UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 1

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

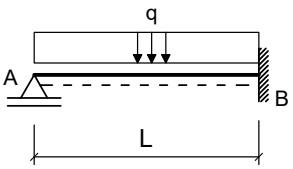
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

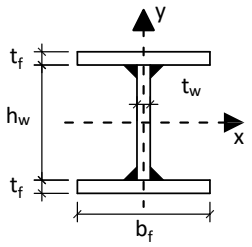
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 16.00 mm** ;
- **hw = 468.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 4.8958 **(B)** 5.2083 **(C)** 2.0833 **(D)** 2.8125 **(E)** 1.1458

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 130.47 **(B)** 113.46 **(C)** 243.93 **(D)** 141.82 **(E)** 62.401

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 139.73 **(B)** 174.67 **(C)** 188.64 **(D)** 90.827 **(E)** 13.973

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 945.35 **(B)** 462.62 **(C)** 100.57 **(D)** 724.10 **(E)** 402.28

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 336.96 **(B)** 751.68 **(C)** 648.00 **(D)** 518.40 **(E)** 1114.6

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 252.58 **(B)** 516.15 **(C)** 219.64 **(D)** 54.909 **(E)** 21.964

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 5.5466 **(B)** 13.867 **(C)** 130.35 **(D)** 55.466 **(E)** 138.67

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

(A) 50.591 **(B)** 108.77 **(C)** 5.0591 **(D)** 58.180 **(E)** 118.89

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 2090.0 cm^3

(B) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 72.167 cm^6.

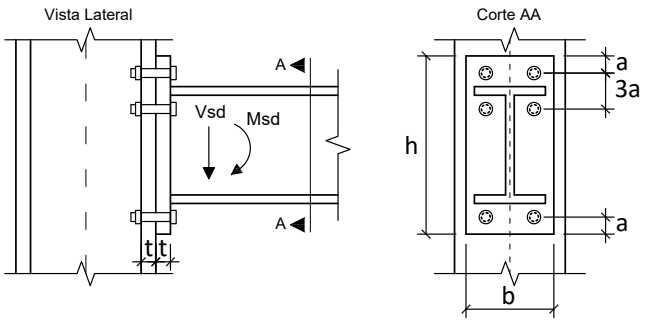
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A

(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 102.08 kNm**
- **Vsd = 87.500 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 4.7501 **(B)** 2.1375 **(C)** 1.6625 **(D)** 8.5502 **(E)** 1.1875

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 2056.2 **(B)** 5874.8 **(C)** 3818.6 **(D)** 8518.5 **(E)** 1468.7

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 25.198 **(B)** 85.674 **(C)** 65.516 **(D)** 100.79 **(E)** 10.079

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 49.148 **(B)** 17.202 **(C)** 12.287 **(D)** 56.521 **(E)** 4.9148

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 28.975 **(B)** 133.28 **(C)** 144.88 **(D)** 11.590 **(E)** 115.90

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 23.038 **(B)** 133.62 **(C)** 92.153 **(D)** 230.38 **(E)** 115.19

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

(C) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 2

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

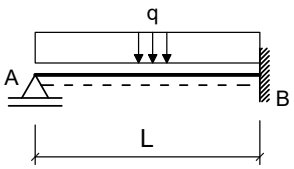
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

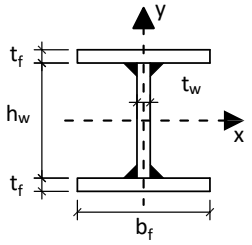
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.52083 **(B)** 2.0833 **(C)** 0.93750 **(D)** 4.8958 **(E)** 3.7500

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 171.66 **(B)** 145.91 **(C)** 429.14 **(D)** 17.166 **(E)** 231.74

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 327.08 **(B)** 139.19 **(C)** 299.25 **(D)** 347.96 **(E)** 76.552

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 38.659 **(B)** 251.28 **(C)** 386.59 **(D)** 135.31 **(E)** 521.90

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 162.62 **(B)** 340.02 **(C)** 369.58 **(D)** 295.67 **(E)** 635.68

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 93.984 **(B)** 33.834 **(C)** 161.65 **(D)** 75.187 **(E)** 41.353

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 40.272 **(B)** 30.796 **(C)** 47.379 **(D)** 101.86 **(E)** 26.058

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

(A) 20.472 **(B)** 15.354 **(C)** 23.543 **(D)** 25.590 **(E)** 29.685

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3

(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

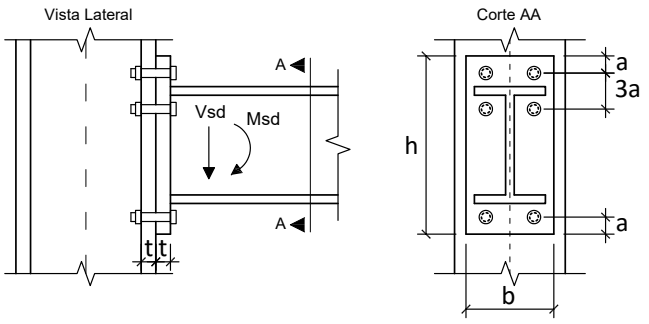
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A

(D) O perfil tem uma seção compacta para cisalhamento.

(E) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 140.83 kNm**
- **Vsd = 130.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 4.9828 **(B)** 12.457 **(C)** 6.7268 **(D)** 8.9690 **(E)** 4.2354

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 11641. **(B)** 1616.9 **(C)** 8084.4 **(D)** 4203.9 **(E)** 6467.5

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 347.35 **(B)** 185.79 **(C)** 234.26 **(D)** 201.95 **(E)** 161.56

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 69.307 **(B)** 124.75 **(C)** 79.703 **(D)** 51.980 **(E)** 58.911

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 154.11 **(B)** 123.29 **(C)** 55.480 **(D)** 221.92 **(E)** 30.822

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 175.43 **(B)** 305.38 **(C)** 129.95 **(D)** 188.43 **(E)** 149.44

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

(D) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 3

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

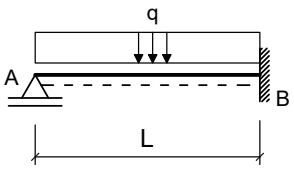
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

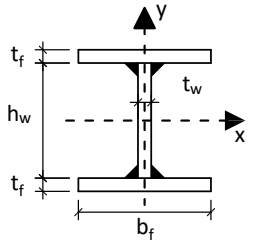
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 6.500 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.7708 **(B)** 0.52083 **(C)** 1.1458 **(D)** 1.3542 **(E)** 2.0833

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 202.23 **(B)** 139.47 **(C)** 299.86 **(D)** 160.39 **(E)** 174.34

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 347.96 **(B)** 299.25 **(C)** 139.19 **(D)** 173.98 **(E)** 76.552

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 289.94 **(B)** 386.59 **(C)** 560.56 **(D)** 483.24 **(E)** 251.28

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 409.67 **(B)** 348.22 **(C)** 40.967 **(D)** 553.05 **(E)** 1024.2

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 180.26 **(B)** 209.10 **(C)** 360.52 **(D)** 144.21 **(E)** 194.68

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 58.024 **(B)** 20.308 **(C)** 66.727 **(D)** 104.44 **(E)** 124.75

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

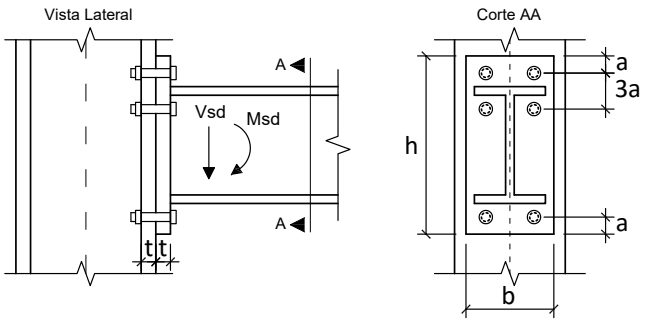
(A) 39.352 **(B)** 4.6297 **(C)** 46.297 **(D)** 20.834 **(E)** 62.501

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção compacta para cisalhamento.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 33.00 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 22.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 187.50 kNm**
- **Vsd = 150.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 7.2248 **(B)** 6.6468 **(C)** 10.404 **(D)** 5.7798 **(E)** 12.427

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 3149.7 **(B)** 2249.8 **(C)** 8999.2 **(D)** 10349. **(E)** 899.92

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 138.59 **(B)** 213.21 **(C)** 383.78 **(D)** 74.624 **(E)** 287.83

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 92.921 **(B)** 9.2921 **(C)** 199.78 **(D)** 218.37 **(E)** 232.30

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 136.00 **(B)** 183.60 **(C)** 197.20 **(D)** 115.60 **(E)** 340.00

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 313.61 **(B)** 409.43 **(C)** 200.36 **(D)** 235.21 **(E)** 174.23

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(B) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(C) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 4

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

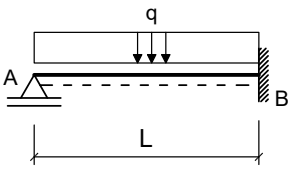
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

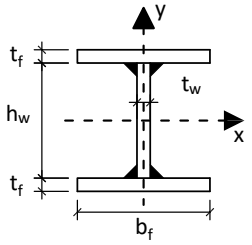
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.93750 **(B)** 4.4792 **(C)** 2.0833 **(D)** 3.0208 **(E)** 4.8958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 36.170 **(B)** 144.68 **(C)** 122.98 **(D)** 79.575 **(E)** 94.043

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 110.69 **(B)** 38.740 **(C)** 60.877 **(D)** 83.015 **(E)** 276.72

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 39.917 **(B)** 139.71 **(C)** 399.17 **(D)** 179.63 **(E)** 99.793

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 43.831 **(B)** 284.90 **(C)** 547.89 **(D)** 438.31 **(E)** 328.73

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 76.800 **(B)** 118.15 **(C)** 212.68 **(D)** 147.69 **(E)** 159.51

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 17.170 **(B)** 122.64 **(C)** 66.226 **(D)** 88.302 **(E)** 49.056

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

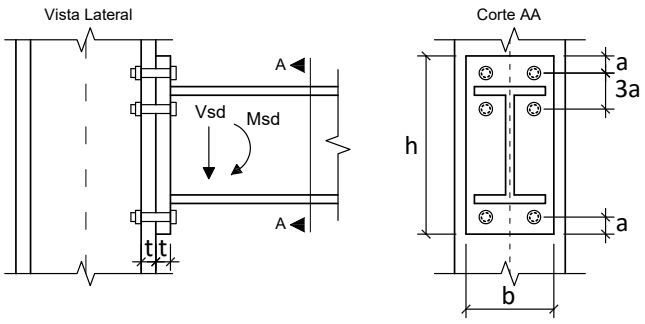
(A) 8.0898 **(B)** 80.898 **(C)** 58.246 **(D)** 32.359 **(E)** 40.449

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) O perfil tem uma seção esbelta para cisalhamento.
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 122.50 kNm**
- **Vsd = 105.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 4.4852 **(B)** 6.0550 **(C)** 1.5698 **(D)** 2.4669 **(E)** 2.9154

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 14737. **(B)** 3084.6 **(C)** 2399.1 **(D)** 685.46 **(E)** 6854.6

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 262.74 **(B)** 83.852 **(C)** 162.11 **(D)** 111.80 **(E)** 72.672

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 49.148 **(B)** 12.287 **(C)** 115.50 **(D)** 56.521 **(E)** 27.032

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 63.745 **(B)** 75.335 **(C)** 156.47 **(D)** 272.37 **(E)** 115.90

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 198.13 **(B)** 92.153 **(C)** 165.88 **(D)** 216.56 **(E)** 230.38

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(B) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(C) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(D) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 5

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

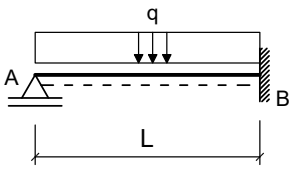
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

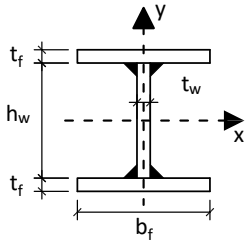
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.3542 **(B)** 4.4792 **(C)** 2.0833 **(D)** 0.20833 **(E)** 1.7708

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 194.08 **(B)** 143.76 **(C)** 258.78 **(D)** 359.41 **(E)** 122.20

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 243.88 **(B)** 141.79 **(C)** 62.388 **(D)** 113.43 **(E)** 283.58

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 257.26 **(B)** 467.74 **(C)** 116.93 **(D)** 537.90 **(E)** 163.71

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 388.63 **(B)** 576.25 **(C)** 629.85 **(D)** 268.02 **(E)** 670.05

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 88.332 **(B)** 30.916 **(C)** 22.083 **(D)** 159.00 **(E)** 220.83

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 39.925 **(B)** 90.738 **(C)** 72.590 **(D)** 156.07 **(E)** 47.184

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

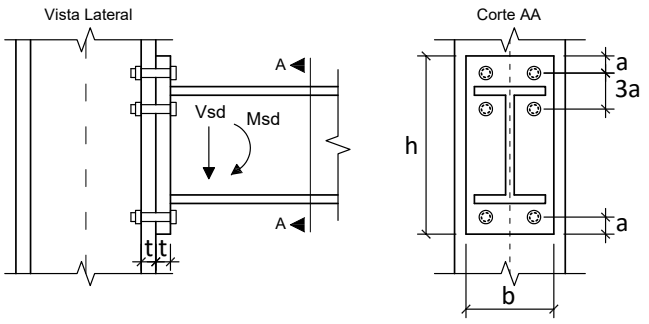
(A) 16.317 **(B)** 63.783 **(C)** 13.350 **(D)** 37.083 **(E)** 29.666

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(B) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(C) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 33.00 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 22.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 117.19 kNm**
- **Vsd = 93.750 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 6.0543 **(B)** 0.60543 **(C)** 8.1733 **(D)** 3.9353 **(E)** 5.1461

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 5759.8 **(B)** 6645.9 **(C)** 11077. **(D)** 8861.3 **(E)** 12849.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 33.488 **(B)** 133.95 **(C)** 334.88 **(D)** 167.44 **(E)** 194.23

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 23.230 **(B)** 116.15 **(C)** 134.74 **(D)** 232.30 **(E)** 92.921

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 9.4444 **(B)** 61.389 **(C)** 94.444 **(D)** 23.611 **(E)** 118.06

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 174.23 **(B)** 60.980 **(C)** 235.21 **(D)** 252.63 **(E)** 200.36

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(D) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 6

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

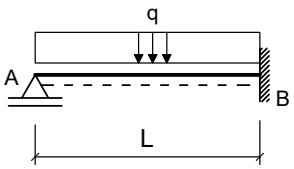
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

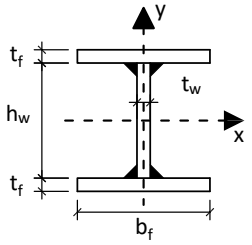
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 4.8958 **(B)** 2.0833 **(C)** 0.52083 **(D)** 3.0208 **(E)** 2.3958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 144.68 **(B)** 260.43 **(C)** 108.51 **(D)** 65.107 **(E)** 50.639

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 132.81 **(B)** 86.329 **(C)** 166.02 **(D)** 285.55 **(E)** 13.281

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 97.501 **(B)** 253.50 **(C)** 390.01 **(D)** 214.50 **(E)** 487.51

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 109.58 **(B)** 153.41 **(C)** 43.831 **(D)** 438.31 **(E)** 504.06

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 288.24 **(B)** 270.95 **(C)** 115.30 **(D)** 167.18 **(E)** 155.65

