14.321 **(D)** -15.338 **(E)** -14.563

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

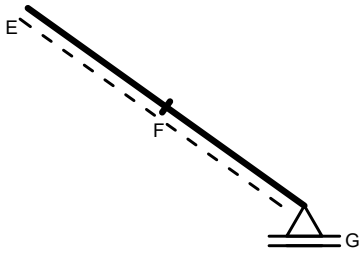


Diagrama da Questão C05

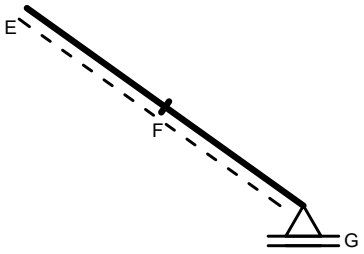


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 42

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

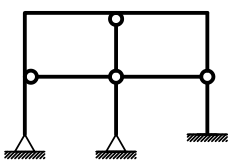
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

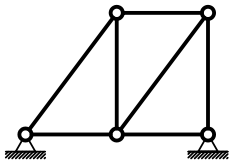
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.6244 tf.
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00096000 m.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

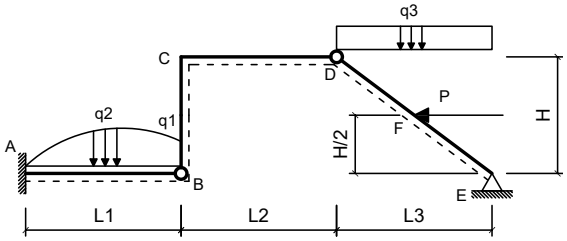
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -372.13 **(B)** 185.32 **(C)** -105.84 **(D)** 50.757 **(E)** 482.17

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.002x^6 - 0.025581x^5 + 15.0x^4 + 0.0099996x^3 - 52.919x^2)/EI$
(B) $(0.0016826x^6 - 0.025581x^5 - 50.0x^4 + 1.01x^3 - 42.919x^2)/EI$
(C) $(0.0016826x^6 + 4.9744x^5 + 30.0x^4 + 3.01x^3 - 52.919x^2)/EI$
(D) $(0.0016826x^6 - 0.025581x^5 + 5.01x^3 - 52.919x^2)/EI$
(E) $(20.002x^6 - 0.025581x^5 - 40.0x^4 + 2.01x^3 - 52.919x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.202x^3 - 1.5349x^2 + 30.06$
(B) $-9.7981x^3 - 1.5349x^2 + 20.0x + 30.06$
(C) $0.20191x^3 - 1.5349x^2 + 5.0x + 130.06$
(D) $0.20191x^3 - 1.5349x^2 + 30.06$
(E) $0.20191x^3 - 6.5349x^2 + 100.0x + 30.06$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.018354 **(B)** -0.0045812 **(C)** -0.0058184 **(D)** -0.022073 **(E)** -0.0062946

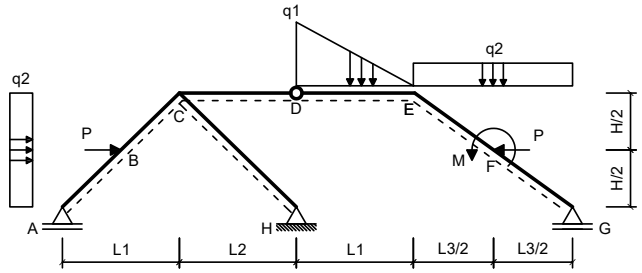
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.017346 **(B)** -0.025960 **(C)** -0.060597 **(D)** -0.058771 **(E)** -0.048430

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 84.872 **(B)** 59.812 **(C)** 62.385 **(D)** 54.181 **(E)** 21.692

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $40.244x - 45.155$ **(B)** $-9.75608825683594x - 67.155$ **(C)** $-50.0x^2 - 9.75608825683594x + 52.845$
(D) $42.0x^2 - 9.75608825683594x - 67.155$ **(E)** $-46.756x - 142.15$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-12.195x + 6.2469$ **(B)** $37.805x - 43.753$ **(C)** $-10.0x^2 - 12.195x - 28.753$
(D) $-2.1951x + 6.2469$ **(E)** $-22.195x + 126.25$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -46.332 **(B)** -45.525 **(C)** -12.967 **(D)** -5.1569 **(E)** -10.021

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -29.770 **(B)** -124.08 **(C)** -103.44 **(D)** -61.749 **(E)** -30.506

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

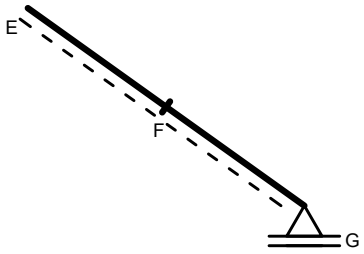


Diagrama da Questão C05

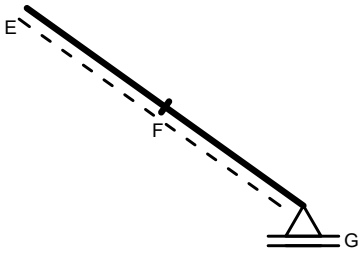


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 43

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

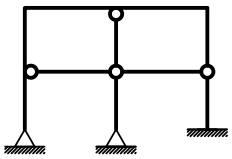
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

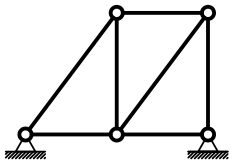
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 28.953 kN.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00096000 m.
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m

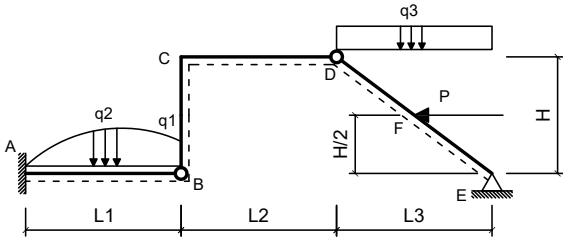
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -512.05 **(B)** -146.42 **(C)** -118.96 **(D)** 411.33 **(E)** -475.70

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013653x^6 - 0.023188x^5 + 5.2812x^3 - 59.479x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.023188x^5 + 15.0x^4 + 0.2812x^3 - 59.479x^2)/EI$
(C) $(0.0013653x^6 + 4.9768x^5 + 30.0x^4 + 3.2812x^3 - 59.479x^2)/EI$
(D) $(20.001x^6 - 0.023188x^5 - 40.0x^4 + 2.2812x^3 - 59.479x^2)/EI$
(E) $(0.0013653x^6 - 0.023188x^5 - 50.0x^4 + 1.2812x^3 - 49.479x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.8362x^3 - 1.3913x^2 + 20.0x + 31.687$
(B) $0.16383x^3 - 6.3913x^2 + 100.0x + 31.687$
(C) $0.16383x^3 - 1.3913x^2 + 5.0x + 131.69$
(D) $0.16383x^3 - 1.3913x^2 + 31.687$
(E) $12.164x^3 - 1.3913x^2 + 31.687$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.020190 **(B)** -0.0055003 **(C)** -0.025674 **(D)** -0.013716 **(E)** -0.021620

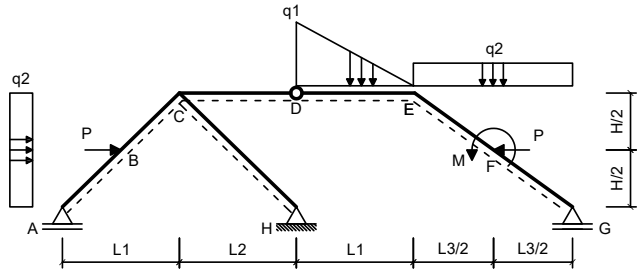
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.028650 **(B)** -0.095590 **(C)** -0.089848 **(D)** -0.10606 **(E)** -0.022267

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 100.58 **(B)** 79.070 **(C)** 54.310 **(D)** 23.306 **(E)** 68.518

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $47.0x - 9.8132$ **(B)** $-50.0x^2 - 3.0x + 88.187$ **(C)** $-40.0x - 106.81$
(D) $42.0x^2 - 3.0x - 31.813$ **(E)** $-3.0x - 31.813$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $44.0x - 50.305$ **(B)** $4.0x - 0.30489$ **(C)** $-16.0x + 119.7$
(D) $-6.0x - 0.30489$ **(E)** $-10.0x^2 - 6.0x - 35.305$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -37.327 **(B)** -43.685 **(C)** -15.280 **(D)** -68.803 **(E)** -69.185

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -18.820 **(B)** -7.8469 **(C)** -68.362 **(D)** -22.041 **(E)** -51.402

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

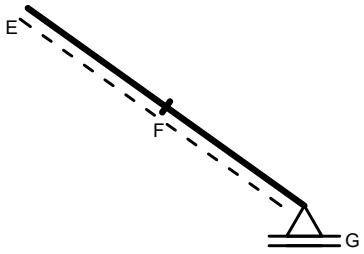


Diagrama da Questão C05

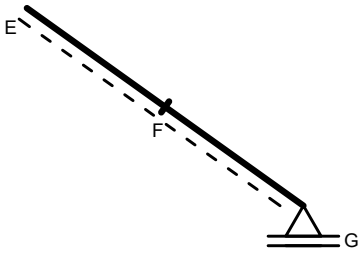


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 44

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

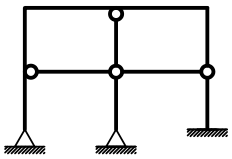
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

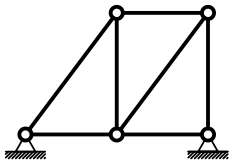
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 20.106 kN.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00080000 m.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.6244 tf.

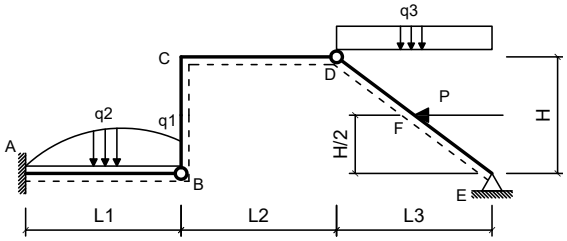
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 269.99 **(B)** -110.30 **(C)** 53.718 **(D)** 78.011 **(E)** 5.3008

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013653x^6 - 0.023188x^5 + 4.9675x^3 - 55.15x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.023188x^5 - 40.0x^4 + 1.9675x^3 - 55.15x^2)/EI$
(C) $(0.0013653x^6 - 0.023188x^5 - 50.0x^4 + 0.96746x^3 - 45.15x^2)/EI$
(D) $(10.001x^6 - 0.023188x^5 + 15.0x^4 - 0.032537x^3 - 55.15x^2)/EI$
(E) $(0.0013653x^6 + 4.9768x^5 + 30.0x^4 + 2.9675x^3 - 55.15x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.8362x^3 - 1.3913x^2 + 20.0x + 29.805$
(B) $0.16383x^3 - 6.3913x^2 + 100.0x + 29.805$
(C) $0.16383x^3 - 1.3913x^2 + 5.0x + 129.8$
(D) $0.16383x^3 - 1.3913x^2 + 29.805$
(E) $12.164x^3 - 1.3913x^2 + 29.805$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.021026 **(B)** -0.013906 **(C)** -0.0044393 **(D)** -0.016832 **(E)** -0.016913

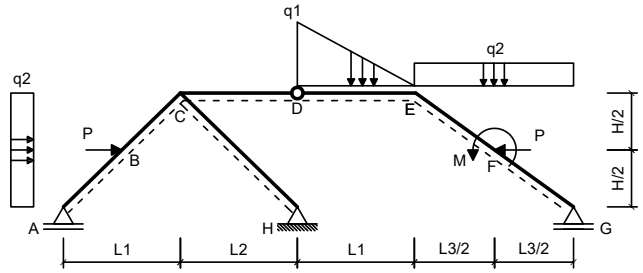
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.037509 **(B)** -0.087618 **(C)** -0.031988 **(D)** -0.019735 **(E)** -0.017957

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 76.048 **(B)** 45.309 **(C)** 42.783 **(D)** 25.884 **(E)** 105.06

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-7.5x - 52.64$ **(B)** $42.5x - 30.64$ **(C)** $-44.5x - 127.64$
(D) $42.0x^2 - 7.5x - 52.64$ **(E)** $-50.0x^2 - 7.5x + 67.36$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 7.5x - 31.857$ **(B)** $42.5x - 46.857$ **(C)** $-17.5x + 123.14$
(D) $2.5x + 3.1427$ **(E)** $-7.5x + 3.1427$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 24.048 **(B)** 7.0711 **(C)** 25.710 **(D)** 1.9379 **(E)** 25.797

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -20.069 **(B)** -14.720 **(C)** -102.93 **(D)** -46.313 **(E)** -21.213

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

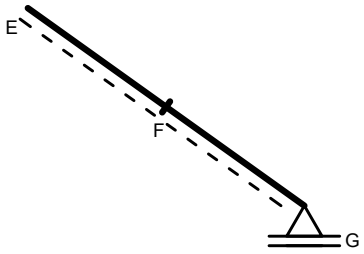


Diagrama da Questão C05

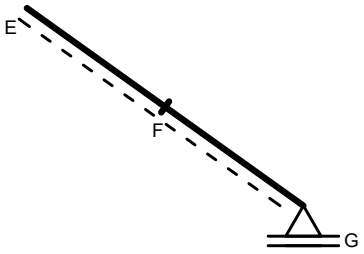


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 45

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

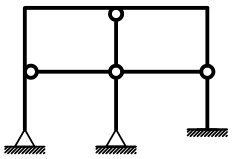
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

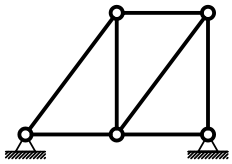
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.

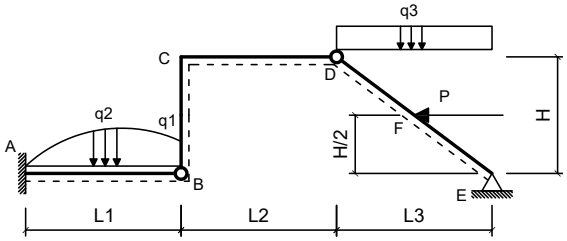
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -94.074 **(B)** -319.67 **(C)** 270.85 **(D)** -205.30 **(E)** 368.79

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013889x^6 + 4.9783x^5 + 30.0x^4 + 2.6308x^3 - 47.037x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.021667x^5 - 40.0x^4 + 1.6308x^3 - 47.037x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.021667x^5 + 15.0x^4 - 0.36916x^3 - 47.037x^2)/EI$
(D) $(0.0013889x^6 - 0.021667x^5 + 4.6308x^3 - 47.037x^2)/EI$
(E) $(0.0013889x^6 - 0.021667x^5 - 50.0x^4 + 0.63084x^3 - 37.037x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.167x^3 - 1.3x^2 + 27.785$
(B) $0.16667x^3 - 1.3x^2 + 5.0x + 127.79$
(C) $0.16667x^3 - 6.3x^2 + 100.0x + 27.785$
(D) $0.16667x^3 - 1.3x^2 + 27.785$
(E) $-9.8333x^3 - 1.3x^2 + 20.0x + 27.785$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.014606 **(B)** -0.0038298 **(C)** -0.015529 **(D)** -0.017415 **(E)** -0.0072637

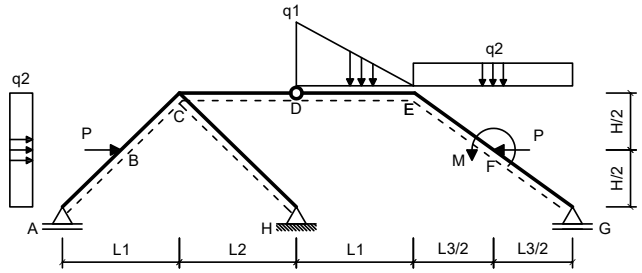
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.053088 **(B)** -0.034969 **(C)** -0.0023858 **(D)** -0.045812 **(E)** -0.013506

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 73.501 **(B)** 90.205 **(C)** 24.543 **(D)** 15.801 **(E)** 63.545

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 2.069x - 22.283$ **(B)** $-39.069x - 97.283$ **(C)** $47.931x - 0.28345$
(D) $-50.0x^2 - 2.069x + 97.717$ **(E)** $-2.069x - 22.283$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $4.8276x - 0.74278$ **(B)** $-5.1724x - 0.74278$ **(C)** $44.828x - 50.743$
(D) $-15.172x + 119.26$ **(E)** $-10.0x^2 - 5.1724x - 35.743$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -49.988 **(B)** -1.7458 **(C)** -5.6282 **(D)** -13.385 **(E)** -40.329

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -12.782 **(B)** -25.030 **(C)** -18.394 **(D)** -8.8817 **(E)** -7.8390

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

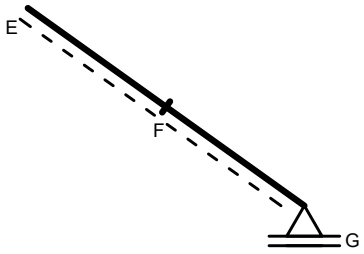


Diagrama da Questão C05

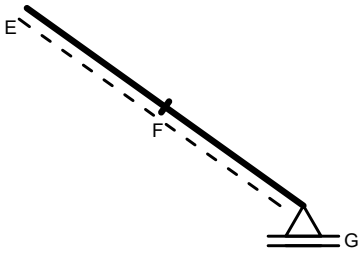


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 46

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

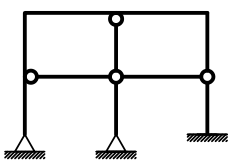
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

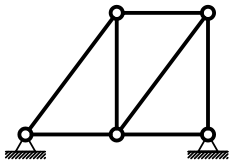
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.310 kN.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00096000 m.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.9635 tf.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m

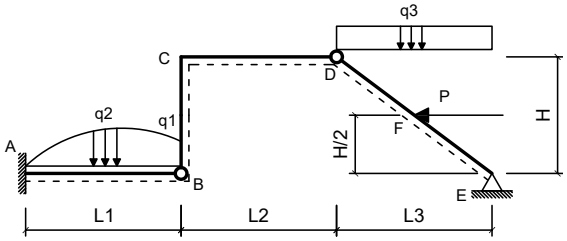
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 35.808 **(B)** 392.70 **(C)** 286.36 **(D)** -101.90 **(E)** 16.059

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 - 50.0x^4 + 0.78577x^3 - 40.951x^2)/EI$
(B) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 + 4.7858x^3 - 50.951x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.023643x^5 + 15.0x^4 - 0.21423x^3 - 50.951x^2)/EI$
(D) $(20.002x^6 - 0.023643x^5 - 40.0x^4 + 1.7858x^3 - 50.951x^2)/EI$
(E) $(0.0015624x^6 + 4.9764x^5 + 30.0x^4 + 2.7858x^3 - 50.951x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.18749x^3 - 6.4186x^2 + 100.0x + 28.715$
(B) $12.187x^3 - 1.4186x^2 + 28.715$
(C) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 5.0x + 128.71$
(D) $-9.8125x^3 - 1.4186x^2 + 20.0x + 28.715$
(E) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 28.715$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0053072 **(B)** -0.010021 **(C)** -0.022167 **(D)** -0.0051605 **(E)** -0.0052899

