UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

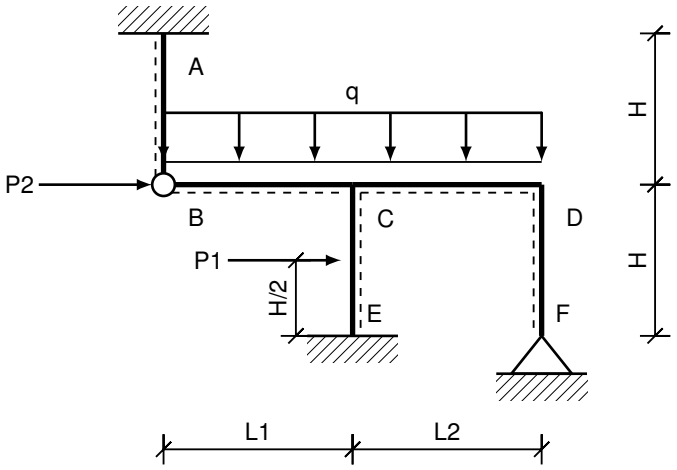
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 26.542 (C) 20.417 (D) 14.292 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 21.875 (B) 30.625 (C) 10.208 (D) 14.583 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $5.193EI$ (B) $1.640EI$ (C) $3.280EI$ (D) $4.373EI$ (E) $2.733EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.120EI$ (D) $0.400EI$ (E) $0.720EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.800EI$ (B) $2.520EI$ (C) $0.360EI$ (D) $1.440EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $6.495/EI$ (D) $3.248/EI$ (E) $8.444/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $6.659/EI$ (B) $10.654/EI$ (C) $3.995/EI$ (D) $1.998/EI$ (E) $9.322/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 1.66475 (C) 6.659 (D) 11.3203 (E) 8.6567

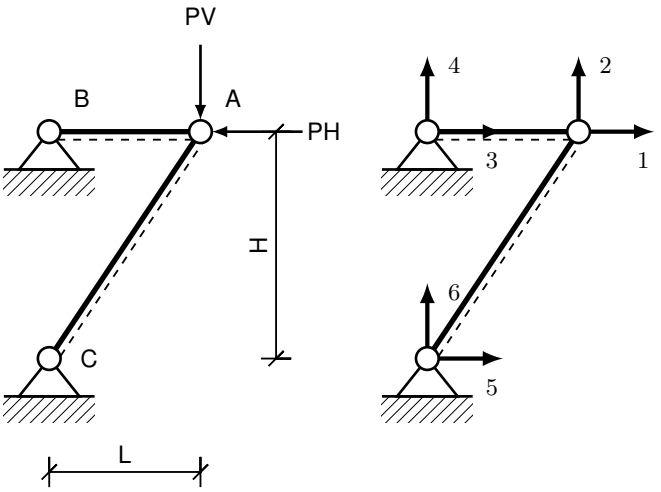
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 41.75 (B) 96.025 (C) 10.4375 (D) 54.275 (E) 70.975

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(B) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(C) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(D) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(D) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.000267, -0.0007267] (B) [-9.888e-05, -0.0002692] (C) [-0.0001978, -0.0005383]
(D) [-3.955e-05, -0.0001077] (E) [-0.0002373, -0.000646]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(C) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-22.5, -37.5] (C) [-11.25, -33.75]
(D) [-15.75, -26.25] (E) [-9.0, -7.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

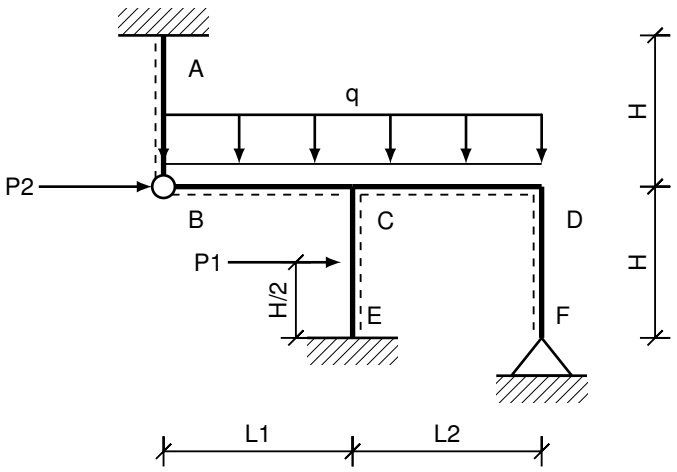
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 42.875 (C) 20.417 (D) 26.542 (E) 30.625

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 18.958 (B) 21.875 (C) 14.583 (D) 10.208 (E) 30.625

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $5.193EI$ (B) $3.280EI$ (C) $2.733EI$ (D) $1.640EI$ (E) $4.373EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.120EI$ (C) $0.720EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.400EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.440EI$ (B) $4.500EI$ (C) $1.800EI$ (D) $2.520EI$ (E) $0.360EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $8.444/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $6.495/EI$ (D) $12.341/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $3.995/EI$ (B) $6.659/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $10.654/EI$ (E) $1.998/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 8.6567 (B) 1.66475 (C) 11.3203 (D) 15.3157 (E) 6.659

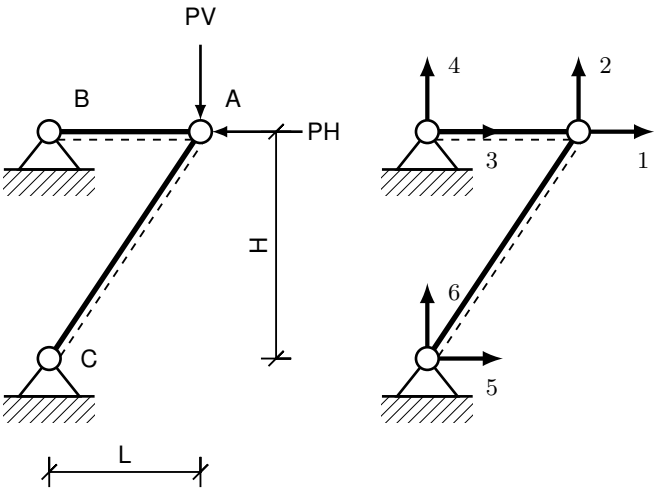
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 96.025 (C) 10.4375 (D) 70.975 (E) 41.75

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(D) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(B) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(C) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(D) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0002373, -0.000646] (B) [-0.000267, -0.0007267] (C) [-0.0001978, -0.0005383]
(D) [-3.955e-05, -0.0001077] (E) [-9.888e-05, -0.0002692]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(D) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(C) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-22.5, -37.5] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-4.5, -11.25] (E) [-15.75, -26.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

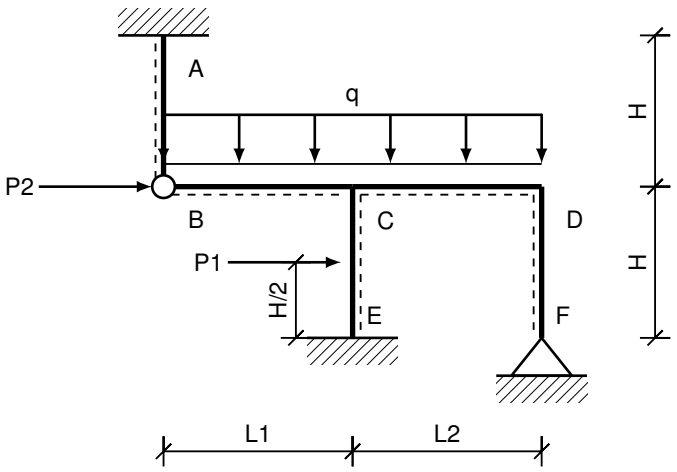
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(D) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 42.875 (C) 30.625 (D) 20.417 (E) 26.542

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 14.583 (C) 10.208 (D) 21.875 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $4.373EI$ (B) $3.280EI$ (C) $1.640EI$ (D) $2.733EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.720EI$ (C) $0.120EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.400EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $1.800EI$ (C) $1.440EI$ (D) $4.500EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $6.495/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $12.341/EI$ (D) $4.547/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $3.995/EI$ (B) $10.654/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $1.998/EI$ (E) $6.659/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 8.6567 (B) 11.3203 (C) 15.3157 (D) 6.659 (E) 1.66475

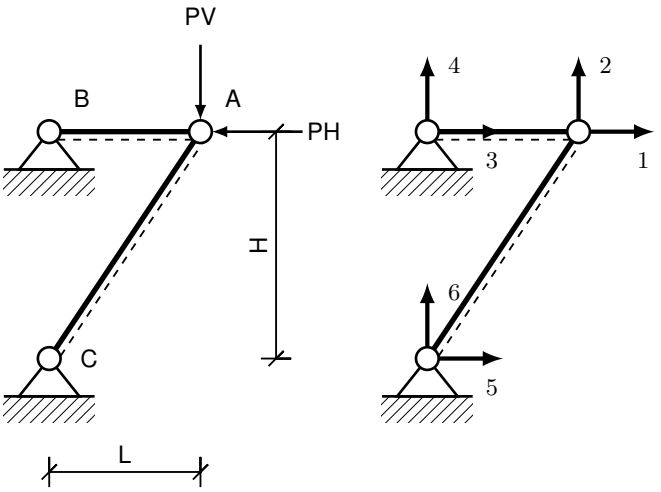
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 10.4375 (B) 96.025 (C) 70.975 (D) 54.275 (E) 41.75

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(B) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(C) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(B) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(D) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(E) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.000267, -0.0007267] (B) [-0.0001978, -0.0005383] (C) [-3.955e-05, -0.0001077]
(D) [-0.0002373, -0.000646] (E) [-9.888e-05, -0.0002692]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-9.0, -7.5] (B) [-15.75, -26.25] (C) [-22.5, -37.5]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-4.5, -11.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

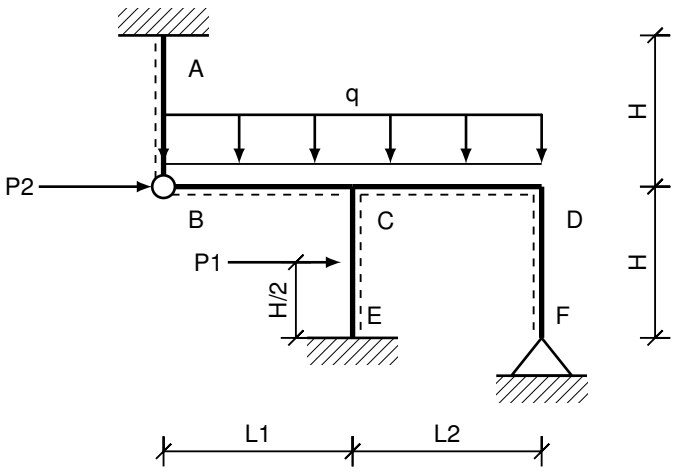
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 26.542 (B) 42.875 (C) 30.625 (D) 14.292 (E) 20.417

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 18.958 (B) 10.208 (C) 14.583 (D) 21.875 (E) 30.625

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $5.193EI$ (B) $1.640EI$ (C) $3.280EI$ (D) $4.373EI$ (E) $2.733EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.720EI$ (B) $0.160EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.120EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.440EI$ (B) $1.800EI$ (C) $2.520EI$ (D) $0.360EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $6.495/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $12.341/EI$ (D) $4.547/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $3.995/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $6.659/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 1.66475 (B) 8.6567 (C) 6.659 (D) 15.3157 (E) 11.3203

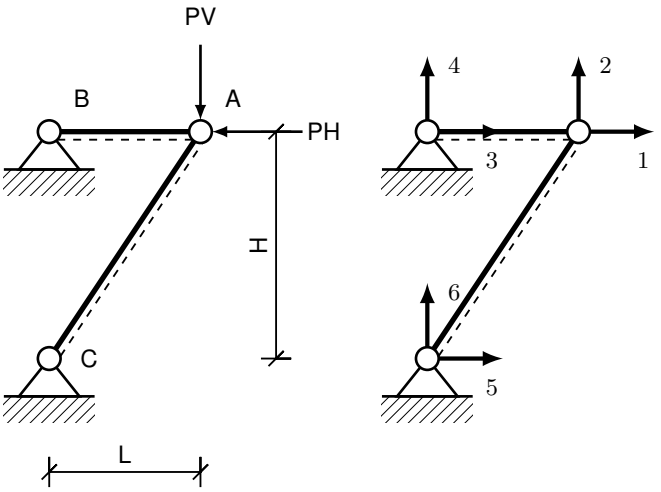
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 70.975 (B) 10.4375 (C) 54.275 (D) 96.025 (E) 41.75

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(B) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(C) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(B) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(C) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(D) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-3.955e-05, -0.0001077] (B) [-0.0002373, -0.000646] (C) [-0.0001978, -0.0005383]
(D) [-0.000267, -0.0007267] (E) [-9.888e-05, -0.0002692]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(D) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(C) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(D) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-22.5, -37.5] (B) [-9.0, -7.5] (C) [-4.5, -11.25]
(D) [-15.75, -26.25] (E) [-11.25, -33.75]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

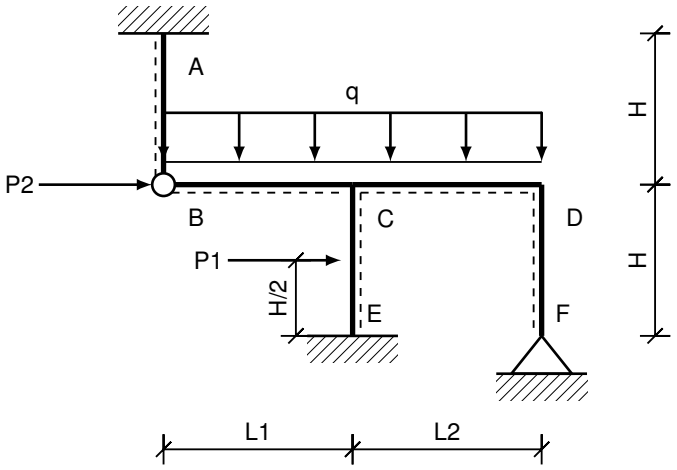
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 26.542 (C) 30.625 (D) 20.417 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 14.583 (C) 10.208 (D) 21.875 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $3.280EI$ (B) $4.373EI$ (C) $2.733EI$ (D) $1.640EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.120EI$ (E) $0.720EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $2.520EI$ (B) $4.500EI$ (C) $0.360EI$ (D) $1.800EI$ (E) $1.440EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $6.495/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $3.248/EI$ (E) $12.341/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $6.659/EI$ (B) $10.654/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $1.998/EI$ (E) $3.995/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 6.659 (C) 1.66475 (D) 11.3203 (E) 8.6567