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 16.159 **(B)** 20.775 **(C)** 99.260 **(D)** 4.6167 **(E)** 46.167

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

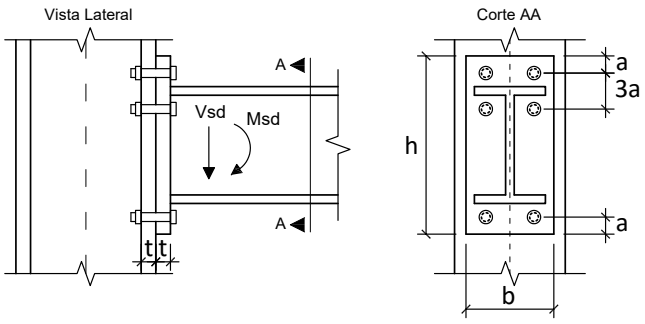
(A) 13.812 **(B)** 30.692 **(C)** 7.6731 **(D)** 10.742 **(E)** 55.246

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(B) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 102.08 kNm**
- **Vsd = 87.500 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 1.2890 **(B)** 6.6290 **(C)** 0.92069 **(D)** 4.2352 **(E)** 3.6828

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 5560.9 **(B)** 1441.7 **(C)** 7414.5 **(D)** 4119.2 **(E)** 1853.6

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 92.583 **(B)** 69.438 **(C)** 106.47 **(D)** 78.696 **(E)** 9.2583

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 7.4995 **(B)** 29.998 **(C)** 70.495 **(D)** 34.497 **(E)** 2.9998

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 43.449 **(B)** 143.72 **(C)** 36.764 **(D)** 56.818 **(E)** 66.844

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 36.560 **(B)** 19.686 **(C)** 56.246 **(D)** 14.061 **(E)** 5.6246

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(C) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(D) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 7

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

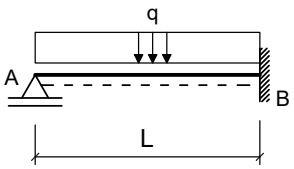
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

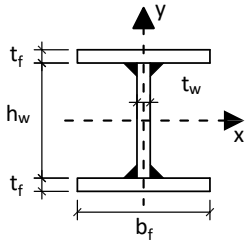
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.6042 **(B)** 2.8125 **(C)** 3.0208 **(D)** 2.0833 **(E)** 5.2083

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 64.694 **(B)** 143.76 **(C)** 208.46 **(D)** 122.20 **(E)** 194.08

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 113.43 **(B)** 243.88 **(C)** 164.48 **(D)** 283.58 **(E)** 266.57

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 1005.6 **(B)** 163.71 **(C)** 1169.3 **(D)** 467.74 **(E)** 257.26

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 120.61 **(B)** 388.63 **(C)** 201.02 **(D)** 335.03 **(E)** 268.02

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 29.916 **(B)** 85.474 **(C)** 21.369 **(D)** 55.558 **(E)** 123.94

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 70.923 **(B)** 127.66 **(C)** 31.916 **(D)** 60.285 **(E)** 152.49

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

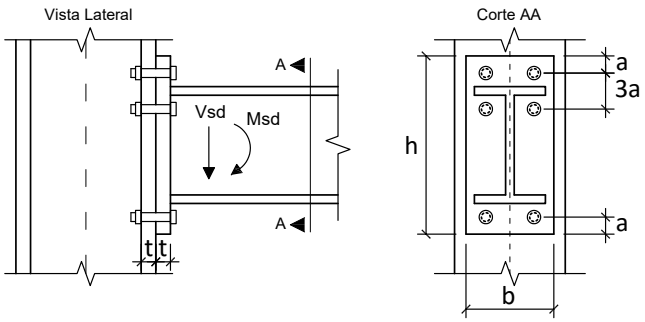
(A) 65.799 **(B)** 37.800 **(C)** 28.000 **(D)** 2.8000 **(E)** 69.999

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A
(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(C) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(D) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(E) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 33.00 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 22.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 187.50 kNm**
- **Vsd = 150.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 0.55407 **(B)** 4.7096 **(C)** 1.3852 **(D)** 2.4933 **(E)** 5.5407

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 21432. **(B)** 9120.0 **(C)** 4104.0 **(D)** 12312. **(E)** 16416.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 137.97 **(B)** 53.064 **(C)** 212.26 **(D)** 265.32 **(E)** 21.226

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 60.399 **(B)** 116.15 **(C)** 51.107 **(D)** 69.691 **(E)** 92.921

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 106.25 **(B)** 191.25 **(C)** 143.44 **(D)** 90.313 **(E)** 69.063

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 130.67 **(B)** 60.980 **(C)** 313.61 **(D)** 174.23 **(E)** 78.402

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 8

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

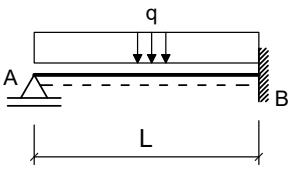
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

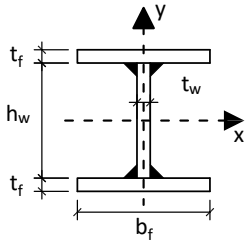
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 4.8958 **(B)** 3.7500 **(C)** 2.0833 **(D)** 0.93750 **(E)** 1.5625

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 37.550 **(B)** 15.020 **(C)** 352.97 **(D)** 150.20 **(E)** 172.73

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 139.19 **(B)** 173.98 **(C)** 90.470 **(D)** 250.53 **(E)** 299.25

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 135.31 **(B)** 831.17 **(C)** 560.56 **(D)** 386.59 **(E)** 444.58

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 909.44 **(B)** 363.78 **(C)** 90.944 **(D)** 454.72 **(E)** 36.378

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 112.90 **(B)** 84.671 **(C)** 11.289 **(D)** 129.83 **(E)** 95.961

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 18.577 **(B)** 53.076 **(C)** 13.269 **(D)** 132.69 **(E)** 95.536

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

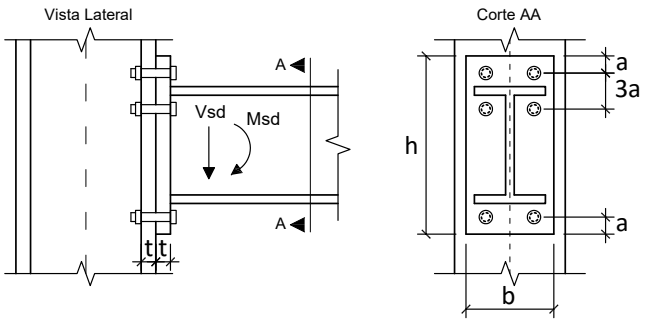
(A) 42.202 **(B)** 84.404 **(C)** 48.954 **(D)** 8.4404 **(E)** 33.761

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção compacta para cisalhamento.
(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(C) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A
(E) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 88.021 kNm**
- **Vsd = 81.250 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 0.93375 **(B)** 8.7773 **(C)** 5.4158 **(D)** 1.6808 **(E)** 3.7350

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 8372.6 **(B)** 5166.0 **(C)** 7660.0 **(D)** 8907.0 **(E)** 3562.8

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 107.59 **(B)** 86.074 **(C)** 55.948 **(D)** 47.341 **(E)** 185.06

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 29.998 **(B)** 22.498 **(C)** 19.499 **(D)** 37.497 **(E)** 53.996

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 129.49 **(B)** 223.25 **(C)** 31.255 **(D)** 89.300 **(E)** 66.975

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 64.683 **(B)** 42.184 **(C)** 56.246 **(D)** 30.935 **(E)** 47.809

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(C) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 9

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

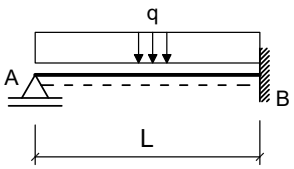
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

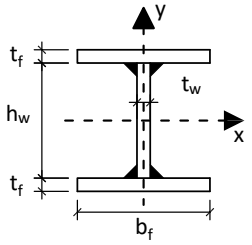
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.3958 **(B)** 0.52083 **(C)** 2.0833 **(D)** 4.8958 **(E)** 1.1458

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 165.33 **(B)** 122.20 **(C)** 35.941 **(D)** 143.76 **(E)** 79.071

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 164.48 **(B)** 113.43 **(C)** 130.45 **(D)** 141.79 **(E)** 85.075

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 467.74 **(B)** 584.67 **(C)** 46.774 **(D)** 350.80 **(E)** 537.90

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 335.03 **(B)** 268.02 **(C)** 67.005 **(D)** 174.21 **(E)** 482.44

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 22.083 **(B)** 128.08 **(C)** 88.332 **(D)** 75.082 **(E)** 39.749

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 130.66 **(B)** 156.07 **(C)** 170.59 **(D)** 72.590 **(E)** 32.666

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

(A) 29.666 **(B)** 10.383 **(C)** 16.317 **(D)** 63.783 **(E)** 74.166

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3

(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

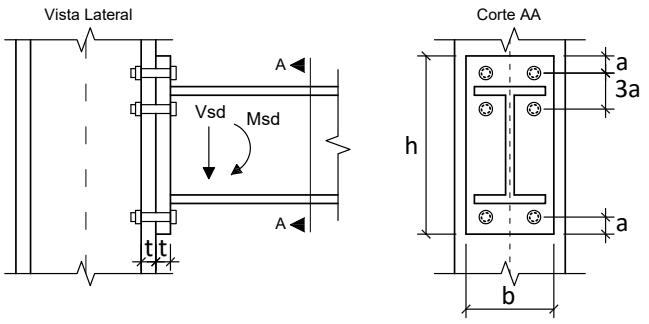
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A

(E) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 142.92 kNm**
- **Vsd = 122.50 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 1.4608 **(B)** 10.434 **(C)** 4.1738 **(D)** 2.2956 **(E)** 3.1303

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 1300.8 **(B)** 1821.1 **(C)** 9365.5 **(D)** 3382.0 **(E)** 5203.1

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 355.95 **(B)** 151.47 **(C)** 15.147 **(D)** 98.454 **(E)** 113.60

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 31.947 **(B)** 88.467 **(C)** 66.350 **(D)** 49.148 **(E)** 61.436

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 98.515 **(B)** 28.975 **(C)** 11.590 **(D)** 52.155 **(E)** 115.90

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 92.153 **(B)** 198.13 **(C)** 230.38 **(D)** 165.88 **(E)** 216.56

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

(C) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

(E) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 10

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

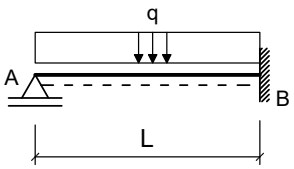
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

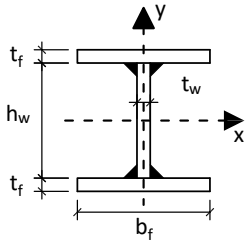
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 16.00 mm** ;
- **hw = 468.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.52083 **(B)** 2.0833 **(C)** 0.93750 **(D)** 0.20833 **(E)** 0.72917

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 32.416 **(B)** 110.21 **(C)** 129.66 **(D)** 324.16 **(E)** 12.966

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 139.73 **(B)** 300.43 **(C)** 202.61 **(D)** 174.67 **(E)** 349.34

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 1005.7 **(B)** 402.28 **(C)** 502.85 **(D)** 221.25 **(E)** 543.08

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 1114.6 **(B)** 648.00 **(C)** 518.40 **(D)** 285.12 **(E)** 233.28

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 198.04 **(B)** 212.71 **(C)** 183.37 **(D)** 146.70 **(E)** 95.352

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 66.785 **(B)** 123.68 **(C)** 4.9470 **(D)** 49.470 **(E)** 61.838

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

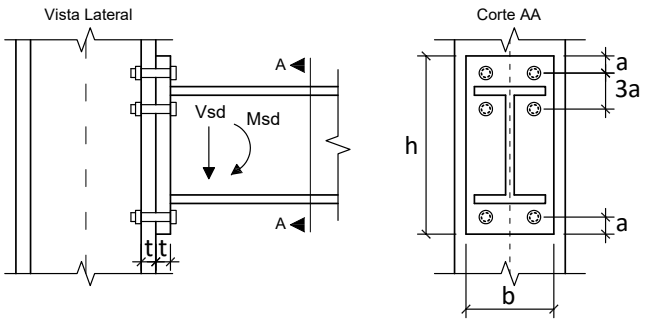
(A) 9.7583 **(B)** 17.565 **(C)** 13.662 **(D)** 21.468 **(E)** 39.033

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 72.167 cm^6.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 2090.0 cm^3
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.
(E) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 123.23 kNm**
- **Vsd = 113.75 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 5.3775 **(B)** 7.7973 **(C)** 4.0331 **(D)** 6.7218 **(E)** 3.4954

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 11633. **(B)** 861.71 **(C)** 8617.1 **(D)** 20250. **(E)** 3877.7

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 150.90 **(B)** 120.72 **(C)** 12.072 **(D)** 259.54 **(E)** 78.466

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 38.119 **(B)** 58.911 **(C)** 31.188 **(D)** 69.307 **(E)** 51.980

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 40.880 **(B)** 210.24 **(C)** 157.68 **(D)** 134.32 **(E)** 116.80

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 129.95 **(B)** 175.43 **(C)** 305.38 **(D)** 58.478 **(E)** 71.473

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 11

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

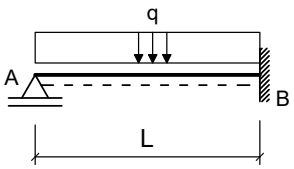
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

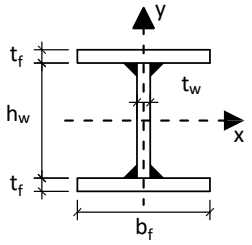
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 16.00 mm** ;
- **hw = 468.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.1458 **(B)** 2.0833 **(C)** 4.4792 **(D)** 4.8958 **(E)** 2.3958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 113.46 **(B)** 51.055 **(C)** 96.438 **(D)** 28.364 **(E)** 164.51

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 265.77 **(B)** 243.15 **(C)** 113.09 **(D)** 282.74 **(E)** 163.99

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 840.89 **(B)** 537.23 **(C)** 583.95 **(D)** 630.67 **(E)** 467.16

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 2262.2 **(B)** 962.65 **(C)** 1107.0 **(D)** 529.46 **(E)** 240.66

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 400.49 **(B)** 522.86 **(C)** 222.49 **(D)** 556.24 **(E)** 55.624

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 157.50 **(B)** 30.159 **(C)** 36.861 **(D)** 67.020 **(E)** 16.755

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

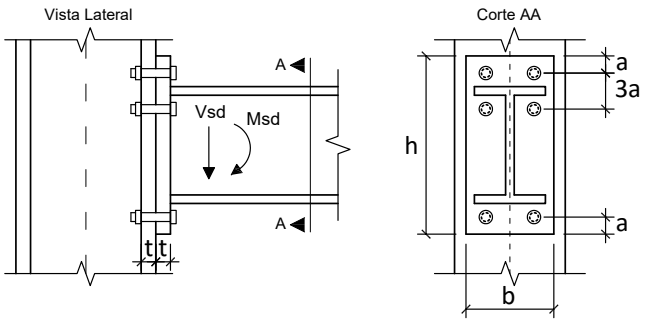
(A) 45.275 **(B)** 145.89 **(C)** 216.31 **(D)** 100.61 **(E)** 125.76

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 72.167 cm^6.
(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(C) O perfil tem uma seção esbelta para cisalhamento.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 2090.0 cm^3
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 33.00 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 22.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 120.00 kNm**
- **Vsd = 120.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 6.6756 **(B)** 13.642 **(C)** 0.58049 **(D)** 7.8366 **(E)** 5.8049