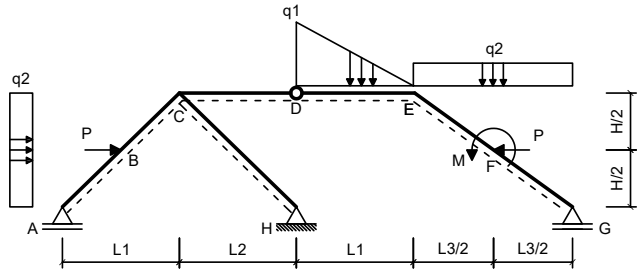
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.080629 **(B)** -0.048250 **(C)** -0.019549 **(D)** -0.0079689 **(E)** -0.090696

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 20.609 **(B)** 0.31582 **(C)** 62.019 **(D)** 49.193 **(E)** 72.362

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 9.6x - 65.5$ **(B)** $-50.0x^2 - 9.6x + 54.5$ **(C)** $-9.6x - 65.5$
(D) $40.4x - 43.5$ **(E)** $-46.6x - 140.5$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $2.8x + 2.0$ **(B)** $42.8x - 48.0$ **(C)** $-17.2x + 122.0$
(D) $-10.0x^2 - 7.2x - 33.0$ **(E)** $-7.2x + 2.0$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 24.000 **(B)** 6.7140 **(C)** 48.510 **(D)** 101.23 **(E)** 4.8012

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -59.357 **(B)** -57.651 **(C)** -7.4793 **(D)** -21.333 **(E)** -55.043

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

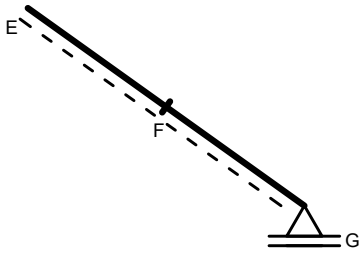


Diagrama da Questão C05

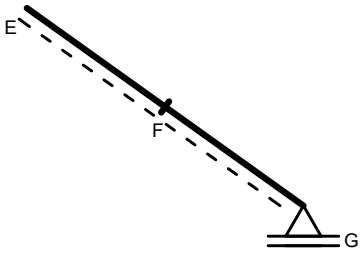


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 47

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

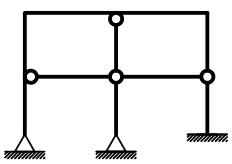
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

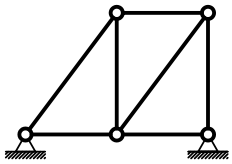
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0012000 m.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 30.159 kN.
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m

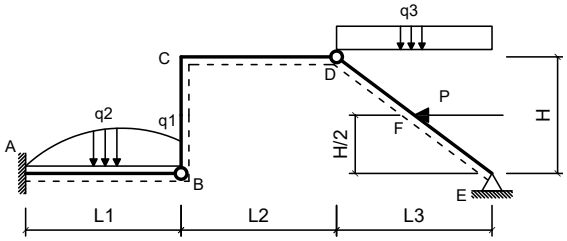
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 239.44 **(B)** -391.01 **(C)** -179.75 **(D)** -158.32 **(E)** -105.82

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.001x^6 - 0.021739x^5 + 15.0x^4 - 0.27132x^3 - 52.912x^2)/EI$
(B) $(0.0013127x^6 - 0.021739x^5 + 4.7287x^3 - 52.912x^2)/EI$
(C) $(20.001x^6 - 0.021739x^5 - 40.0x^4 + 1.7287x^3 - 52.912x^2)/EI$
(D) $(0.0013127x^6 - 0.021739x^5 - 50.0x^4 + 0.72868x^3 - 42.912x^2)/EI$
(E) $(0.0013127x^6 + 4.9783x^5 + 30.0x^4 + 2.7287x^3 - 52.912x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.15753x^3 - 1.3043x^2 + 28.372$
(B) $0.15753x^3 - 1.3043x^2 + 5.0x + 128.37$
(C) $12.158x^3 - 1.3043x^2 + 28.372$
(D) $-9.8425x^3 - 1.3043x^2 + 20.0x + 28.372$
(E) $0.15753x^3 - 6.3043x^2 + 100.0x + 28.372$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0060426 **(B)** -0.015648 **(C)** -0.0019557 **(D)** -0.0048825 **(E)** -0.017028

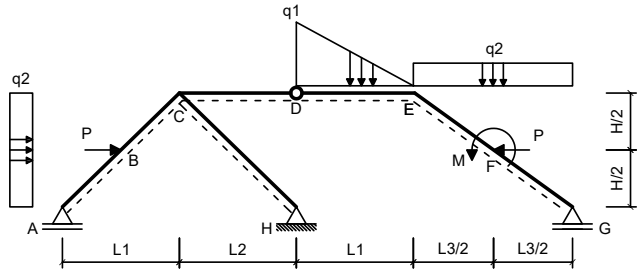
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.063420 **(B)** -0.0063822 **(C)** -0.019763 **(D)** -0.039217 **(E)** -0.028669

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 88.936 **(B)** 40.500 **(C)** 90.539 **(D)** 23.320 **(E)** 21.668

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-7.6923x - 39.522$ **(B)** $-50.0x^2 - 7.6923x + 80.478$ **(C)** $-44.692x - 114.52$
(D) $42.0x^2 - 7.6923x - 39.522$ **(E)** $42.308x - 17.522$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-21.538x + 120.46$ **(B)** $-11.538x + 0.46224$ **(C)** $38.462x - 49.538$
(D) $-10.0x^2 - 11.538x - 34.538$ **(E)** $-1.5385x + 0.46224$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) 1.5594 **(B)** 1.3597 **(C)** 0.42570 **(D)** 1.3867 **(E)** 0.99742

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -10.379 **(B)** -6.6656 **(C)** -42.975 **(D)** -27.040 **(E)** -15.717

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

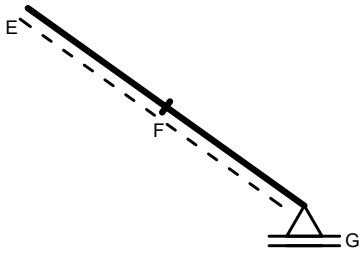


Diagrama da Questão C05

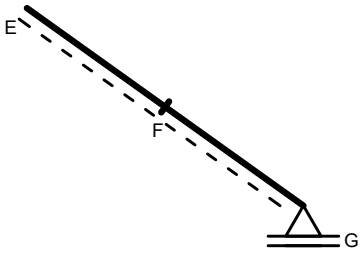


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 48

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

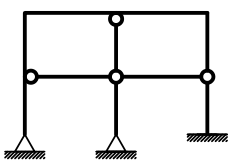
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

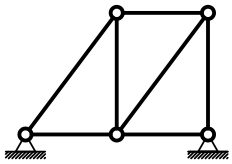
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0016500 m.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.6244 tf.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 36.191 kN.

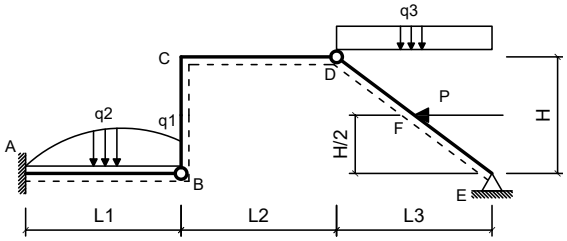
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 146.74 **(B)** 94.626 **(C)** -490.12 **(D)** -102.32 **(E)** 89.335

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 + 4.8022x^3 - 51.162x^2)/EI$
(B) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 - 50.0x^4 + 0.80217x^3 - 41.162x^2)/EI$
(C) $(20.002x^6 - 0.023643x^5 - 40.0x^4 + 1.8022x^3 - 51.162x^2)/EI$
(D) $(0.0015624x^6 + 4.9764x^5 + 30.0x^4 + 2.8022x^3 - 51.162x^2)/EI$
(E) $(10.002x^6 - 0.023643x^5 + 15.0x^4 - 0.19784x^3 - 51.162x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.8125x^3 - 1.4186x^2 + 20.0x + 28.813$
(B) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 28.813$
(C) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 5.0x + 128.81$
(D) $0.18749x^3 - 6.4186x^2 + 100.0x + 28.813$
(E) $12.187x^3 - 1.4186x^2 + 28.813$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0092235 **(B)** -0.019092 **(C)** -0.011608 **(D)** -0.012078 **(E)** -0.0051833

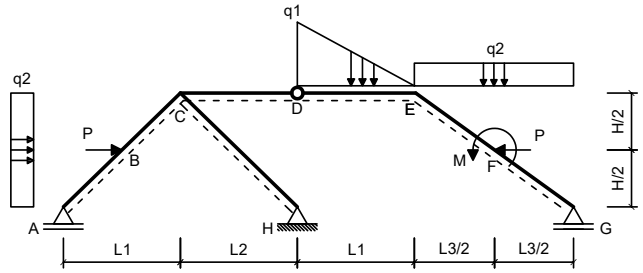
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.055535 **(B)** -0.034334 **(C)** -0.019635 **(D)** -0.061920 **(E)** -0.055594

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 111.13 **(B)** 59.433 **(C)** 68.706 **(D)** 24.705 **(E)** 47.531

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 7.80487060546875x - 56.223$ **(B)** $-44.8048706054688x - 131.22$ **(C)** $-7.80487060546875x - 56.223$
(D) $-50.0x^2 - 7.80487060546875x + 63.777$ **(E)** $42.1951293945313x - 34.223$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 9.7561x - 30.002$ **(B)** $-19.756x + 125.0$ **(C)** $40.244x - 45.002$
(D) $-9.7561x + 4.9976$ **(E)** $0.24391x + 4.9976$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -30.178 **(B)** -10.672 **(C)** -14.189 **(D)** -37.739 **(E)** -17.382

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -28.528 **(B)** -134.94 **(C)** -28.174 **(D)** -95.072 **(E)** -57.881

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

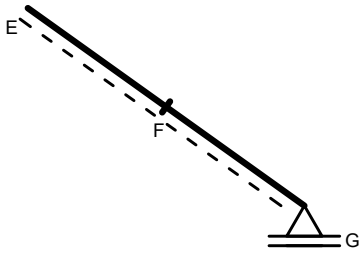


Diagrama da Questão C05

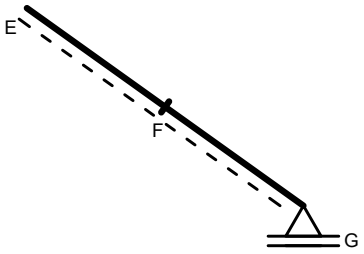


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 49

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

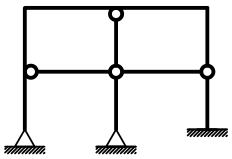
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

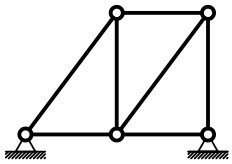
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.6493 tf.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.781 kN.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m

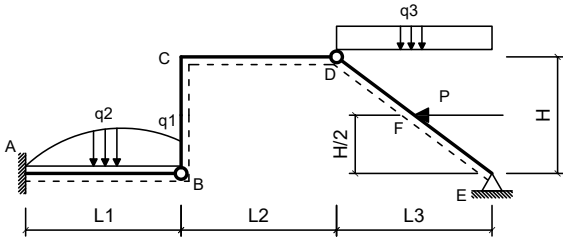
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 67.276 **(B)** -110.24 **(C)** 406.56 **(D)** 534.35 **(E)** 224.63

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0011027x^6 - 0.019203x^5 + 4.812x^3 - 55.121x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.019203x^5 + 15.0x^4 - 0.18796x^3 - 55.121x^2)/EI$
(C) $(20.001x^6 - 0.019203x^5 - 40.0x^4 + 1.812x^3 - 55.121x^2)/EI$
(D) $(0.0011027x^6 - 0.019203x^5 - 50.0x^4 + 0.81204x^3 - 45.121x^2)/EI$
(E) $(0.0011027x^6 + 4.9808x^5 + 30.0x^4 + 2.812x^3 - 55.121x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.13233x^3 - 1.1522x^2 + 5.0x + 128.87$
(B) $0.13233x^3 - 6.1522x^2 + 100.0x + 28.872$
(C) $-9.8677x^3 - 1.1522x^2 + 20.0x + 28.872$
(D) $12.132x^3 - 1.1522x^2 + 28.872$
(E) $0.13233x^3 - 1.1522x^2 + 28.872$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0080147 **(B)** -0.021094 **(C)** -0.00073438 **(D)** -0.0051271 **(E)** -0.00056373

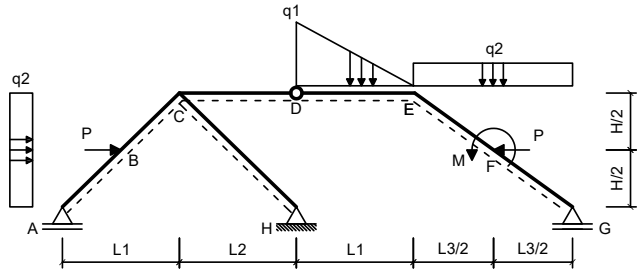
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.022664 **(B)** -0.017900 **(C)** -0.031146 **(D)** -0.020774 **(E)** -0.078747

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 54.587 **(B)** 70.188 **(C)** 21.428 **(D)** 98.284 **(E)** 91.496

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 7.5x + 61.664$ **(B)** $42.0x^2 - 7.5x - 58.336$ **(C)** $42.5x - 36.336$
(D) $-7.5x - 58.336$ **(E)** $-44.5x - 133.34$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-17.5x + 121.77$ **(B)** $2.5x + 1.7678$ **(C)** $42.5x - 48.232$
(D) $-10.0x^2 - 7.5x - 33.232$ **(E)** $-7.5x + 1.7678$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 12.964 **(B)** 64.503 **(C)** 22.128 **(D)** 54.795 **(E)** 41.050

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -1.3828 **(B)** -77.174 **(C)** -22.392 **(D)** -31.878 **(E)** -5.5539

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

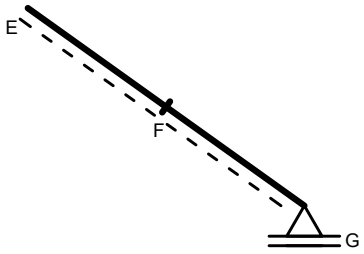


Diagrama da Questão C05

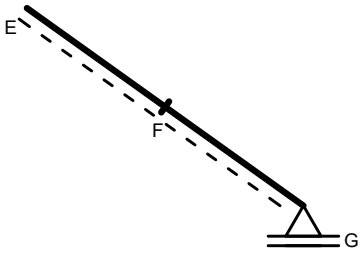


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 50

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

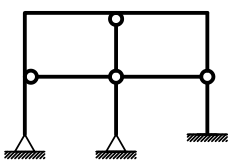
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

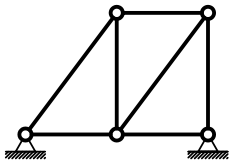
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 4.2223 tf.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

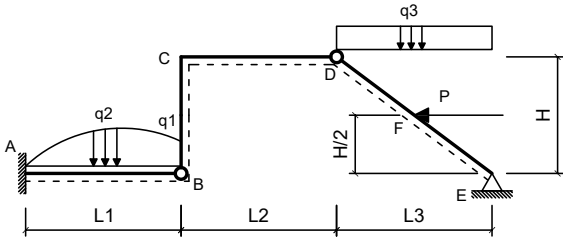
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -153.36 **(B)** -106.89 **(C)** 425.96 **(D)** 119.19 **(E)** 222.91

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.001x^6 - 0.021014x^5 + 15.0x^4 - 0.23275x^3 - 53.445x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.021014x^5 - 40.0x^4 + 1.7672x^3 - 53.445x^2)/EI$
(C) $(0.0012077x^6 + 4.979x^5 + 30.0x^4 + 2.7672x^3 - 53.445x^2)/EI$
(D) $(0.0012077x^6 - 0.021014x^5 - 50.0x^4 + 0.76725x^3 - 43.445x^2)/EI$
(E) $(0.0012077x^6 - 0.021014x^5 + 4.7673x^3 - 53.445x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.145x^3 - 1.2609x^2 + 28.603$
(B) $-9.8551x^3 - 1.2609x^2 + 20.0x + 28.603$
(C) $0.14493x^3 - 1.2609x^2 + 5.0x + 128.6$
(D) $0.14493x^3 - 1.2609x^2 + 28.603$
(E) $0.14493x^3 - 6.2609x^2 + 100.0x + 28.603$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.022615 **(B)** -0.011916 **(C)** -0.018899 **(D)** -0.0057554 **(E)** -0.012158

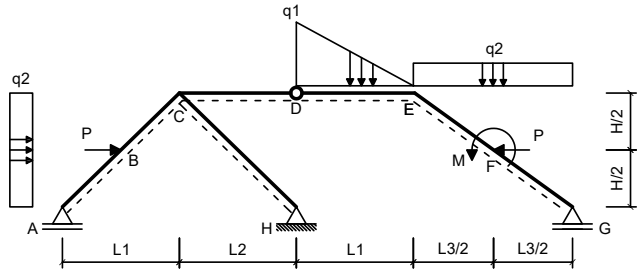
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.026916 **(B)** -0.056018 **(C)** -0.023290 **(D)** -0.045833 **(E)** -0.071247

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 25.295 **(B)** 22.129 **(C)** 60.508 **(D)** 121.88 **(E)** 80.531

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $47.0x - 6.5606$ **(B)** $42.0x^2 - 3.0x - 28.561$ **(C)** $-3.0x - 28.561$
(D) $-50.0x^2 - 3.0x + 91.439$ **(E)** $-40.0x - 103.56$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $4.0x + 0.30489$ **(B)** $-16.0x + 120.3$ **(C)** $44.0x - 49.695$
(D) $-10.0x^2 - 6.0x - 34.695$ **(E)** $-6.0x + 0.30489$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -21.615 **(B)** -55.077 **(C)** -95.347 **(D)** -37.229 **(E)** -71.960

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -27.916 **(B)** -19.752 **(C)** -21.868 **(D)** -70.624 **(E)** -56.157

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

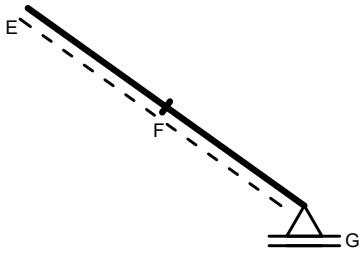


Diagrama da Questão C05

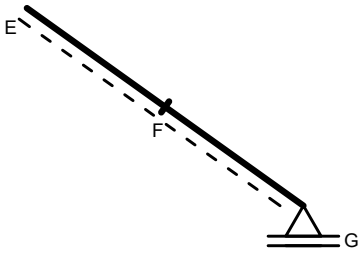


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 51

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

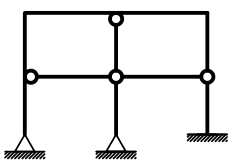
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

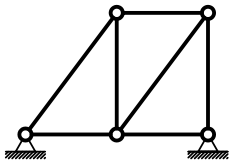
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 20.106 kN.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m