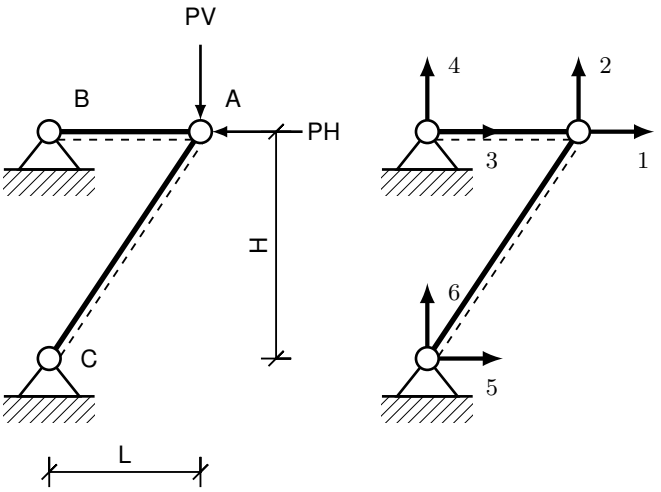
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 41.75 (B) 54.275 (C) 70.975 (D) 96.025 (E) 10.4375

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(B) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(B) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(C) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(D) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0002373, -0.000646] (B) [-3.955e-05, -0.0001077] (C) [-0.000267, -0.0007267]
(D) [-9.888e-05, -0.0002692] (E) [-0.0001978, -0.0005383]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(D) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-15.75, -26.25] (B) [-4.5, -11.25] (C) [-22.5, -37.5]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-9.0, -7.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

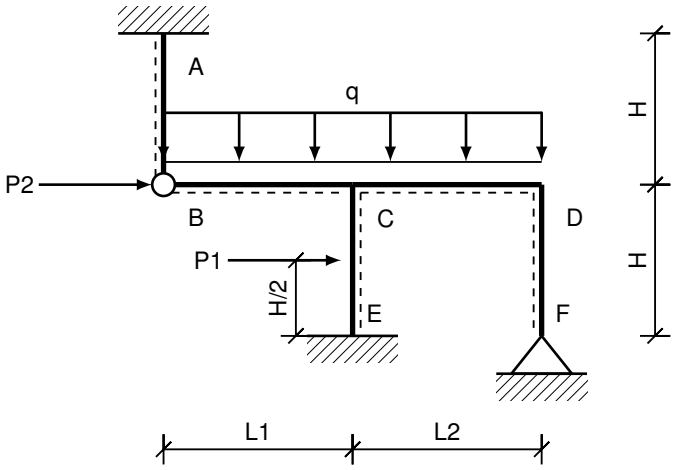
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 20.417 (B) 30.625 (C) 14.292 (D) 42.875 (E) 26.542

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 21.875 (C) 14.583 (D) 10.208 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $5.193EI$ (B) $2.733EI$ (C) $3.280EI$ (D) $4.373EI$ (E) $1.640EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.120EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.720EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $1.440EI$ (C) $1.800EI$ (D) $4.500EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $4.547/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $6.495/EI$ (D) $12.341/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $1.998/EI$ (B) $10.654/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $6.659/EI$ (E) $3.995/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 6.659 (B) 15.3157 (C) 1.66475 (D) 8.6567 (E) 11.3203

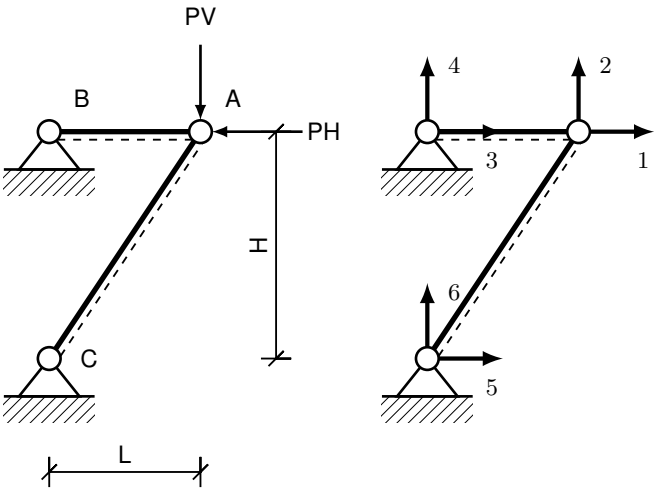
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 10.4375 (B) 41.75 (C) 96.025 (D) 54.275 (E) 70.975

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(D) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(E) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(C) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(E) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-9.888e-05, -0.0002692] (B) [-0.0002373, -0.000646] (C) [-3.955e-05, -0.0001077]
(D) [-0.000267, -0.0007267] (E) [-0.0001978, -0.0005383]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-15.75, -26.25] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-4.5, -11.25] (E) [-22.5, -37.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

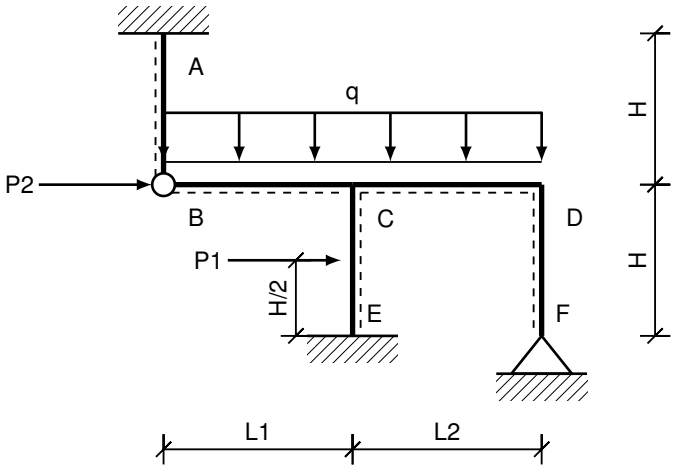
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 20.417 (B) 26.542 (C) 14.292 (D) 42.875 (E) 30.625

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 10.208 (B) 21.875 (C) 14.583 (D) 30.625 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $4.373EI$ (B) $1.640EI$ (C) $2.733EI$ (D) $3.280EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.400EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.720EI$ (D) $0.160EI$ (E) $0.120EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.800EI$ (B) $0.360EI$ (C) $1.440EI$ (D) $2.520EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $3.248/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $6.495/EI$ (D) $8.444/EI$ (E) $12.341/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $3.995/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $10.654/EI$ (E) $6.659/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 6.659 (B) 11.3203 (C) 8.6567 (D) 15.3157 (E) 1.66475

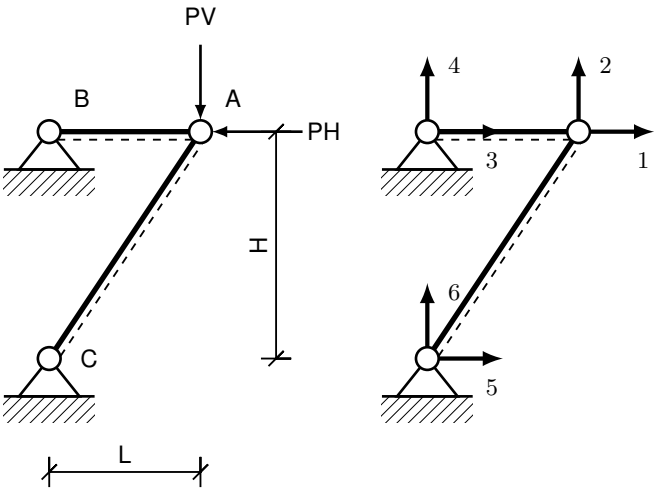
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 41.75 (B) 70.975 (C) 54.275 (D) 10.4375 (E) 96.025

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(D) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(E) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(B) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(C) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(D) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.000267, -0.0007267] (B) [-9.888e-05, -0.0002692] (C) [-0.0002373, -0.000646]
(D) [-3.955e-05, -0.0001077] (E) [-0.0001978, -0.0005383]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(E) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(E) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-9.0, -7.5] (B) [-4.5, -11.25] (C) [-15.75, -26.25]
(D) [-22.5, -37.5] (E) [-11.25, -33.75]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

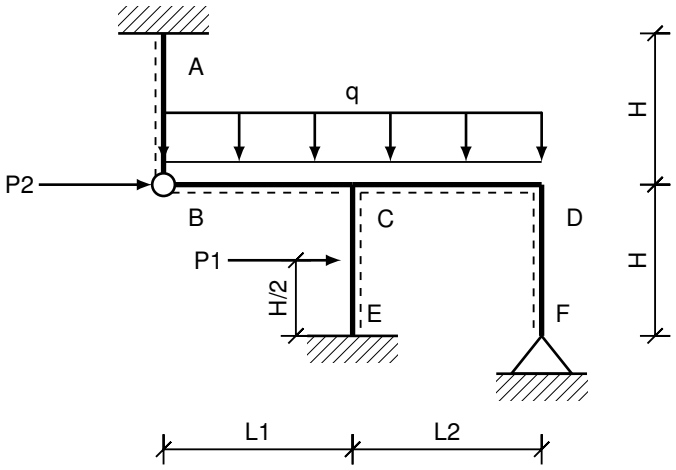
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 26.542 (B) 20.417 (C) 30.625 (D) 14.292 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 21.875 (C) 18.958 (D) 14.583 (E) 10.208

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $1.640EI$ (B) $2.733EI$ (C) $5.193EI$ (D) $3.280EI$ (E) $4.373EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.720EI$ (D) $0.400EI$ (E) $0.120EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $2.520EI$ (B) $1.800EI$ (C) $1.440EI$ (D) $4.500EI$ (E) $0.360EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $3.248/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $8.444/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $1.998/EI$ (B) $10.654/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $6.659/EI$ (E) $3.995/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 11.3203 (B) 8.6567 (C) 1.66475 (D) 6.659 (E) 15.3157

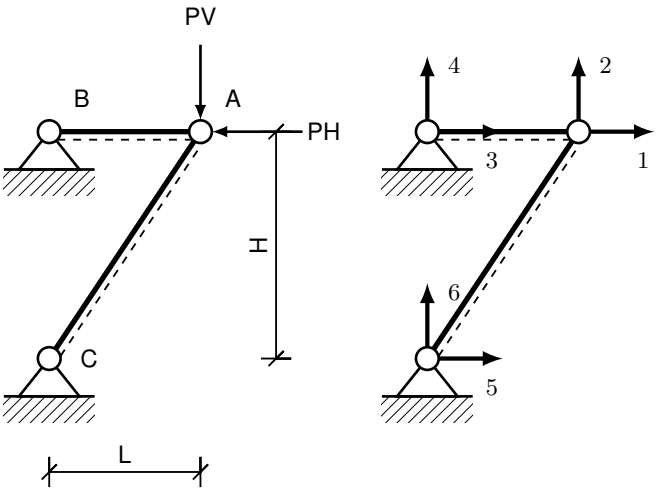
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 70.975 (B) 41.75 (C) 54.275 (D) 96.025 (E) 10.4375

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(B) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(E) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(C) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(D) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.000267, -0.0007267] (B) [-9.888e-05, -0.0002692] (C) [-3.955e-05, -0.0001077]
(D) [-0.0001978, -0.0005383] (E) [-0.0002373, -0.000646]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(B) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(B) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(E) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-22.5, -37.5] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-15.75, -26.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

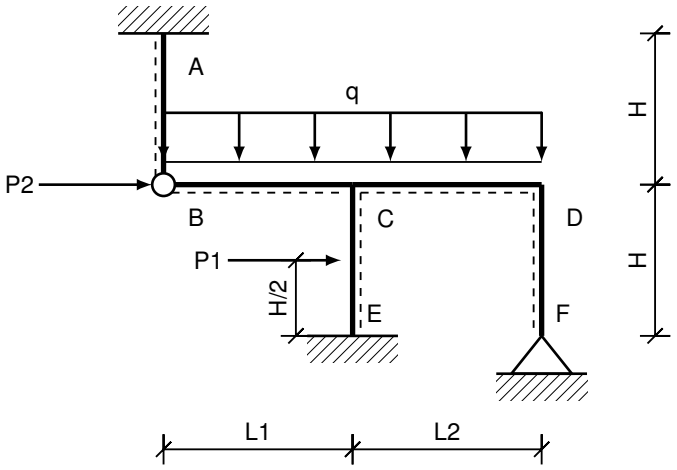
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(D) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 14.292 (C) 26.542 (D) 42.875 (E) 20.417

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 10.208 (C) 21.875 (D) 18.958 (E) 14.583

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $4.373EI$ (B) $5.193EI$ (C) $1.640EI$ (D) $3.280EI$ (E) $2.733EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.120EI$ (E) $0.720EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.800EI$ (B) $4.500EI$ (C) $1.440EI$ (D) $0.360EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $9.322/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $6.659/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 11.3203 (B) 8.6567 (C) 1.66475 (D) 6.659 (E) 15.3157

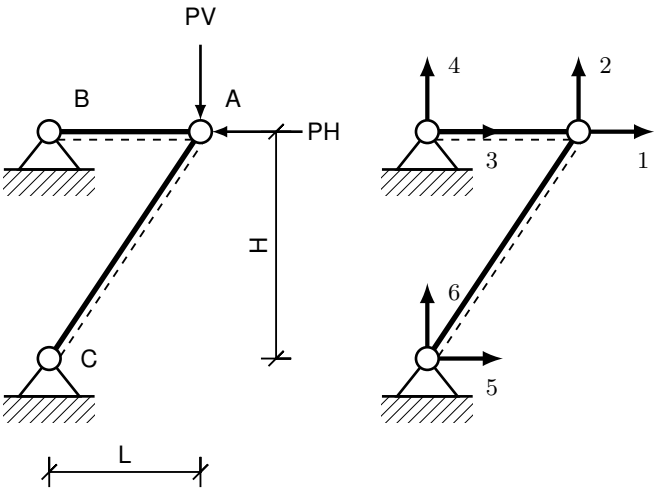
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 96.025 (C) 10.4375 (D) 70.975 (E) 41.75

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(B) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(D) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(E) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0001978, -0.0005383] (B) [-0.0002373, -0.000646] (C) [-3.955e-05, -0.0001077]
(D) [-9.888e-05, -0.0002692] (E) [-0.000267, -0.0007267]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(E) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-11.25, -33.75] (B) [-22.5, -37.5] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-15.75, -26.25] (E) [-4.5, -11.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

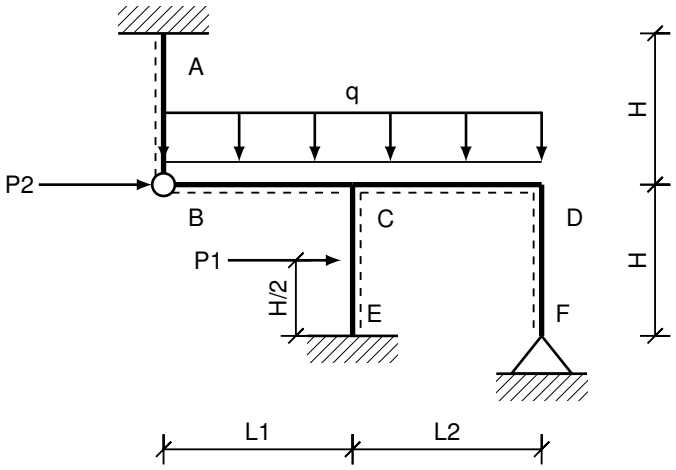
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 26.542 (B) 20.417 (C) 30.625 (D) 14.292 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 10.208 (B) 30.625 (C) 14.583 (D) 21.875 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $3.280EI$ (B) $4.373EI$ (C) $5.193EI$ (D) $1.640EI$ (E) $2.733EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.120EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.720EI$ (D) $0.160EI$ (E) $0.400EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $2.520EI$ (B) $1.440EI$ (C) $0.360EI$ (D) $1.800EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $3.248/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $8.444/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $6.659/EI$ (B) $9.322/EI$ (C) $10.654/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $1.998/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 11.3203 (B) 15.3157 (C) 1.66475 (D) 8.6567 (E) 6.659