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 1898.7 **(B)** 13671. **(C)** 2658.2 **(D)** 3417.7 **(E)** 7595.0

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 37.380 **(B)** 373.80 **(C)** 149.52 **(D)** 14.952 **(E)** 351.38

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 92.921 **(B)** 106.86 **(C)** 167.26 **(D)** 125.44 **(E)** 116.15

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 161.50 **(B)** 218.02 **(C)** 56.525 **(D)** 403.75 **(E)** 290.70

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 113.25 **(B)** 252.63 **(C)** 43.557 **(D)** 174.23 **(E)** 409.43

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(B) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(C) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 12

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

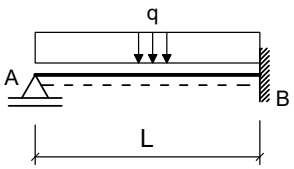
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

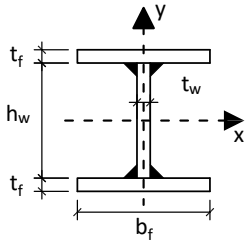
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.8125 **(B)** 2.0833 **(C)** 3.0208 **(D)** 4.8958 **(E)** 5.2083

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 97.318 **(B)** 203.48 **(C)** 61.929 **(D)** 176.94 **(E)** 132.71

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 266.57 **(B)** 204.18 **(C)** 85.075 **(D)** 113.43 **(E)** 283.58

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 467.74 **(B)** 350.80 **(C)** 163.71 **(D)** 304.03 **(E)** 257.26

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 344.67 **(B)** 191.48 **(C)** 478.70 **(D)** 239.35 **(E)** 258.50

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 4.1210 **(B)** 96.844 **(C)** 41.210 **(D)** 26.787 **(E)** 88.602

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 5.6532 **(B)** 14.133 **(C)** 48.052 **(D)** 36.745 **(E)** 56.532

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

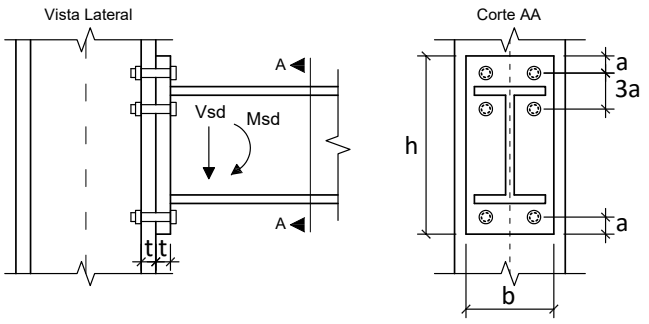
(A) 10.123 **(B)** 23.790 **(C)** 6.5802 **(D)** 14.679 **(E)** 7.5926

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(C) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(D) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(E) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 102.08 kNm**
- **Vsd = 87.500 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 4.0575 **(B)** 6.4443 **(C)** 11.934 **(D)** 8.5924 **(E)** 4.7736

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 3599.6 **(B)** 8181.0 **(C)** 6544.8 **(D)** 14071. **(E)** 16362.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 11.665 **(B)** 250.79 **(C)** 274.12 **(D)** 116.65 **(E)** 291.62

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 31.188 **(B)** 69.307 **(C)** 6.9307 **(D)** 162.87 **(E)** 51.980

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 114.06 **(B)** 196.19 **(C)** 164.25 **(D)** 104.94 **(E)** 91.250

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 129.95 **(B)** 12.995 **(C)** 84.468 **(D)** 279.39 **(E)** 110.46

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(C) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 13

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

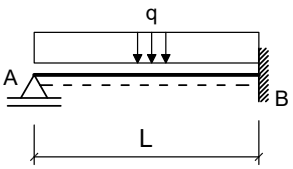
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

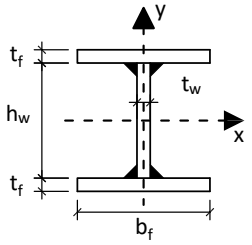
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 16.00 mm** ;
- **hw = 468.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.93750 **(B)** 0.52083 **(C)** 2.0833 **(D)** 2.6042 **(E)** 0.20833

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 162.08 **(B)** 129.66 **(C)** 324.16 **(D)** 71.315 **(E)** 175.05

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 349.34 **(B)** 174.67 **(C)** 139.73 **(D)** 300.43 **(E)** 202.61

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 583.30 **(B)** 402.28 **(C)** 100.57 **(D)** 502.85 **(E)** 462.62

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 518.40 **(B)** 596.16 **(C)** 440.64 **(D)** 388.80 **(E)** 751.68

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 122.26 **(B)** 79.111 **(C)** 35.960 **(D)** 143.84 **(E)** 64.728

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 59.755 **(B)** 64.535 **(C)** 21.512 **(D)** 47.804 **(E)** 4.7804

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

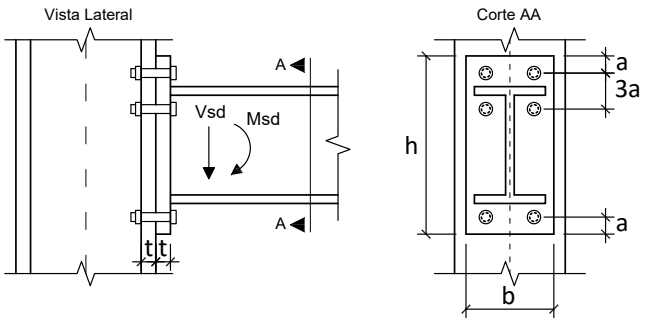
(A) 37.367 **(B)** 13.078 **(C)** 24.288 **(D)** 50.445 **(E)** 3.7367

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 2090.0 cm^3
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.
(E) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 72.167 cm^6.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 187.50 kNm**
- **Vsd = 150.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 10.180 **(B)** 7.7977 **(C)** 1.9494 **(D)** 4.3321 **(E)** 5.8483

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 2699.6 **(B)** 5099.3 **(C)** 8698.8 **(D)** 8098.9 **(E)** 5999.1

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 432.22 **(B)** 211.51 **(C)** 183.92 **(D)** 45.980 **(E)** 101.16

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 115.50 **(B)** 105.67 **(C)** 4.9148 **(D)** 22.117 **(E)** 49.148

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 97.600 **(B)** 141.52 **(C)** 63.440 **(D)** 73.200 **(E)** 82.960

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 230.38 **(B)** 92.153 **(C)** 198.13 **(D)** 115.19 **(E)** 50.684

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 14

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

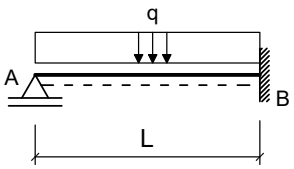
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

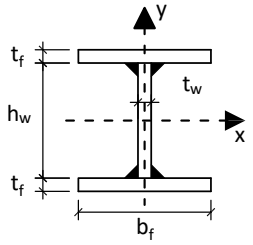
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 16.00 mm** ;
- **hw = 468.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.6042 **(B)** 2.0833 **(C)** 2.3958 **(D)** 3.7500 **(E)** 0.52083

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 131.69 **(B)** 142.23 **(C)** 47.408 **(D)** 105.35 **(E)** 152.76

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 251.52 **(B)** 48.907 **(C)** 160.69 **(D)** 139.73 **(E)** 188.64

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 502.85 **(B)** 462.62 **(C)** 402.28 **(D)** 864.90 **(E)** 221.25

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 518.40 **(B)** 1114.6 **(C)** 285.12 **(D)** 336.96 **(E)** 181.44

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 279.67 **(B)** 69.917 **(C)** 125.85 **(D)** 503.40 **(E)** 657.22

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 27.832 **(B)** 61.848 **(C)** 145.34 **(D)** 89.680 **(E)** 132.97

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

(A) 143.99 **(B)** 131.74 **(C)** 61.272 **(D)** 27.573 **(E)** 33.700

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 2090.0 cm^3

(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.

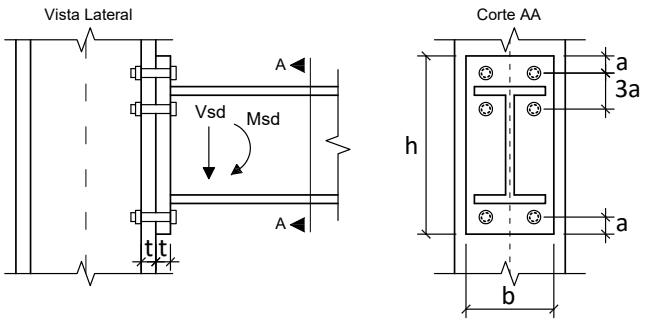
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A

(E) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 72.167 cm^6.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 164.06 kNm**
- **Vsd = 131.25 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 3.6389 **(B)** 8.5515 **(C)** 5.2764 **(D)** 2.7292 **(E)** 4.1848

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 11786. **(B)** 11079. **(C)** 6364.5 **(D)** 4714.4 **(E)** 6835.9

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 138.74 **(B)** 201.17 **(C)** 104.05 **(D)** 346.84 **(E)** 173.42

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 53.996 **(B)** 40.497 **(C)** 25.498 **(D)** 19.499 **(E)** 29.998

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 32.313 **(B)** 49.938 **(C)** 38.188 **(D)** 44.063 **(E)** 58.750

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 81.557 **(B)** 14.061 **(C)** 56.246 **(D)** 70.307 **(E)** 36.560

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

(B) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

(C) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

(E) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 15

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

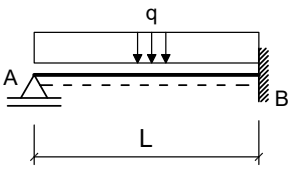
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

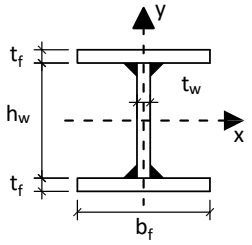
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.5625 **(B)** 1.3542 **(C)** 4.8958 **(D)** 1.1458 **(E)** 2.0833

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 188.29 **(B)** 174.34 **(C)** 13.947 **(D)** 139.47 **(E)** 62.762

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 327.08 **(B)** 139.19 **(C)** 62.633 **(D)** 76.552 **(E)** 104.39

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 386.59 **(B)** 908.49 **(C)** 444.58 **(D)** 289.94 **(E)** 695.86

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 102.42 **(B)** 409.67 **(C)** 594.02 **(D)** 1024.2 **(E)** 962.72

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 197.57 **(B)** 168.30 **(C)** 146.35 **(D)** 182.94 **(E)** 212.21

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 74.092 **(B)** 106.69 **(C)** 59.274 **(D)** 26.673 **(E)** 14.818

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

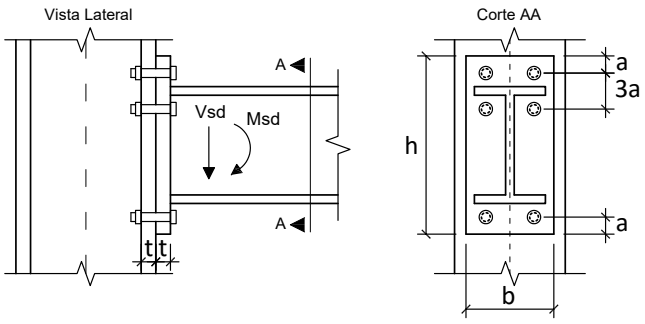
(A) 68.943 **(B)** 64.188 **(C)** 111.73 **(D)** 47.547 **(E)** 21.396

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(B) O perfil tem uma seção compacta para cisalhamento.
(C) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 33.00 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 22.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 187.50 kNm**
- **Vsd = 150.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 6.0083 **(B)** 8.7121 **(C)** 8.1112 **(D)** 6.9096 **(E)** 7.5104

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 15064. **(B)** 10389. **(C)** 3636.3 **(D)** 22337. **(E)** 11948.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 354.31 **(B)** 265.73 **(C)** 226.36 **(D)** 196.84 **(E)** 462.57

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 92.921 **(B)** 116.15 **(C)** 51.107 **(D)** 41.815 **(E)** 23.230

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 236.11 **(B)** 9.4444 **(C)** 221.94 **(D)** 23.611 **(E)** 94.444

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 313.61 **(B)** 409.43 **(C)** 174.23 **(D)** 43.557 **(E)** 113.25

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 16

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

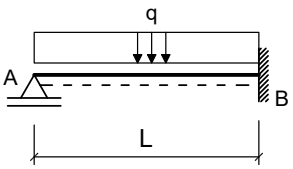
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

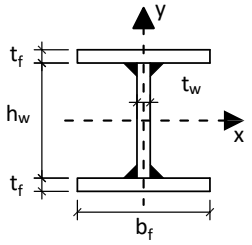
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.52083 **(B)** 2.0833 **(C)** 0.72917 **(D)** 0.93750 **(E)** 1.1458

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 34.868 **(B)** 90.656 **(C)** 139.47 **(D)** 174.34 **(E)** 251.05

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 113.76 **(B)** 73.943 **(C)** 164.95 **(D)** 267.33 **(E)** 28.440

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 471.73 **(B)** 165.10 **(C)** 1179.3 **(D)** 259.45 **(E)** 1014.2

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 880.79 **(B)** 266.28 **(C)** 40.967 **(D)** 409.67 **(E)** 962.72

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 80.493 **(B)** 109.76 **(C)** 146.35 **(D)** 95.127 **(E)** 343.92

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 98.880 **(B)** 73.245 **(C)** 25.636 **(D)** 47.609 **(E)** 7.3245

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

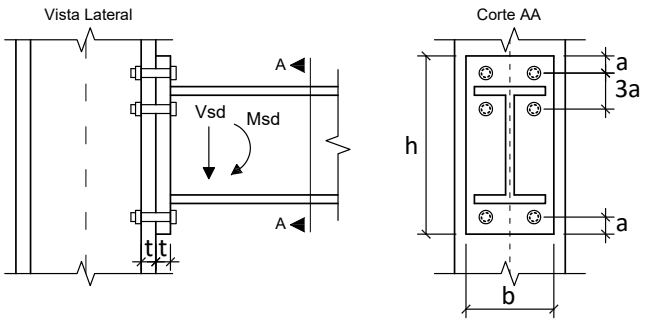
(A) 118.87 **(B)** 111.73 **(C)** 4.7547 **(D)** 11.887 **(E)** 47.547

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A
(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(E) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 33.00 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 22.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 90.000 kNm**
- **Vsd = 90.000 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 5.5407 **(B)** 7.4800 **(C)** 6.9259 **(D)** 3.6015 **(E)** 9.9733

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 10488. **(B)** 3192.0 **(C)** 9120.0 **(D)** 6840.0 **(E)** 16416.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 101.88 **(B)** 147.73 **(C)** 86.600 **(D)** 254.71 **(E)** 137.54

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 167.26 **(B)** 92.921 **(C)** 41.815 **(D)** 116.15 **(E)** 125.44

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 284.09 **(B)** 30.222 **(C)** 78.578 **(D)** 120.89 **(E)** 12.089

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 95.825 **(B)** 217.78 **(C)** 435.57 **(D)** 130.67 **(E)** 174.23

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 17

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

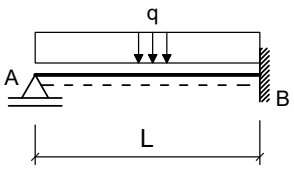
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