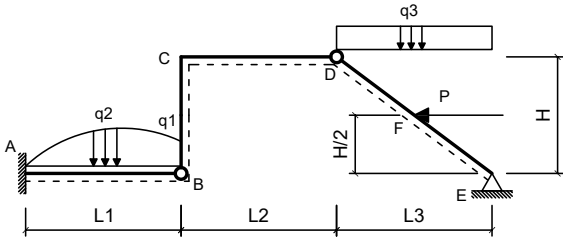
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -263.44 **(B)** -287.22 **(C)** 214.78 **(D)** -509.31 **(E)** -107.11

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0014178x^6 + 4.9764x^5 + 30.0x^4 + 2.852x^3 - 53.556x^2)/EI$
(B) $(0.0014178x^6 - 0.023551x^5 + 4.852x^3 - 53.556x^2)/EI$
(C) $(0.0014178x^6 - 0.023551x^5 - 50.0x^4 + 0.85196x^3 - 43.556x^2)/EI$
(D) $(10.001x^6 - 0.023551x^5 + 15.0x^4 - 0.14804x^3 - 53.556x^2)/EI$
(E) $(20.001x^6 - 0.023551x^5 - 40.0x^4 + 1.852x^3 - 53.556x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.17x^3 - 1.413x^2 + 29.112$
(B) $-9.8299x^3 - 1.413x^2 + 20.0x + 29.112$
(C) $0.17013x^3 - 1.413x^2 + 5.0x + 129.11$
(D) $0.17013x^3 - 1.413x^2 + 29.112$
(E) $0.17013x^3 - 6.413x^2 + 100.0x + 29.112$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0057368 **(B)** -0.021872 **(C)** -0.014851 **(D)** -0.014183 **(E)** -0.024728

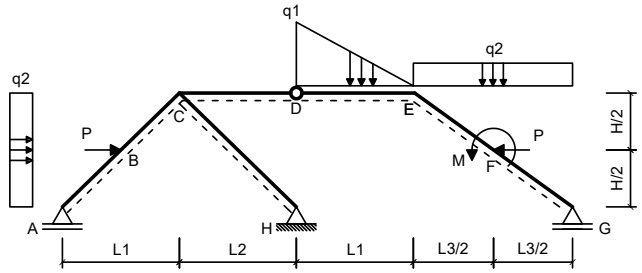
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.056274 **(B)** -0.034830 **(C)** -0.10897 **(D)** -0.023201 **(E)** -0.050029

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 75.966 **(B)** 78.691 **(C)** 23.028 **(D)** 13.779 **(E)** 13.334

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 2.0x + 99.92$ **(B)** $48.0x + 1.9195$ **(C)** $-2.0x - 20.08$
(D) $-39.0x - 95.08$ **(E)** $42.0x^2 - 2.0x - 20.08$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 6.0x - 35.158$ **(B)** $4.0x - 0.15811$ **(C)** $44.0x - 50.158$
(D) $-16.0x + 119.84$ **(E)** $-6.0x - 0.15811$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -87.709 **(B)** -32.809 **(C)** -81.358 **(D)** -49.568 **(E)** -159.50

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -15.680 **(B)** -23.774 **(C)** -61.907 **(D)** -77.498 **(E)** -35.154

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

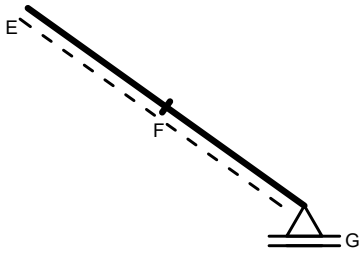


Diagrama da Questão C05

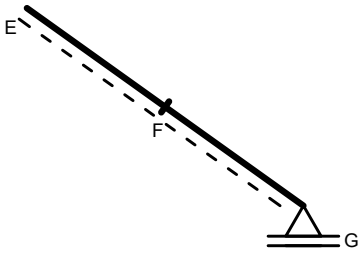


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 52

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

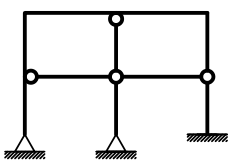
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

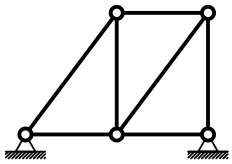
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.9541 tf.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m

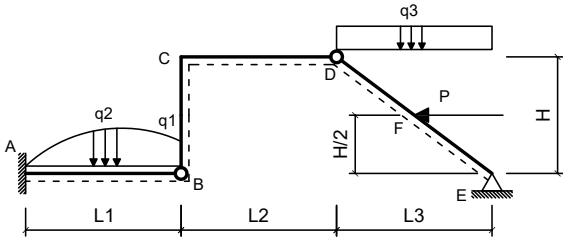
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -279.29 **(B)** 354.99 **(C)** 415.97 **(D)** -297.45 **(E)** -96.371

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 + 4.8599x^3 - 48.185x^2)/EI$
(B) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 - 50.0x^4 + 0.8599x^3 - 38.185x^2)/EI$
(C) $(10.002x^6 - 0.027917x^5 + 15.0x^4 - 0.1401x^3 - 48.185x^2)/EI$
(D) $(20.002x^6 - 0.027917x^5 - 40.0x^4 + 1.8599x^3 - 48.185x^2)/EI$
(E) $(0.0020139x^6 + 4.9721x^5 + 30.0x^4 + 2.8599x^3 - 48.185x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.7583x^3 - 1.675x^2 + 20.0x + 29.159$
(B) $0.24167x^3 - 6.675x^2 + 100.0x + 29.159$
(C) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 29.159$
(D) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 5.0x + 129.16$
(E) $12.242x^3 - 1.675x^2 + 29.159$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0052391 **(B)** -0.0038934 **(C)** -0.013691 **(D)** -0.0026197 **(E)** -0.010032

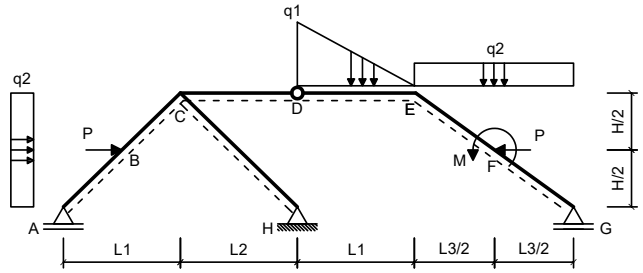
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.0046902 **(B)** -0.015815 **(C)** -0.068334 **(D)** -0.013722 **(E)** -0.0095617

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 52.657 **(B)** 5.8423 **(C)** 4.6513 **(D)** 22.174 **(E)** 16.370

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-5.85365295410156x - 51.537$ **(B)** $-50.0x^2 - 5.85365295410156x + 68.463$ **(C)** $-42.854x - 126.54$
(D) $44.146x - 29.537$ **(E)** $42.0x^2 - 5.85365295410156x - 51.537$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-17.317x + 121.25$ **(B)** $2.6829x + 1.2494$ **(C)** $42.683x - 48.751$
(D) $-10.0x^2 - 7.3171x - 33.751$ **(E)** $-7.3171x + 1.2494$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) 2.5669 **(B)** 0.10486 **(C)** 1.4766 **(D)** 0.52055 **(E)** 1.6400

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -27.950 **(B)** -59.745 **(C)** -16.949 **(D)** -37.333 **(E)** -24.571

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

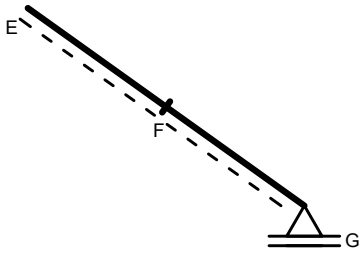


Diagrama da Questão C05

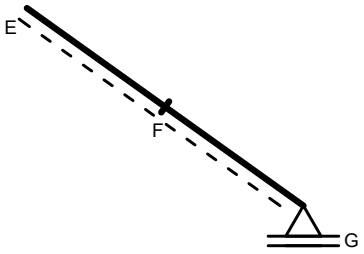


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 53

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

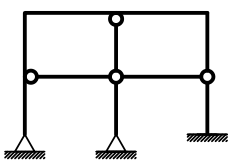
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

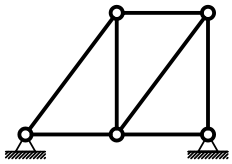
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.9635 tf.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00096000 m.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

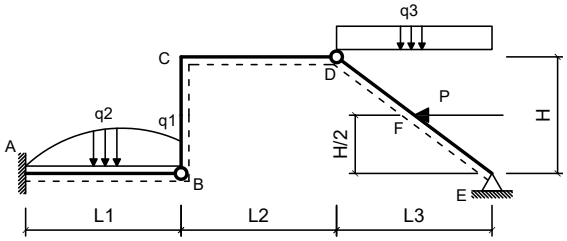
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -75.268 **(B)** -68.766 **(C)** -89.307 **(D)** 324.74 **(E)** -87.410

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.002x^6 - 0.027083x^5 + 15.0x^4 - 0.51347x^3 - 43.705x^2)/EI$
(B) $(0.001875x^6 - 0.027083x^5 + 4.4865x^3 - 43.705x^2)/EI$
(C) $(0.001875x^6 + 4.9729x^5 + 30.0x^4 + 2.4865x^3 - 43.705x^2)/EI$
(D) $(0.001875x^6 - 0.027083x^5 - 50.0x^4 + 0.48653x^3 - 33.705x^2)/EI$
(E) $(20.002x^6 - 0.027083x^5 - 40.0x^4 + 1.4865x^3 - 43.705x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.225x^3 - 1.625x^2 + 5.0x + 126.92$
(B) $-9.775x^3 - 1.625x^2 + 20.0x + 26.919$
(C) $0.225x^3 - 6.625x^2 + 100.0x + 26.919$
(D) $0.225x^3 - 1.625x^2 + 26.919$
(E) $12.225x^3 - 1.625x^2 + 26.919$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.018133 **(B)** -0.019175 **(C)** -0.0040929 **(D)** -0.015290 **(E)** -0.0032517

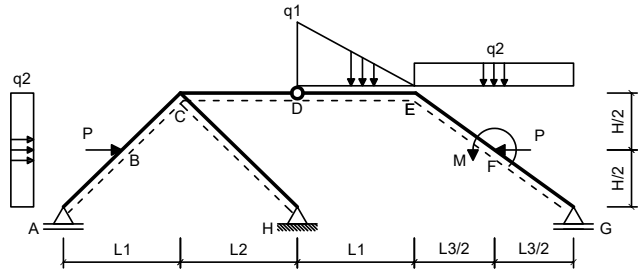
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.014407 **(B)** -0.062424 **(C)** -0.060705 **(D)** -0.062195 **(E)** -0.0056211

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 113.43 **(B)** 96.290 **(C)** 100.85 **(D)** 24.681 **(E)** 38.160

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $47.241x - 0.28345$ **(B)** $42.0x^2 - 2.7586x - 22.283$ **(C)** $-50.0x^2 - 2.7586x + 97.717$
(D) $-2.7586x - 22.283$ **(E)** $-39.759x - 97.283$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-16.897x + 120.0$ **(B)** $43.103x - 50.0$ **(C)** $3.1034x$
(D) $-10.0x^2 - 6.8966x - 35.0$ **(E)** $-6.8966x$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -51.341 **(B)** -5.8014 **(C)** -50.281 **(D)** -25.160 **(E)** -19.962

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -39.248 **(B)** -13.927 **(C)** -6.5750 **(D)** -40.306 **(E)** -68.619

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

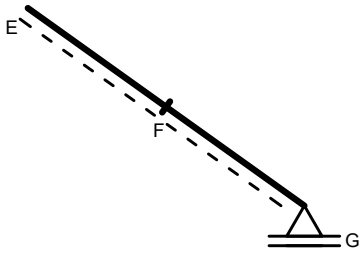


Diagrama da Questão C05

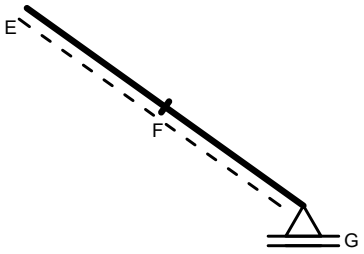


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 54

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

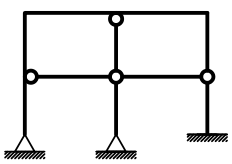
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

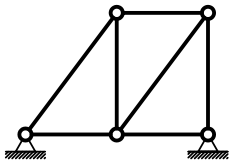
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(E)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00096000 m.

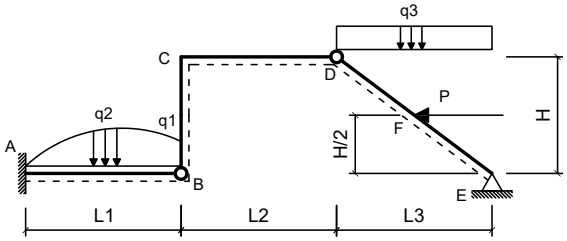
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -113.72 **(B)** 539.22 **(C)** -233.22 **(D)** 282.82 **(E)** -278.34

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.023913x^5 - 40.0x^4 + 2.0914x^3 - 56.861x^2)/EI$
(B) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 + 5.0914x^3 - 56.861x^2)/EI$
(C) $(0.0014703x^6 + 4.9761x^5 + 30.0x^4 + 3.0914x^3 - 56.861x^2)/EI$
(D) $(0.0014703x^6 - 0.023913x^5 - 50.0x^4 + 1.0914x^3 - 46.861x^2)/EI$
(E) $(10.001x^6 - 0.023913x^5 + 15.0x^4 + 0.091441x^3 - 56.861x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.176x^3 - 1.4348x^2 + 30.549$
(B) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 5.0x + 130.55$
(C) $0.17643x^3 - 6.4348x^2 + 100.0x + 30.549$
(D) $0.17643x^3 - 1.4348x^2 + 30.549$
(E) $-9.8236x^3 - 1.4348x^2 + 20.0x + 30.549$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0044929 **(B)** -0.0033131 **(C)** -0.0045884 **(D)** -0.018826 **(E)** -0.0040094

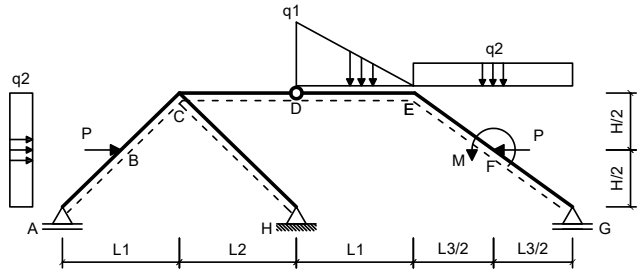
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.051834 **(B)** -0.071107 **(C)** -0.052222 **(D)** -0.027596 **(E)** -0.018573

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 74.167 **(B)** 23.583 **(C)** 33.603 **(D)** 22.063 **(E)** 19.095

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 12.5x + 55.182$ **(B)** $37.5x - 42.818$ **(C)** $-12.5x - 64.818$
(D) $-49.5x - 139.82$ **(E)** $42.0x^2 - 12.5x - 64.818$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-12.5x + 2.9463$ **(B)** $37.5x - 47.054$ **(C)** $-2.5x + 2.9463$
(D) $-10.0x^2 - 12.5x - 32.054$ **(E)** $-22.5x + 122.95$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 21.651 **(B)** 15.026 **(C)** 35.126 **(D)** 6.0648 **(E)** 53.187

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -66.775 **(B)** -55.596 **(C)** -54.092 **(D)** -48.309 **(E)** -20.329

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

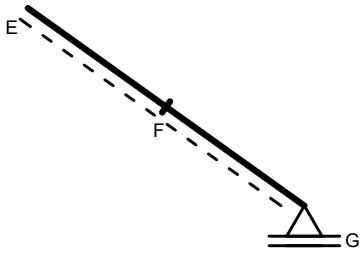


Diagrama da Questão C05

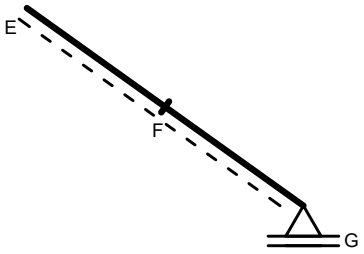


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 55

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

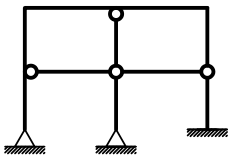
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

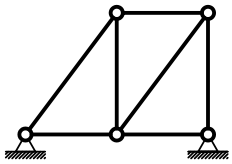
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0012000 m.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 36.191 kN.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

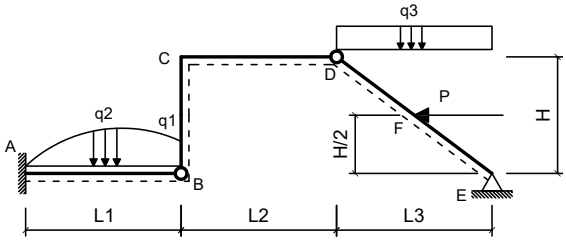
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -96.862 **(B)** -340.26 **(C)** 130.41 **(D)** 211.52 **(E)** 20.247

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015972x^6 - 0.024167x^5 - 50.0x^4 + 0.81371x^3 - 38.431x^2)/EI$
(B) $(10.002x^6 - 0.024167x^5 + 15.0x^4 - 0.18629x^3 - 48.431x^2)/EI$
(C) $(20.002x^6 - 0.024167x^5 - 40.0x^4 + 1.8137x^3 - 48.431x^2)/EI$
(D) $(0.0015972x^6 + 4.9758x^5 + 30.0x^4 + 2.8137x^3 - 48.431x^2)/EI$
(E) $(0.0015972x^6 - 0.024167x^5 + 4.8137x^3 - 48.431x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.19167x^3 - 1.45x^2 + 5.0x + 128.88$
(B) $-9.8083x^3 - 1.45x^2 + 20.0x + 28.882$
(C) $0.19167x^3 - 6.45x^2 + 100.0x + 28.882$
(D) $0.19167x^3 - 1.45x^2 + 28.882$
(E) $12.192x^3 - 1.45x^2 + 28.882$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.018839 **(B)** -0.0082197 **(C)** -0.0039311 **(D)** -0.011380 **(E)** -0.018353

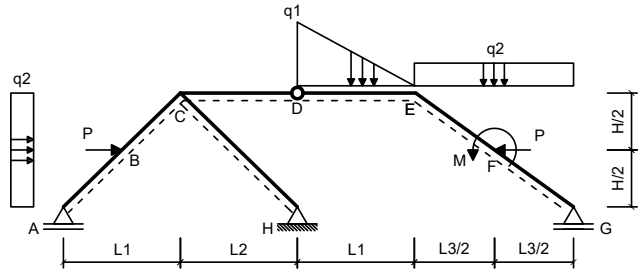
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.018267 **(B)** -0.017989 **(C)** -0.054873 **(D)** -0.013858 **(E)** -0.029535

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 125.32 **(B)** 25.551 **(C)** 70.797 **(D)** 106.25 **(E)** 41.427

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-39.5x - 97.531$ **(B)** $47.5x - 0.5312$ **(C)** $42.0x^2 - 2.5x - 22.531$
(D) $-2.5x - 22.531$ **(E)** $-50.0x^2 - 2.5x + 97.469$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-17.5x + 120.13$ **(B)** $-10.0x^2 - 7.5x - 34.868$ **(C)** $-7.5x + 0.13175$
(D) $2.5x + 0.13175$ **(E)** $42.5x - 49.868$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -30.481 **(B)** -17.827 **(C)** -40.428 **(D)** -80.742 **(E)** -35.971

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -38.753 **(B)** -16.734 **(C)** -21.266 **(D)** -47.175 **(E)** -10.370

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

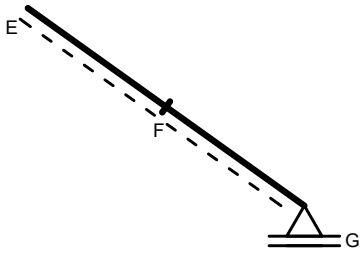


Diagrama da Questão C05

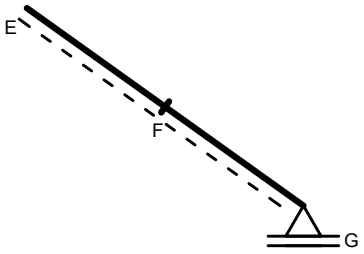


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 56

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

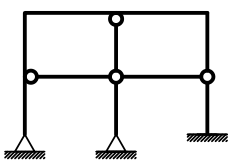
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

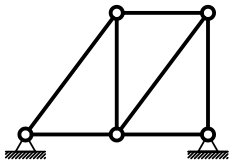
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 42.529 kN.