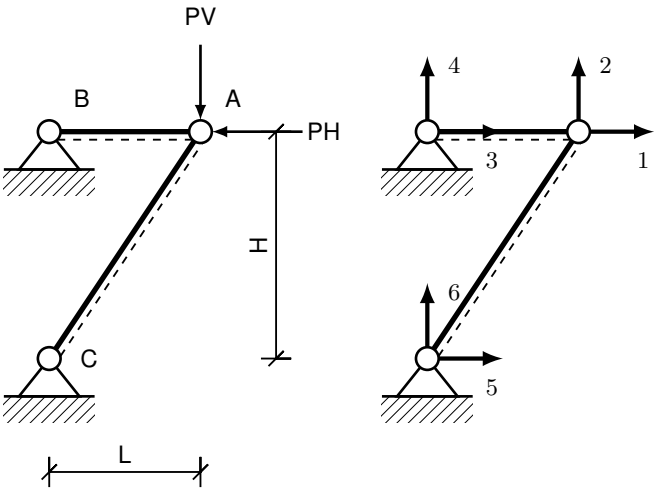
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 10.4375 (B) 41.75 (C) 70.975 (D) 54.275 (E) 96.025

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(C) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(D) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(D) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-3.955e-05, -0.0001077] (B) [-9.888e-05, -0.0002692] (C) [-0.000267, -0.0007267]
(D) [-0.0002373, -0.000646] (E) [-0.0001978, -0.0005383]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(C) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(E) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-9.0, -7.5] (B) [-4.5, -11.25] (C) [-15.75, -26.25]
(D) [-22.5, -37.5] (E) [-11.25, -33.75]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

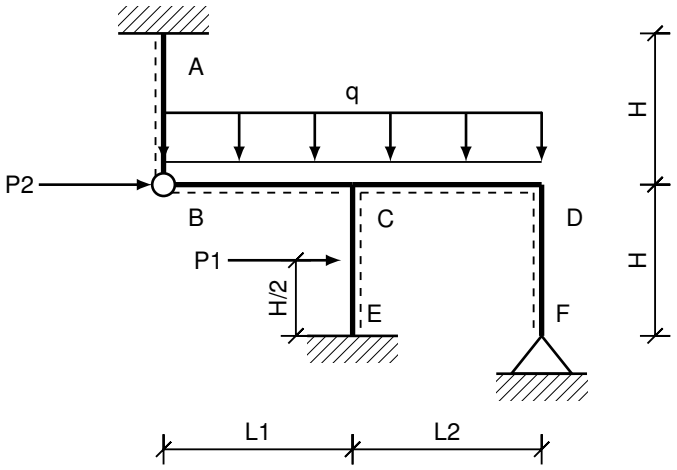
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 26.542 (C) 20.417 (D) 30.625 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 18.958 (B) 21.875 (C) 10.208 (D) 14.583 (E) 30.625

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $2.733EI$ (B) $4.373EI$ (C) $5.193EI$ (D) $3.280EI$ (E) $1.640EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.720EI$ (B) $0.120EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.160EI$ (E) $0.520EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $1.440EI$ (C) $1.800EI$ (D) $2.520EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $3.248/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $12.341/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $4.547/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $10.654/EI$ (B) $3.995/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $6.659/EI$ (E) $1.998/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 1.66475 (C) 8.6567 (D) 6.659 (E) 11.3203

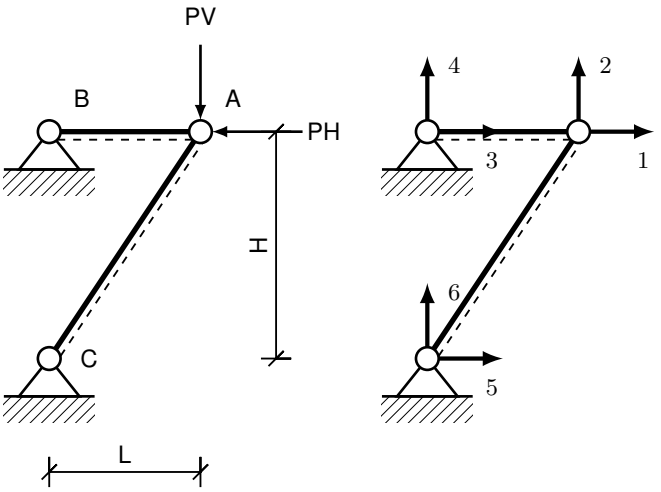
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 41.75 (B) 10.4375 (C) 54.275 (D) 96.025 (E) 70.975

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(D) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(B) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(D) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(E) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0002373, -0.000646] (B) [-0.0001978, -0.0005383] (C) [-3.955e-05, -0.0001077]
(D) [-9.888e-05, -0.0002692] (E) [-0.000267, -0.0007267]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(D) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(E) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(C) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-9.0, -7.5] (B) [-22.5, -37.5] (C) [-15.75, -26.25]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-4.5, -11.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

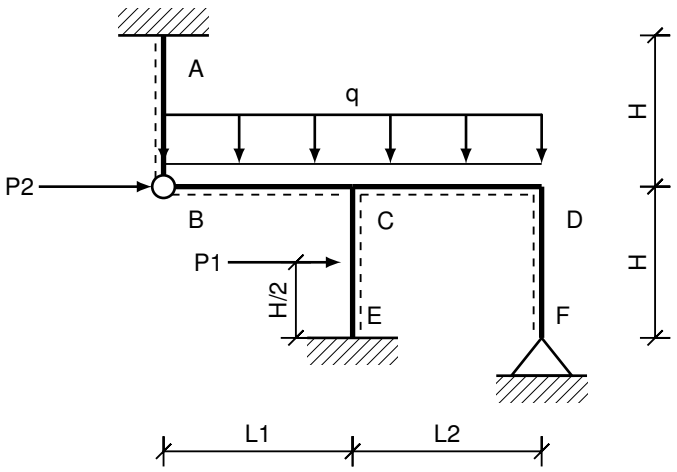
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 26.542 (C) 30.625 (D) 20.417 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 21.875 (B) 30.625 (C) 14.583 (D) 18.958 (E) 10.208

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $4.373EI$ (B) $3.280EI$ (C) $1.640EI$ (D) $2.733EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.720EI$ (B) $0.160EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.120EI$ (E) $0.520EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.440EI$ (B) $1.800EI$ (C) $2.520EI$ (D) $0.360EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $8.444/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $12.341/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $10.654/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $6.659/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 6.659 (C) 1.66475 (D) 11.3203 (E) 8.6567

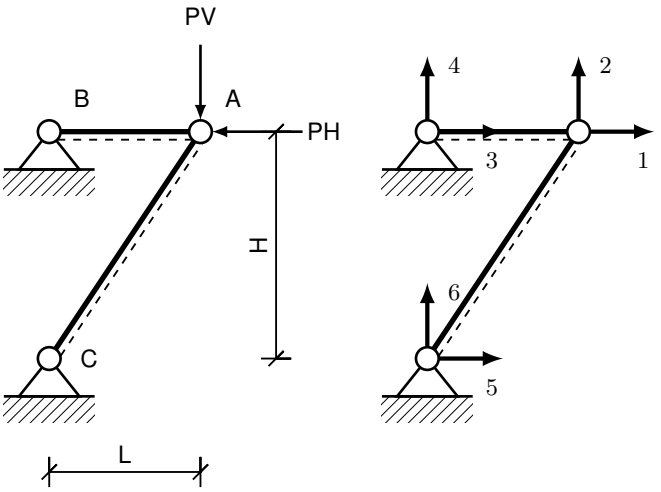
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 41.75 (C) 10.4375 (D) 96.025 (E) 70.975

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(E) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0001978, -0.0005383] (B) [-0.0002373, -0.000646] (C) [-9.888e-05, -0.0002692]
(D) [-3.955e-05, -0.0001077] (E) [-0.000267, -0.0007267]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-22.5, -37.5] (B) [-9.0, -7.5] (C) [-4.5, -11.25]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-15.75, -26.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

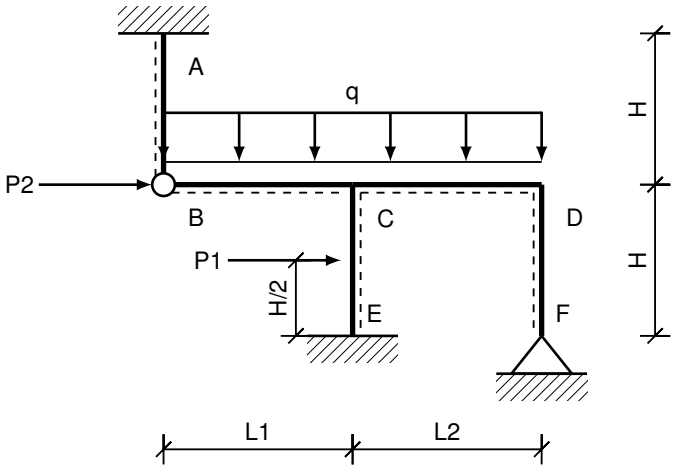
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 42.875 (B) 30.625 (C) 20.417 (D) 26.542 (E) 14.292

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 10.208 (B) 30.625 (C) 21.875 (D) 14.583 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $2.733EI$ (B) $5.193EI$ (C) $1.640EI$ (D) $4.373EI$ (E) $3.280EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.120EI$ (D) $0.720EI$ (E) $0.400EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $1.440EI$ (C) $2.520EI$ (D) $4.500EI$ (E) $1.800EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $4.547/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $3.248/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $12.341/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $1.998/EI$ (B) $10.654/EI$ (C) $6.659/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $9.322/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 6.659 (B) 11.3203 (C) 15.3157 (D) 1.66475 (E) 8.6567

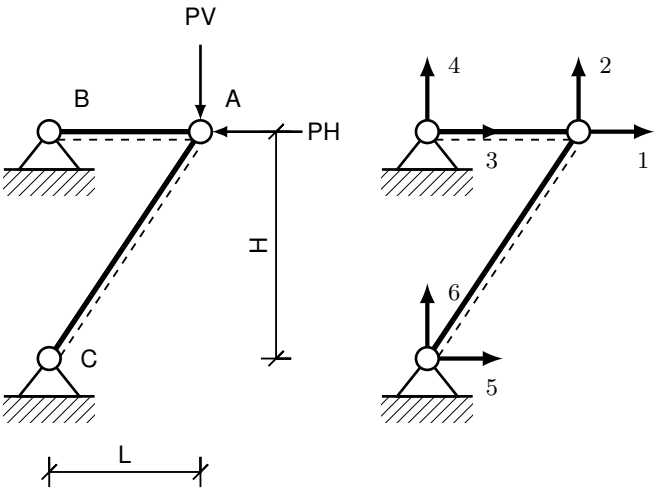
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 10.4375 (B) 70.975 (C) 96.025 (D) 54.275 (E) 41.75

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(B) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(D) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(E) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-9.888e-05, -0.0002692] (B) [-3.955e-05, -0.0001077] (C) [-0.0002373, -0.000646]
(D) [-0.0001978, -0.0005383] (E) [-0.000267, -0.0007267]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(B) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(C) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(D) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-15.75, -26.25] (B) [-22.5, -37.5] (C) [-4.5, -11.25]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-9.0, -7.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

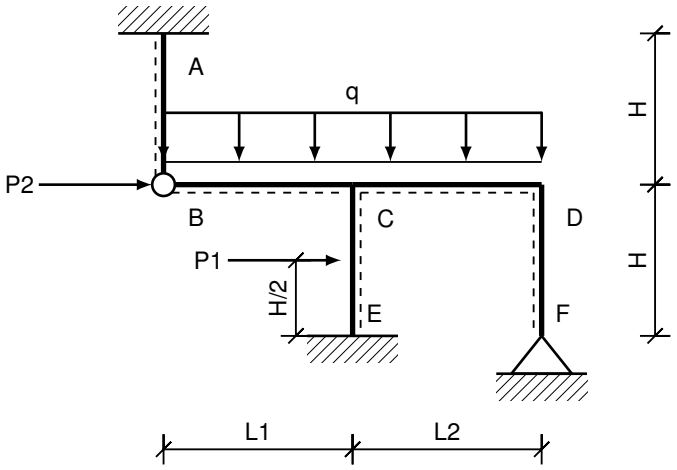
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 14.292 (C) 42.875 (D) 20.417 (E) 26.542

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 21.875 (B) 14.583 (C) 10.208 (D) 30.625 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $2.733EI$ (B) $4.373EI$ (C) $1.640EI$ (D) $3.280EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.720EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.120EI$ (E) $0.520EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $4.500EI$ (B) $2.520EI$ (C) $1.440EI$ (D) $0.360EI$ (E) $1.800EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $3.248/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $12.341/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $8.444/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $3.995/EI$ (B) $9.322/EI$ (C) $1.998/EI$ (D) $6.659/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 8.6567 (B) 15.3157 (C) 1.66475 (D) 6.659 (E) 11.3203

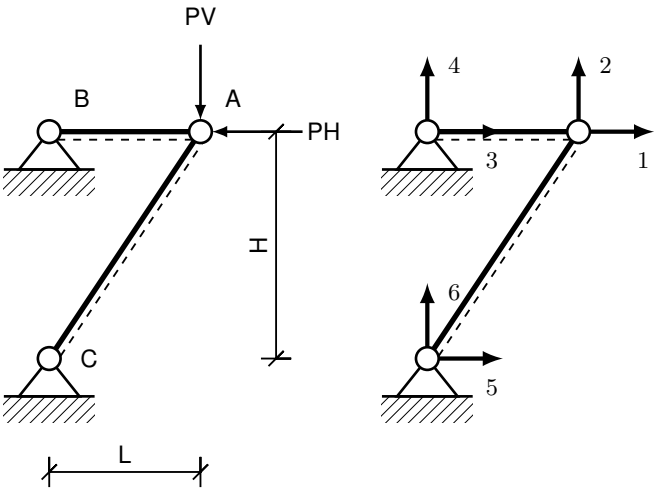
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 10.4375 (C) 70.975 (D) 96.025 (E) 41.75

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(D) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(B) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(C) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(D) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0002373, -0.000646] (B) [-0.000267, -0.0007267] (C) [-9.888e-05, -0.0002692]
(D) [-3.955e-05, -0.0001077] (E) [-0.0001978, -0.0005383]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-22.5, -37.5] (B) [-15.75, -26.25] (C) [-11.25, -33.75]
(D) [-4.5, -11.25] (E) [-9.0, -7.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