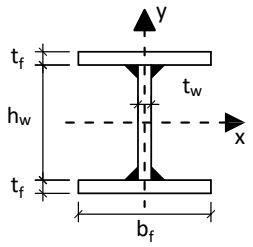
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.93750 **(B)** 0.52083 **(C)** 2.0833 **(D)** 4.8958 **(E)** 1.1458

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 79.575 **(B)** 311.07 **(C)** 65.107 **(D)** 144.68 **(E)** 50.639

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 110.69 **(B)** 149.43 **(C)** 94.083 **(D)** 49.809 **(E)** 160.50

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 39.917 **(B)** 459.05 **(C)** 858.22 **(D)** 938.06 **(E)** 399.17

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 1095.8 **(B)** 372.56 **(C)** 942.37 **(D)** 438.31 **(E)** 241.07

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 115.30 **(B)** 144.12 **(C)** 167.18 **(D)** 86.472 **(E)** 51.883

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 101.89 **(B)** 47.390 **(C)** 118.47 **(D)** 40.281 **(E)** 85.302

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

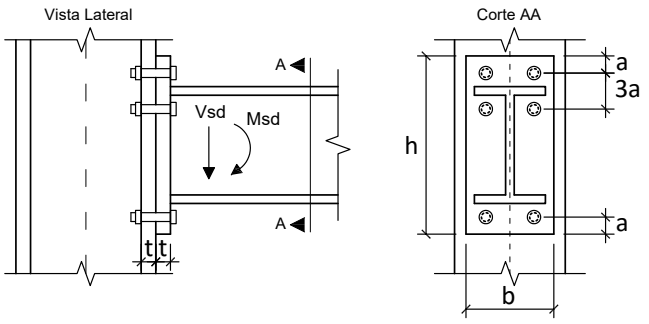
(A) 38.366 **(B)** 23.019 **(C)** 30.692 **(D)** 44.504 **(E)** 76.731

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(B) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(E) O perfil tem uma seção esbelta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 164.06 kNm**
- **Vsd = 131.25 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 1.1902 **(B)** 6.1208 **(C)** 1.5302 **(D)** 2.5504 **(E)** 3.4005

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 3623.1 **(B)** 6521.5 **(C)** 7789.6 **(D)** 1268.1 **(E)** 2355.0

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 399.06 **(B)** 159.62 **(C)** 39.906 **(D)** 15.962 **(E)** 135.68

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 10.499 **(B)** 2.9998 **(C)** 7.4995 **(D)** 29.998 **(E)** 13.499

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 60.056 **(B)** 44.389 **(C)** 52.222 **(D)** 28.722 **(E)** 112.28

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 5.6246 **(B)** 14.061 **(C)** 36.560 **(D)** 70.307 **(E)** 56.246

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 18

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

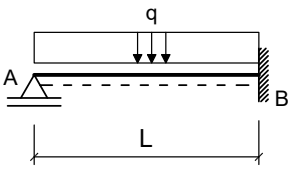
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

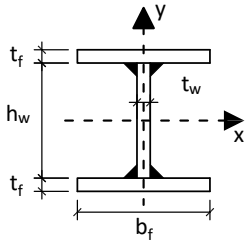
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 16.00 mm** ;
- **hw = 468.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 2.3958 **(C)** 1.5625 **(D)** 1.7708 **(E)** 3.0208

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 51.055 **(B)** 113.46 **(C)** 28.364 **(D)** 204.22 **(E)** 141.82

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 139.73 **(B)** 76.854 **(C)** 300.43 **(D)** 62.880 **(E)** 118.77

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 100.57 **(B)** 462.62 **(C)** 402.28 **(D)** 583.30 **(E)** 945.35

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 388.80 **(B)** 933.12 **(C)** 596.16 **(D)** 518.40 **(E)** 1218.2

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 142.76 **(B)** 219.64 **(C)** 274.55 **(D)** 120.80 **(E)** 296.51

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 138.67 **(B)** 80.426 **(C)** 130.35 **(D)** 119.25 **(E)** 55.466

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

(A) 22.766 **(B)** 12.648 **(C)** 73.357 **(D)** 50.591 **(E)** 17.707

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 2090.0 cm^3

(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.

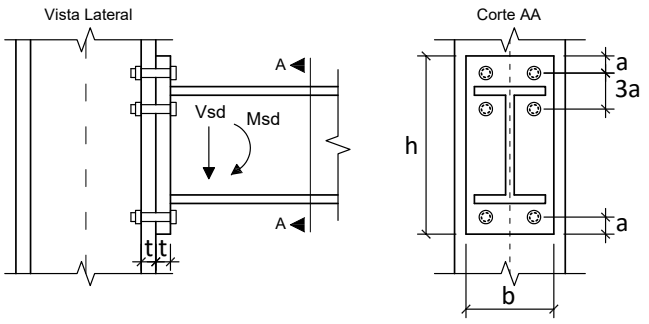
(C) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 72.167 cm^6.

(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A

(E) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 140.83 kNm**
- **Vsd = 130.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 3.8058 **(B)** 9.5145 **(C)** 1.3320 **(D)** 8.1825 **(E)** 2.0932

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 5850.1 **(B)** 4680.1 **(C)** 2574.1 **(D)** 2106.0 **(E)** 6318.1

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 41.772 **(B)** 89.512 **(C)** 173.06 **(D)** 77.577 **(E)** 119.35

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 29.998 **(B)** 43.497 **(C)** 10.499 **(D)** 22.498 **(E)** 34.497

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 7.5200 **(B)** 48.880 **(C)** 94.000 **(D)** 18.800 **(E)** 75.200

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 140.61 **(B)** 14.061 **(C)** 5.6246 **(D)** 56.246 **(E)** 70.307

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

(C) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

(D) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 19

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

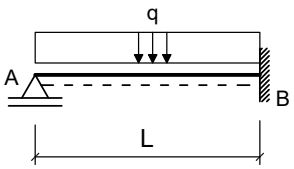
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

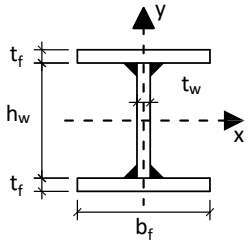
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 16.00 mm** ;
- **hw = 468.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.93750 **(B)** 3.7500 **(C)** 2.0833 **(D)** 2.6042 **(E)** 0.52083

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 162.08 **(B)** 71.315 **(C)** 278.78 **(D)** 129.66 **(E)** 58.349

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 62.202 **(B)** 265.77 **(C)** 50.892 **(D)** 113.09 **(E)** 84.821

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 350.37 **(B)** 467.16 **(C)** 397.09 **(D)** 46.716 **(E)** 210.22

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 582.52 **(B)** 776.69 **(C)** 893.19 **(D)** 427.18 **(E)** 1825.2

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 212.71 **(B)** 110.02 **(C)** 344.74 **(D)** 95.352 **(E)** 146.70

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 58.121 **(B)** 145.30 **(C)** 14.530 **(D)** 49.403 **(E)** 31.967

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

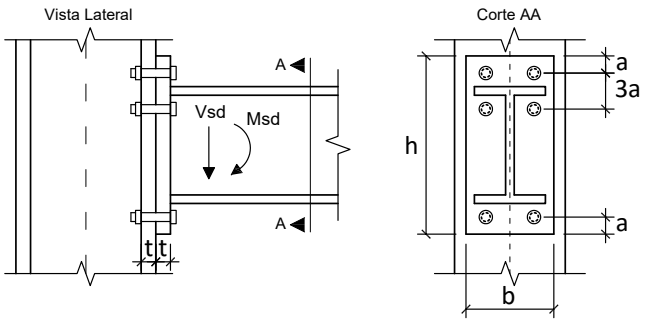
(A) 81.753 **(B)** 151.39 **(C)** 60.558 **(D)** 109.00 **(E)** 75.697

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 72.167 cm^6.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 2090.0 cm^3
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(E) O perfil tem uma seção esbelta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 140.62 kNm**
- **Vsd = 112.50 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 0.92069 **(B)** 3.6828 **(C)** 0.36828 **(D)** 1.2890 **(E)** 4.2352

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 3089.4 **(B)** 1853.6 **(C)** 3501.3 **(D)** 411.92 **(E)** 4119.2

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 127.54 **(B)** 299.71 **(C)** 82.900 **(D)** 274.21 **(E)** 184.93

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 19.499 **(B)** 40.497 **(C)** 43.497 **(D)** 29.998 **(E)** 37.497

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 52.222 **(B)** 130.56 **(C)** 75.722 **(D)** 112.28 **(E)** 18.278

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 47.809 **(B)** 120.93 **(C)** 36.560 **(D)** 5.6246 **(E)** 56.246

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(B) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(C) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 20

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

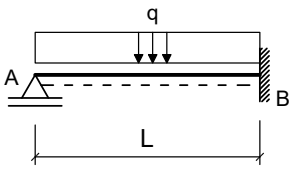
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

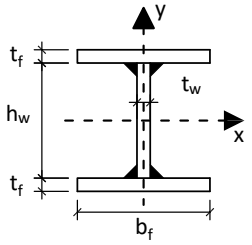
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.7708 **(B)** 0.93750 **(C)** 3.7500 **(D)** 2.0833 **(E)** 2.8125

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 293.88 **(B)** 146.94 **(C)** 29.388 **(D)** 64.655 **(E)** 117.55

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 179.30 **(B)** 132.81 **(C)** 312.11 **(D)** 332.03 **(E)** 73.047

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 487.51 **(B)** 175.50 **(C)** 292.50 **(D)** 390.01 **(E)** 214.50

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 176.70 **(B)** 922.79 **(C)** 392.68 **(D)** 98.169 **(E)** 706.82

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 223.60 **(B)** 257.14 **(C)** 525.46 **(D)** 55.899 **(E)** 324.22

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 14.542 **(B)** 58.168 **(C)** 145.42 **(D)** 49.442 **(E)** 5.8168

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

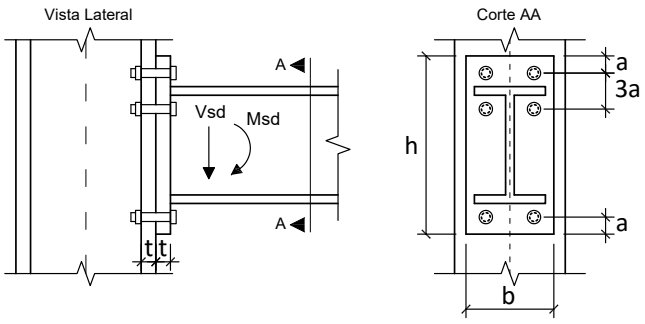
(A) 19.681 **(B)** 32.801 **(C)** 43.735 **(D)** 63.416 **(E)** 102.78

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A
(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 164.06 kNm**
- **Vsd = 131.25 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 5.4349 **(B)** 2.9892 **(C)** 1.3587 **(D)** 6.2501 **(E)** 1.9022

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 13323. **(B)** 1850.4 **(C)** 4811.1 **(D)** 17394. **(E)** 7401.8

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 435.44 **(B)** 174.18 **(C)** 95.797 **(D)** 217.72 **(E)** 43.544

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 124.75 **(B)** 93.564 **(C)** 69.307 **(D)** 173.27 **(E)** 58.911

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 146.00 **(B)** 169.36 **(C)** 52.560 **(D)** 157.68 **(E)** 116.80

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 97.463 **(B)** 305.38 **(C)** 149.44 **(D)** 129.95 **(E)** 71.473

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(E) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 21

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

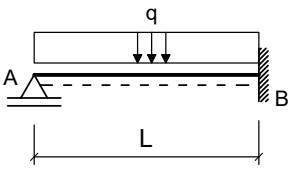
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

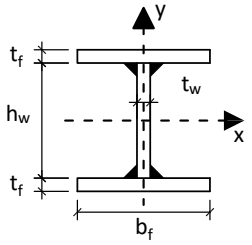
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.20833 **(B)** 2.6042 **(C)** 2.8125 **(D)** 2.0833 **(E)** 2.3958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 221.18 **(B)** 238.87 **(C)** 176.94 **(D)** 115.01 **(E)** 256.56

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 73.732 **(B)** 96.418 **(C)** 113.43 **(D)** 204.18 **(E)** 243.88

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 467.74 **(B)** 584.67 **(C)** 210.48 **(D)** 350.80 **(E)** 678.22

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 19.148 **(B)** 191.48 **(C)** 67.018 **(D)** 220.20 **(E)** 47.870

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 63.898 **(B)** 44.067 **(C)** 28.644 **(D)** 94.745 **(E)** 15.424

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 58.198 **(B)** 84.387 **(C)** 26.189 **(D)** 20.369 **(E)** 14.550

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

(A) 21.222 **(B)** 8.8426 **(C)** 4.1265 **(D)** 5.3055 **(E)** 11.790

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3

(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

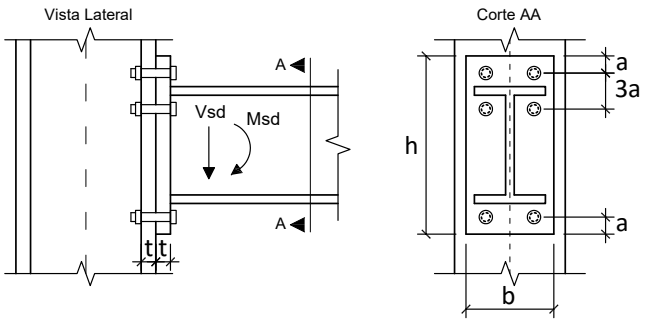
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A

(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.