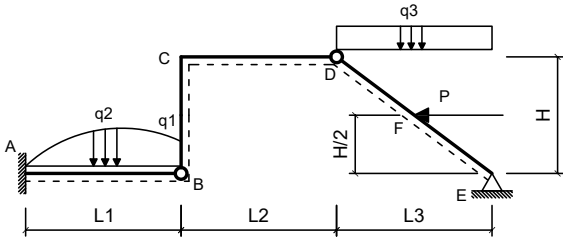
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 220.30 **(B)** -467.79 **(C)** -223.81 **(D)** -103.19 **(E)** -408.31

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.001x^6 - 0.021318x^5 + 15.0x^4 - 0.23595x^3 - 51.595x^2)/EI$
(B) $(0.0013821x^6 + 4.9787x^5 + 30.0x^4 + 2.7641x^3 - 51.595x^2)/EI$
(C) $(20.001x^6 - 0.021318x^5 - 40.0x^4 + 1.7641x^3 - 51.595x^2)/EI$
(D) $(0.0013821x^6 - 0.021318x^5 - 50.0x^4 + 0.76405x^3 - 41.595x^2)/EI$
(E) $(0.0013821x^6 - 0.021318x^5 + 4.7641x^3 - 51.595x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.16586x^3 - 1.2791x^2 + 5.0x + 128.58$
(B) $0.16586x^3 - 1.2791x^2 + 28.584$
(C) $12.166x^3 - 1.2791x^2 + 28.584$
(D) $-9.8341x^3 - 1.2791x^2 + 20.0x + 28.584$
(E) $0.16586x^3 - 6.2791x^2 + 100.0x + 28.584$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0087491 **(B)** -2.2031e-5 **(C)** -0.0073302 **(D)** -0.0039422 **(E)** -0.0043983

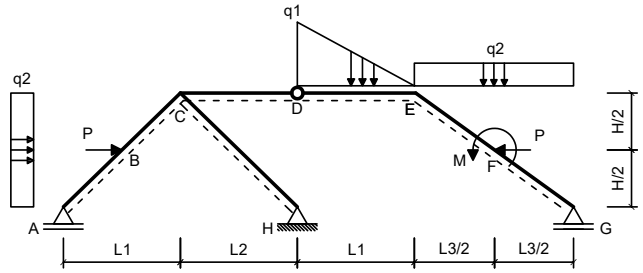
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.073888 **(B)** -0.022838 **(C)** -0.014945 **(D)** -0.058496 **(E)** -0.024992

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 21.304 **(B)** 42.713 **(C)** 48.226 **(D)** 43.956 **(E)** 87.090

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 7.6923x + 78.397$ **(B)** $-44.692x - 116.6$ **(C)** $42.308x - 19.602$
(D) $-7.6923x - 41.602$ **(E)** $42.0x^2 - 7.6923x - 41.602$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-1.5385x$ **(B)** $-11.538x$ **(C)** $-10.0x^2 - 11.538x - 35.0$
(D) $38.462x - 50.0$ **(E)** $-21.538x + 120.0$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 7.2805 **(B)** 28.852 **(C)** 20.028 **(D)** 27.078 **(E)** 24.560

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -12.009 **(B)** -53.032 **(C)** -30.965 **(D)** -48.018 **(E)** -13.636

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

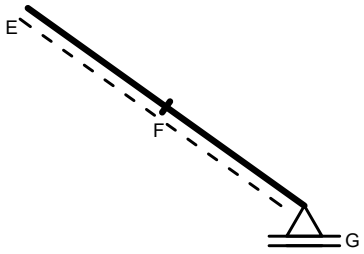


Diagrama da Questão C05

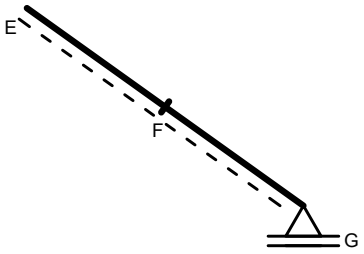


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 57

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

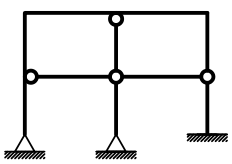
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

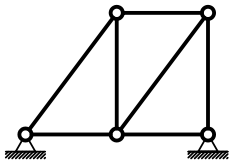
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 42.529 kN.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.9541 tf.
- **(E)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.

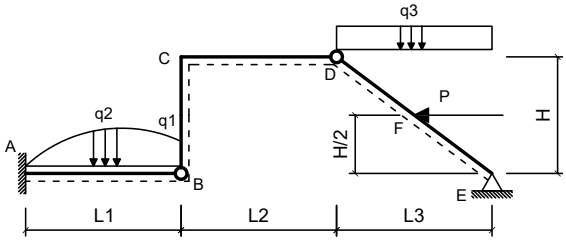
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 224.36 **(B)** -202.70 **(C)** -458.10 **(D)** -96.909 **(E)** -146.59

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013821x^6 + 4.9787x^5 + 30.0x^4 + 2.5206x^3 - 48.455x^2)/EI$
(B) $(10.001x^6 - 0.021318x^5 + 15.0x^4 - 0.47939x^3 - 48.455x^2)/EI$
(C) $(0.0013821x^6 - 0.021318x^5 - 50.0x^4 + 0.52061x^3 - 38.455x^2)/EI$
(D) $(20.001x^6 - 0.021318x^5 - 40.0x^4 + 1.5206x^3 - 48.455x^2)/EI$
(E) $(0.0013821x^6 - 0.021318x^5 + 4.5206x^3 - 48.455x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.16586x^3 - 6.2791x^2 + 100.0x + 27.124$
(B) $-9.8341x^3 - 1.2791x^2 + 20.0x + 27.124$
(C) $0.16586x^3 - 1.2791x^2 + 5.0x + 127.12$
(D) $0.16586x^3 - 1.2791x^2 + 27.124$
(E) $12.166x^3 - 1.2791x^2 + 27.124$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0068687 **(B)** -0.012699 **(C)** -0.0049187 **(D)** -0.016273 **(E)** -0.022732

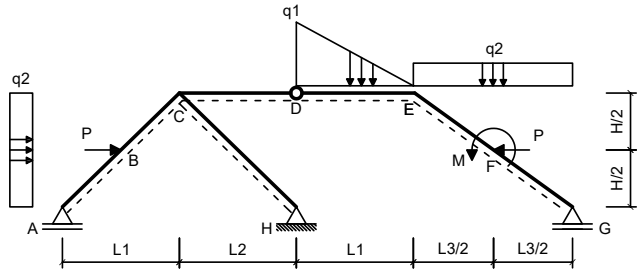
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.091582 **(B)** -0.018637 **(C)** -0.034644 **(D)** -0.057705 **(E)** -0.081935

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 25.535 **(B)** 50.915 **(C)** 28.069 **(D)** 105.99 **(E)** 82.129

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 12.5x + 44.239$ **(B)** $-12.5x - 75.761$ **(C)** $42.0x^2 - 12.5x - 75.761$
(D) $-49.5x - 150.76$ **(E)** $37.5x - 53.761$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-2.5x + 12.122$ **(B)** $-22.5x + 132.12$ **(C)** $-10.0x^2 - 12.5x - 22.878$
(D) $-12.5x + 12.122$ **(E)** $37.5x - 37.878$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) 0.58928 **(B)** 2.0727 **(C)** 1.5096 **(D)** 2.8277 **(E)** 1.3474

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -53.727 **(B)** -72.773 **(C)** -97.892 **(D)** -89.322 **(E)** -27.695

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

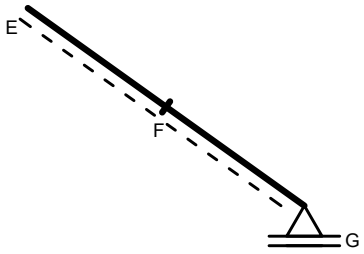


Diagrama da Questão C05

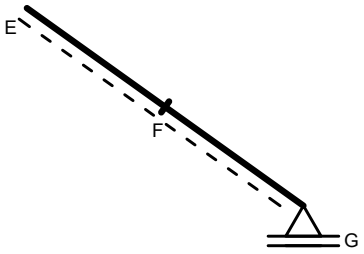


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 58

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

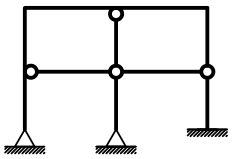
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

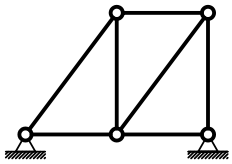
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 28.353 kN.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.9541 tf.

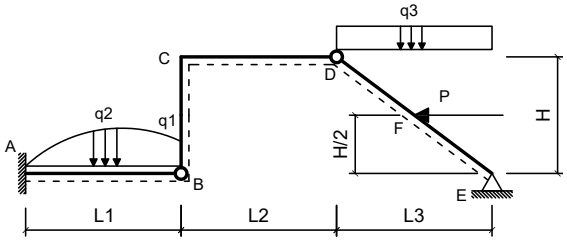
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -176.94 **(B)** -89.293 **(C)** 136.15 **(D)** -104.44 **(E)** -359.63

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.021014x^5 - 40.0x^4 + 1.6786x^3 - 52.221x^2)/EI$
(B) $(0.0012077x^6 - 0.021014x^5 + 4.6786x^3 - 52.221x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.021014x^5 + 15.0x^4 - 0.32144x^3 - 52.221x^2)/EI$
(D) $(0.0012077x^6 + 4.979x^5 + 30.0x^4 + 2.6786x^3 - 52.221x^2)/EI$
(E) $(0.0012077x^6 - 0.021014x^5 - 50.0x^4 + 0.67856x^3 - 42.221x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.14493x^3 - 6.2609x^2 + 100.0x + 28.071$
(B) $12.145x^3 - 1.2609x^2 + 28.071$
(C) $0.14493x^3 - 1.2609x^2 + 5.0x + 128.07$
(D) $0.14493x^3 - 1.2609x^2 + 28.071$
(E) $-9.8551x^3 - 1.2609x^2 + 20.0x + 28.071$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0057707 **(B)** -0.019247 **(C)** -0.0097807 **(D)** -0.013529 **(E)** -0.0056147

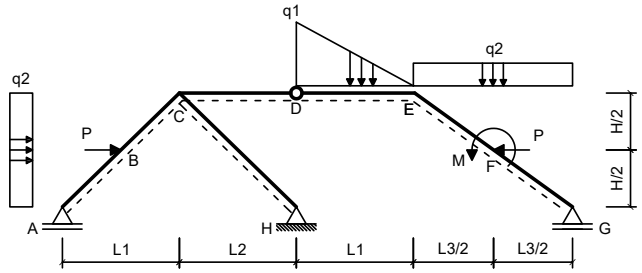
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.022715 **(B)** -0.058294 **(C)** -0.010379 **(D)** -0.017335 **(E)** -0.0018919

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 108.74 **(B)** 57.281 **(C)** 23.927 **(D)** 62.827 **(E)** 90.595

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-4.0x - 37.119$ **(B)** $46.0x - 15.119$ **(C)** $-41.0x - 112.12$
(D) $-50.0x^2 - 4.0x + 82.881$ **(E)** $42.0x^2 - 4.0x - 37.119$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $2.0x + 0.67082$ **(B)** $-10.0x^2 - 8.0x - 34.329$ **(C)** $42.0x - 49.329$
(D) $-18.0x + 120.67$ **(E)** $-8.0x + 0.67082$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -30.623 **(B)** -21.243 **(C)** -64.493 **(D)** -72.714 **(E)** -0.27025

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -87.200 **(B)** -2.7030 **(C)** -2.6287 **(D)** -21.802 **(E)** -102.07

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

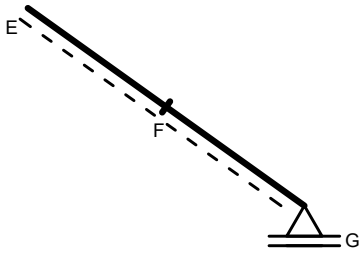


Diagrama da Questão C05

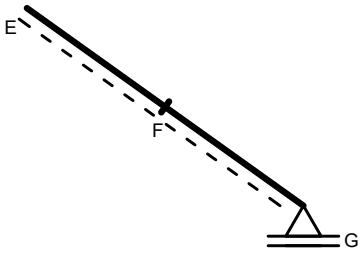


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 59

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

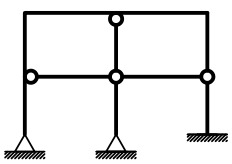
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

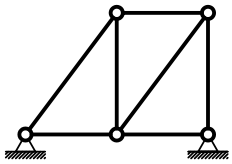
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0012000 m.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 30.159 kN.

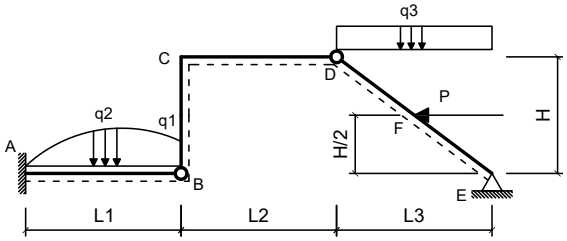
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -467.83 **(B)** 209.51 **(C)** -289.97 **(D)** -97.071 **(E)** 80.418

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 + 4.5985x^3 - 48.535x^2)/EI$
(B) $(0.0015624x^6 + 4.9764x^5 + 30.0x^4 + 2.5985x^3 - 48.535x^2)/EI$
(C) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 - 50.0x^4 + 0.59855x^3 - 38.535x^2)/EI$
(D) $(10.002x^6 - 0.023643x^5 + 15.0x^4 - 0.40145x^3 - 48.535x^2)/EI$
(E) $(20.002x^6 - 0.023643x^5 - 40.0x^4 + 1.5985x^3 - 48.535x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.187x^3 - 1.4186x^2 + 27.591$
(B) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 27.591$
(C) $-9.8125x^3 - 1.4186x^2 + 20.0x + 27.591$
(D) $0.18749x^3 - 6.4186x^2 + 100.0x + 27.591$
(E) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 5.0x + 127.59$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.017176 **(B)** -0.021417 **(C)** -0.014987 **(D)** -0.012970 **(E)** -0.0049009

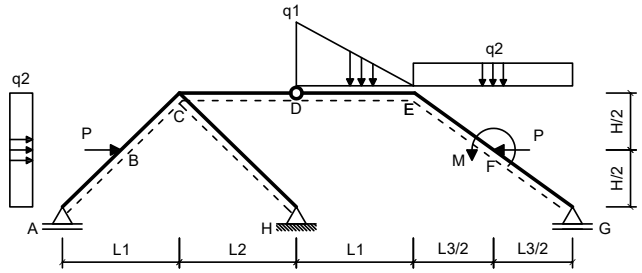
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.0089019 **(B)** -0.047300 **(C)** -0.018556 **(D)** -0.0080982 **(E)** -0.018635

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 96.713 **(B)** 0.57917 **(C)** 43.002 **(D)** 27.232 **(E)** 32.962

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 4.0x - 35.777$ **(B)** $46.0x - 13.777$ **(C)** $-41.0x - 110.78$
(D) $-50.0x^2 - 4.0x + 84.223$ **(E)** $-4.0x - 35.777$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $2.0x + 1.118$ **(B)** $42.0x - 48.882$ **(C)** $-18.0x + 121.12$
(D) $-10.0x^2 - 8.0x - 33.882$ **(E)** $-8.0x + 1.118$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -43.430 **(B)** -105.79 **(C)** -25.156 **(D)** -40.889 **(E)** -24.117

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -22.640 **(B)** -19.208 **(C)** -61.660 **(D)** -54.101 **(E)** -12.797

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

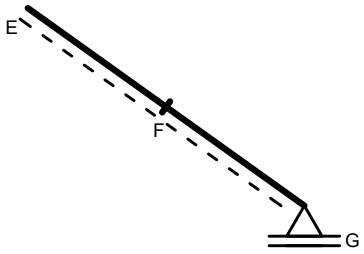


Diagrama da Questão C05

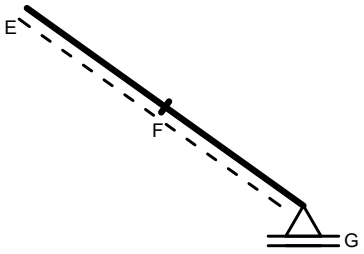


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 60

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

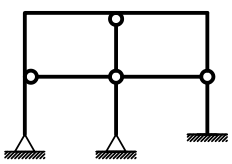
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

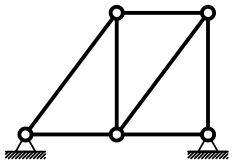
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 7.8540 kN.