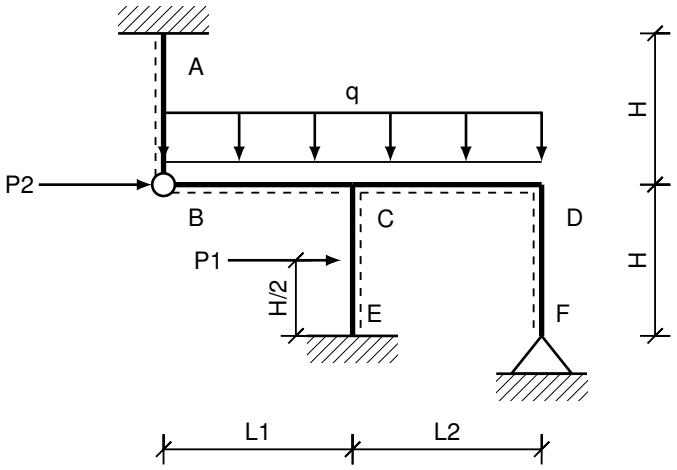
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 42.875 (B) 26.542 (C) 20.417 (D) 14.292 (E) 30.625

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 21.875 (C) 10.208 (D) 18.958 (E) 14.583

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $4.373EI$ (B) $2.733EI$ (C) $5.193EI$ (D) $1.640EI$ (E) $3.280EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.120EI$ (B) $0.400EI$ (C) $0.160EI$ (D) $0.720EI$ (E) $0.520EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $1.440EI$ (C) $2.520EI$ (D) $1.800EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $8.444/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $6.659/EI$ (B) $10.654/EI$ (C) $1.998/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $9.322/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 11.3203 (B) 15.3157 (C) 8.6567 (D) 1.66475 (E) 6.659

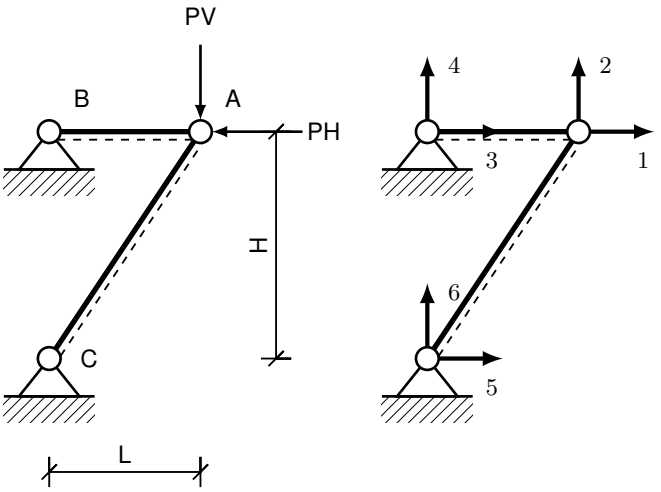
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 70.975 (B) 10.4375 (C) 54.275 (D) 41.75 (E) 96.025

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(B) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(D) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(E) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.000267, -0.0007267] (B) [-0.0001978, -0.0005383] (C) [-0.0002373, -0.000646]
(D) [-9.888e-05, -0.0002692] (E) [-3.955e-05, -0.0001077]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(C) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-22.5, -37.5] (E) [-15.75, -26.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

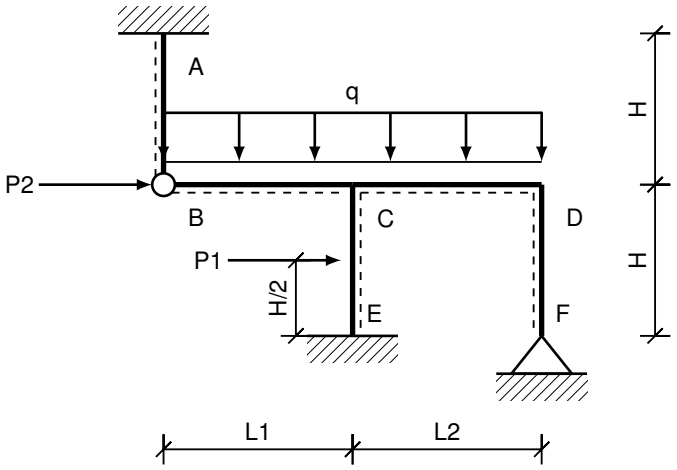
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 26.542 (C) 30.625 (D) 20.417 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 10.208 (C) 21.875 (D) 18.958 (E) 14.583

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $5.193EI$ (B) $4.373EI$ (C) $2.733EI$ (D) $3.280EI$ (E) $1.640EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.400EI$ (B) $0.720EI$ (C) $0.160EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.120EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.440EI$ (B) $4.500EI$ (C) $0.360EI$ (D) $1.800EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $6.495/EI$ (B) $12.341/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $3.248/EI$ (E) $8.444/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $9.322/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $6.659/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 11.3203 (C) 6.659 (D) 1.66475 (E) 8.6567

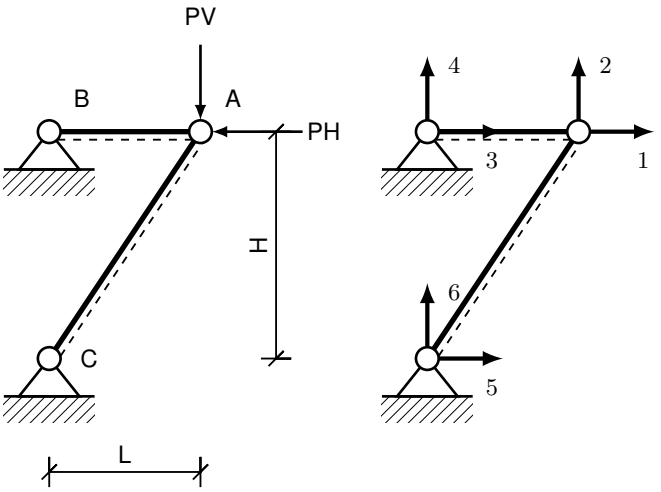
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 70.975 (B) 41.75 (C) 96.025 (D) 10.4375 (E) 54.275

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(B) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(C) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(E) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-9.888e-05, -0.0002692] (B) [-0.000267, -0.0007267] (C) [-0.0001978, -0.0005383]
(D) [-3.955e-05, -0.0001077] (E) [-0.0002373, -0.000646]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(C) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(D) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(D) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(E) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-9.0, -7.5] (B) [-22.5, -37.5] (C) [-4.5, -11.25]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-15.75, -26.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

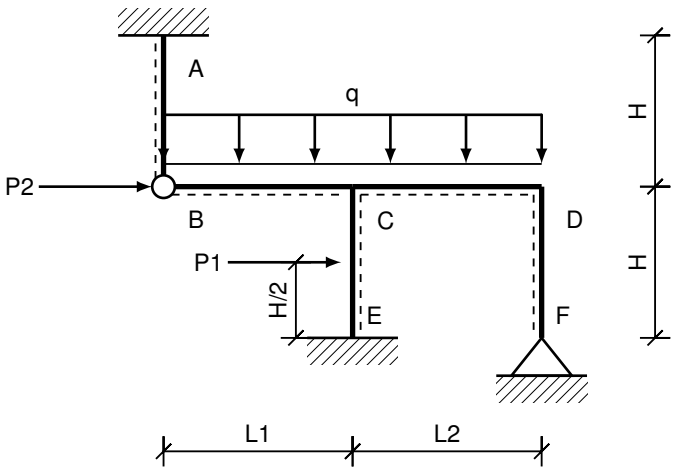
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 20.417 (C) 42.875 (D) 26.542 (E) 30.625

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 10.208 (B) 21.875 (C) 18.958 (D) 14.583 (E) 30.625

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $2.733EI$ (B) $5.193EI$ (C) $1.640EI$ (D) $4.373EI$ (E) $3.280EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.720EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.160EI$ (D) $0.400EI$ (E) $0.120EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $1.800EI$ (C) $2.520EI$ (D) $4.500EI$ (E) $1.440EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $8.444/EI$ (D) $3.248/EI$ (E) $6.495/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $10.654/EI$ (B) $6.659/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $1.998/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 11.3203 (C) 6.659 (D) 8.6567 (E) 1.66475

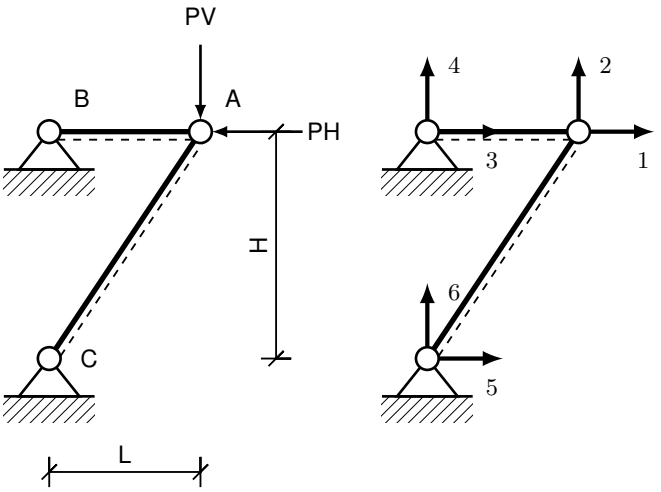
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 70.975 (B) 10.4375 (C) 41.75 (D) 54.275 (E) 96.025

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(D) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(E) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-9.888e-05, -0.0002692] (B) [-3.955e-05, -0.0001077] (C) [-0.0002373, -0.000646]
(D) [-0.0001978, -0.0005383] (E) [-0.000267, -0.0007267]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(D) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-15.75, -26.25] (B) [-9.0, -7.5] (C) [-4.5, -11.25]
(D) [-22.5, -37.5] (E) [-11.25, -33.75]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

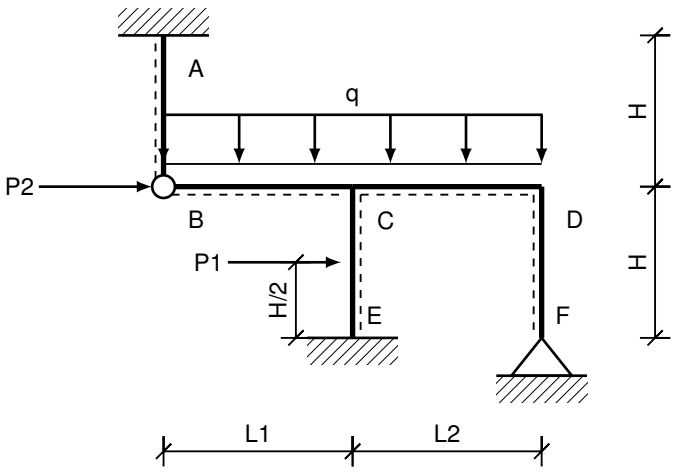
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 26.542 (B) 20.417 (C) 14.292 (D) 30.625 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 21.875 (B) 30.625 (C) 10.208 (D) 18.958 (E) 14.583

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $1.640EI$ (B) $5.193EI$ (C) $4.373EI$ (D) $3.280EI$ (E) $2.733EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.720EI$ (B) $0.160EI$ (C) $0.120EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.400EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $4.500EI$ (B) $1.800EI$ (C) $1.440EI$ (D) $0.360EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $8.444/EI$ (B) $12.341/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $9.322/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $6.659/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 6.659 (B) 8.6567 (C) 11.3203 (D) 15.3157 (E) 1.66475

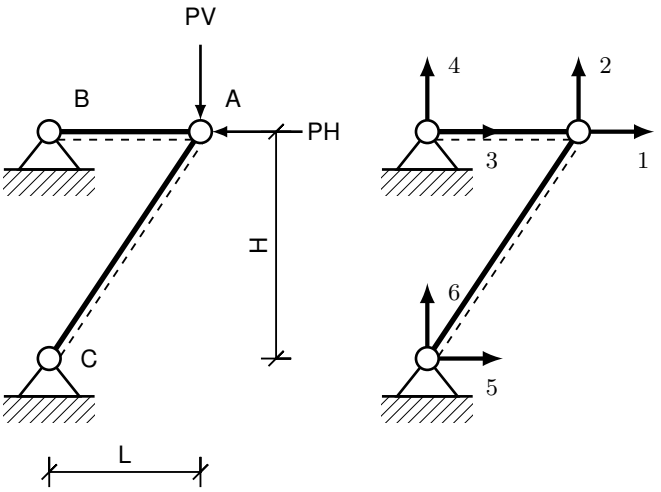
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 70.975 (B) 41.75 (C) 96.025 (D) 54.275 (E) 10.4375

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(D) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(D) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(E) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0001978, -0.0005383] (B) [-0.000267, -0.0007267] (C) [-9.888e-05, -0.0002692]
(D) [-0.0002373, -0.000646] (E) [-3.955e-05, -0.0001077]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-15.75, -26.25] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-4.5, -11.25] (E) [-22.5, -37.5]

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015 **TE15-AB-B4b**
Disciplina: Teoria das Estruturas 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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

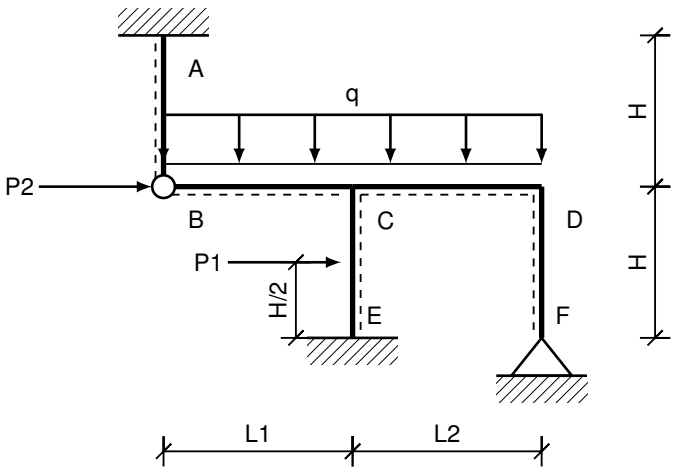
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 20.417 (C) 26.542 (D) 42.875 (E) 30.625

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 21.875 (B) 14.583 (C) 10.208 (D) 30.625 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $1.640EI$ (B) $4.373EI$ (C) $5.193EI$ (D) $2.733EI$ (E) $3.280EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.720EI$ (B) $0.120EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.160EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.800EI$ (B) $1.440EI$ (C) $0.360EI$ (D) $4.500EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $3.248/EI$ (B) $12.341/EI$ (C) $8.444/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $4.547/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $1.998/EI$ (B) $3.995/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $6.659/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 1.66475 (B) 6.659 (C) 11.3203 (D) 8.6567 (E) 15.3157