(E) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 33.00 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 22.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 140.62 kNm**
- **Vsd = 112.50 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 5.3507 **(B)** 6.2950 **(C)** 0.62950 **(D)** 13.534 **(E)** 2.8327

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 1023.4 **(B)** 11769. **(C)** 3582.0 **(D)** 13816. **(E)** 10234.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 96.438 **(B)** 14.837 **(C)** 51.928 **(D)** 148.37 **(E)** 111.27

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 92.921 **(B)** 69.691 **(C)** 60.399 **(D)** 167.26 **(E)** 116.15

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 234.18 **(B)** 137.27 **(C)** 161.50 **(D)** 185.73 **(E)** 218.02

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 60.980 **(B)** 435.57 **(C)** 17.423 **(D)** 235.21 **(E)** 174.23

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

(B) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos

(C) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

(D) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 22

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

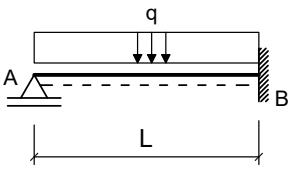
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

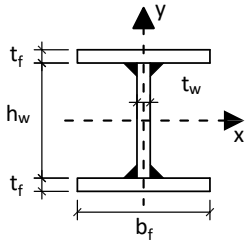
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 16.00 mm** ;
- **hw = 468.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 6.500 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 3.0208 **(B)** 1.5625 **(C)** 2.3958 **(D)** 2.0833 **(E)** 0.72917

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 85.092 **(B)** 113.46 **(C)** 204.22 **(D)** 283.64 **(E)** 96.438

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 62.202 **(B)** 282.74 **(C)** 113.09 **(D)** 84.821 **(E)** 141.37

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 256.94 **(B)** 350.37 **(C)** 537.23 **(D)** 467.16 **(E)** 583.95

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 721.99 **(B)** 1395.8 **(C)** 962.65 **(D)** 1107.0 **(E)** 1203.3

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 396.63 **(B)** 220.35 **(C)** 143.23 **(D)** 165.26 **(E)** 77.123

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 65.770 **(B)** 16.442 **(C)** 82.212 **(D)** 95.366 **(E)** 75.635

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

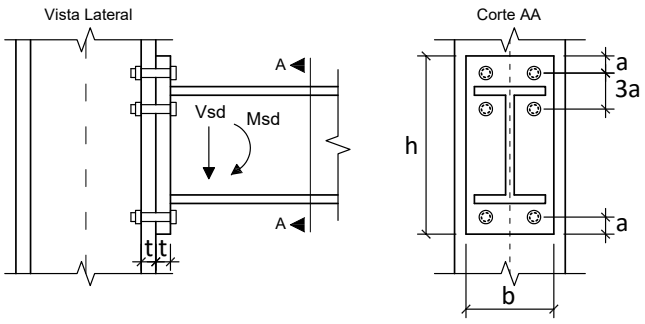
(A) 178.85 **(B)** 34.777 **(C)** 74.521 **(D)** 44.713 **(E)** 99.362

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 72.167 cm^6.
(B) O perfil tem uma seção esbelta para cisalhamento.
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A
(E) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 2090.0 cm^3

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 187.50 kNm**
- **Vsd = 150.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 4.9650 **(B)** 4.2203 **(C)** 3.2273 **(D)** 0.49650 **(E)** 3.7238

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 7588.4 **(B)** 16315. **(C)** 4173.6 **(D)** 6450.2 **(E)** 4932.5

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 49.363 **(B)** 227.07 **(C)** 197.45 **(D)** 167.84 **(E)** 19.745

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 173.27 **(B)** 6.9307 **(C)** 149.01 **(D)** 162.87 **(E)** 69.307

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 30.822 **(B)** 80.138 **(C)** 43.151 **(D)** 67.809 **(E)** 123.29

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 97.463 **(B)** 129.95 **(C)** 110.46 **(D)** 324.88 **(E)** 233.91

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(B) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(C) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(D) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(E) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 23

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

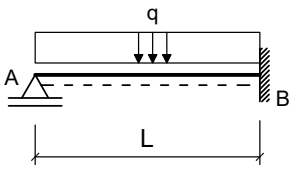
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

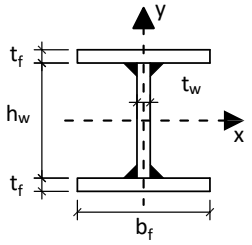
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.1458 **(B)** 1.3542 **(C)** 2.8125 **(D)** 4.8958 **(E)** 2.0833

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 117.55 **(B)** 146.94 **(C)** 170.45 **(D)** 52.899 **(E)** 158.70

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 239.06 **(B)** 132.81 **(C)** 99.610 **(D)** 332.03 **(E)** 166.02

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 565.51 **(B)** 448.51 **(C)** 390.01 **(D)** 916.51 **(E)** 838.51

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 844.25 **(B)** 922.79 **(C)** 451.58 **(D)** 392.68 **(E)** 39.268

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 559.00 **(B)** 223.60 **(C)** 324.22 **(D)** 525.46 **(E)** 55.899

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 66.893 **(B)** 14.542 **(C)** 58.168 **(D)** 84.343 **(E)** 72.709

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

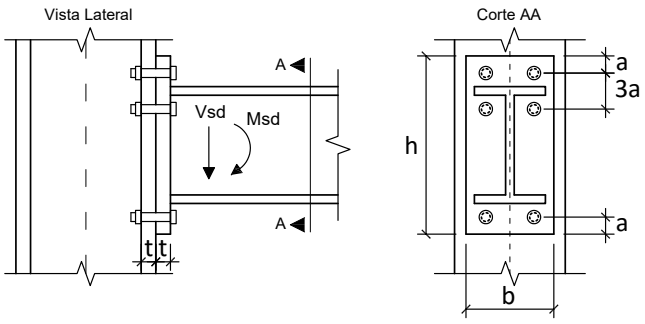
(A) 102.78 **(B)** 59.043 **(C)** 24.054 **(D)** 43.735 **(E)** 109.34

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.
(E) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 117.19 kNm**
- **Vsd = 93.750 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 11.710 **(B)** 10.713 **(C)** 0.49828 **(D)** 5.7302 **(E)** 4.9828

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 6467.5 **(B)** 4203.9 **(C)** 15199. **(D)** 8731.1 **(E)** 646.75

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 168.04 **(B)** 13.443 **(C)** 181.48 **(D)** 60.494 **(E)** 134.43

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 100.50 **(B)** 149.01 **(C)** 58.911 **(D)** 69.307 **(E)** 31.188

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 138.70 **(B)** 249.66 **(C)** 298.21 **(D)** 117.90 **(E)** 346.75

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 305.38 **(B)** 129.95 **(C)** 175.43 **(D)** 58.478 **(E)** 188.43

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(D) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 24

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

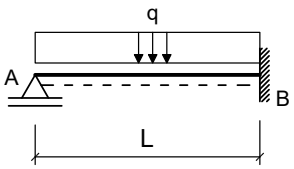
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

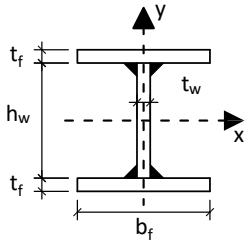
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.8125 **(B)** 2.0833 **(C)** 0.93750 **(D)** 3.0208 **(E)** 4.8958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 203.48 **(B)** 176.94 **(C)** 415.81 **(D)** 380.42 **(E)** 318.49

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 62.030 **(B)** 199.88 **(C)** 137.84 **(D)** 172.31 **(E)** 34.461

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 343.64 **(B)** 429.55 **(C)** 257.73 **(D)** 618.55 **(E)** 859.09

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 449.98 **(B)** 124.46 **(C)** 411.68 **(D)** 191.48 **(E)** 344.67

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 103.56 **(B)** 79.321 **(C)** 11.017 **(D)** 28.644 **(E)** 44.067

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 22.908 **(B)** 18.743 **(C)** 41.651 **(D)** 97.881 **(E)** 56.230

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

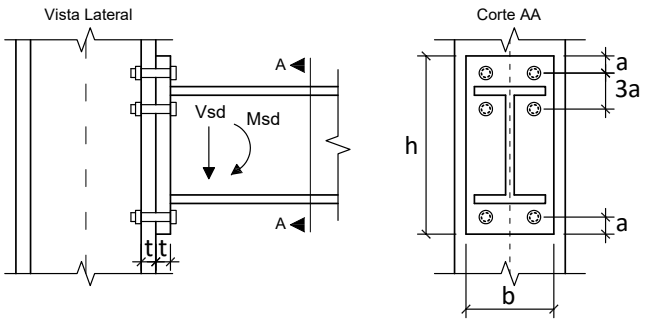
(A) 4.1265 **(B)** 5.3055 **(C)** 17.096 **(D)** 11.790 **(E)** 15.917

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(B) O perfil tem uma seção compacta para cisalhamento.
(C) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3
(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 142.92 kNm**
- **Vsd = 122.50 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 3.5557 **(B)** 4.0891 **(C)** 3.0224 **(D)** 5.1558 **(E)** 4.8003

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 3595.0 **(B)** 4853.3 **(C)** 8448.4 **(D)** 6471.1 **(E)** 1617.8

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 13.938 **(B)** 62.719 **(C)** 118.47 **(D)** 188.16 **(E)** 139.38

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 19.499 **(B)** 16.499 **(C)** 70.495 **(D)** 29.998 **(E)** 40.497

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 170.66 **(B)** 186.54 **(C)** 43.658 **(D)** 91.284 **(E)** 79.378

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 30.935 **(B)** 56.246 **(C)** 19.686 **(D)** 14.061 **(E)** 64.683

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(D) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 25

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

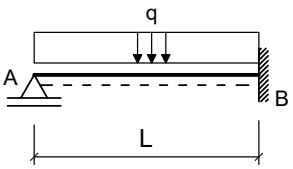
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

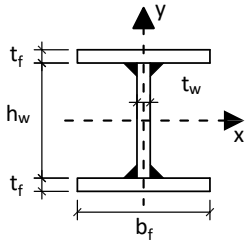
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 6.500 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 3.7500 **(B)** 0.72917 **(C)** 2.0833 **(D)** 2.8125 **(E)** 0.93750

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 97.318 **(B)** 115.01 **(C)** 150.40 **(D)** 176.94 **(E)** 44.235

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 113.43 **(B)** 96.418 **(C)** 204.18 **(D)** 130.45 **(E)** 243.88

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 350.80 **(B)** 210.48 **(C)** 584.67 **(D)** 467.74 **(E)** 678.22

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 67.018 **(B)** 47.870 **(C)** 191.48 **(D)** 105.31 **(E)** 86.167

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 14.674 **(B)** 31.443 **(C)** 23.059 **(D)** 48.213 **(E)** 41.925

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 82.575 **(B)** 56.948 **(C)** 133.83 **(D)** 65.490 **(E)** 42.711

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

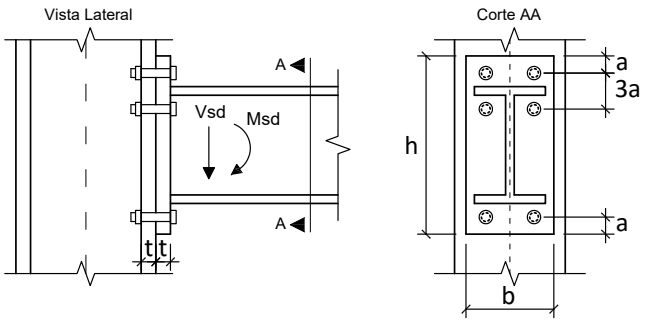
(A) 14.229 **(B)** 10.540 **(C)** 15.283 **(D)** 4.7430 **(E)** 3.6890

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3
(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 75.000 kNm**
- **Vsd = 75.000 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 2.3653 **(B)** 4.5487 **(C)** 0.36389 **(D)** 4.9126 **(E)** 3.6389

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 5421.6 **(B)** 8486.0 **(C)** 5893.0 **(D)** 6364.5 **(E)** 4714.4

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 91.962 **(B)** 28.540 **(C)** 63.422 **(D)** 79.277 **(E)** 85.619

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 29.998 **(B)** 40.497 **(C)** 25.498 **(D)** 19.499 **(E)** 2.9998

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 96.924 **(B)** 66.844 **(C)** 30.080 **(D)** 50.133 **(E)** 83.556

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 56.246 **(B)** 30.935 **(C)** 47.809 **(D)** 25.311 **(E)** 75.932

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 26

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

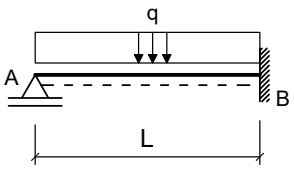
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

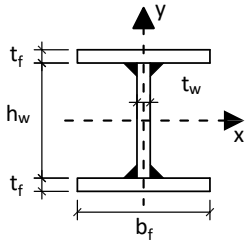
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 1.3542 **(C)** 3.7500 **(D)** 0.72917 **(E)** 4.4792

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 174.34 **(B)** 139.47 **(C)** 202.23 **(D)** 188.29 **(E)** 90.656

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 142.20 **(B)** 113.76 **(C)** 204.77 **(D)** 85.319 **(E)** 73.943

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 849.11 **(B)** 212.28 **(C)** 589.66 **(D)** 471.73 **(E)** 636.83

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 40.967 **(B)** 143.38 **(C)** 409.67 **(D)** 553.05 **(E)** 184.35

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 143.49 **(B)** 358.73 **(C)** 14.349 **(D)** 308.51 **(E)** 121.97

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 103.79 **(B)** 25.052 **(C)** 71.578 **(D)** 153.89 **(E)** 46.526

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

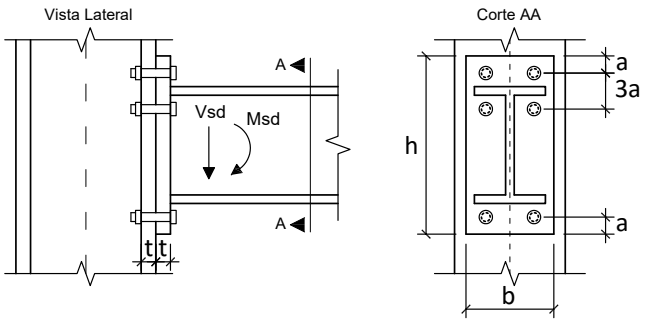
(A) 98.642 **(B)** 82.584 **(C)** 20.646 **(D)** 38.998 **(E)** 45.880

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(E) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 102.08 kNm**
- **Vsd = 87.500 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 7.2596 **(B)** 7.7973 **(C)** 5.3775 **(D)** 2.4199 **(E)** 12.637

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 12495. **(B)** 8617.1 **(C)** 5601.1 **(D)** 2154.3 **(E)** 20250.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 235.00 **(B)** 10.000 **(C)** 75.001 **(D)** 250.00 **(E)** 100.00

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 45.050 **(B)** 149.01 **(C)** 100.50 **(D)** 69.307 **(E)** 162.87

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 64.240 **(B)** 157.68 **(C)** 292.00 **(D)** 99.280 **(E)** 116.80

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 129.95 **(B)** 149.44 **(C)** 45.483 **(D)** 71.473 **(E)** 175.43

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(E) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 27

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

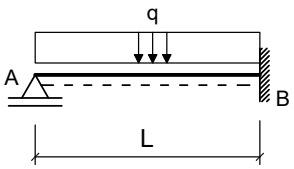
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

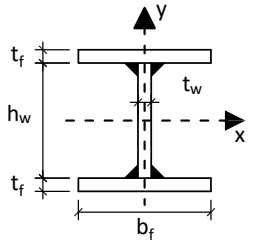
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 1.5625 **(C)** 2.6042 **(D)** 5.2083 **(E)** 1.1458

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 221.18 **(B)** 176.94 **(C)** 318.49 **(D)** 380.42 **(E)** 203.48

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 153.13 **(B)** 51.045 **(C)** 204.18 **(D)** 113.43 **(E)** 96.418

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 116.93 **(B)** 46.774 **(C)** 467.74 **(D)** 1169.3 **(E)** 584.67

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 47.870 **(B)** 344.67 **(C)** 191.48 **(D)** 449.98 **(E)** 220.20

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 79.321 **(B)** 55.084 **(C)** 94.745 **(D)** 44.067 **(E)** 50.678

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 58.198 **(B)** 136.77 **(C)** 125.13 **(D)** 32.009 **(E)** 145.50

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

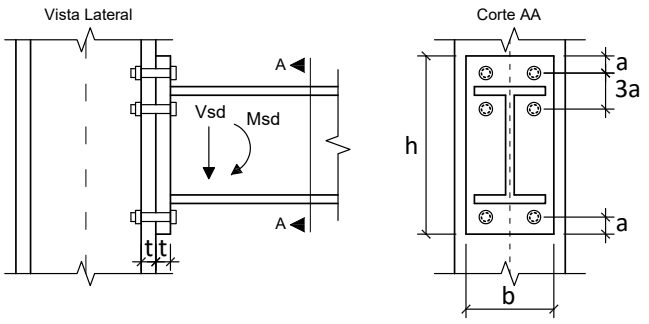
(A) 27.707 **(B)** 8.8426 **(C)** 29.475 **(D)** 21.222 **(E)** 11.790

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(B) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3
(E) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 142.92 kNm**
- **Vsd = 122.50 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 3.8058 **(B)** 4.7572 **(C)** 0.38058 **(D)** 1.7126 **(E)** 0.95145

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 11700. **(B)** 468.01 **(C)** 1638.0 **(D)** 3510.1 **(E)** 4680.1

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 121.12 **(B)** 66.613 **(C)** 42.390 **(D)** 163.51 **(E)** 302.79

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 74.995 **(B)** 29.998 **(C)** 25.498 **(D)** 16.499 **(E)** 40.497