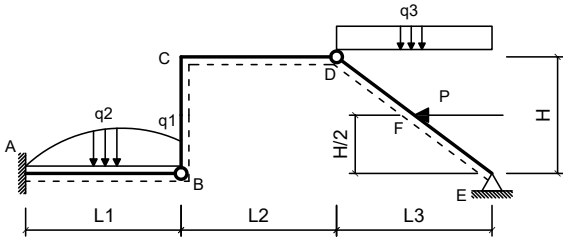
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -192.44 **(B)** -171.32 **(C)** -236.04 **(D)** -386.16 **(E)** -102.44

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015023x^6 - 0.023256x^5 + 4.8065x^3 - 51.218x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.023256x^5 - 40.0x^4 + 1.8065x^3 - 51.218x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.023256x^5 + 15.0x^4 - 0.19352x^3 - 51.218x^2)/EI$
(D) $(0.0015023x^6 - 0.023256x^5 - 50.0x^4 + 0.80648x^3 - 41.218x^2)/EI$
(E) $(0.0015023x^6 + 4.9767x^5 + 30.0x^4 + 2.8065x^3 - 51.218x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.18x^3 - 1.3953x^2 + 28.839$
(B) $0.18028x^3 - 1.3953x^2 + 5.0x + 128.84$
(C) $-9.8197x^3 - 1.3953x^2 + 20.0x + 28.839$
(D) $0.18028x^3 - 1.3953x^2 + 28.839$
(E) $0.18028x^3 - 6.3953x^2 + 100.0x + 28.839$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.020248 **(B)** -0.018383 **(C)** -0.0051884 **(D)** -0.0052249 **(E)** -0.025877

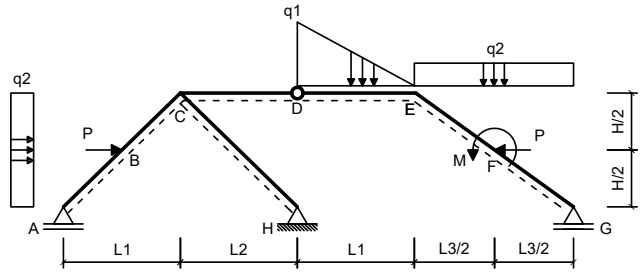
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.018727 **(B)** -0.019652 **(C)** -0.033819 **(D)** -0.036573 **(E)** -0.032999

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 95.297 **(B)** 17.649 **(C)** 88.179 **(D)** 21.428 **(E)** 43.310

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 3.9706x - 36.716$ **(B)** $-40.971x - 111.72$ **(C)** $-50.0x^2 - 3.9706x + 83.284$
(D) $46.029x - 14.716$ **(E)** $-3.9706x - 36.716$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x^2 - 6.6177x - 35.351$ **(B)** $-6.6177x - 0.35076$ **(C)** $-16.618x + 119.65$
(D) $43.382x - 50.351$ **(E)** $3.3823x - 0.35076$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -1.2636 **(B)** -28.351 **(C)** -5.9310 **(D)** -3.1833 **(E)** -17.954

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -44.326 **(B)** -6.5603 **(C)** -31.963 **(D)** -18.993 **(E)** -72.311

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

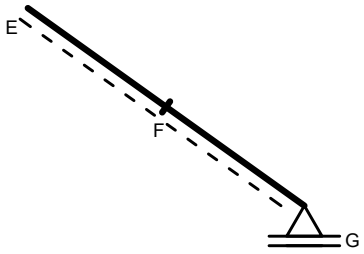


Diagrama da Questão C05

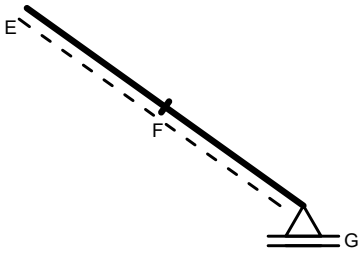


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 61

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

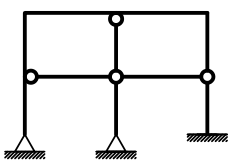
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

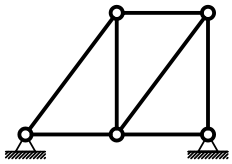
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.6493 tf.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(E)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00080000 m.

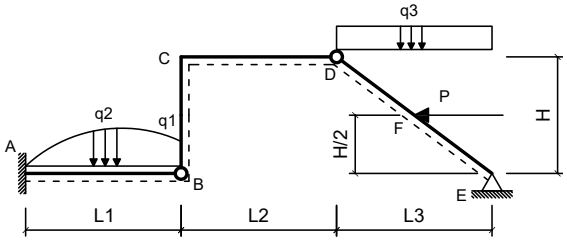
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -93.512 **(B)** -98.500 **(C)** -82.630 **(D)** -205.60 **(E)** 459.12

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0017427x^6 - 0.025969x^5 - 50.0x^4 + 0.72559x^3 - 39.25x^2)/EI$
(B) $(0.0017427x^6 + 4.974x^5 + 30.0x^4 + 2.7256x^3 - 49.25x^2)/EI$
(C) $(20.002x^6 - 0.025969x^5 - 40.0x^4 + 1.7256x^3 - 49.25x^2)/EI$
(D) $(10.002x^6 - 0.025969x^5 + 15.0x^4 - 0.27441x^3 - 49.25x^2)/EI$
(E) $(0.0017427x^6 - 0.025969x^5 + 4.7256x^3 - 49.25x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.7909x^3 - 1.5581x^2 + 20.0x + 28.354$
(B) $0.20912x^3 - 1.5581x^2 + 5.0x + 128.35$
(C) $12.209x^3 - 1.5581x^2 + 28.354$
(D) $0.20912x^3 - 1.5581x^2 + 28.354$
(E) $0.20912x^3 - 6.5581x^2 + 100.0x + 28.354$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.016920 **(B)** -0.017733 **(C)** -0.0075713 **(D)** -0.0037134 **(E)** -0.0045387

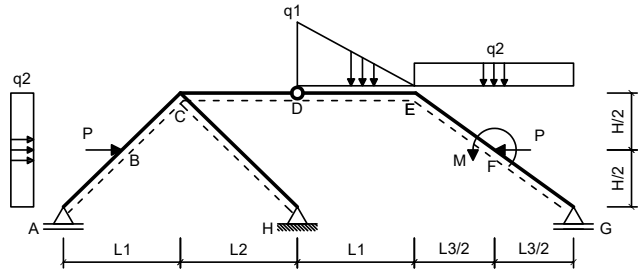
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.0082873 **(B)** -0.054102 **(C)** -0.014052 **(D)** -0.0083517 **(E)** -0.00019465

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 23.830 **(B)** 19.690 **(C)** 98.057 **(D)** 105.33 **(E)** 106.14

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-7.80487060546875x - 62.079$ **(B)** $42.0x^2 - 7.80487060546875x - 62.079$ **(C)** $-50.0x^2 - 7.80487060546875x + 57.921$
(D) $42.1951293945313x - 40.079$ **(E)** $-44.8048706054688x - 137.08$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-19.756x + 124.69$ **(B)** $-10.0x^2 - 9.7561x - 30.315$ **(C)** $40.244x - 45.315$
(D) $0.24391x + 4.6852$ **(E)** $-9.7561x + 4.6852$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -6.2096 **(B)** -4.3599 **(C)** -16.170 **(D)** -11.787 **(E)** -10.535

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -25.595 **(B)** -79.725 **(C)** -28.476 **(D)** -96.349 **(E)** -85.818

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

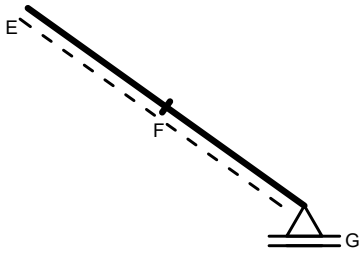


Diagrama da Questão C05

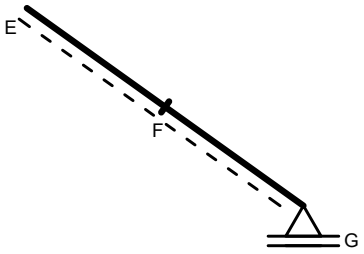


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 62

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

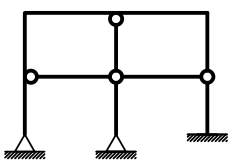
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

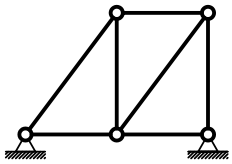
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0013200 m.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 20106. kN/m

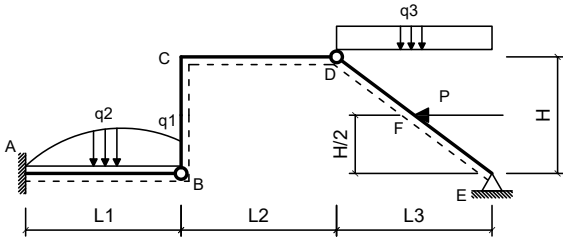
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -107.53 **(B)** 336.32 **(C)** 96.855 **(D)** 339.33 **(E)** -66.586

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0011027x^6 + 4.9808x^5 + 30.0x^4 + 2.7138x^3 - 53.765x^2)/EI$
(B) $(0.0011027x^6 - 0.019203x^5 - 50.0x^4 + 0.71377x^3 - 43.765x^2)/EI$
(C) $(0.0011027x^6 - 0.019203x^5 + 4.7138x^3 - 53.765x^2)/EI$
(D) $(20.001x^6 - 0.019203x^5 - 40.0x^4 + 1.7138x^3 - 53.765x^2)/EI$
(E) $(10.001x^6 - 0.019203x^5 + 15.0x^4 - 0.28623x^3 - 53.765x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.132x^3 - 1.1522x^2 + 28.283$
(B) $0.13233x^3 - 6.1522x^2 + 100.0x + 28.283$
(C) $0.13233x^3 - 1.1522x^2 + 5.0x + 128.28$
(D) $0.13233x^3 - 1.1522x^2 + 28.283$
(E) $-9.8677x^3 - 1.1522x^2 + 20.0x + 28.283$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0077769 **(B)** -0.0049935 **(C)** -0.018732 **(D)** -0.0067615 **(E)** -0.019951

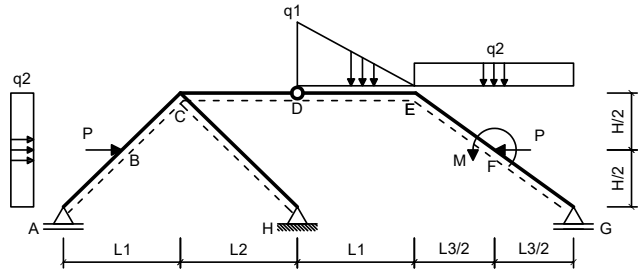
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.046434 **(B)** -0.046912 **(C)** -0.037479 **(D)** -0.020227 **(E)** -0.059247

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 70.924 **(B)** 108.35 **(C)** 90.119 **(D)** 107.57 **(E)** 22.017

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 3.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-2.7586x - 22.283$ **(B)** $47.241x - 0.28345$ **(C)** $42.0x^2 - 2.7586x - 22.283$
(D) $-50.0x^2 - 2.7586x + 97.717$ **(E)** $-39.759x - 97.283$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $43.103x - 50.0$ **(B)** $-6.8966x$ **(C)** $3.1034x$
(D) $-16.897x + 120.0$ **(E)** $-10.0x^2 - 6.8966x - 35.0$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -64.854 **(B)** -27.715 **(C)** -17.614 **(D)** -19.962 **(E)** -83.200

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -58.663 **(B)** -67.958 **(C)** -16.862 **(D)** -12.400 **(E)** -13.927

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

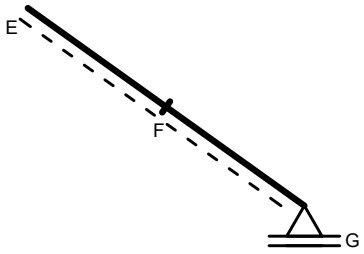


Diagrama da Questão C05

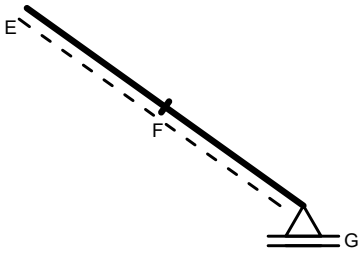


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 63

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

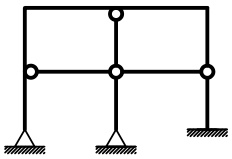
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

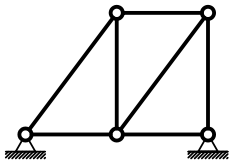
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m
- **(D)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(E)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.

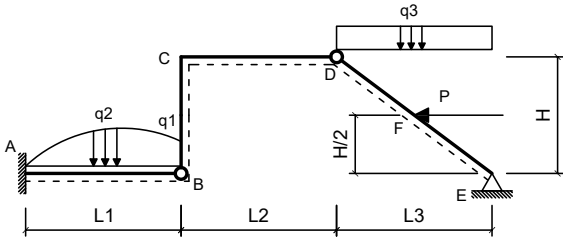
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 62.395 **(B)** -106.87 **(C)** -84.622 **(D)** -414.26 **(E)** 152.17

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.002x^6 - 0.025417x^5 - 40.0x^4 + 1.3037x^3 - 42.311x^2)/EI$
(B) $(10.002x^6 - 0.025417x^5 + 15.0x^4 - 0.69629x^3 - 42.311x^2)/EI$
(C) $(0.0018056x^6 - 0.025417x^5 - 50.0x^4 + 0.30371x^3 - 32.311x^2)/EI$
(D) $(0.0018056x^6 + 4.9746x^5 + 30.0x^4 + 2.3037x^3 - 42.311x^2)/EI$
(E) $(0.0018056x^6 - 0.025417x^5 + 4.3037x^3 - 42.311x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.217x^3 - 1.525x^2 + 25.822$
(B) $0.21667x^3 - 6.525x^2 + 100.0x + 25.822$
(C) $-9.7833x^3 - 1.525x^2 + 20.0x + 25.822$
(D) $0.21667x^3 - 1.525x^2 + 25.822$
(E) $0.21667x^3 - 1.525x^2 + 5.0x + 125.82$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0039762 **(B)** -0.016772 **(C)** -0.00078232 **(D)** -0.0068765 **(E)** -0.0053901

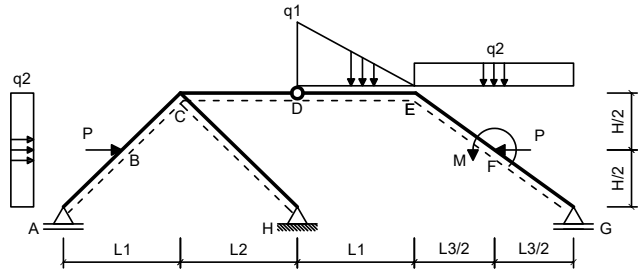
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.0039127 **(B)** -0.014006 **(C)** -0.040244 **(D)** -0.00062992 **(E)** -0.022069

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 113.81 **(B)** 42.012 **(C)** 22.806 **(D)** 23.511 **(E)** 33.548

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-40.971x - 107.87$ **(B)** $46.029x - 10.871$ **(C)** $42.0x^2 - 3.9706x - 32.871$
(D) $-50.0x^2 - 3.9706x + 87.129$ **(E)** $-3.9706x - 32.871$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $43.382x - 49.571$ **(B)** $-16.618x + 120.43$ **(C)** $-6.6177x + 0.42877$
(D) $-10.0x^2 - 6.6177x - 34.571$ **(E)** $3.3823x + 0.42877$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -30.048 **(B)** -41.978 **(C)** -18.570 **(D)** -10.647 **(E)** -45.753

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -18.736 **(B)** -63.435 **(C)** -66.905 **(D)** -51.877 **(E)** -34.766

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

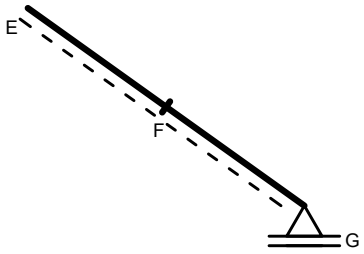


Diagrama da Questão C05

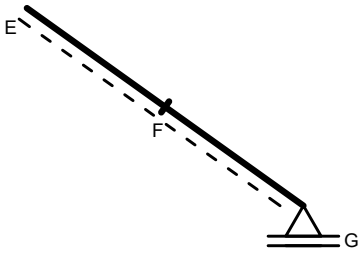


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 64

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

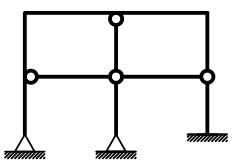
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

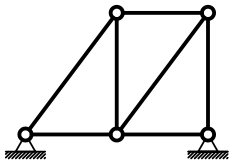
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(B)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

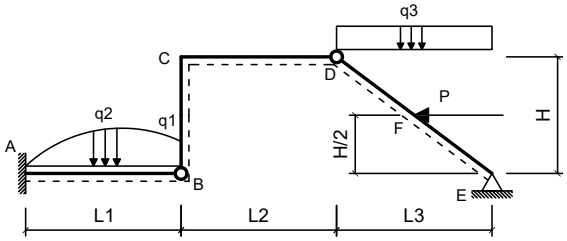
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 296.10 **(B)** -7.8321 **(C)** -93.103 **(D)** -420.94 **(E)** -333.18

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0014583x^6 - 0.022083x^5 - 50.0x^4 + 0.59039x^3 - 36.551x^2)/EI$
(B) $(0.0014583x^6 + 4.9779x^5 + 30.0x^4 + 2.5904x^3 - 46.551x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.022083x^5 + 15.0x^4 - 0.40961x^3 - 46.551x^2)/EI$
(D) $(0.0014583x^6 - 0.022083x^5 + 4.5904x^3 - 46.551x^2)/EI$
(E) $(20.001x^6 - 0.022083x^5 - 40.0x^4 + 1.5904x^3 - 46.551x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.175x^3 - 1.325x^2 + 27.542$
(B) $12.175x^3 - 1.325x^2 + 27.542$
(C) $0.175x^3 - 6.325x^2 + 100.0x + 27.542$
(D) $0.175x^3 - 1.325x^2 + 5.0x + 127.54$
(E) $-9.825x^3 - 1.325x^2 + 20.0x + 27.542$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0068515 **(B)** -0.0044202 **(C)** -0.0049532 **(D)** -0.012729 **(E)** -0.018219

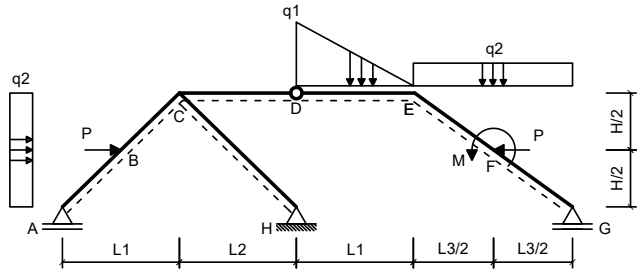
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.062744 **(B)** -0.034840 **(C)** -0.020596 **(D)** -0.060037 **(E)** -0.015589

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 44.916 **(B)** 29.015 **(C)** 5.1299 **(D)** 22.713 **(E)** 61.916

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $46.0x - 8.1869$ **(B)** $42.0x^2 - 4.0x - 30.187$ **(C)** $-41.0x - 105.19$
(D) $-4.0x - 30.187$ **(E)** $-50.0x^2 - 4.0x + 89.813$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-18.0x + 119.44$ **(B)** $-8.0x - 0.55902$ **(C)** $-10.0x^2 - 8.0x - 35.559$
(D) $2.0x - 0.55902$ **(E)** $42.0x - 50.559$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -6.3356 **(B)** -28.650 **(C)** -3.7436 **(D)** -26.112 **(E)** -10.968

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -6.7560 **(B)** -16.153 **(C)** -32.982 **(D)** -54.701 **(E)** -14.348