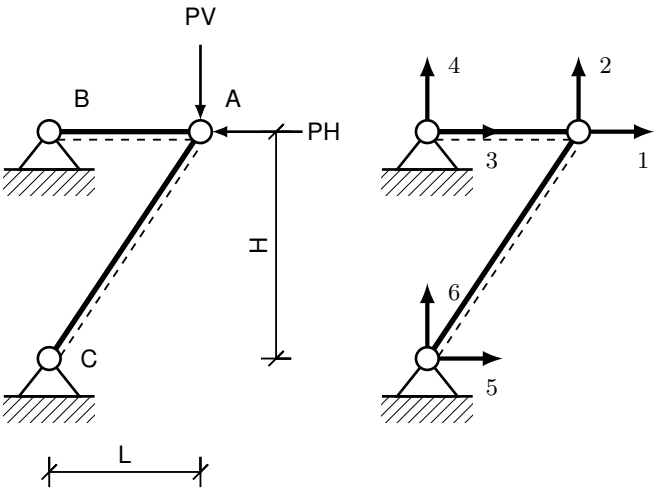
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 41.75 (C) 70.975 (D) 96.025 (E) 10.4375

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(C) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(D) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(E) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(D) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-3.955e-05, -0.0001077] (B) [-0.000267, -0.0007267] (C) [-0.0002373, -0.000646]
(D) [-9.888e-05, -0.0002692] (E) [-0.0001978, -0.0005383]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(D) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-22.5, -37.5] (B) [-15.75, -26.25] (C) [-4.5, -11.25]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-9.0, -7.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

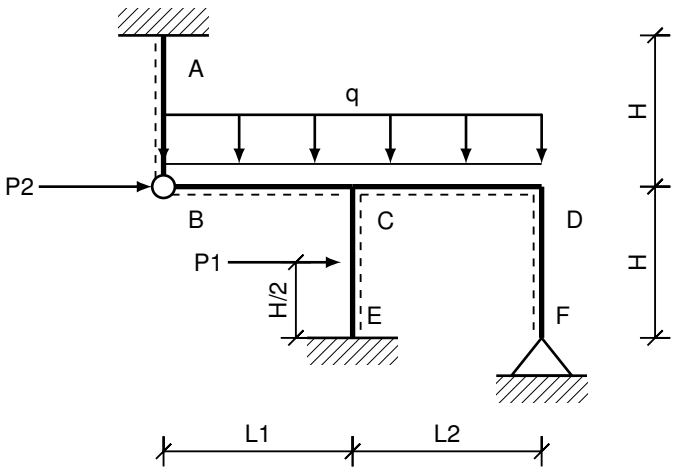
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 14.292 (C) 42.875 (D) 26.542 (E) 20.417

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 14.583 (B) 10.208 (C) 18.958 (D) 21.875 (E) 30.625

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $1.640EI$ (B) $4.373EI$ (C) $5.193EI$ (D) $2.733EI$ (E) $3.280EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.720EI$ (B) $0.400EI$ (C) $0.160EI$ (D) $0.120EI$ (E) $0.520EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $2.520EI$ (B) $1.440EI$ (C) $0.360EI$ (D) $1.800EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $3.248/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $8.444/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $10.654/EI$ (B) $9.322/EI$ (C) $1.998/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $6.659/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 1.66475 (B) 11.3203 (C) 6.659 (D) 15.3157 (E) 8.6567

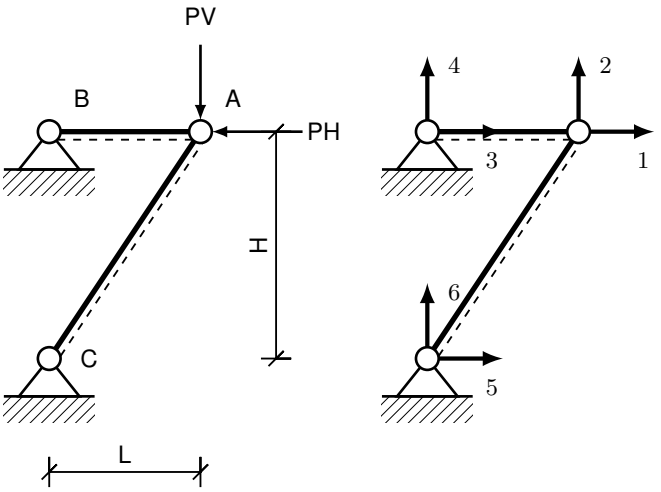
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 41.75 (C) 10.4375 (D) 96.025 (E) 70.975

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(D) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(E) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.000267, -0.0007267] (B) [-0.0002373, -0.000646] (C) [-9.888e-05, -0.0002692]
(D) [-0.0001978, -0.0005383] (E) [-3.955e-05, -0.0001077]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(D) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(E) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(B) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-15.75, -26.25] (B) [-4.5, -11.25] (C) [-11.25, -33.75]
(D) [-22.5, -37.5] (E) [-9.0, -7.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

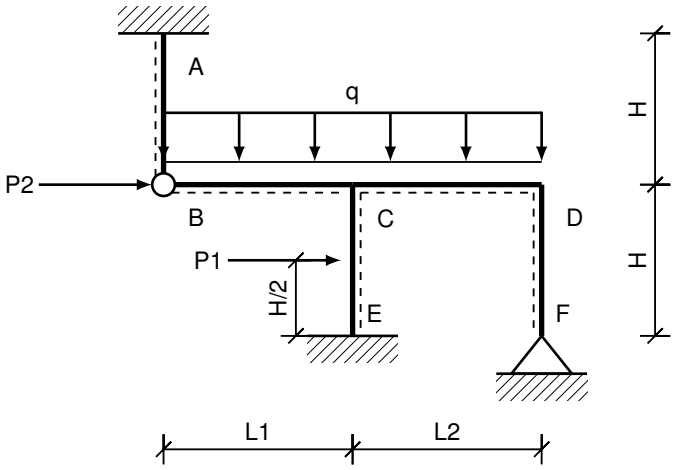
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 42.875 (B) 30.625 (C) 26.542 (D) 20.417 (E) 14.292

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 21.875 (B) 10.208 (C) 30.625 (D) 18.958 (E) 14.583

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $4.373EI$ (B) $1.640EI$ (C) $5.193EI$ (D) $3.280EI$ (E) $2.733EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.120EI$ (B) $0.400EI$ (C) $0.160EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.720EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $4.500EI$ (B) $1.440EI$ (C) $0.360EI$ (D) $2.520EI$ (E) $1.800EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $6.495/EI$ (B) $12.341/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $3.248/EI$ (E) $8.444/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $6.659/EI$ (B) $3.995/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $1.998/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 11.3203 (B) 8.6567 (C) 15.3157 (D) 1.66475 (E) 6.659

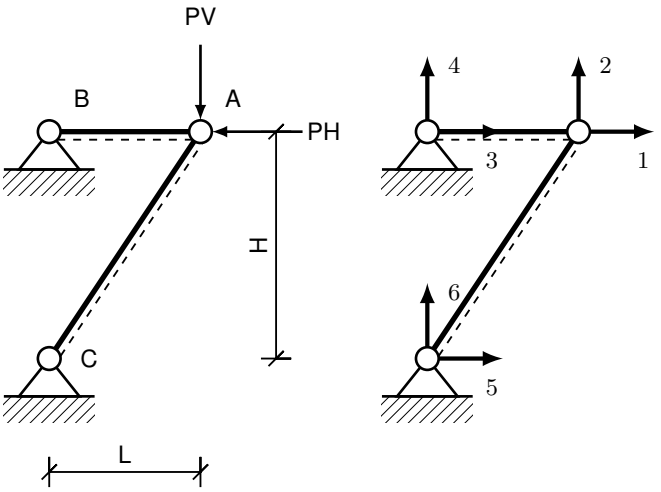
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 96.025 (C) 70.975 (D) 41.75 (E) 10.4375

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(B) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(C) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(E) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-9.888e-05, -0.0002692] (B) [-3.955e-05, -0.0001077] (C) [-0.0001978, -0.0005383]
(D) [-0.000267, -0.0007267] (E) [-0.0002373, -0.000646]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(E) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(D) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(E) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-9.0, -7.5] (C) [-15.75, -26.25]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-22.5, -37.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

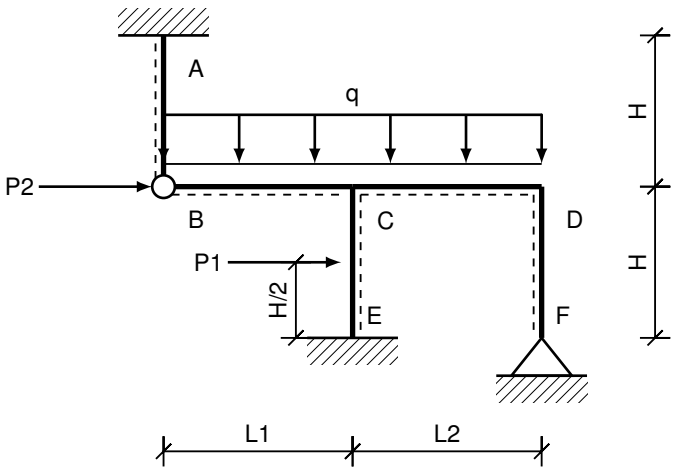
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 42.875 (C) 20.417 (D) 14.292 (E) 26.542

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 21.875 (B) 14.583 (C) 18.958 (D) 10.208 (E) 30.625

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $2.733EI$ (B) $1.640EI$ (C) $4.373EI$ (D) $3.280EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.520EI$ (B) $0.160EI$ (C) $0.720EI$ (D) $0.400EI$ (E) $0.120EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $4.500EI$ (C) $1.440EI$ (D) $1.800EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $8.444/EI$ (B) $6.495/EI$ (C) $12.341/EI$ (D) $4.547/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $1.998/EI$ (B) $3.995/EI$ (C) $10.654/EI$ (D) $9.322/EI$ (E) $6.659/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 1.66475 (B) 15.3157 (C) 8.6567 (D) 11.3203 (E) 6.659

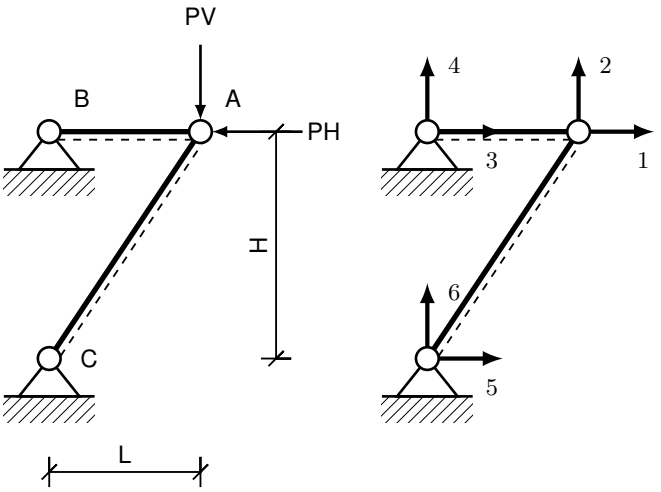
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 10.4375 (B) 41.75 (C) 54.275 (D) 70.975 (E) 96.025

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(D) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-9.888e-05, -0.0002692] (B) [-0.0002373, -0.000646] (C) [-0.0001978, -0.0005383]
(D) [-0.000267, -0.0007267] (E) [-3.955e-05, -0.0001077]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-22.5, -37.5]
(D) [-9.0, -7.5] (E) [-15.75, -26.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

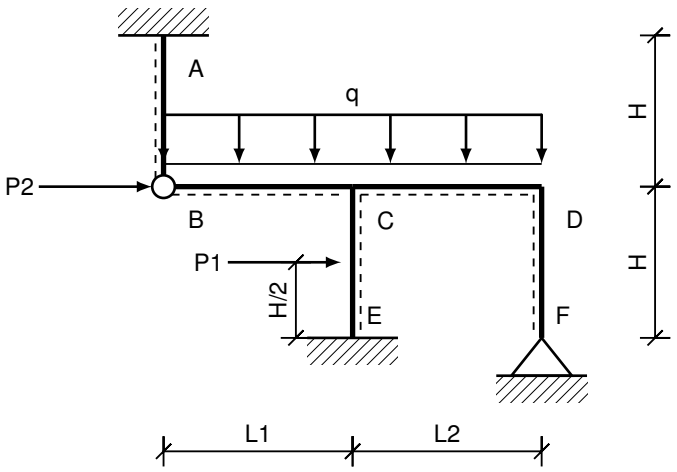
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 26.542 (C) 30.625 (D) 20.417 (E) 42.875

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 21.875 (C) 18.958 (D) 10.208 (E) 14.583

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $4.373EI$ (B) $1.640EI$ (C) $2.733EI$ (D) $3.280EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.720EI$ (C) $0.520EI$ (D) $0.120EI$ (E) $0.400EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $2.520EI$ (B) $0.360EI$ (C) $1.440EI$ (D) $1.800EI$ (E) $4.500EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $8.444/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $6.495/EI$ (D) $12.341/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $9.322/EI$ (B) $6.659/EI$ (C) $3.995/EI$ (D) $1.998/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 6.659 (B) 8.6567 (C) 11.3203 (D) 1.66475 (E) 15.3157

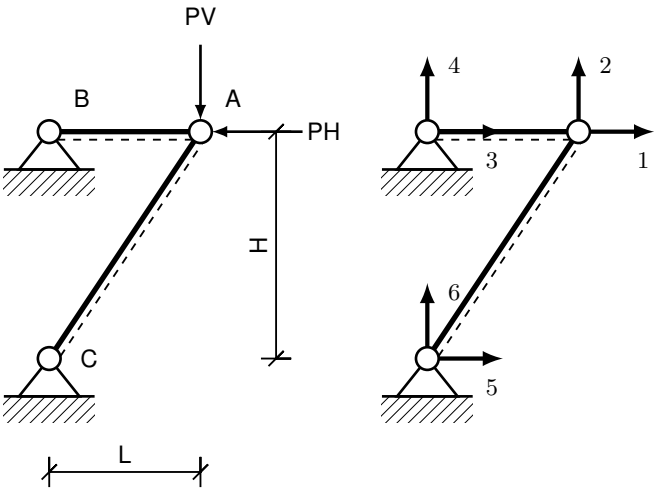
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 96.025 (B) 54.275 (C) 70.975 (D) 10.4375 (E) 41.75

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(B) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(C) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(D) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0002373, -0.000646] (B) [-0.0001978, -0.0005383] (C) [-0.000267, -0.0007267]
(D) [-9.888e-05, -0.0002692] (E) [-3.955e-05, -0.0001077]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-9.0, -7.5] (C) [-15.75, -26.25]
(D) [-22.5, -37.5] (E) [-11.25, -33.75]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

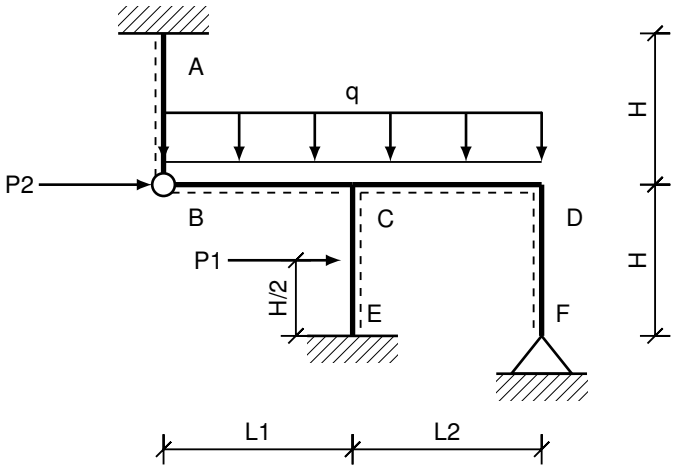
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(E) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 26.542 (B) 30.625 (C) 20.417 (D) 42.875 (E) 14.292