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 146.88 **(B)** 79.313 **(C)** 49.938 **(D)** 58.750 **(E)** 105.75

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 47.809 **(B)** 64.683 **(C)** 56.246 **(D)** 30.935 **(E)** 75.932

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 28

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

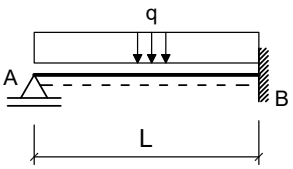
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

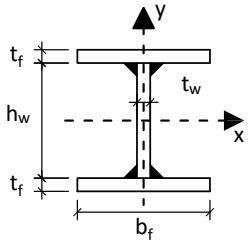
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.93750 **(B)** 3.7500 **(C)** 2.8125 **(D)** 2.0833 **(E)** 0.72917

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 369.06 **(B)** 145.91 **(C)** 171.66 **(D)** 248.90 **(E)** 77.245

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 130.82 **(B)** 113.76 **(C)** 39.816 **(D)** 164.95 **(E)** 28.440

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 1179.3 **(B)** 684.00 **(C)** 471.73 **(D)** 117.93 **(E)** 589.66

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 295.67 **(B)** 192.18 **(C)** 532.20 **(D)** 694.82 **(E)** 73.917

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 104.88 **(B)** 54.247 **(C)** 25.316 **(D)** 32.549 **(E)** 72.330

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 102.71 **(B)** 65.623 **(C)** 77.036 **(D)** 57.063 **(E)** 48.504

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

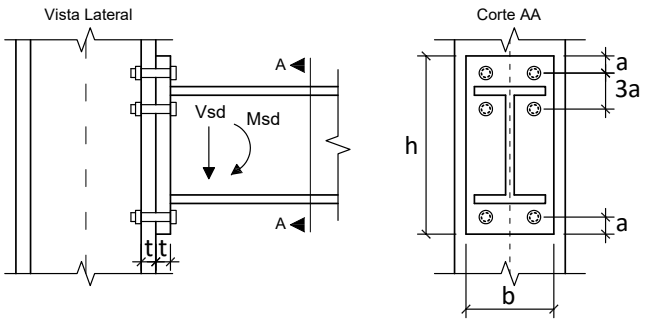
(A) 18.806 **(B)** 10.343 **(C)** 21.626 **(D)** 14.104 **(E)** 44.193

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(B) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(E) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 105.00 kNm**
- **Vsd = 105.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 1.6013 **(B)** 4.5752 **(C)** 2.0588 **(D)** 8.2354 **(E)** 9.8367

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 5091.9 **(B)** 1782.2 **(C)** 3818.9 **(D)** 12730. **(E)** 9165.5

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 201.68 **(B)** 240.90 **(C)** 72.830 **(D)** 140.06 **(E)** 112.05

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 36.861 **(B)** 22.117 **(C)** 17.202 **(D)** 71.265 **(E)** 49.148

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 36.058 **(B)** 185.44 **(C)** 139.08 **(D)** 103.02 **(E)** 118.48

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 92.153 **(B)** 41.469 **(C)** 9.2153 **(D)** 69.115 **(E)** 216.56

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(E) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 29

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

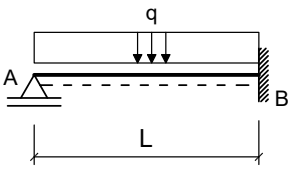
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

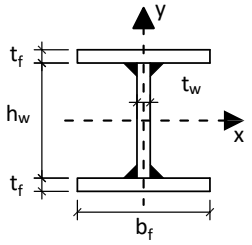
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 2.8125 **(C)** 0.93750 **(D)** 3.7500 **(E)** 4.8958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 209.79 **(B)** 166.38 **(C)** 180.85 **(D)** 311.07 **(E)** 144.68

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 13.281 **(B)** 179.30 **(C)** 132.81 **(D)** 332.03 **(E)** 46.485

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 390.01 **(B)** 975.01 **(C)** 838.51 **(D)** 565.51 **(E)** 487.51

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 1095.8 **(B)** 241.07 **(C)** 438.31 **(D)** 942.37 **(E)** 372.56

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 53.169 **(B)** 118.15 **(C)** 254.03 **(D)** 100.43 **(E)** 64.984

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 11.959 **(B)** 47.834 **(C)** 55.009 **(D)** 26.309 **(E)** 40.659

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

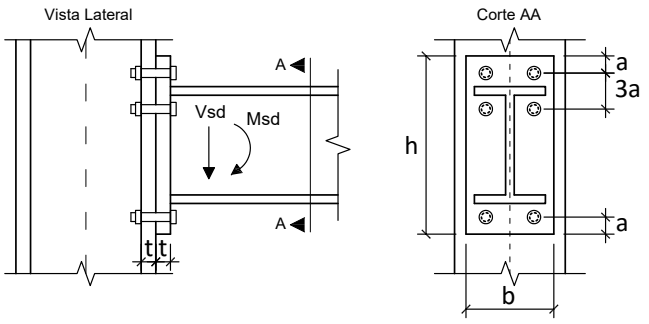
(A) 17.798 **(B)** 11.326 **(C)** 21.033 **(D)** 32.359 **(E)** 8.0898

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(E) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 117.19 kNm**
- **Vsd = 93.750 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 2.9017 **(B)** 3.8689 **(C)** 1.7410 **(D)** 2.1279 **(E)** 1.3541

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 3062.5 **(B)** 408.33 **(C)** 4083.3 **(D)** 10208. **(E)** 3470.8

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 79.919 **(B)** 58.608 **(C)** 133.20 **(D)** 69.264 **(E)** 106.56

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 2.9998 **(B)** 13.499 **(C)** 40.497 **(D)** 37.497 **(E)** 29.998

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 79.378 **(B)** 43.658 **(C)** 67.471 **(D)** 91.284 **(E)** 170.66

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 56.246 **(B)** 25.311 **(C)** 101.24 **(D)** 132.18 **(E)** 120.93

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(D) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 30

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

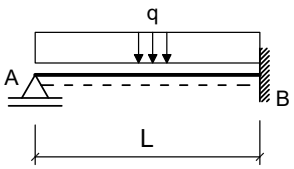
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

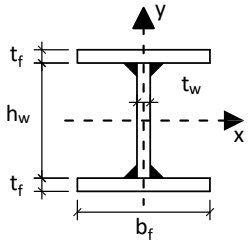
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.93750 **(B)** 1.1458 **(C)** 0.52083 **(D)** 2.0833 **(E)** 2.6042

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 188.29 **(B)** 118.55 **(C)** 348.68 **(D)** 139.47 **(E)** 251.05

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 153.57 **(B)** 284.40 **(C)** 11.376 **(D)** 96.695 **(E)** 113.76

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 165.10 **(B)** 471.73 **(C)** 1179.3 **(D)** 636.83 **(E)** 259.45

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 409.67 **(B)** 512.08 **(C)** 737.40 **(D)** 184.35 **(E)** 880.79

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 95.127 **(B)** 146.35 **(C)** 197.57 **(D)** 343.92 **(E)** 80.493

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 7.3245 **(B)** 18.311 **(C)** 73.245 **(D)** 62.258 **(E)** 47.609

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

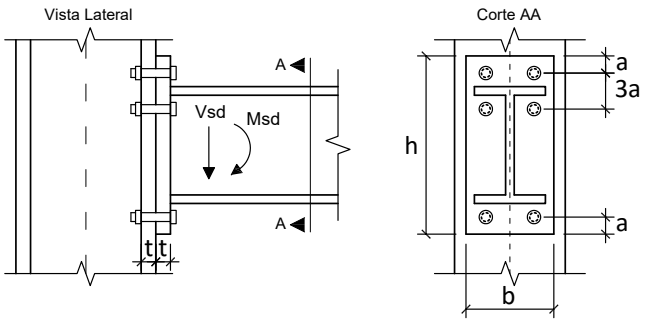
(A) 59.433 **(B)** 68.943 **(C)** 47.547 **(D)** 64.188 **(E)** 54.679

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(E) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 75.000 kNm**
- **Vsd = 75.000 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 4.3321 **(B)** 1.9494 **(C)** 3.6822 **(D)** 5.8483 **(E)** 7.7977

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 6899.0 **(B)** 5099.3 **(C)** 5999.1 **(D)** 1499.8 **(E)** 8698.8

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 91.961 **(B)** 73.569 **(C)** 132.42 **(D)** 158.17 **(E)** 183.92

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 49.148 **(B)** 105.67 **(C)** 4.9148 **(D)** 31.947 **(E)** 115.50

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 118.48 **(B)** 242.10 **(C)** 77.267 **(D)** 10.302 **(E)** 103.02

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 105.98 **(B)** 78.330 **(C)** 198.13 **(D)** 92.153 **(E)** 133.62

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 31

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

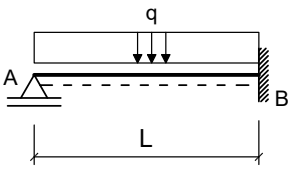
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

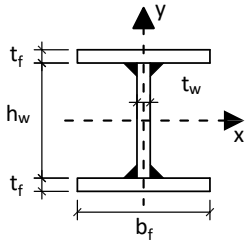
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.1458 **(B)** 1.5625 **(C)** 2.6042 **(D)** 2.0833 **(E)** 0.93750

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 90.656 **(B)** 202.23 **(C)** 299.86 **(D)** 118.55 **(E)** 139.47

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 139.19 **(B)** 118.31 **(C)** 347.96 **(D)** 299.25 **(E)** 13.919

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 521.90 **(B)** 386.59 **(C)** 444.58 **(D)** 328.60 **(E)** 695.86

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 307.25 **(B)** 737.40 **(C)** 512.08 **(D)** 409.67 **(E)** 471.12

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 93.270 **(B)** 50.222 **(C)** 143.49 **(D)** 107.62 **(E)** 208.06

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 144.02 **(B)** 83.531 **(C)** 57.607 **(D)** 77.770 **(E)** 135.38

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

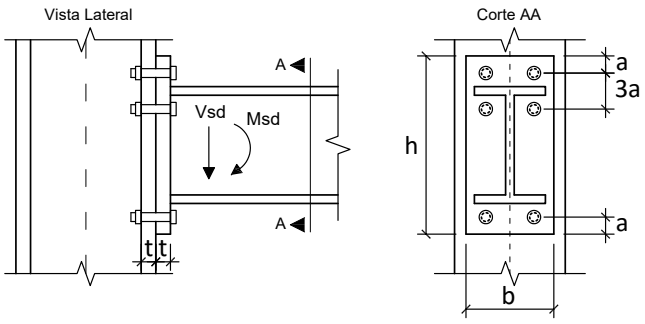
(A) 16.058 **(B)** 45.880 **(C)** 20.646 **(D)** 61.938 **(E)** 25.234

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3
(E) O perfil tem uma seção compacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 187.50 kNm**
- **Vsd = 150.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 3.1303 **(B)** 2.0255 **(C)** 7.9179 **(D)** 9.2069 **(E)** 3.6828

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 1441.7 **(B)** 4119.2 **(C)** 4737.0 **(D)** 8856.2 **(E)** 5972.8

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 170.05 **(B)** 42.513 **(C)** 399.62 **(D)** 195.56 **(E)** 93.528

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 29.998 **(B)** 16.499 **(C)** 10.499 **(D)** 64.495 **(E)** 74.995

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 126.31 **(B)** 73.438 **(C)** 58.750 **(D)** 5.8750 **(E)** 26.438

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 140.61 **(B)** 81.557 **(C)** 75.932 **(D)** 56.246 **(E)** 70.307

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 32

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

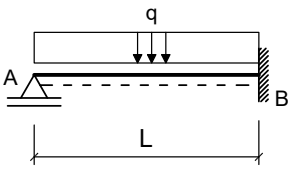
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

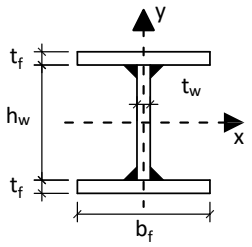
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 3.7500 **(C)** 5.2083 **(D)** 0.52083 **(E)** 1.7708

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 166.38 **(B)** 260.43 **(C)** 144.68 **(D)** 36.170 **(E)** 180.85

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 312.11 **(B)** 192.58 **(C)** 132.81 **(D)** 86.329 **(E)** 33.203

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 390.01 **(B)** 838.51 **(C)** 975.01 **(D)** 916.51 **(E)** 39.001

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 1030.0 **(B)** 438.31 **(C)** 241.07 **(D)** 284.90 **(E)** 328.73

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 207.53 **(B)** 115.30 **(C)** 132.59 **(D)** 155.65 **(E)** 98.002

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 34.626 **(B)** 16.159 **(C)** 53.092 **(D)** 46.167 **(E)** 4.6167

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

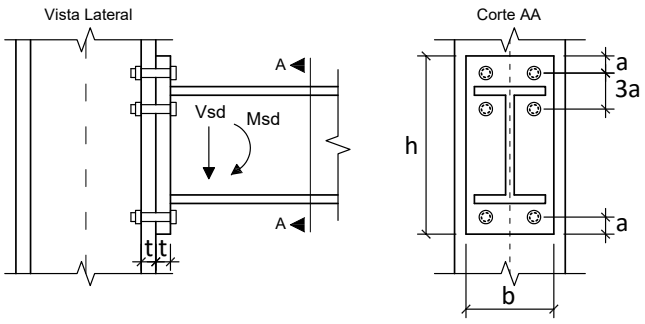
(A) 38.366 **(B)** 19.950 **(C)** 65.989 **(D)** 30.692 **(E)** 16.881

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(B) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(E) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 33.00 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 22.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 90.000 kNm**
- **Vsd = 90.000 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 4.8949 **(B)** 6.6226 **(C)** 7.7743 **(D)** 8.3502 **(E)** 5.7587

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 10525. **(B)** 8946.2 **(C)** 7893.7 **(D)** 15261. **(E)** 6841.2

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 79.964 **(B)** 94.075 **(C)** 235.19 **(D)** 23.519 **(E)** 51.741

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 23.230 **(B)** 106.86 **(C)** 134.74 **(D)** 218.37 **(E)** 92.921

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 26.563 **(B)** 58.438 **(C)** 47.813 **(D)** 106.25 **(E)** 249.69

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 217.78 **(B)** 374.59 **(C)** 174.23 **(D)** 78.402 **(E)** 313.61

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(C) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(E) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 33

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

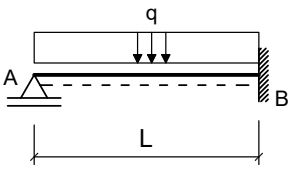
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

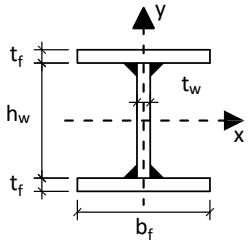
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.3958 **(B)** 3.0208 **(C)** 2.8125 **(D)** 2.0833 **(E)** 2.6042

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 340.00 **(B)** 166.38 **(C)** 108.51 **(D)** 144.68 **(E)** 209.79

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 110.69 **(B)** 60.877 **(C)** 49.809 **(D)** 83.015 **(E)** 138.36

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 399.17 **(B)** 339.30 **(C)** 718.51 **(D)** 459.05 **(E)** 99.793

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 635.55 **(B)** 197.24 **(C)** 438.31 **(D)** 328.73 **(E)** 547.89

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 270.95 **(B)** 115.30 **(C)** 155.65 **(D)** 132.59 **(E)** 167.18