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

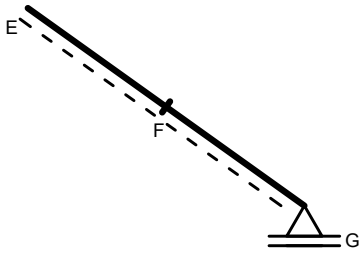


Diagrama da Questão C05

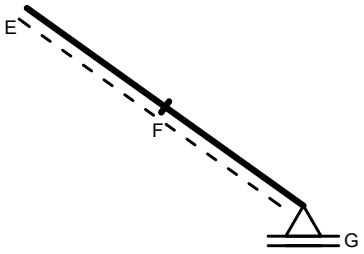


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 65

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

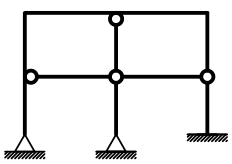
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

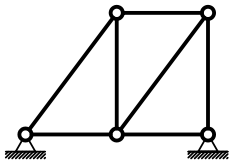
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 28.353 kN.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

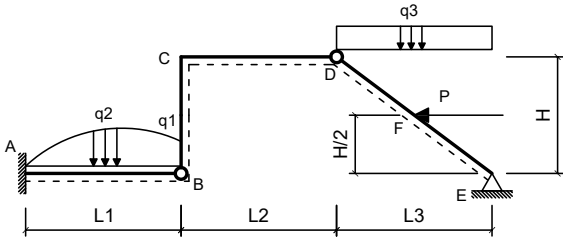
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 189.37 **(B)** -372.69 **(C)** 289.05 **(D)** -109.59 **(E)** 546.88

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015624x^6 - 0.024806x^5 + 5.1554x^3 - 54.795x^2)/EI$
(B) $(10.002x^6 - 0.024806x^5 + 15.0x^4 + 0.15543x^3 - 54.795x^2)/EI$
(C) $(20.002x^6 - 0.024806x^5 - 40.0x^4 + 2.1554x^3 - 54.795x^2)/EI$
(D) $(0.0015624x^6 - 0.024806x^5 - 50.0x^4 + 1.1554x^3 - 44.795x^2)/EI$
(E) $(0.0015624x^6 + 4.9752x^5 + 30.0x^4 + 3.1554x^3 - 54.795x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.18749x^3 - 1.4884x^2 + 5.0x + 130.93$
(B) $-9.8125x^3 - 1.4884x^2 + 20.0x + 30.933$
(C) $12.187x^3 - 1.4884x^2 + 30.933$
(D) $0.18749x^3 - 6.4884x^2 + 100.0x + 30.933$
(E) $0.18749x^3 - 1.4884x^2 + 30.933$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.020361 **(B)** -0.0015591 **(C)** -0.0041586 **(D)** -0.020653 **(E)** -0.0038666

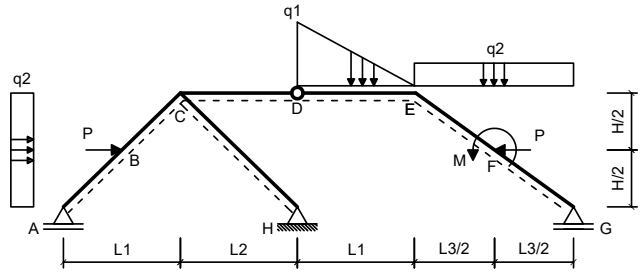
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.059086 **(B)** -0.015746 **(C)** -0.048116 **(D)** -0.044268 **(E)** -0.021752

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 75.815 **(B)** 28.970 **(C)** 52.841 **(D)** 25.181 **(E)** 6.0620

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $44.706x - 16.873$ **(B)** $42.0x^2 - 5.2941x - 38.873$ **(C)** $-50.0x^2 - 5.2941x + 81.127$
(D) $-42.294x - 113.87$ **(E)** $-5.2941x - 38.873$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-8.8235x + 1.715$ **(B)** $-10.0x^2 - 8.8235x - 33.285$ **(C)** $41.176x - 48.285$
(D) $1.1765x + 1.715$ **(E)** $-18.824x + 121.71$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -34.164 **(B)** -57.068 **(C)** -27.332 **(D)** -71.003 **(E)** -15.149

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -51.396 **(B)** -83.827 **(C)** -93.338 **(D)** -21.437 **(E)** -89.303

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

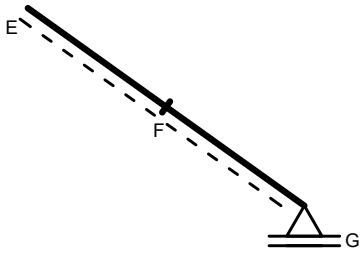


Diagrama da Questão C05

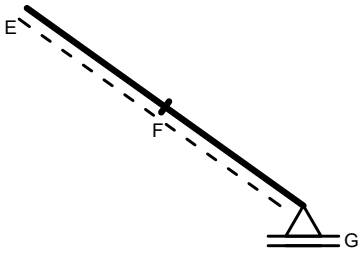


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 66

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

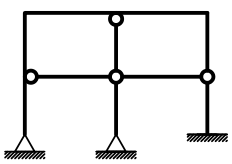
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

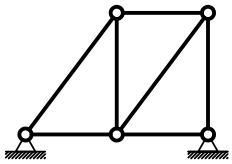
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.6493 tf.

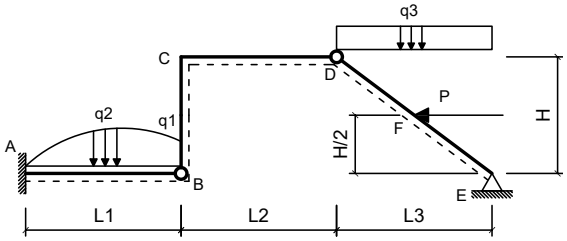
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -79.081 **(B)** -401.44 **(C)** 80.245 **(D)** -298.23 **(E)** -86.859

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 + 4.4636x^3 - 43.43x^2)/EI$
(B) $(10.002x^6 - 0.027917x^5 + 15.0x^4 - 0.53643x^3 - 43.43x^2)/EI$
(C) $(20.002x^6 - 0.027917x^5 - 40.0x^4 + 1.4636x^3 - 43.43x^2)/EI$
(D) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 - 50.0x^4 + 0.46357x^3 - 33.43x^2)/EI$
(E) $(0.0020139x^6 + 4.9721x^5 + 30.0x^4 + 2.4636x^3 - 43.43x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.7583x^3 - 1.675x^2 + 20.0x + 26.781$
(B) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 26.781$
(C) $0.24167x^3 - 6.675x^2 + 100.0x + 26.781$
(D) $12.242x^3 - 1.675x^2 + 26.781$
(E) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 5.0x + 126.78$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.018807 **(B)** -0.013605 **(C)** -0.012974 **(D)** -0.0040667 **(E)** -0.018574

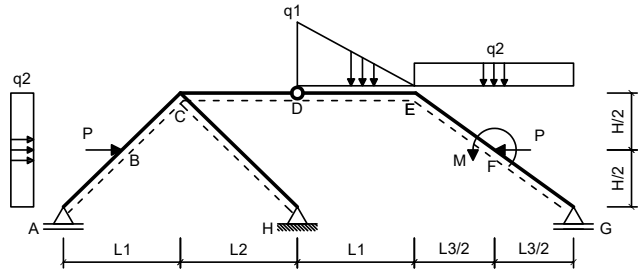
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.065539 **(B)** -0.069997 **(C)** -0.014318 **(D)** -0.0033183 **(E)** -0.052716

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 73.272 **(B)** 110.35 **(C)** 88.453 **(D)** 24.807 **(E)** 19.866

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-5.2941x - 42.446$ **(B)** $42.0x^2 - 5.2941x - 42.446$ **(C)** $-50.0x^2 - 5.2941x + 77.554$
(D) $-42.294x - 117.45$ **(E)** $44.706x - 20.446$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $41.176x - 49.228$ **(B)** $-18.824x + 120.77$ **(C)** $-10.0x^2 - 8.8235x - 34.228$
(D) $-8.8235x + 0.77174$ **(E)** $1.1765x + 0.77174$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -41.448 **(B)** -9.5039 **(C)** -9.0975 **(D)** -29.377 **(E)** -22.898

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -102.92 **(B)** -77.448 **(C)** -24.503 **(D)** -41.365 **(E)** -21.137

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

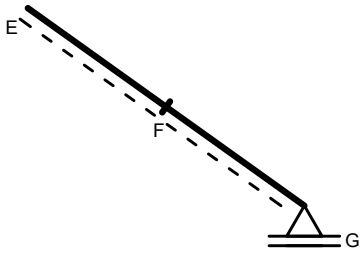


Diagrama da Questão C05

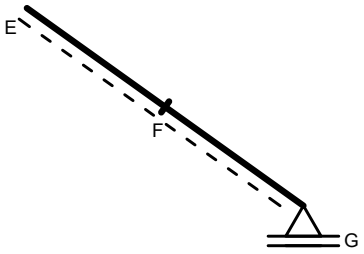


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 67

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

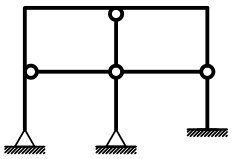
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

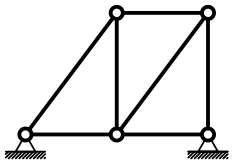
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.310 kN.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m

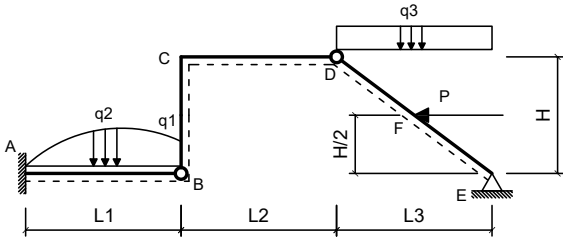
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.00 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -459.16 **(B)** -449.97 **(C)** -392.85 **(D)** -109.43 **(E)** 421.66

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0013127x^6 - 0.021739x^5 + 4.8593x^3 - 54.714x^2)/EI$
(B) $(0.0013127x^6 - 0.021739x^5 - 50.0x^4 + 0.85926x^3 - 44.714x^2)/EI$
(C) $(0.0013127x^6 + 4.9783x^5 + 30.0x^4 + 2.8593x^3 - 54.714x^2)/EI$
(D) $(10.001x^6 - 0.021739x^5 + 15.0x^4 - 0.14074x^3 - 54.714x^2)/EI$
(E) $(20.001x^6 - 0.021739x^5 - 40.0x^4 + 1.8593x^3 - 54.714x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.8425x^3 - 1.3043x^2 + 20.0x + 29.156$
(B) $12.158x^3 - 1.3043x^2 + 29.156$
(C) $0.15753x^3 - 1.3043x^2 + 5.0x + 129.16$
(D) $0.15753x^3 - 6.3043x^2 + 100.0x + 29.156$
(E) $0.15753x^3 - 1.3043x^2 + 29.156$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -9.8532e-5 **(B)** -0.00080959 **(C)** -0.0059035 **(D)** -0.020304 **(E)** -0.026386

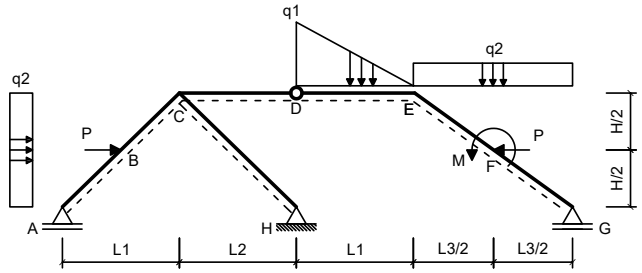
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.046290 **(B)** -0.070201 **(C)** -0.11276 **(D)** -0.023904 **(E)** -0.023751

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 45.658 **(B)** 23.111 **(C)** 10.419 **(D)** 29.644 **(E)** 63.350

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-40.0x - 106.86$ **(B)** $-3.0x - 31.864$ **(C)** $47.0x - 9.864$
(D) $42.0x^2 - 3.0x - 31.864$ **(E)** $-50.0x^2 - 3.0x + 88.136$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $44.0x - 50.279$ **(B)** $4.0x - 0.27951$ **(C)** $-10.0x^2 - 6.0x - 35.279$
(D) $-16.0x + 119.72$ **(E)** $-6.0x - 0.27951$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -45.951 **(B)** -42.895 **(C)** -17.516 **(D)** -54.329 **(E)** -8.3507

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -59.636 **(B)** -28.835 **(C)** -55.882 **(D)** -30.539 **(E)** -19.938

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

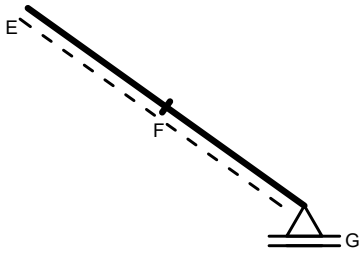


Diagrama da Questão C05

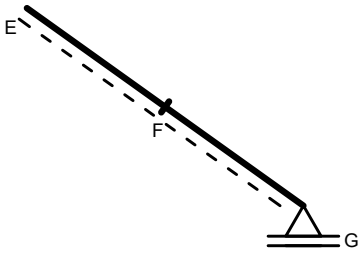


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 68

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

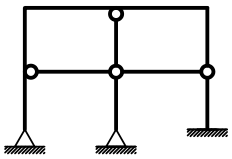
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

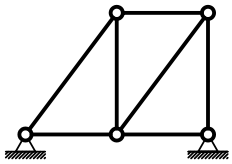
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 11.310 kN.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.9635 tf.

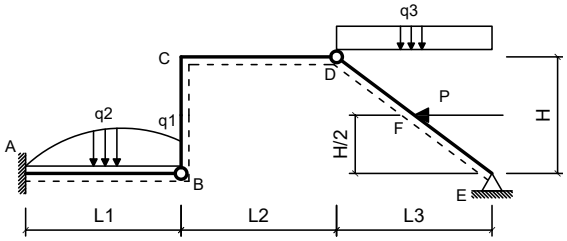
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -203.52 **(B)** -100.44 **(C)** 478.73 **(D)** 461.97 **(E)** -471.60

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0016225x^6 - 0.025194x^5 - 50.0x^4 + 0.80097x^3 - 40.222x^2)/EI$
(B) $(0.0016225x^6 + 4.9748x^5 + 30.0x^4 + 2.801x^3 - 50.222x^2)/EI$
(C) $(0.0016225x^6 - 0.025194x^5 + 4.801x^3 - 50.222x^2)/EI$
(D) $(20.002x^6 - 0.025194x^5 - 40.0x^4 + 1.801x^3 - 50.222x^2)/EI$
(E) $(10.002x^6 - 0.025194x^5 + 15.0x^4 - 0.19903x^3 - 50.222x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.8053x^3 - 1.5116x^2 + 20.0x + 28.806$
(B) $12.195x^3 - 1.5116x^2 + 28.806$
(C) $0.1947x^3 - 6.5116x^2 + 100.0x + 28.806$
(D) $0.1947x^3 - 1.5116x^2 + 28.806$
(E) $0.1947x^3 - 1.5116x^2 + 5.0x + 128.81$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0018692 **(B)** -0.019389 **(C)** -0.017837 **(D)** -0.0043321 **(E)** -0.015050

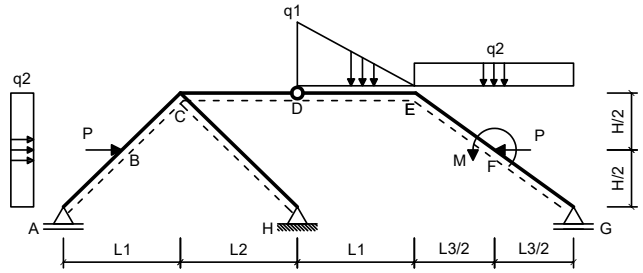
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.079688 **(B)** -0.0099540 **(C)** -0.011371 **(D)** -0.048720 **(E)** -0.016391

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 25.859 **(B)** 48.019 **(C)** 10.404 **(D)** 62.864 **(E)** 76.567

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 4.6154x - 43.683$ **(B)** $45.385x - 21.683$ **(C)** $-4.6154x - 43.683$
(D) $-50.0x^2 - 4.6154x + 76.317$ **(E)** $-41.615x - 118.68$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-16.923x + 121.39$ **(B)** $-6.9231x + 1.3867$ **(C)** $3.0769x + 1.3867$
(D) $-10.0x^2 - 6.9231x - 33.613$ **(E)** $43.077x - 48.613$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -63.012 **(B)** -7.1729 **(C)** -35.833 **(D)** -2.0742 **(E)** -13.174

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -118.45 **(B)** -17.225 **(C)** -87.879 **(D)** -91.421 **(E)** -25.424

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

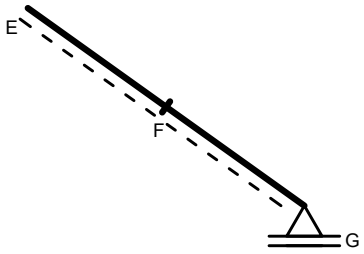


Diagrama da Questão C05

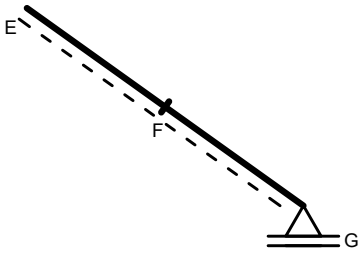


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 69

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

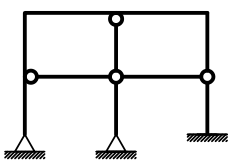
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

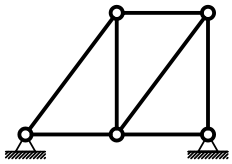
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m
- **(C)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.
- **(E)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.