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 18.958 (B) 21.875 (C) 10.208 (D) 30.625 (E) 14.583

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $5.193EI$ (B) $3.280EI$ (C) $1.640EI$ (D) $4.373EI$ (E) $2.733EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.120EI$ (B) $0.400EI$ (C) $0.160EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.720EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.800EI$ (B) $4.500EI$ (C) $2.520EI$ (D) $0.360EI$ (E) $1.440EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $6.495/EI$ (D) $3.248/EI$ (E) $4.547/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $1.998/EI$ (B) $6.659/EI$ (C) $10.654/EI$ (D) $9.322/EI$ (E) $3.995/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 11.3203 (B) 15.3157 (C) 1.66475 (D) 6.659 (E) 8.6567

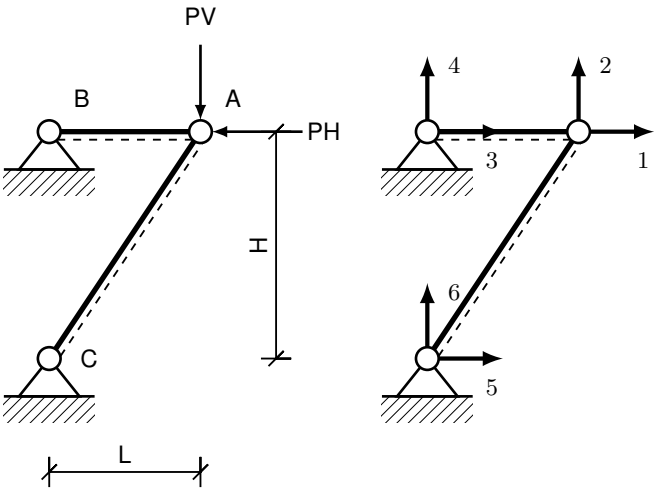
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 96.025 (C) 41.75 (D) 10.4375 (E) 70.975

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(D) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(D) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(E) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-9.888e-05, -0.0002692] (B) [-0.0002373, -0.000646] (C) [-0.000267, -0.0007267]
(D) [-0.0001978, -0.0005383] (E) [-3.955e-05, -0.0001077]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(E) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-15.75, -26.25] (B) [-22.5, -37.5] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-4.5, -11.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

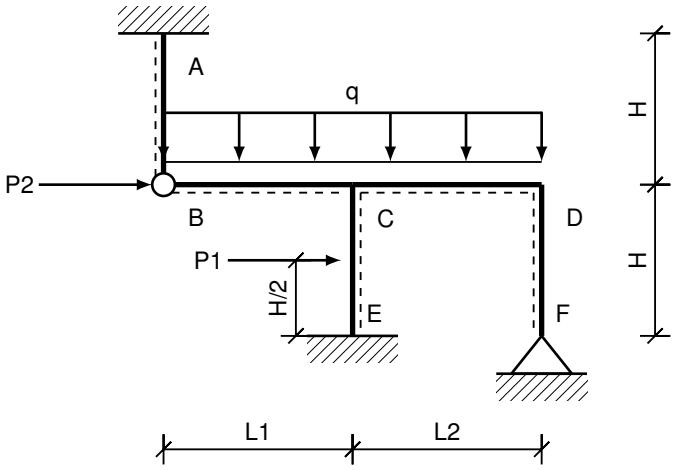
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 42.875 (B) 30.625 (C) 26.542 (D) 20.417 (E) 14.292

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 14.583 (B) 21.875 (C) 10.208 (D) 18.958 (E) 30.625

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $4.373EI$ (B) $2.733EI$ (C) $3.280EI$ (D) $1.640EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.520EI$ (B) $0.160EI$ (C) $0.120EI$ (D) $0.720EI$ (E) $0.400EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $2.520EI$ (B) $4.500EI$ (C) $0.360EI$ (D) $1.440EI$ (E) $1.800EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $6.495/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $4.547/EI$ (D) $3.248/EI$ (E) $12.341/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $9.322/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $6.659/EI$ (D) $3.995/EI$ (E) $10.654/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 6.659 (C) 8.6567 (D) 11.3203 (E) 1.66475

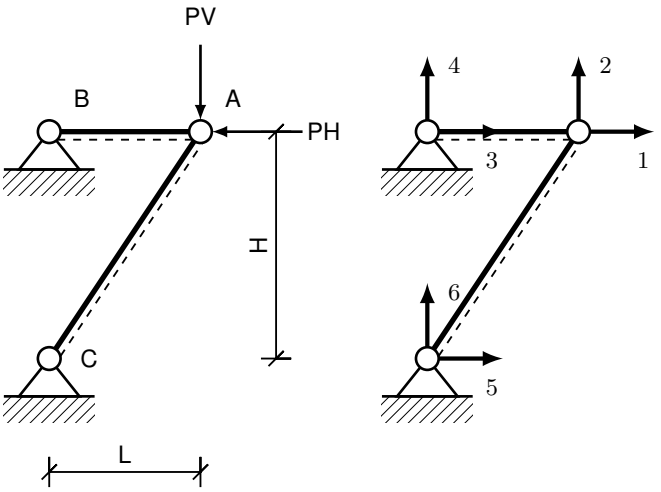
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 10.4375 (B) 70.975 (C) 54.275 (D) 41.75 (E) 96.025

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(C) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(D) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(D) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-3.955e-05, -0.0001077] (B) [-0.0001978, -0.0005383] (C) [-9.888e-05, -0.0002692]
(D) [-0.000267, -0.0007267] (E) [-0.0002373, -0.000646]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(E) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(D) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-15.75, -26.25] (B) [-4.5, -11.25] (C) [-22.5, -37.5]
(D) [-11.25, -33.75] (E) [-9.0, -7.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

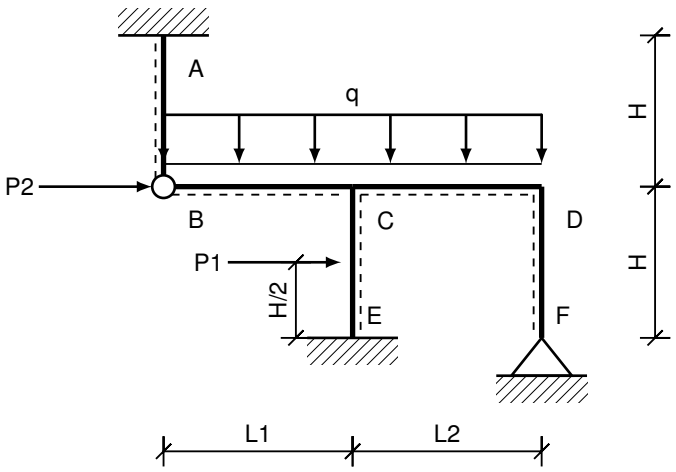
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(E) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 14.292 (C) 26.542 (D) 42.875 (E) 20.417

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 18.958 (C) 21.875 (D) 14.583 (E) 10.208

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $5.193EI$ (B) $3.280EI$ (C) $2.733EI$ (D) $1.640EI$ (E) $4.373EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.400EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.720EI$ (D) $0.120EI$ (E) $0.160EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $2.520EI$ (C) $1.440EI$ (D) $4.500EI$ (E) $1.800EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $8.444/EI$ (B) $6.495/EI$ (C) $3.248/EI$ (D) $12.341/EI$ (E) $4.547/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $1.998/EI$ (B) $9.322/EI$ (C) $10.654/EI$ (D) $6.659/EI$ (E) $3.995/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 6.659 (B) 8.6567 (C) 11.3203 (D) 15.3157 (E) 1.66475

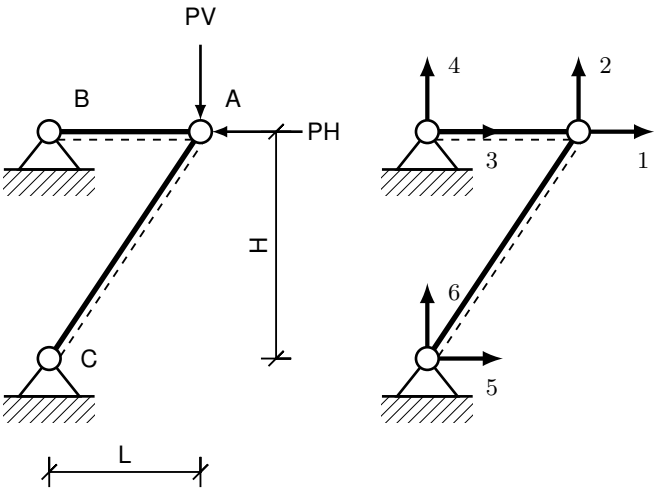
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 41.75 (B) 54.275 (C) 70.975 (D) 96.025 (E) 10.4375

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(C) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(D) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(E) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(C) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(E) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-3.955e-05, -0.0001077] (B) [-9.888e-05, -0.0002692] (C) [-0.0002373, -0.000646]
(D) [-0.0001978, -0.0005383] (E) [-0.000267, -0.0007267]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(E) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-22.5, -37.5] (E) [-15.75, -26.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

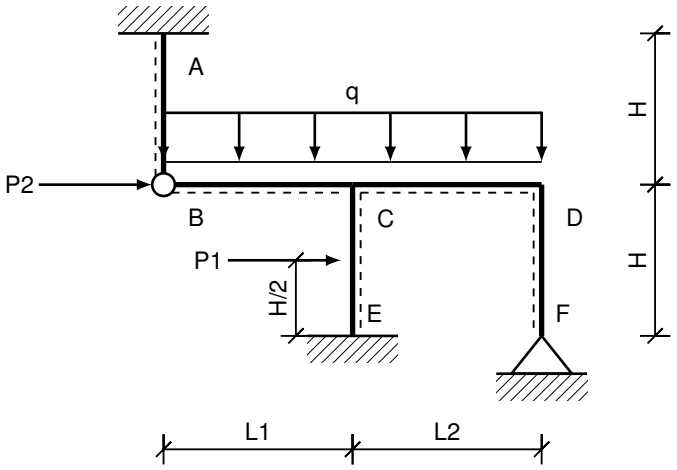
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 14.292 (B) 30.625 (C) 20.417 (D) 42.875 (E) 26.542

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 14.583 (B) 10.208 (C) 21.875 (D) 18.958 (E) 30.625

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $3.280EI$ (B) $4.373EI$ (C) $2.733EI$ (D) $1.640EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.120EI$ (B) $0.520EI$ (C) $0.160EI$ (D) $0.400EI$ (E) $0.720EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $1.440EI$ (C) $4.500EI$ (D) $1.800EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $4.547/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $6.495/EI$ (D) $12.341/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $6.659/EI$ (B) $10.654/EI$ (C) $9.322/EI$ (D) $1.998/EI$ (E) $3.995/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 6.659 (C) 11.3203 (D) 1.66475 (E) 8.6567

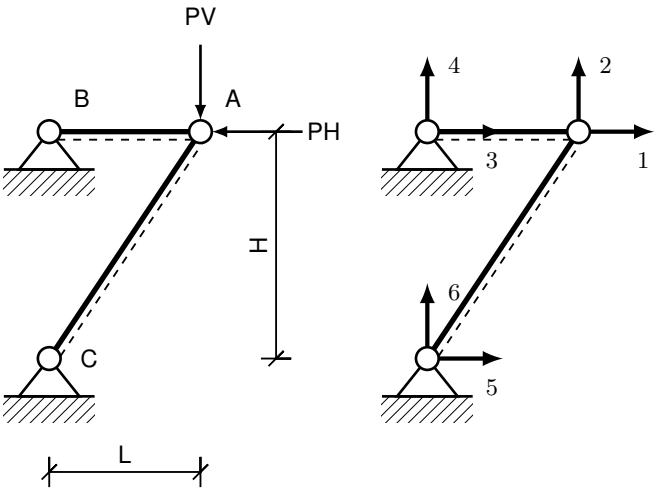
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 10.4375 (B) 70.975 (C) 96.025 (D) 41.75 (E) 54.275

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(B) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(C) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(B) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(D) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(E) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-9.888e-05, -0.0002692] (B) [-0.0001978, -0.0005383] (C) [-3.955e-05, -0.0001077]
(D) [-0.000267, -0.0007267] (E) [-0.0002373, -0.000646]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(C) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-15.75, -26.25]
(D) [-9.0, -7.5] (E) [-22.5, -37.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

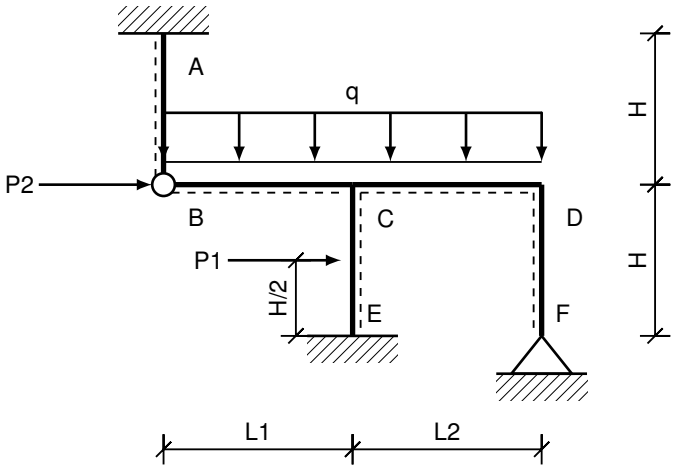
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(E) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 26.542 (B) 14.292 (C) 42.875 (D) 30.625 (E) 20.417

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 18.958 (C) 14.583 (D) 10.208 (E) 21.875

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $2.733EI$ (B) $5.193EI$ (C) $1.640EI$ (D) $4.373EI$ (E) $3.280EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.160EI$ (B) $0.720EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.120EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.440EI$ (B) $4.500EI$ (C) $0.360EI$ (D) $1.800EI$ (E) $2.520EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $8.444/EI$ (B) $4.547/EI$ (C) $3.248/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $12.341/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $3.995/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $10.654/EI$ (D) $9.322/EI$ (E) $6.659/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 11.3203 (C) 8.6567 (D) 6.659 (E) 1.66475

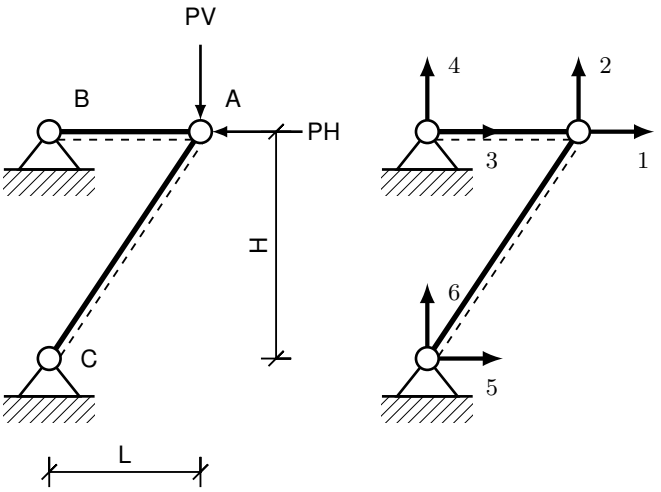
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 96.025 (B) 70.975 (C) 10.4375 (D) 54.275 (E) 41.75