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 11.847 **(B)** 30.803 **(C)** 40.281 **(D)** 4.7390 **(E)** 47.390

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

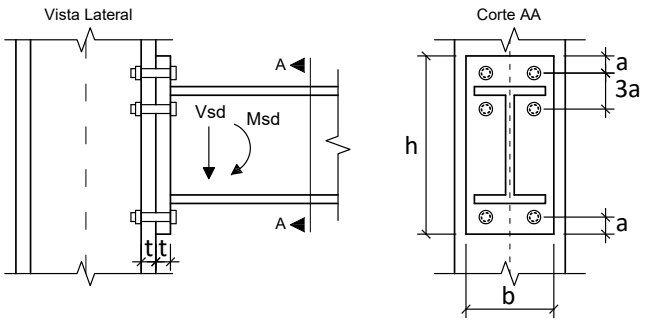
(A) 26.089 **(B)** 30.692 **(C)** 3.0692 **(D)** 23.019 **(E)** 13.812

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(C) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(D) O perfil tem uma seção esbelta para cisalhamento.
(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 123.23 kNm**
- **Vsd = 113.75 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 2.1375 **(B)** 4.7501 **(C)** 3.5626 **(D)** 4.0376 **(E)** 8.5502

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 7343.6 **(B)** 8518.5 **(C)** 5874.8 **(D)** 12631. **(E)** 2643.7

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 121.67 **(B)** 304.18 **(C)** 261.60 **(D)** 152.09 **(E)** 66.920

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 49.148 **(B)** 122.87 **(C)** 88.467 **(D)** 36.861 **(E)** 61.436

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 63.745 **(B)** 156.47 **(C)** 272.37 **(D)** 52.155 **(E)** 115.90

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 115.19 **(B)** 165.88 **(C)** 23.038 **(D)** 105.98 **(E)** 92.153

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 34

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

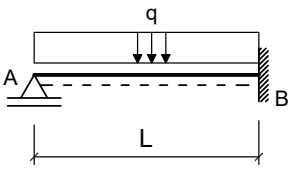
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

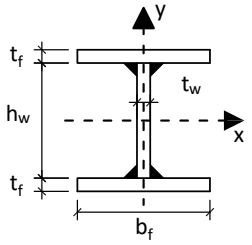
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.8125 **(B)** 1.3542 **(C)** 3.0208 **(D)** 2.0833 **(E)** 4.8958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 94.947 **(B)** 126.60 **(C)** 69.628 **(D)** 82.288 **(E)** 107.61

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 312.11 **(B)** 285.55 **(C)** 132.81 **(D)** 332.03 **(E)** 192.58

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 136.50 **(B)** 390.01 **(C)** 975.01 **(D)** 526.51 **(E)** 565.51

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 844.25 **(B)** 176.70 **(C)** 333.77 **(D)** 392.68 **(E)** 39.268

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 179.89 **(B)** 422.74 **(C)** 134.92 **(D)** 206.87 **(E)** 98.939

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 55.263 **(B)** 35.921 **(C)** 19.342 **(D)** 118.81 **(E)** 30.395

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

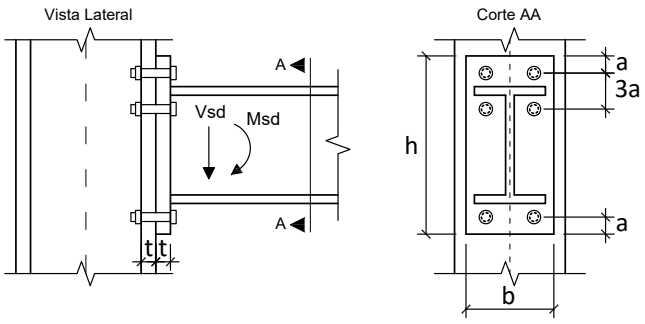
(A) 55.932 **(B)** 52.074 **(C)** 38.574 **(D)** 17.358 **(E)** 32.788

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A
(C) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.
(E) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 187.50 kNm**
- **Vsd = 150.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 6.3272 **(B)** 2.5778 **(C)** 4.6868 **(D)** 1.6404 **(E)** 5.3899

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 5771.8 **(B)** 679.03 **(C)** 5092.8 **(D)** 6790.3 **(E)** 4413.7

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 171.63 **(B)** 403.32 **(C)** 17.163 **(D)** 429.06 **(E)** 369.00

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 88.467 **(B)** 122.87 **(C)** 36.861 **(D)** 17.202 **(E)** 49.148

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 190.63 **(B)** 76.250 **(C)** 110.56 **(D)** 179.19 **(E)** 19.063

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 92.153 **(B)** 50.684 **(C)** 124.41 **(D)** 78.330 **(E)** 59.900

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(D) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 35

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

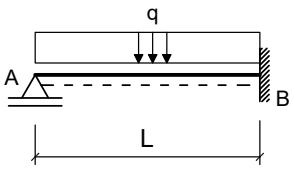
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

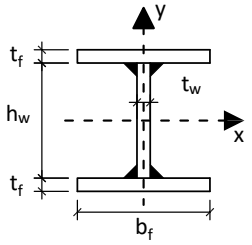
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 5.2083 **(B)** 3.0208 **(C)** 0.72917 **(D)** 2.0833 **(E)** 4.4792

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 202.23 **(B)** 139.47 **(C)** 299.86 **(D)** 160.39 **(E)** 174.34

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 153.57 **(B)** 73.943 **(C)** 113.76 **(D)** 204.77 **(E)** 96.695

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 684.00 **(B)** 589.66 **(C)** 306.62 **(D)** 353.79 **(E)** 471.73

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 512.08 **(B)** 594.02 **(C)** 409.67 **(D)** 471.12 **(E)** 102.42

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 107.62 **(B)** 143.49 **(C)** 208.06 **(D)** 93.270 **(E)** 50.222

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 71.578 **(B)** 153.89 **(C)** 103.79 **(D)** 60.841 **(E)** 32.210

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

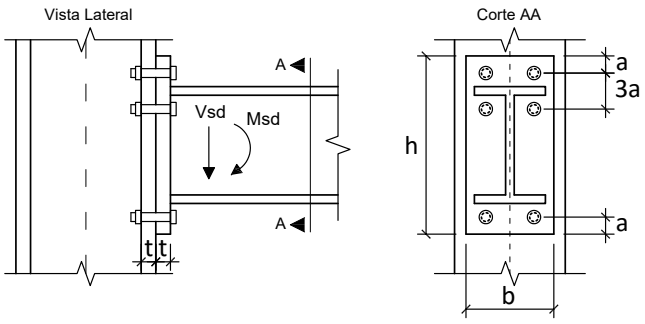
(A) 98.642 **(B)** 4.5880 **(C)** 107.82 **(D)** 45.880 **(E)** 114.70

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(D) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 75.000 kNm**
- **Vsd = 75.000 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 3.4005 **(B)** 8.5012 **(C)** 1.1902 **(D)** 1.8703 **(E)** 0.85012

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 1268.1 **(B)** 3623.1 **(C)** 362.31 **(D)** 905.77 **(E)** 9057.7

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 171.48 **(B)** 47.431 **(C)** 72.971 **(D)** 131.35 **(E)** 54.728

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 70.495 **(B)** 64.495 **(C)** 53.996 **(D)** 13.499 **(E)** 29.998

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 90.240 **(B)** 23.396 **(C)** 76.871 **(D)** 120.32 **(E)** 66.844

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 47.809 **(B)** 5.6246 **(C)** 42.184 **(D)** 56.246 **(E)** 25.311

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(E) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 36

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

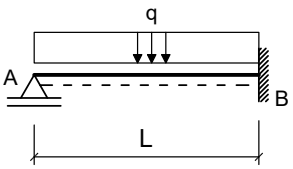
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

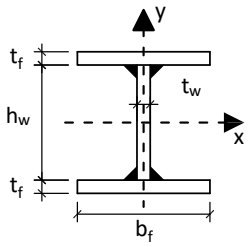
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 6.500 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.52083 **(B)** 2.0833 **(C)** 2.3958 **(D)** 0.20833 **(E)** 2.6042

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 180.85 **(B)** 195.32 **(C)** 79.575 **(D)** 144.68 **(E)** 94.043

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 132.81 **(B)** 332.03 **(C)** 239.06 **(D)** 312.11 **(E)** 179.30

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 487.51 **(B)** 838.51 **(C)** 390.01 **(D)** 175.50 **(E)** 214.50

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 504.06 **(B)** 438.31 **(C)** 788.96 **(D)** 942.37 **(E)** 547.89

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 156.61 **(B)** 133.41 **(C)** 40.604 **(D)** 63.806 **(E)** 116.01

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 46.584 **(B)** 30.280 **(C)** 39.596 **(D)** 34.938 **(E)** 83.851

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

(A) 77.773 **(B)** 17.110 **(C)** 31.109 **(D)** 38.886 **(E)** 7.7773

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3

(B) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

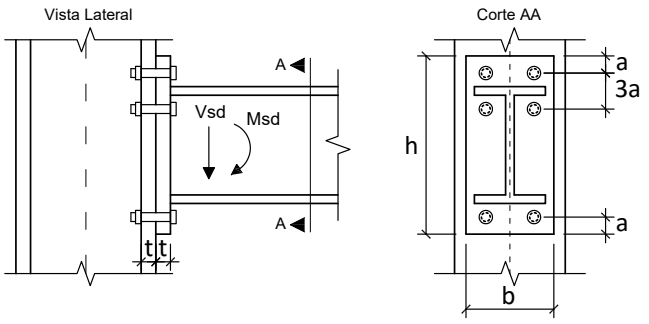
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A

(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.

(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 117.19 kNm**
- **Vsd = 93.750 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 9.6722 **(B)** 2.9017 **(C)** 3.8689 **(D)** 6.9640 **(E)** 3.2885

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 4083.3 **(B)** 1020.8 **(C)** 1837.5 **(D)** 9595.8 **(E)** 408.33

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 143.85 **(B)** 106.56 **(C)** 37.296 **(D)** 58.608 **(E)** 266.40

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 53.996 **(B)** 7.4995 **(C)** 70.495 **(D)** 29.998 **(E)** 13.499

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 75.200 **(B)** 26.320 **(C)** 109.04 **(D)** 161.68 **(E)** 33.840

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 64.683 **(B)** 14.061 **(C)** 132.18 **(D)** 30.935 **(E)** 56.246

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

(C) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

(D) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 37

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

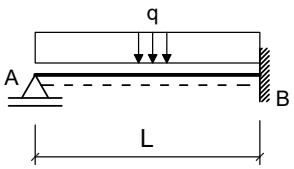
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

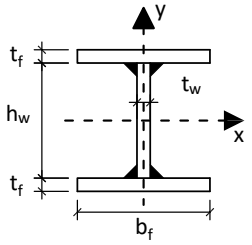
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 1.1458 **(C)** 4.4792 **(D)** 1.3542 **(E)** 1.7708

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 82.288 **(B)** 44.309 **(C)** 126.60 **(D)** 69.628 **(E)** 272.18

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 38.740 **(B)** 11.069 **(C)** 83.015 **(D)** 71.946 **(E)** 110.69

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 498.97 **(B)** 459.05 **(C)** 399.17 **(D)** 39.917 **(E)** 538.88

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 558.54 **(B)** 1396.3 **(C)** 1200.9 **(D)** 55.854 **(E)** 474.76

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 150.48 **(B)** 177.03 **(C)** 115.07 **(D)** 380.62 **(E)** 318.66

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 41.245 **(B)** 54.993 **(C)** 30.246 **(D)** 19.248 **(E)** 137.48

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

(A) 24.732 **(B)** 98.928 **(C)** 13.740 **(D)** 54.960 **(E)** 68.700

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3

(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

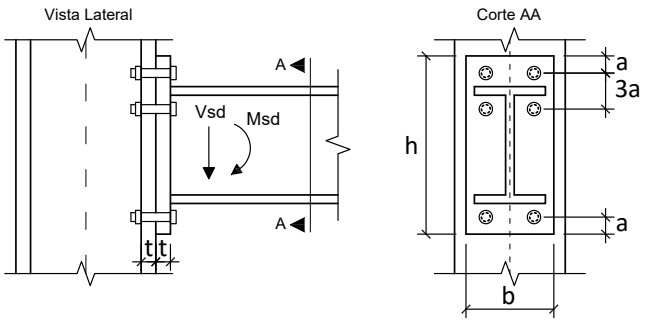
(C) O perfil tem uma seção esbelta para cisalhamento.

(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.

(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 142.92 kNm**
- **Vsd = 122.50 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 1.2457 **(B)** 4.9828 **(C)** 1.7440 **(D)** 0.49828 **(E)** 5.7302

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 7437.6 **(B)** 8084.4 **(C)** 9377.9 **(D)** 6467.5 **(E)** 8731.1

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 221.33 **(B)** 73.776 **(C)** 295.10 **(D)** 57.381 **(E)** 163.95

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 86.634 **(B)** 100.50 **(C)** 31.188 **(D)** 93.564 **(E)** 69.307

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 249.66 **(B)** 325.94 **(C)** 138.70 **(D)** 90.155 **(E)** 104.03

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 129.95 **(B)** 97.463 **(C)** 12.995 **(D)** 45.483 **(E)** 149.44

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

(C) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

(D) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 38

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

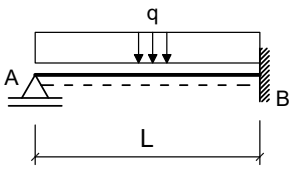
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

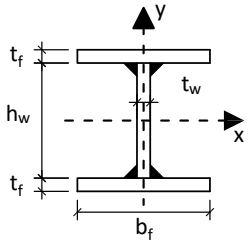
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.3542 **(B)** 4.8958 **(C)** 2.0833 **(D)** 3.0208 **(E)** 0.52083

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 132.71 **(B)** 61.929 **(C)** 442.35 **(D)** 176.94 **(E)** 17.694

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 75.815 **(B)** 62.030 **(C)** 48.246 **(D)** 103.38 **(E)** 137.84

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 429.55 **(B)** 343.64 **(C)** 463.91 **(D)** 859.09 **(E)** 498.27

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 105.31 **(B)** 86.167 **(C)** 191.48 **(D)** 411.68 **(E)** 239.35

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 74.179 **(B)** 41.210 **(C)** 103.03 **(D)** 51.513 **(E)** 88.602

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 9.9962 **(B)** 17.993 **(C)** 93.964 **(D)** 39.985 **(E)** 57.978

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

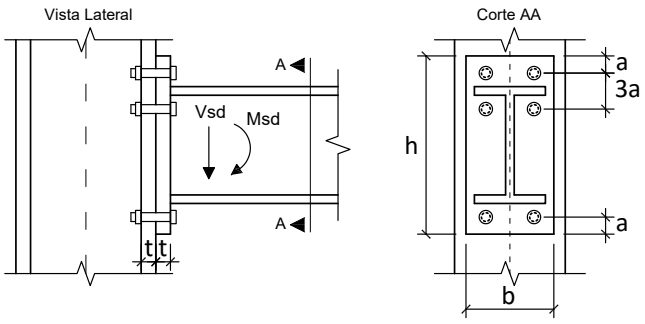
(A) 10.123 **(B)** 4.5555 **(C)** 18.222 **(D)** 13.667 **(E)** 23.790

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(E) O perfil tem uma seção compacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 140.62 kNm**
- **Vsd = 112.50 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 0.35557 **(B)** 2.3112 **(C)** 1.2445 **(D)** 7.6449 **(E)** 3.5557

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 6471.1 **(B)** 8987.6 **(C)** 4853.3 **(D)** 3595.0 **(E)** 3055.8