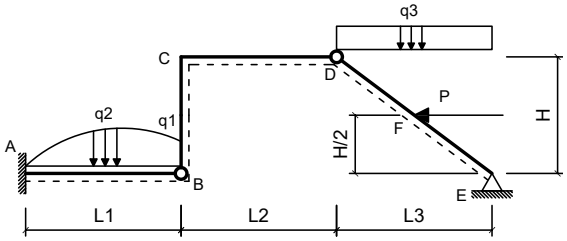
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -235.63 **(B)** 363.18 **(C)** -129.72 **(D)** -87.355 **(E)** 410.76

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.001x^6 - 0.022083x^5 + 15.0x^4 - 0.6491x^3 - 43.677x^2)/EI$
(B) $(20.001x^6 - 0.022083x^5 - 40.0x^4 + 1.3509x^3 - 43.677x^2)/EI$
(C) $(0.0014583x^6 - 0.022083x^5 + 4.3509x^3 - 43.677x^2)/EI$
(D) $(0.0014583x^6 + 4.9779x^5 + 30.0x^4 + 2.3509x^3 - 43.677x^2)/EI$
(E) $(0.0014583x^6 - 0.022083x^5 - 50.0x^4 + 0.3509x^3 - 33.677x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.175x^3 - 6.325x^2 + 100.0x + 26.105$
(B) $0.175x^3 - 1.325x^2 + 26.105$
(C) $0.175x^3 - 1.325x^2 + 5.0x + 126.11$
(D) $-9.825x^3 - 1.325x^2 + 20.0x + 26.105$
(E) $12.175x^3 - 1.325x^2 + 26.105$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.016437 **(B)** -0.00065850 **(C)** -0.012030 **(D)** -0.0035425 **(E)** -0.0062851

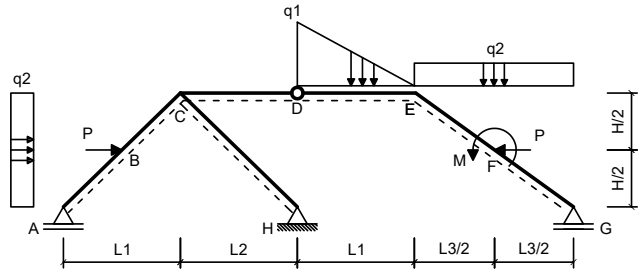
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.012486 **(B)** -0.0023587 **(C)** -0.043534 **(D)** -0.054903 **(E)** -0.061934

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 55.207 **(B)** 74.186 **(C)** 76.255 **(D)** 110.96 **(E)** 23.320

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 4.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-5.85365295410156x - 51.711$ **(B)** $44.146x - 29.711$ **(C)** $42.0x^2 - 5.85365295410156x - 51.711$
(D) $-50.0x^2 - 5.85365295410156x + 68.289$ **(E)** $-42.854x - 126.71$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.683x - 48.612$ **(B)** $-7.3171x + 1.3882$ **(C)** $2.6829x + 1.3882$
(D) $-17.317x + 121.39$ **(E)** $-10.0x^2 - 7.3171x - 33.612$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 4.7585 **(B)** 13.015 **(C)** 13.956 **(D)** 2.9283 **(E)** 13.123

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -23.987 **(B)** -38.919 **(C)** -65.240 **(D)** -72.949 **(E)** -22.645

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

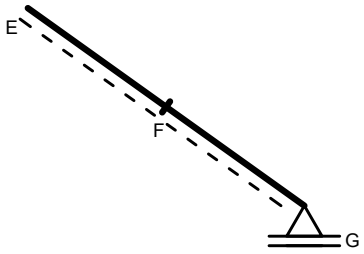


Diagrama da Questão C05

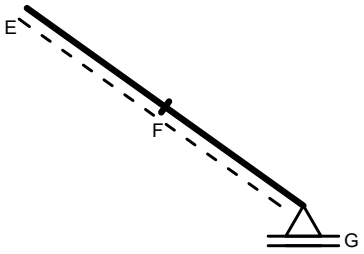


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 70

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

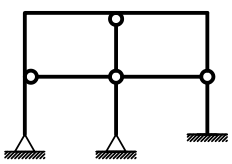
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

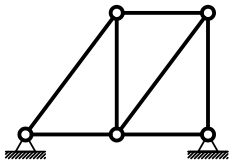
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 210.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 51.035 kN.
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.9541 tf.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0016500 m.

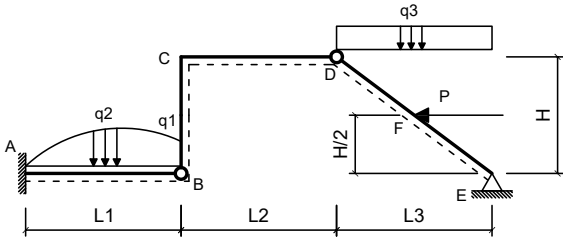
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.35 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -409.39 **(B)** -281.33 **(C)** -260.17 **(D)** 205.52 **(E)** -106.85

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015624x^6 + 4.9764x^5 + 30.0x^4 + 2.9775x^3 - 53.423x^2)/EI$
(B) $(10.002x^6 - 0.023643x^5 + 15.0x^4 - 0.022537x^3 - 53.423x^2)/EI$
(C) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 - 50.0x^4 + 0.97746x^3 - 43.423x^2)/EI$
(D) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 + 4.9775x^3 - 53.423x^2)/EI$
(E) $(20.002x^6 - 0.023643x^5 - 40.0x^4 + 1.9775x^3 - 53.423x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 29.865$
(B) $-9.8125x^3 - 1.4186x^2 + 20.0x + 29.865$
(C) $0.18749x^3 - 6.4186x^2 + 100.0x + 29.865$
(D) $12.187x^3 - 1.4186x^2 + 29.865$
(E) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 5.0x + 129.86$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.015676 **(B)** -0.0046512 **(C)** -0.016133 **(D)** -0.015905 **(E)** -0.014312

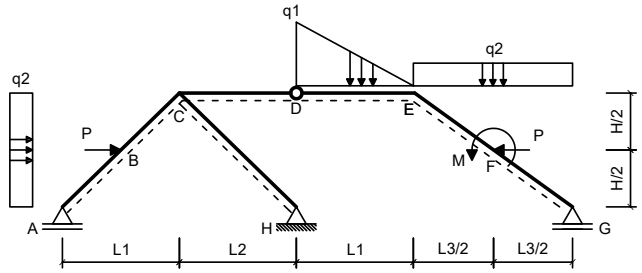
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.031189 **(B)** -0.072967 **(C)** -0.017627 **(D)** -0.017022 **(E)** -0.046036

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 39.811 **(B)** 15.922 **(C)** 26.799 **(D)** 24.959 **(E)** 53.688

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 45.00 kN	**M = 60.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-1.5x - 17.551$ **(B)** $42.0x^2 - 1.5x - 17.551$ **(C)** $-50.0x^2 - 1.5x + 102.45$
(D) $48.5x + 4.4493$ **(E)** $-38.5x - 92.551$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-14.5x + 119.53$ **(B)** $-10.0x^2 - 4.5x - 35.474$ **(C)** $45.5x - 50.474$
(D) $5.5x - 0.47434$ **(E)** $-4.5x - 0.47434$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -62.070 **(B)** -25.180 **(C)** -72.140 **(D)** -20.160 **(E)** -59.016

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -43.825 **(B)** -29.190 **(C)** -11.463 **(D)** -40.760 **(E)** -18.336

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

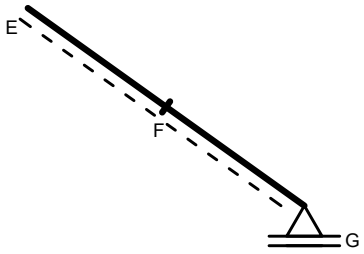


Diagrama da Questão C05

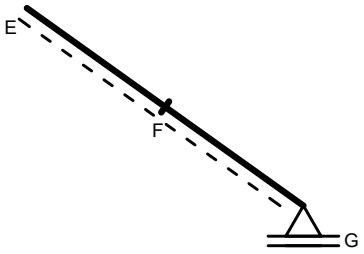


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 71

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

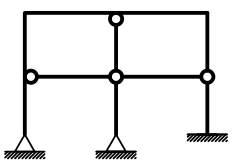
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

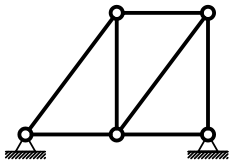
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 42.529 kN.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0014250 m.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m

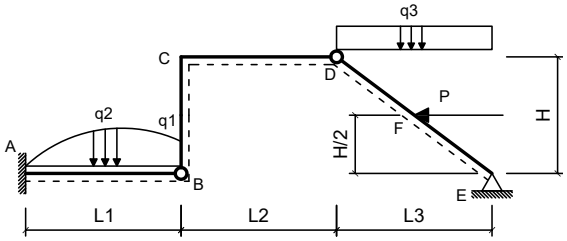
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.50 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 10.00 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -409.29 **(B)** 66.001 **(C)** -110.93 **(D)** 243.20 **(E)** -529.67

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.021377x^5 - 40.0x^4 + 1.9136x^3 - 55.464x^2)/EI$
(B) $(0.0012602x^6 - 0.021377x^5 + 4.9136x^3 - 55.464x^2)/EI$
(C) $(0.0012602x^6 - 0.021377x^5 - 50.0x^4 + 0.91358x^3 - 45.464x^2)/EI$
(D) $(0.0012602x^6 + 4.9786x^5 + 30.0x^4 + 2.9136x^3 - 55.464x^2)/EI$
(E) $(10.001x^6 - 0.021377x^5 + 15.0x^4 - 0.086421x^3 - 55.464x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.15123x^3 - 1.2826x^2 + 29.481$
(B) $-9.8488x^3 - 1.2826x^2 + 20.0x + 29.481$
(C) $12.151x^3 - 1.2826x^2 + 29.481$
(D) $0.15123x^3 - 6.2826x^2 + 100.0x + 29.481$
(E) $0.15123x^3 - 1.2826x^2 + 5.0x + 129.48$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.013056 **(B)** -0.010546 **(C)** -0.0070514 **(D)** -0.015390 **(E)** -0.0044915

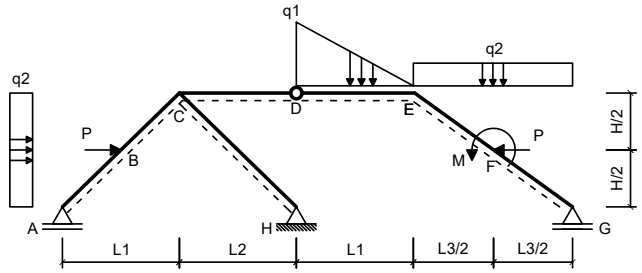
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.011987 **(B)** -0.011557 **(C)** -0.049101 **(D)** -0.018186 **(E)** -0.090640

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 49.002 **(B)** 79.378 **(C)** 14.310 **(D)** 24.439 **(E)** 55.508

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-42.0x - 108.54$ **(B)** $42.0x^2 - 5.0x - 33.541$ **(C)** $-50.0x^2 - 5.0x + 86.459$
(D) $-5.0x - 33.541$ **(E)** $45.0x - 11.541$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-10.0x$ **(B)** $-10.0x^2 - 10.0x - 35.0$ **(C)** $-20.0x + 120.0$
(D) $40.0x - 50.0$ **(E)** $-2.4261e - 6x$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -5.7137 **(B)** -11.926 **(C)** -22.285 **(D)** -21.976 **(E)** -33.088

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -26.141 **(B)** -83.785 **(C)** -27.194 **(D)** -77.284 **(E)** -17.143

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

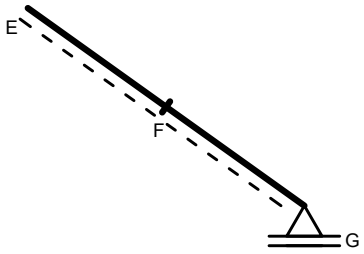


Diagrama da Questão C05

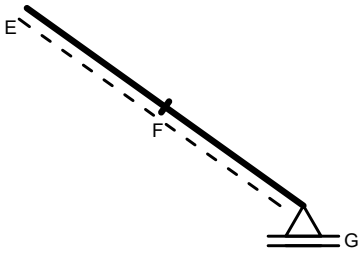


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 72

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

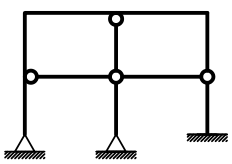
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

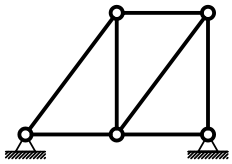
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(E)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 0.80000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0015000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0012000 m.
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 14.137 kN.
- **(D)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(E)** A rigidez axial da barra é 9424.8 kN/m

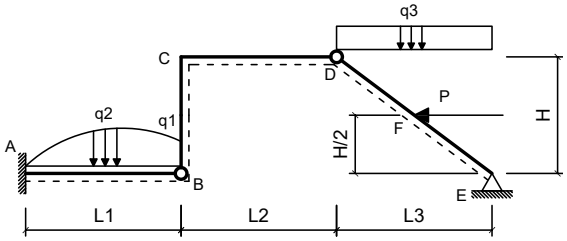
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(B)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(B)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(E)** O grau estático total do modelo é igual +1.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 2.40 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -88.726 **(B)** 314.57 **(C)** 101.41 **(D)** 3.5057 **(E)** -206.71

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0015972x^6 + 4.9758x^5 + 30.0x^4 + 2.4747x^3 - 44.363x^2)/EI$
(B) $(0.0015972x^6 - 0.024167x^5 - 50.0x^4 + 0.47471x^3 - 34.363x^2)/EI$
(C) $(0.0015972x^6 - 0.024167x^5 + 4.4747x^3 - 44.363x^2)/EI$
(D) $(10.002x^6 - 0.024167x^5 + 15.0x^4 - 0.52529x^3 - 44.363x^2)/EI$
(E) $(20.002x^6 - 0.024167x^5 - 40.0x^4 + 1.4747x^3 - 44.363x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.19167x^3 - 1.45x^2 + 5.0x + 126.85$
(B) $0.19167x^3 - 1.45x^2 + 26.848$
(C) $-9.8083x^3 - 1.45x^2 + 20.0x + 26.848$
(D) $12.192x^3 - 1.45x^2 + 26.848$
(E) $0.19167x^3 - 6.45x^2 + 100.0x + 26.848$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0065779 **(B)** -0.0041095 **(C)** -0.0088782 **(D)** -0.0031346 **(E)** -0.0062579

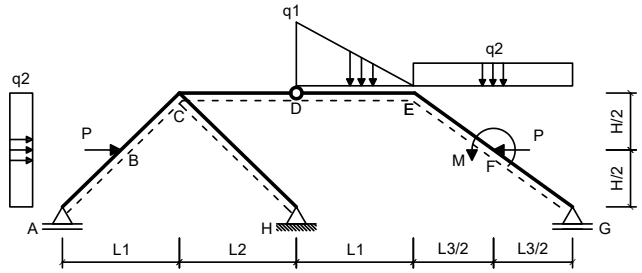
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.012491 **(B)** -0.053957 **(C)** -0.046028 **(D)** -0.019563 **(E)** -0.011041

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 15.669 **(B)** 62.543 **(C)** 19.977 **(D)** 22.885 **(E)** 12.128

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 3.00 m	**L2 = 4.00 m**
L3 = 3.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 40.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $37.5x - 38.104$ **(B)** $-49.5x - 135.1$ **(C)** $42.0x^2 - 12.5x - 60.104$
(D) $-12.5x - 60.104$ **(E)** $-50.0x^2 - 12.5x + 59.896$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $37.5x - 44.697$ **(B)** $-2.5x + 5.3033$ **(C)** $-22.5x + 125.3$
(D) $-10.0x^2 - 12.5x - 29.697$ **(E)** $-12.5x + 5.3033$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 21.508 **(B)** 5.5979 **(C)** 12.866 **(D)** 14.085 **(E)** 13.032

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -22.686 **(B)** -96.885 **(C)** -90.206 **(D)** -111.31 **(E)** -67.495

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

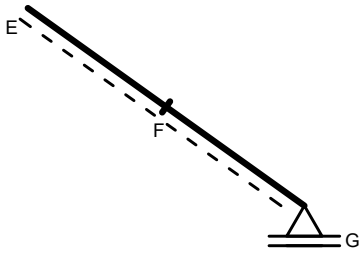


Diagrama da Questão C05

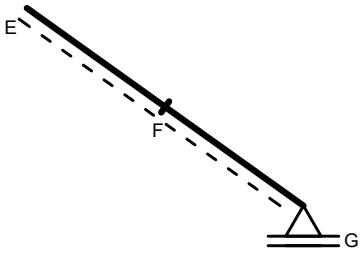


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 73

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

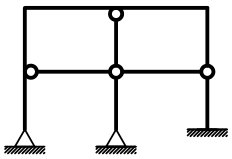
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

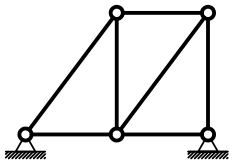
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(B)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(C)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 6.5212 tf.
- **(B)** A rigidez axial da barra é 28353. kN/m
- **(C)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011400 m.
- **(E)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.

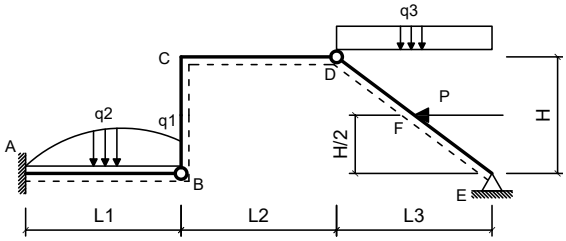
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(E)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(D)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.60 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 40000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 321.51 **(B)** -141.88 **(C)** -103.25 **(D)** -72.497 **(E)** -67.294

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(20.001x^6 - 0.021377x^5 - 40.0x^4 + 1.6352x^3 - 51.623x^2)/EI$
(B) $(0.0012602x^6 - 0.021377x^5 - 50.0x^4 + 0.63522x^3 - 41.623x^2)/EI$
(C) $(10.001x^6 - 0.021377x^5 + 15.0x^4 - 0.36478x^3 - 51.623x^2)/EI$
(D) $(0.0012602x^6 - 0.021377x^5 + 4.6352x^3 - 51.623x^2)/EI$
(E) $(0.0012602x^6 + 4.9786x^5 + 30.0x^4 + 2.6352x^3 - 51.623x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $-9.8488x^3 - 1.2826x^2 + 20.0x + 27.811$
(B) $0.15123x^3 - 6.2826x^2 + 100.0x + 27.811$
(C) $0.15123x^3 - 1.2826x^2 + 5.0x + 127.81$
(D) $0.15123x^3 - 1.2826x^2 + 27.811$
(E) $12.151x^3 - 1.2826x^2 + 27.811$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0041602 **(B)** -0.0012807 **(C)** -0.012506 **(D)** -0.0061320 **(E)** -0.0025325

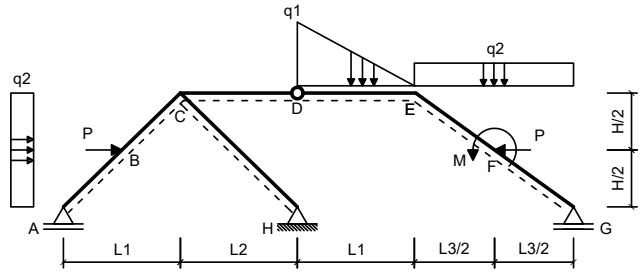
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.0067365 **(B)** -0.016831 **(C)** -0.016974 **(D)** -0.0055173 **(E)** -0.064884

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 36.672 **(B)** 9.8105 **(C)** 17.723 **(D)** 80.706 **(E)** 23.409

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 6.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 6.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 35.00 kN/m	**q2 = 25.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-50.0x^2 - 2.5x + 96.283$ **(B)** $-39.5x - 98.717$ **(C)** $-2.5x - 23.717$
(D) $42.0x^2 - 2.5x - 23.717$ **(E)** $47.5x - 1.7171$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.5x - 50.0$ **(B)** $-7.5x$ **(C)** $-10.0x^2 - 7.5x - 35.0$
(D) $-17.5x + 120.0$ **(E)** $2.5x$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -37.157 **(B)** -146.36 **(C)** -183.84 **(D)** -56.939 **(E)** -139.36

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -34.891 **(B)** -52.062 **(C)** -84.280 **(D)** -5.2442 **(E)** -17.656

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

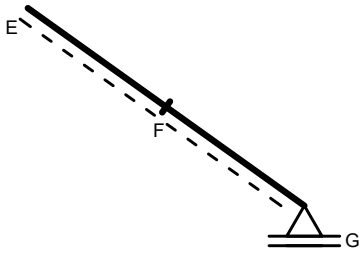


Diagrama da Questão C05

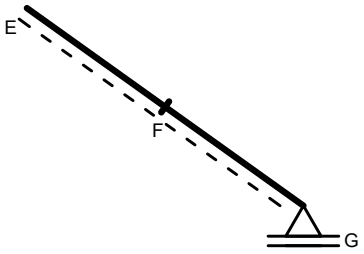


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 74

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

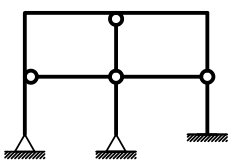
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

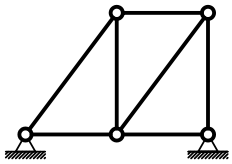
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(E)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.6000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 24.127 kN.
- **(B)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 24127. kN/m
- **(D)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0011000 m.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 5.0265 tf.