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(B) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(D) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(E) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(C) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(D) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(E) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0001978, -0.0005383] (B) [-3.955e-05, -0.0001077] (C) [-9.888e-05, -0.0002692]
(D) [-0.0002373, -0.000646] (E) [-0.000267, -0.0007267]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(B) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-22.5, -37.5] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-15.75, -26.25] (E) [-4.5, -11.25]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

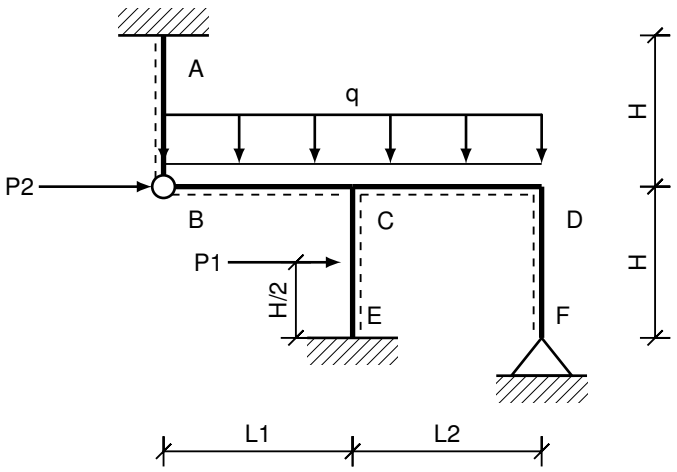
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(B) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(C) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(E) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 26.542 (C) 20.417 (D) 42.875 (E) 14.292

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 18.958 (B) 21.875 (C) 30.625 (D) 14.583 (E) 10.208

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $1.640EI$ (B) $2.733EI$ (C) $4.373EI$ (D) $5.193EI$ (E) $3.280EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.520EI$ (B) $0.720EI$ (C) $0.120EI$ (D) $0.160EI$ (E) $0.400EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $1.440EI$ (B) $2.520EI$ (C) $4.500EI$ (D) $0.360EI$ (E) $1.800EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $6.495/EI$ (B) $12.341/EI$ (C) $8.444/EI$ (D) $4.547/EI$ (E) $3.248/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $6.659/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $3.995/EI$ (D) $10.654/EI$ (E) $9.322/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 6.659 (B) 15.3157 (C) 11.3203 (D) 8.6567 (E) 1.66475

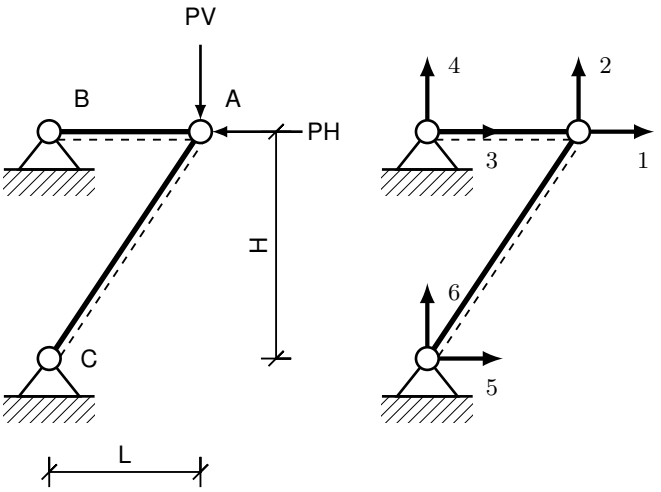
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 96.025 (C) 41.75 (D) 10.4375 (E) 70.975

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(B) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(C) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]
(B) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(C) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(D) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(E) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-0.0002373, -0.000646] (B) [-0.000267, -0.0007267] (C) [-3.955e-05, -0.0001077]
(D) [-0.0001978, -0.0005383] (E) [-9.888e-05, -0.0002692]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(B) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(C) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(E) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]

B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-4.5, -11.25] (B) [-11.25, -33.75] (C) [-9.0, -7.5]
(D) [-15.75, -26.25] (E) [-22.5, -37.5]

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 4 / 2015
Disciplina: Teoria das Estruturas

TE15-AB-B4b
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 obrigatória a CONSULTA À FOLHAS SULFITE A4 BRANCAS E MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 4) a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 4 algarismos significativos.**
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA.** Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

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

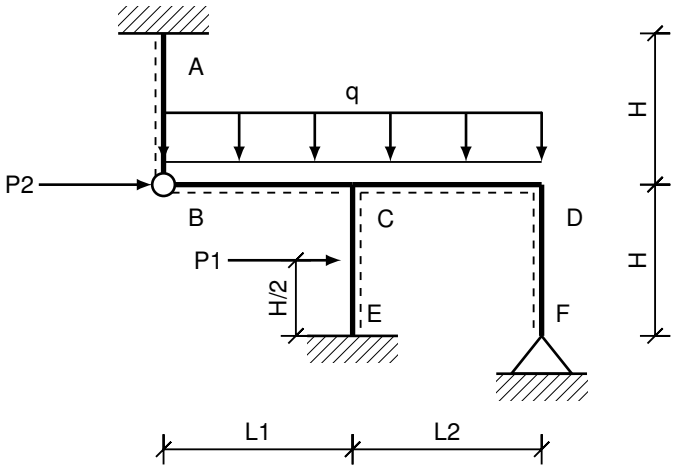
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	B01	B02	B03	B04	B05	B06
Respostas																

Problema A : [Valor 6.2500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando o método dos deslocamentos (da rigidez) calcule o momento fletor no ponto D e a reação de apoio vertical do ponto E do modelo estrutural ao lado.

- *A barra AB é inifinitamente rígida.*
- *A demais barras são inextensíveis e possuem EI = 16000 kNm^2.*
- *A numeração das deslocabilidades é feita conforme a resposta correta da questão A01.*
- *Todas as respostas solicitadas nas questões devem ser dadas conforme a convenção de Green.*

L1 = 5.00 m **L2 = 5.00 m**
H = 3.00 m **q = 7.00 kN/m**
P1 = 35.00 kN **P2 = 15.00 kN**



Questões relativas ao Problema A

A01 - Considerando as simplificações elencadas no enunciado as deslocabilidades do modelo estrutural são:
(A) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó C;
(B) D1 : rotação do nó B | D2 : rotação do nó C;
(C) D1 : translação horizontal do nó B | D2 : rotação do nó D;
(D) D1 : rotação do nó B | D2 : translação vertical do nó C;
(E) D1 : rotação do nó C | D2 : rotação do nó D;

A02 - O coeficiente de carga F_{10}, em módulo, é:
(A) 26.542 (B) 20.417 (C) 42.875 (D) 14.292 (E) 30.625

A03 - O coeficiente de carga F_{20}, em módulo, é:
(A) 30.625 (B) 21.875 (C) 14.583 (D) 10.208 (E) 18.958

A04 - O coeficiente de rigidez K_{11} é:
(A) $2.733EI$ (B) $4.373EI$ (C) $1.640EI$ (D) $3.280EI$ (E) $5.193EI$

A05 - O coeficiente de rigidez K_{21} é:
(A) $0.120EI$ (B) $0.720EI$ (C) $0.400EI$ (D) $0.520EI$ (E) $0.160EI$

A06 - O coeficiente de rigidez K_{22} é:
(A) $0.360EI$ (B) $4.500EI$ (C) $2.520EI$ (D) $1.800EI$ (E) $1.440EI$

A07 - O deslocamento D_1 é:
(A) $12.341/EI$ (B) $8.444/EI$ (C) $3.248/EI$ (D) $6.495/EI$ (E) $4.547/EI$

A08 - O deslocamento D_2 é:
(A) $3.995/EI$ (B) $1.998/EI$ (C) $10.654/EI$ (D) $9.322/EI$ (E) $6.659/EI$

A09 - O momento fletor no ponto D na barra FD - M_D (em kNm) é:
(A) 15.3157 (B) 11.3203 (C) 1.66475 (D) 6.659 (E) 8.6567

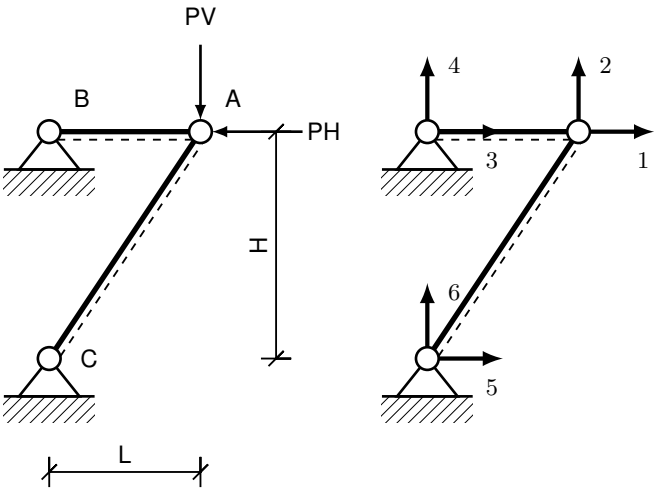
A10 - A reação de apoio vertical no ponto E - V_E (em kN) é:
(A) 54.275 (B) 96.025 (C) 41.75 (D) 70.975 (E) 10.4375

Problema B : [Valor 3.7500 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Empregando a formulação matricial do método da rigidez calcule os esforços internos nas barras do modelo estrutural ao lado (todas as barras são birrotuladas e as cargas são aplicadas somente nos nós).

- *Os cálculos devem ser feitos respeitanto a numeração de graus de liberdade indicada.*
- *A linha pontilhada serve para indicar quem é o nó da esquerda e quem é o nó da direita de cada barra.*
- *Todas as barras possuem a mesma seção transversal e são feitas do mesmo material.*

L = 2.25 m **H = 3.00 m**
PH = 45.00 kN **PV = 30.00 kN**
E = 160.00 GPa **A = 0.0016 m^2**



Questões relativas ao Problema B

B01 - A primeira linha da matriz de rigidez elementar da barra BA é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [113778.0, 0.0, -113778.0, 0.0]
(C) [170667.0, 0.0, -170667.0, 0.0]
(D) [122880.0, 163840.0, -122880.0, -163840.0]
(E) [-56888.9, 0.0, 56888.9, 0.0]

B02 - A segunda linha da matriz de rigidez elementar da barra CA é:
(A) [16384.0, 21845.0, -16384.0, -21845.0]
(B) [-4915.2, -6553.6, 4915.2, 6553.6]
(C) [32768.0, 43691.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [-32768.0, -43691.0, 32768.0, 43691.0]
(E) [29491.0, 39322.0, -29491.0, -39322.0]

B03 - Os deslocamentos horizontal e vertical do nó A, respectivamente, são (em m):
(A) [-3.955e-05, -0.0001077] (B) [-0.000267, -0.0007267] (C) [-0.0002373, -0.000646]
(D) [-9.888e-05, -0.0002692] (E) [-0.0001978, -0.0005383]

B04 - A segunda linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(B) [-22756.0, 0.0, 22756.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(C) [32768.0, 43691.0, 0.0, 0.0, -32768.0, -43691.0]
(D) [39322.0, 52429.0, 0.0, 0.0, -39322.0, -52429.0]
(E) [-12288.0, -16384.0, 0.0, 0.0, 12288.0, 16384.0]

B05 - A quinta linha da matriz de rigidez global da estrutura é:
(A) [6553.6, 8738.1, 0.0, 0.0, -6553.6, -8738.1]
(B) [69177.0, 16384.0, -56889.0, 0.0, -12288.0, -16384.0]
(C) [-136530.0, 0.0, 136530.0, 0.0, 0.0, 0.0]
(D) [-24576.0, -32768.0, 0.0, 0.0, 24576.0, 32768.0]
(E) [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]

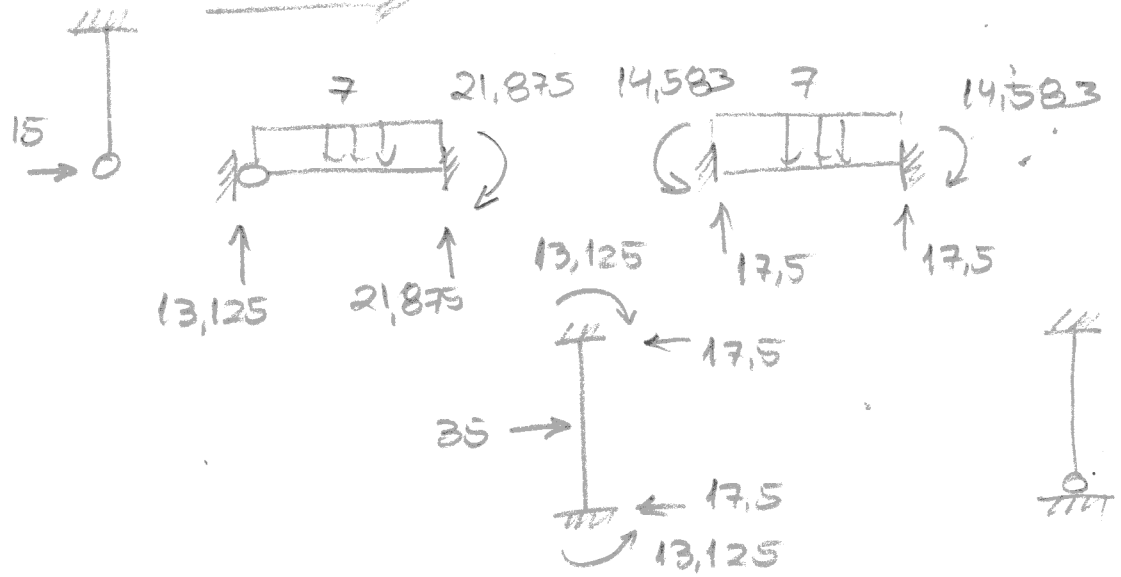
B06 - Os esforços internos nas barra BA e CA respectivamente são (em kN e considerando positivo para tração e negativo para compressão):
(A) [-9.0, -7.5] (B) [-15.75, -26.25] (C) [-4.5, -11.25]
(D) [-22.5, -37.5] (E) [-11.25, -33.75]