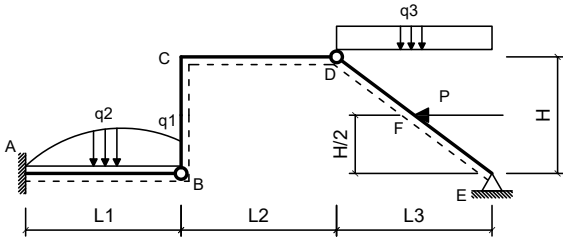
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(B)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.
- **(C)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(D)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(E)** O grau estático total do modelo é +3.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.50 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.50 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 40.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) -94.638 **(B)** 48.260 **(C)** -393.41 **(D)** 304.21 **(E)** 139.81

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.002x^6 - 0.023643x^5 + 15.0x^4 - 0.49576x^3 - 47.319x^2)/EI$
(B) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 - 50.0x^4 + 0.50424x^3 - 37.319x^2)/EI$
(C) $(0.0015624x^6 - 0.023643x^5 + 4.5042x^3 - 47.319x^2)/EI$
(D) $(20.002x^6 - 0.023643x^5 - 40.0x^4 + 1.5042x^3 - 47.319x^2)/EI$
(E) $(0.0015624x^6 + 4.9764x^5 + 30.0x^4 + 2.5042x^3 - 47.319x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $12.187x^3 - 1.4186x^2 + 27.025$
(B) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 27.025$
(C) $-9.8125x^3 - 1.4186x^2 + 20.0x + 27.025$
(D) $0.18749x^3 - 6.4186x^2 + 100.0x + 27.025$
(E) $0.18749x^3 - 1.4186x^2 + 5.0x + 127.03$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0044947 **(B)** -0.0014314 **(C)** -0.013475 **(D)** -0.0040887 **(E)** -0.017504

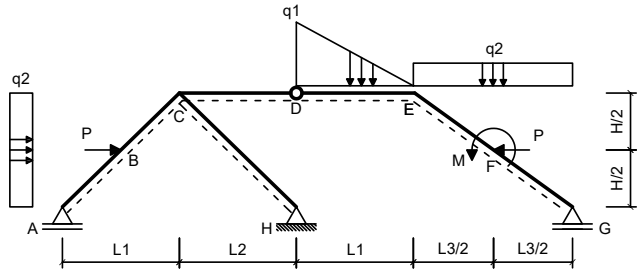
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.057571 **(B)** -0.048383 **(C)** -0.053821 **(D)** -0.015477 **(E)** -0.050734

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 95.124 **(B)** 51.840 **(C)** 6.2298 **(D)** 34.565 **(E)** 23.098

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 15.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $42.0x^2 - 5.40000915527344x - 38.1$ **(B)** $-5.40000915527344x - 38.1$ **(C)** $-42.4x - 113.1$
(D) $44.6x - 16.1$ **(E)** $-50.0x^2 - 5.40000915527344x + 81.9$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $2.8x + 0.45$ **(B)** $-10.0x^2 - 7.2x - 34.55$ **(C)** $-17.2x + 120.45$
(D) $-7.2x + 0.45$ **(E)** $42.8x - 49.55$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):
(A) 3.0000 **(B)** 2.4042 **(C)** 3.2580 **(D)** 14.182 **(E)** 14.235

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):
(A) -26.792 **(B)** -16.696 **(C)** -4.1454 **(D)** -60.213 **(E)** -15.750

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:
C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

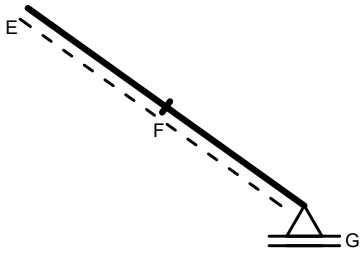


Diagrama da Questão C05

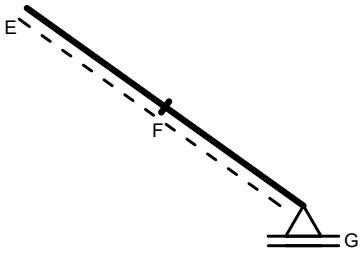


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 75

Nota:

Turma:

Nome:

Matrícula:

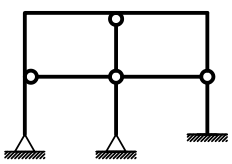
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

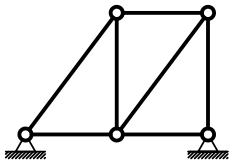
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.
- **(B)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(C)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(D)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(E)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.9000 cm e comprimento longitudinal L = 0.95000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.2000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 250.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0010000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.00095000 m.
- **(C)** A rigidez axial da barra é 34023. kN/m
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 34.023 kN.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 7.0882 tf.

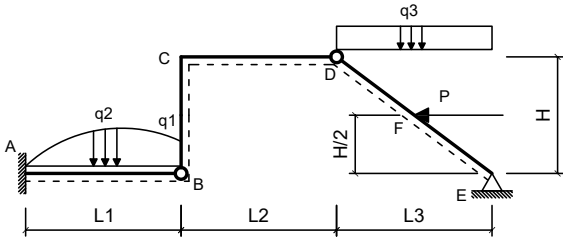
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(C)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** O grau estático total do modelo é 'zero'.
- **(C)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.30 m	**L2 = 5.20 m**
L3 = 4.15 m	**H = 3.20 m**
q1 = 2.20 kN/m	**q2 = 3.20 kN/m**
q3 = 9.70 kN/m	**P = 48.00 kN**
EI = 30000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 130.83 **(B)** -289.55 **(C)** 272.41 **(D)** -364.36 **(E)** -100.24

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(0.0012619x^6 - 0.020543x^5 - 50.0x^4 + 0.64958x^3 - 40.118x^2)/EI$
(B) $(0.0012619x^6 + 4.9795x^5 + 30.0x^4 + 2.6496x^3 - 50.118x^2)/EI$
(C) $(20.001x^6 - 0.020543x^5 - 40.0x^4 + 1.6496x^3 - 50.118x^2)/EI$
(D) $(0.0012619x^6 - 0.020543x^5 + 4.6496x^3 - 50.118x^2)/EI$
(E) $(10.001x^6 - 0.020543x^5 + 15.0x^4 - 0.35042x^3 - 50.118x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.15143x^3 - 1.2326x^2 + 5.0x + 127.9$
(B) $0.15143x^3 - 1.2326x^2 + 27.897$
(C) $12.151x^3 - 1.2326x^2 + 27.897$
(D) $-9.8486x^3 - 1.2326x^2 + 20.0x + 27.897$
(E) $0.15143x^3 - 6.2326x^2 + 100.0x + 27.897$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.014747 **(B)** -0.023060 **(C)** -0.0050959 **(D)** -0.0011769 **(E)** -0.0065254

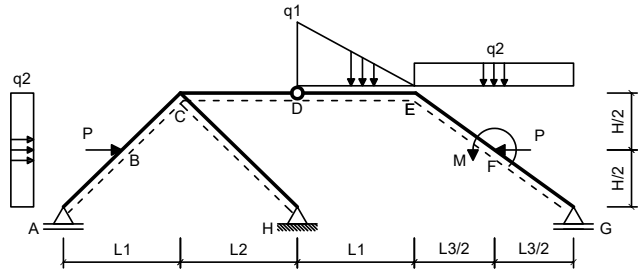
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.019308 **(B)** -0.058148 **(C)** -0.066288 **(D)** -0.036827 **(E)** -0.051424

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 97.875 **(B)** 63.812 **(C)** 71.702 **(D)** 23.108 **(E)** 58.969

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 6.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 3.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 40.00 kN	**M = 40.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-5.2941x - 38.353$ **(B)** $-50.0x^2 - 5.2941x + 81.647$ **(C)** $42.0x^2 - 5.2941x - 38.353$
(D) $44.706x - 16.353$ **(E)** $-42.294x - 113.35$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $41.176x - 48.597$ **(B)** $1.1765x + 1.4032$ **(C)** $-18.824x + 121.4$
(D) $-10.0x^2 - 8.8235x - 33.597$ **(E)** $-8.8235x + 1.4032$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -58.864 **(B)** -61.731 **(C)** -45.519 **(D)** -17.266 **(E)** -13.291

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -99.207 **(B)** -30.806 **(C)** -83.027 **(D)** -20.323 **(E)** -51.621

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

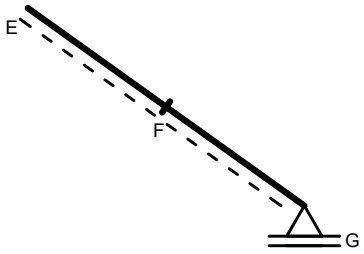


Diagrama da Questão C05

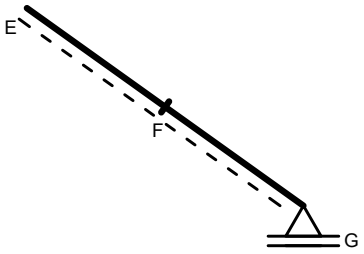


Diagrama da Questão C06

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 1 / 2016
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE16-AB-B1b
Versão: 76

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

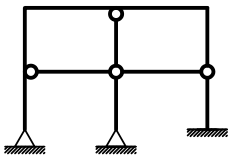
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A UM CONJUNTO ÚNICO DE FOLHAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL. Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E)

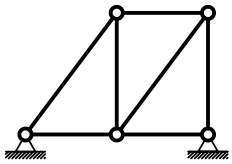
Questões	A01	A02	A03	A04	B01	B02	B03	B04	B05	B06	C01	C02	C03	C04	XXX	XXX
Respostas																

Problema A : [Valor 2.500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Responda as questões abaixo utilizando as figuras esboçadas quando for necessário.



Modelo 1



Modelo 2

Questões relativas ao Problema A

A01 - Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa **INCORRETA**:
- **(A)** O módulo de elasticidade é uma propriedade do material e não é influenciado pelas dimensões do elemento estrutural.
- **(B)** O momento fletor e o esforço normal tem relação com a tensão tangencial à seção transversal de um elemento estrutural.
- **(C)** Rigidez é uma relação entre força e deslocamento sendo medida, por exemplo, em kN/m ou kNm/rad.
- **(D)** Deslocamento axial relativo é definido como uma grandeza dimensional mensurada em unidades de comprimento.
- **(E)** Estruturas hiperestáticas são caracterizadas por apresentar número de vínculos excedente ao necessário.

A02 - Uma barra de seção transversal circular com diâmetro d = 1.0000 cm e comprimento longitudinal L = 1.1000 m é feita de um material com módulo de elasticidade E = 1.0000e+05 MPa e tensão de escoamento fy = 230.00 MPa. A barra é tracionada axialmente e sofre uma deformação axial 0.0012000. Quanto a esta barra é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A rigidez axial da barra é 7854.0 kN/m
- **(B)** O deslocamento axial relativo entre as extremidades da barra é de 0.0013200 m.
- **(C)** A tensão axial solicitante não excede a tensão de escoamento do material.
- **(D)** O esforço axial associado à deformação registrada é de 9.4248 kN.
- **(E)** O mínimo esforço axial que ao ser aplicado faz com que a barra escoe é de 1.8064 tf.

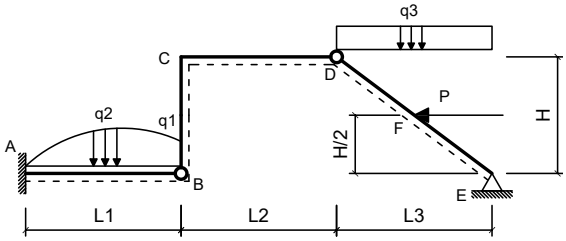
A03 - Analisando o modelo estrutural 1 conclui-se que (somente uma alternativa está **CORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático (ou hiperestático) externo é igual a -2.
- **(B)** O grau estático (ou hiperestático) interno é igual a +5.
- **(C)** O grau estático total do modelo é +3.
- **(D)** Há 3 rótulas onde chegam 2 barras.
- **(E)** Há 3 rótulas onde chegam 3 barras.

A04 - Analisando o modelo estrutural 2 não podemos afirmar que (somente uma alternativa está **INCORRETA** e é esta que deve ser assinalada):
- **(A)** O grau estático total do modelo é igual +1.
- **(B)** O modelo pode representar uma treliça plana desde que o carregamento seja aplicado apenas nos nós.
- **(C)** O modelo é isostático internamente e hiperestático externamente.
- **(D)** Transformando um dos apoios em apoio tipo 1 a modelo se torna isostático.
- **(E)** O grau estático total do modelo é 'zero'.

Problema B : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Calcular as reações de apoio solicitadas e determinar a equação da linha elástica da viga AB para o modelo estrutural esboçado ao lado.

- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e o mesmo módulo de elasticidade.*
- *A carga distribuída na barra AB é parabólica (2o. grau) sendo q2 o valor da carga no ponto médio da referida barra.*



Dados:

L1 = 4.00 m	**L2 = 5.40 m**
L3 = 4.00 m	**H = 3.20 m**
q1 = 1.80 kN/m	**q2 = 3.80 kN/m**
q3 = 9.50 kN/m	**P = 45.00 kN**
EI = 35000.00 kNm^2	

Questões relativas ao Problema B

B01 - A reação de apoio MA (em kNm com sentido positivo anti-horário) é:
(A) 373.75 **(B)** -430.66 **(C)** -61.092 **(D)** -88.045 **(E)** -11.460

B02 - A equação das deflexões da linha neutra da barra AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A com origem do sistema de eixos) é:
(A) $(10.002x^6 - 0.027917x^5 + 15.0x^4 - 0.48699x^3 - 44.023x^2)/EI$
(B) $(20.002x^6 - 0.027917x^5 - 40.0x^4 + 1.513x^3 - 44.023x^2)/EI$
(C) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 - 50.0x^4 + 0.51301x^3 - 34.023x^2)/EI$
(D) $(0.0020139x^6 - 0.027917x^5 + 4.513x^3 - 44.023x^2)/EI$
(E) $(0.0020139x^6 + 4.9721x^5 + 30.0x^4 + 2.513x^3 - 44.023x^2)/EI$

B03 - A equação que representa o esforço cortante na viga AB (utilizando 'kN' e 'm' como unidades e adotando o ponto A como origem do sistema de eixos) é:
(A) $0.24167x^3 - 6.675x^2 + 100.0x + 27.078$
(B) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 5.0x + 127.08$
(C) $12.242x^3 - 1.675x^2 + 27.078$
(D) $-9.7583x^3 - 1.675x^2 + 20.0x + 27.078$
(E) $0.24167x^3 - 1.675x^2 + 27.078$

B04 - A rotação do ponto situado no meio da barra AB em rad é:
(A) -0.0035366 **(B)** -0.011301 **(C)** -0.016286 **(D)** -0.012326 **(E)** -0.015185

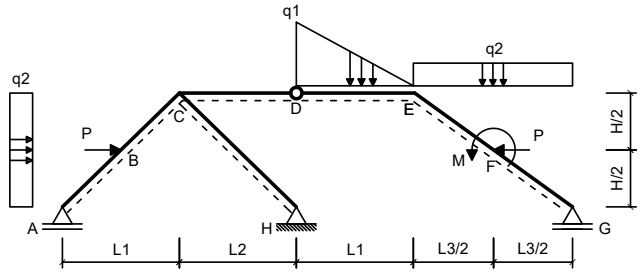
B05 - A deflexão do ponto B (em 'm' com positivo para cima) é:
(A) -0.034488 **(B)** -0.0015981 **(C)** -0.012453 **(D)** -0.036397 **(E)** -0.054636

B06 - A reação de apoio vertical no ponto E (em 'kN' com positivo para cima) é:
(A) 60.974 **(B)** 22.255 **(C)** 34.850 **(D)** 35.231 **(E)** 51.528

Problema C : [Valor 3.750 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar os esforços internos pontuais, as equações de esforços internos e o traçado de diagramas de esforços internos solicitados para o pórtico esboçado ao lado.

- *Todas as equações devem ser escritas considerando a origem do sistema de eixos fixada na extremidade esquerda das barras.*
- *Eventuais cargas com valores negativos implicam em sentido de carregamento inverso ao esboçado.*



Dados:

L1 = 5.00 m	**L2 = 5.00 m**
L3 = 5.00 m	**H = 2.00 m**
q1 = 30.00 kN/m	**q2 = 20.00 kN/m**
P = 50.00 kN	**M = 50.00 kNm**

Questões relativas ao Problema C

C01 - A equação de esforços cortantes da barra BC é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-39.759x - 100.07$ **(B)** $-2.7586x - 25.069$ **(C)** $-50.0x^2 - 2.7586x + 94.931$
(D) $47.241x - 3.0689$ **(E)** $42.0x^2 - 2.7586x - 25.069$

C02 - A equação de esforços axiais da barra AB é (seguindo a convenção de sinais para diagramas):
(A) $-6.8966x - 0.37139$ **(B)** $43.103x - 50.371$ **(C)** $-10.0x^2 - 6.8966x - 35.371$
(D) $3.1034x - 0.37139$ **(E)** $-16.897x + 119.63$

C03 - O esforço cortante no ponto F da barra EF (infinitesimalmente na esquerda da carga P)é (em kN e conforme a convenção de sinais para

diagramas):

(A) -29.423 **(B)** -9.2244 **(C)** -12.394 **(D)** -16.248 **(E)** -4.9034

C04 - O esforço axial no ponto F da barra FG (infinitesimalmente na direita da carga P) é (em kN e conforme a convenção de sinais para diagramas):

(A) -23.293 **(B)** -63.272 **(C)** -13.927 **(D)** -64.519 **(E)** -29.738

C05 - Trace o diagrama de Momentos Fletores (em kNm) para o trecho EFG:

C06 - Trace o diagrama de Esforços Cortantes (em kN) para o trecho EFG:

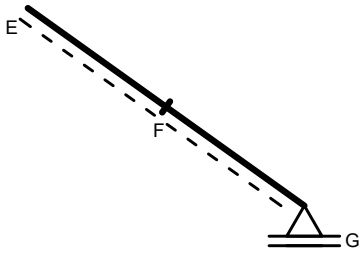


Diagrama da Questão C05

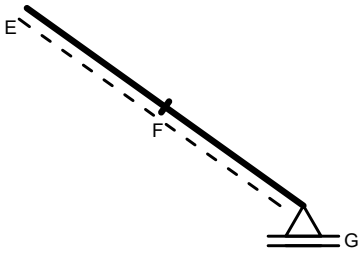


Diagrama da Questão C06