1 Respostas	.C.	.C.	.D.	.E.	.D.	.A.	.C.	.A.	.C.	.A.	.D.	.E.	.C.	.D.	.D.	.B.
2 Respostas	.C.	.C.	.C.	.C.	.E.	.C.	.C.	.B.	.E.	.E.	.D.	.D.	.C.	.B.	.C.	.A.
3 Respostas	.D.	.D.	.B.	.D.	.E.	.B.	.A.	.E.	.D.	.E.	.C.	.B.	.B.	.A.	.D.	.C.
4 Respostas	.D.	.E.	.C.	.E.	.C.	.B.	.A.	.D.	.C.	.E.	.C.	.D.	.C.	.D.	.B.	.A.
5 Respostas	.A.	.D.	.B.	.C.	.C.	.D.	.A.	.A.	.B.	.A.	.A.	.E.	.E.	.C.	.C.	.C.
6 Respostas	.D.	.A.	.C.	.B.	.C.	.C.	.C.	.D.	.A.	.B.	.C.	.C.	.E.	.D.	.D.	.E.
7 Respostas	.A.	.A.	.C.	.C.	.A.	.A.	.C.	.E.	.A.	.A.	.D.	.E.	.E.	.C.	.A.	.D.
8 Respostas	.C.	.B.	.D.	.B.	.D.	.B.	.D.	.D.	.D.	.B.	.E.	.E.	.D.	.B.	.A.	.B.
9 Respostas	.D.	.E.	.E.	.E.	.C.	.A.	.D.	.C.	.D.	.E.	.A.	.A.	.A.	.E.	.D.	.B.
10 Respostas	.A.	.B.	.C.	.E.	.E.	.D.	.D.	.A.	.E.	.B.	.D.	.E.	.E.	.C.	.B.	.D.
11 Respostas	.A.	.C.	.D.	.A.	.C.	.C.	.D.	.D.	.D.	.A.	.C.	.B.	.B.	.B.	.D.	.B.
12 Respostas	.C.	.D.	.C.	.D.	.C.	.B.	.D.	.E.	.B.	.B.	.B.	.C.	.A.	.D.	.E.	.A.
13 Respostas	.C.	.C.	.D.	.A.	.E.	.E.	.D.	.C.	.A.	.E.	.B.	.B.	.D.	.A.	.C.	.B.
14 Respostas	.C.	.D.	.B.	.A.	.C.	.E.	.D.	.D.	.D.	.E.	.B.	.D.	.E.	.C.	.C.	.A.
15 Respostas	.C.	.C.	.E.	.B.	.B.	.D.	.D.	.A.	.E.	.D.	.B.	.B.	.B.	.C.	.E.	.D.
16 Respostas	.B.	.D.	.E.	.C.	.A.	.D.	.A.	.C.	.C.	.B.	.E.	.C.	.C.	.D.	.C.	.B.
17 Respostas	.A.	.B.	.D.	.A.	.D.	.B.	.E.	.B.	.C.	.C.	.A.	.A.	.D.	.A.	.C.	.D.
18 Respostas	.A.	.B.	.E.	.E.	.E.	.B.	.D.	.C.	.A.	.B.	.B.	.B.	.A.	.B.	.E.	.E.

19	**. D .**	**. B .**	**. B .**	**. D .**	**. C .**	**. A .**	**. D .**	**. D .**	**. B .**	**. B .**	**. C .**	**. E .**	**. E .**	**. D .**	**. D .**	**. A .**
Respostas																
20	**. D .**	**. E .**	**. A .**	**. D .**	**. B .**	**. D .**	**. D .**	**. E .**	**. C .**	**. B .**	**. E .**	**. B .**	**. D .**	**. E .**	**. A .**	**. D .**
Respostas																
21	**. A .**	**. D .**	**. E .**	**. E .**	**. B .**	**. E .**	**. A .**	**. A .**	**. E .**	**. D .**	**. B .**	**. C .**	**. C .**	**. B .**	**. C .**	**. E .**
Respostas																
22	**. C .**	**. C .**	**. B .**	**. A .**	**. D .**	**. D .**	**. B .**	**. E .**	**. E .**	**. B .**	**. B .**	**. D .**	**. C .**	**. A .**	**. E .**	**. C .**
Respostas																
23	**. E .**	**. D .**	**. E .**	**. C .**	**. E .**	**. D .**	**. C .**	**. B .**	**. A .**	**. E .**	**. B .**	**. E .**	**. B .**	**. A .**	**. D .**	**. D .**
Respostas																
24	**. E .**	**. C .**	**. E .**	**. E .**	**. B .**	**. A .**	**. C .**	**. B .**	**. D .**	**. C .**	**. B .**	**. A .**	**. D .**	**. D .**	**. E .**	**. B .**
Respostas																
25	**. E .**	**. D .**	**. A .**	**. B .**	**. E .**	**. E .**	**. A .**	**. C .**	**. B .**	**. D .**	**. D .**	**. E .**	**. B .**	**. C .**	**. E .**	**. C .**
Respostas																
26	**. E .**	**. E .**	**. D .**	**. C .**	**. A .**	**. E .**	**. B .**	**. D .**	**. A .**	**. A .**	**. D .**	**. C .**	**. D .**	**. C .**	**. E .**	**. D .**
Respostas																
27	**. C .**	**. C .**	**. A .**	**. C .**	**. D .**	**. D .**	**. C .**	**. A .**	**. B .**	**. D .**	**. A .**	**. B .**	**. B .**	**. C .**	**. D .**	**. E .**
Respostas																
28	**. B .**	**. E .**	**. C .**	**. A .**	**. C .**	**. D .**	**. D .**	**. E .**	**. D .**	**. E .**	**. C .**	**. E .**	**. A .**	**. C .**	**. E .**	**. A .**
Respostas																
29	**. C .**	**. C .**	**. D .**	**. B .**	**. E .**	**. E .**	**. A .**	**. A .**	**. A .**	**. C .**	**. A .**	**. B .**	**. D .**	**. C .**	**. E .**	**. E .**
Respostas																
30	**. E .**	**. B .**	**. C .**	**. A .**	**. C .**	**. D .**	**. D .**	**. E .**	**. D .**	**. C .**	**. B .**	**. C .**	**. E .**	**. C .**	**. D .**	**. D .**
Respostas																

TE15 - AB - B4b GABARITO PROBLEMA A

CASO 0



$qL^2/8 = 7 \times 5^2/8 = 21{,}875$ kNm

$5qL/8 = 5 \times 7 \times 5/8 = 21{,}875$ kN

$3qL/8 = 3 \times 7 \times 5/8 = 13{,}125$ kN

$qL^2/12 = 7 \times 5^2/12 = 14{,}585$ kNm

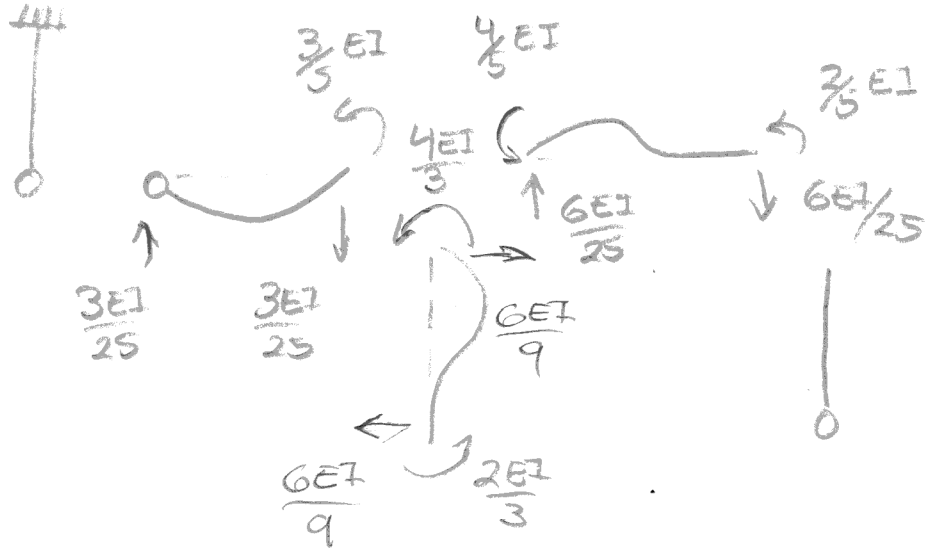
$qL^2/2 = 7 \times 5/2 = 17{,}5$ kNm

$PH/8 = \frac{35 \times 3}{8} = 13{,}125$ kNm

$F_{10} = 14{,}583 - 21{,}875 - 13{,}125 = -20{,}417$

$F_{20} = -14{,}583$

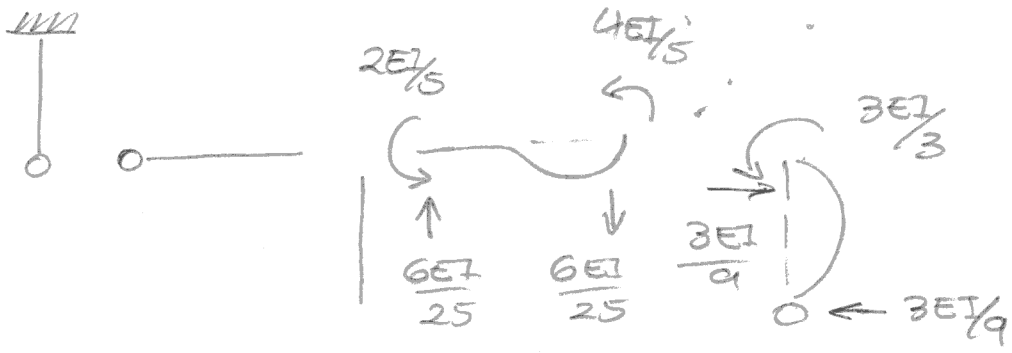
CASO 1



$$k_{11} = \left(\frac{3}{5} + \frac{4}{8} + \frac{4}{5}\right) EI = \frac{41}{15} EI = 2{,}733\ EI$$

$$k_{21} = \frac{2}{6} EI = 0{,}4\,EI$$

CASO 2



$$k_{22} = \left(\frac{4}{5} + 1\right) EI = \frac{9}{5} EI = 1{,}8\,EI$$

SISTEMA DE ECUAÇÕES:

$$EI \begin{bmatrix} 2{,}733 & 0{,}4 \\ 0{,}4 & 1{,}8 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 20{,}417 \\ 14{,}583 \end{Bmatrix}$$

$$D_1 = 6{,}496/EI$$

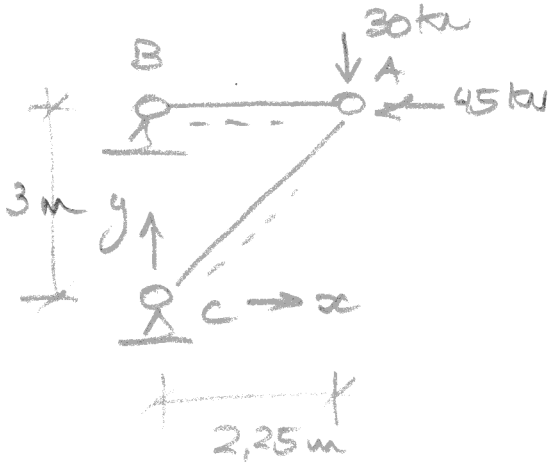
$$D_2 = 6{,}658/EI$$

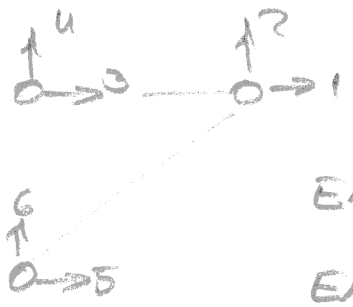
$$M_D = 0 + 0 + EI \times 6{,}658/EI = 6{,}658\ kNm \curvearrowleft (+)$$

$$V_E = (21{,}875 + 17{,}5) + \left(\frac{-3}{25} + \frac{6}{25}\right) EI \times \frac{6{,}496}{EI} + \frac{6EI}{25} \times \frac{6{,}658}{EI}$$

$$V_E = 41{,}752\ kN \uparrow (+)$$

TE15 - AB - 845 GABARITO **PROBLEMA B**





$EA = 160\times10^{6}\ kN/m^2 \times 16\times10^{-4}\ m^2$

$EA = 256000\ kN$

BARRA BA

$\lambda x = \frac{x_F - x_N}{L} = \frac{2,25-0}{2,25} = 1$

$\lambda y = \frac{y_F - y_N}{L} = \frac{3-3}{2,25} = 0$

$\lambda x^2/L = 1/2,25 = 0,4444 \quad \lambda y^2/L = 0 \quad \lambda x \lambda y/L = 0$

$$EA\begin{bmatrix} 0,4444 & 0 & -0,4444 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -0,4444 & 0 & 0,4444 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{matrix} 3 & 4 & 1 & 2 \end{matrix}\begin{bmatrix} 113778 & 0 & -113778 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -113778 & 0 & 113778 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}\begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 2 \end{matrix}$$

BARRA CA

$\lambda x = \frac{x_F - x_N}{L} = \frac{2,25-0}{3,75} = 0,6$

$\lambda y = \frac{y_F - y_N}{L} = \frac{3-0}{3,75} = 0,8$

$\lambda x^2/L = 0,6^2/3,75 = 0,096 \quad \lambda y^2/L = 0,8^2/3,75 = 0,1707$

$\lambda x \lambda y/L = 0,6\times0,8/3,75 = 0,128$

$$EA\begin{bmatrix} 0,096 & 0,128 & -0,096 & -0,128 \\ 0,128 & 0,1707 & -0,128 & -0,1707 \\ -0,096 & -0,128 & 0,096 & 0,128 \\ -0,128 & -0,1707 & 0,128 & 0,1707 \end{bmatrix} = \begin{matrix} 5 & 6 & 1 & 2 \end{matrix}\begin{bmatrix} 24576 & 32768 & -24576 & -32768 \\ 32768 & 43691 & -32768 & -43691 \\ -24576 & -32768 & 24576 & 32768 \\ -32768 & -43691 & 32768 & 43691 \end{bmatrix}\begin{matrix} 5 \\ 6 \\ 1 \\ 2 \end{matrix}$$

SISTEMA DE EQUAÇÕES:

$$\begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{array} \\ \left[\begin{array}{cccccc} 138354 & 32768 & -113778 & 0 & -24576 & -32768 \\ 32768 & 43691 & 0 & 0 & -32768 & -43691 \\ -113778 & 0 & 113778 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -24576 & -32768 & 0 & 0 & 24576 & 32768 \\ -32768 & -43691 & 0 & 0 & 32768 & 43691 \end{array}\right] \end{array} \cdot \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -45 \\ -30 \\ R_3 \\ R_4 \\ R_5 \\ R_6 \end{Bmatrix}$$

$$\begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 138354 & 32768 \\ 32768 & 43691 \end{bmatrix}^{-1} \begin{Bmatrix} -45 \\ -30 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} -1{,}978 \times 10^{-4}\ m \\ -5{,}383 \times 10^{-4}\ m \end{matrix}$$

$$q_{BA} = \frac{256000}{2{,}25} \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -1{,}978 \times 10^{-4} \\ -5{,}383 \times 10^{-4} \end{Bmatrix} = \underline{-22{,}51\ kN}$$

$$q_{CA} = \frac{256000}{3{,}75} \begin{bmatrix} -0{,}6 & -0{,}8 & 0{,}6 & 0{,}8 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ -1{,}978 \times 10^{-4} \\ -5{,}383 \times 10^{-4} \end{Bmatrix} = \underline{-37{,}50\ kN}$$