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 137.14 **(B)** 61.713 **(C)** 34.285 **(D)** 246.85 **(E)** 322.28

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 70.495 **(B)** 2.9998 **(C)** 7.4995 **(D)** 74.995 **(E)** 29.998

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 94.000 **(B)** 52.222 **(C)** 18.278 **(D)** 70.500 **(E)** 130.56

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 56.246 **(B)** 36.560 **(C)** 120.93 **(D)** 47.809 **(E)** 101.24

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(D) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 39

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

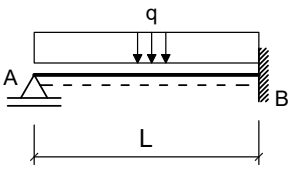
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

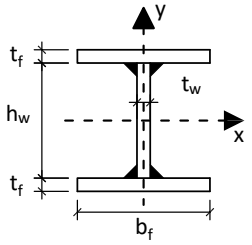
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.20833 **(B)** 2.0833 **(C)** 1.3542 **(D)** 4.4792 **(E)** 0.72917

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 54.188 **(B)** 154.82 **(C)** 332.87 **(D)** 387.06 **(E)** 224.49

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 73.732 **(B)** 96.418 **(C)** 113.43 **(D)** 243.88 **(E)** 204.18

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 210.48 **(B)** 116.93 **(C)** 467.74 **(D)** 46.774 **(E)** 1099.2

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 237.16 **(B)** 343.88 **(C)** 296.45 **(D)** 320.16 **(E)** 272.73

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 66.442 **(B)** 156.14 **(C)** 119.60 **(D)** 76.409 **(E)** 89.697

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 117.79 **(B)** 29.448 **(C)** 22.904 **(D)** 65.441 **(E)** 49.081

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

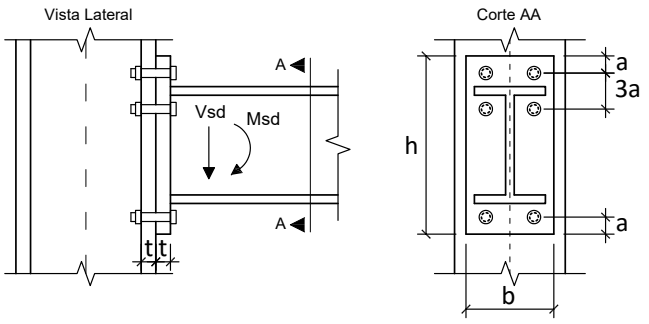
(A) 28.971 **(B)** 8.9910 **(C)** 24.975 **(D)** 42.957 **(E)** 19.980

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A
(C) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3
(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(E) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 123.23 kNm**
- **Vsd = 113.75 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 6.3272 **(B)** 6.7959 **(C)** 3.9838 **(D)** 11.717 **(E)** 4.6868

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 6790.3 **(B)** 5092.8 **(C)** 12223. **(D)** 15957. **(E)** 3055.7

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 152.27 **(B)** 129.72 **(C)** 112.80 **(D)** 11.280 **(E)** 141.00

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 88.467 **(B)** 22.117 **(C)** 66.350 **(D)** 49.148 **(E)** 17.202

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 103.02 **(B)** 56.662 **(C)** 242.10 **(D)** 25.756 **(E)** 66.964

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 230.38 **(B)** 92.153 **(C)** 124.41 **(D)** 133.62 **(E)** 78.330

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(B) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(E) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 40

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

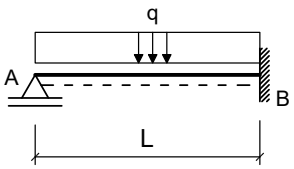
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

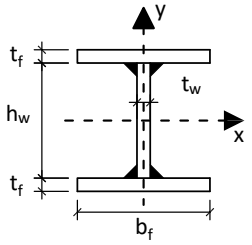
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 4.4792 **(C)** 1.7708 **(D)** 0.93750 **(E)** 3.0208

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 171.66 **(B)** 60.080 **(C)** 429.14 **(D)** 248.90 **(E)** 128.74

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 299.25 **(B)** 62.633 **(C)** 201.82 **(D)** 139.19 **(E)** 48.715

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 328.60 **(B)** 560.56 **(C)** 289.94 **(D)** 173.97 **(E)** 386.59

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 739.17 **(B)** 295.67 **(C)** 221.75 **(D)** 251.32 **(E)** 162.62

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 63.909 **(B)** 75.187 **(C)** 109.02 **(D)** 18.797 **(E)** 86.465

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 118.45 **(B)** 85.282 **(C)** 47.379 **(D)** 63.961 **(E)** 59.224

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

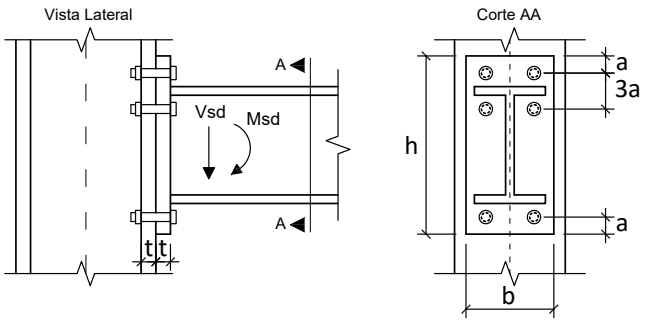
(A) 29.685 **(B)** 13.307 **(C)** 27.638 **(D)** 20.472 **(E)** 25.590

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(B) O perfil tem uma seção compacta para cisalhamento.
(C) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3
(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 24.00 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 16.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 117.19 kNm**
- **Vsd = 93.750 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 9.8083 **(B)** 4.1738 **(C)** 7.5127 **(D)** 10.434 **(E)** 1.0434

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 5203.1 **(B)** 1300.8 **(C)** 2861.7 **(D)** 4422.6 **(E)** 3382.0

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 124.20 **(B)** 223.56 **(C)** 310.50 **(D)** 155.25 **(E)** 167.67

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 66.350 **(B)** 31.947 **(C)** 71.265 **(D)** 115.50 **(E)** 49.148

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 64.813 **(B)** 87.688 **(C)** 137.25 **(D)** 76.250 **(E)** 57.188

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 124.41 **(B)** 50.684 **(C)** 216.56 **(D)** 41.469 **(E)** 92.153

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(B) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(C) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(D) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(E) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 41

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

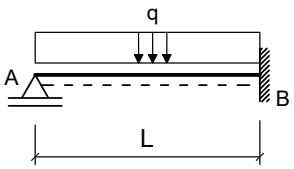
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

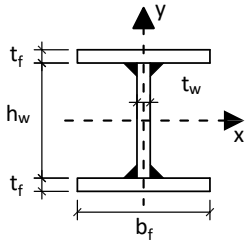
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 6.500 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.20833 **(B)** 2.0833 **(C)** 0.93750 **(D)** 1.7708 **(E)** 4.4792

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 64.655 **(B)** 52.899 **(C)** 41.144 **(D)** 117.55 **(E)** 252.74

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 166.02 **(B)** 99.610 **(C)** 132.81 **(D)** 13.281 **(E)** 152.74

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 292.50 **(B)** 39.001 **(C)** 331.50 **(D)** 175.50 **(E)** 390.01

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 98.169 **(B)** 922.79 **(C)** 569.38 **(D)** 392.68 **(E)** 981.69

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 145.80 **(B)** 224.31 **(C)** 56.078 **(D)** 280.39 **(E)** 325.25

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 38.080 **(B)** 137.67 **(C)** 58.584 **(D)** 125.96 **(E)** 84.947

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

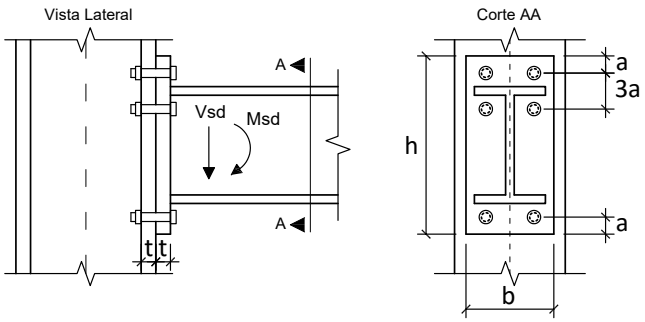
(A) 44.152 **(B)** 15.453 **(C)** 24.284 **(D)** 19.868 **(E)** 94.927

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga intermediária.
(D) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 105.62 kNm**
- **Vsd = 97.500 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 12.772 **(B)** 2.9892 **(C)** 7.3370 **(D)** 3.5326 **(E)** 5.4349

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 15914. **(B)** 7401.8 **(C)** 2590.6 **(D)** 8512.0 **(E)** 740.17

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 263.52 **(B)** 162.60 **(C)** 72.889 **(D)** 84.102 **(E)** 112.14

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 149.01 **(B)** 86.634 **(C)** 69.307 **(D)** 173.27 **(E)** 38.119

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 34.675 **(B)** 159.50 **(C)** 48.545 **(D)** 138.70 **(E)** 13.870

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 129.95 **(B)** 324.88 **(C)** 305.38 **(D)** 12.995 **(E)** 32.488

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(C) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 42

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

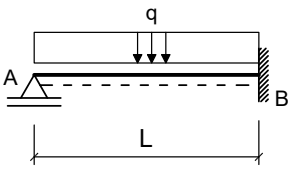
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

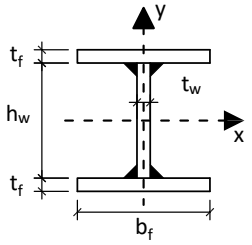
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 4.4792 **(C)** 3.7500 **(D)** 1.7708 **(E)** 2.3958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 180.85 **(B)** 361.70 **(C)** 144.68 **(D)** 14.468 **(E)** 195.32

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 112.89 **(B)** 13.281 **(C)** 33.203 **(D)** 332.03 **(E)** 132.81

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 390.01 **(B)** 39.001 **(C)** 253.50 **(D)** 916.51 **(E)** 526.51

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 1095.8 **(B)** 241.07 **(C)** 438.31 **(D)** 591.72 **(E)** 153.41

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 254.03 **(B)** 118.15 **(C)** 64.984 **(D)** 76.800 **(E)** 147.69

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 102.84 **(B)** 47.834 **(C)** 40.659 **(D)** 21.525 **(E)** 69.359

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

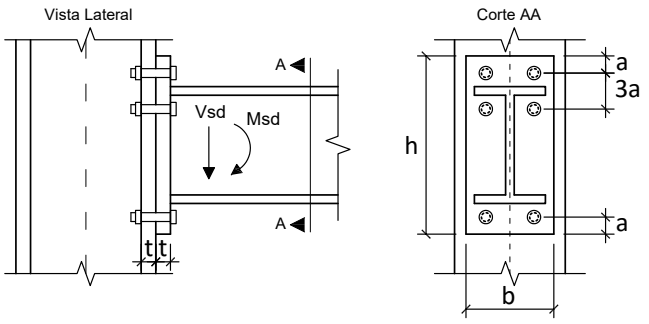
(A) 37.213 **(B)** 76.044 **(C)** 17.798 **(D)** 32.359 **(E)** 24.269

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(B) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(C) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 123.23 kNm**
- **Vsd = 113.75 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 0.85012 **(B)** 3.4005 **(C)** 2.2103 **(D)** 4.9307 **(E)** 4.2506

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 2717.3 **(B)** 1630.4 **(C)** 5253.4 **(D)** 8514.2 **(E)** 3623.1

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 161.86 **(B)** 65.942 **(C)** 101.91 **(D)** 77.932 **(E)** 119.89

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 70.495 **(B)** 2.9998 **(C)** 29.998 **(D)** 7.4995 **(E)** 13.499

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 23.396 **(B)** 6.6844 **(C)** 50.133 **(D)** 66.844 **(E)** 30.080

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 56.246 **(B)** 19.686 **(C)** 140.61 **(D)** 14.061 **(E)** 5.6246

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 43

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

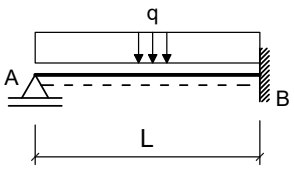
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

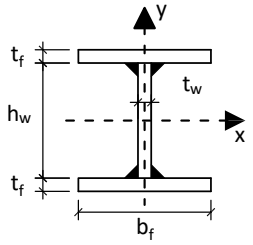
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 0.93750 **(B)** 0.52083 **(C)** 2.6042 **(D)** 3.0208 **(E)** 2.0833

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 361.70 **(B)** 36.170 **(C)** 144.68 **(D)** 260.43 **(E)** 122.98

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 86.329 **(B)** 192.58 **(C)** 33.203 **(D)** 132.81 **(E)** 166.02

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 390.01 **(B)** 331.50 **(C)** 565.51 **(D)** 838.51 **(E)** 975.01

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 438.31 **(B)** 241.07 **(C)** 1030.0 **(D)** 284.90 **(E)** 328.73

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 254.03 **(B)** 41.354 **(C)** 76.800 **(D)** 118.15 **(E)** 64.984

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 64.576 **(B)** 47.834 **(C)** 69.359 **(D)** 112.41 **(E)** 119.59

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

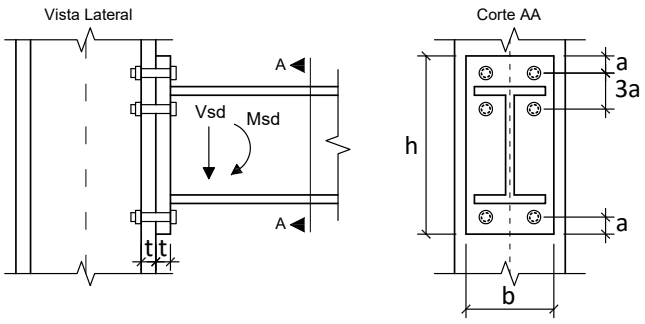
(A) 69.572 **(B)** 32.359 **(C)** 3.2359 **(D)** 76.044 **(E)** 37.213

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(B) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(C) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 220.0 mm**;
- **h = 380.0 mm**; **t = 19.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 140.62 kNm**
- **Vsd = 112.50 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 8.5515 **(B)** 3.6389 **(C)** 6.5501 **(D)** 4.9126 **(E)** 9.0973

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 4714.4 **(B)** 8486.0 **(C)** 10136. **(D)** 11079. **(E)** 11786.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 279.45 **(B)** 65.404 **(C)** 29.729 **(D)** 297.29 **(E)** 118.92

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 34.497 **(B)** 16.499 **(C)** 22.498 **(D)** 10.499 **(E)** 29.998

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 209.85 **(B)** 58.045 **(C)** 66.975 **(D)** 89.300 **(E)** 8.9300

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 101.24 **(B)** 42.184 **(C)** 56.246 **(D)** 132.18 **(E)** 25.311

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos
(E) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 44

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

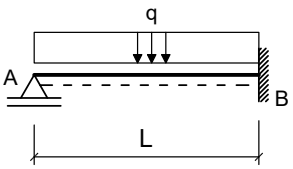
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

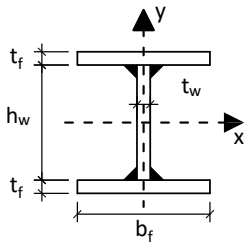
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 7.000 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 381.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 5.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 2.3958 **(C)** 1.5625 **(D)** 1.7708 **(E)** 0.20833

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 193.53 **(B)** 224.49 **(C)** 178.05 **(D)** 154.82 **(E)** 209.01

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 85.075 **(B)** 62.388 **(C)** 130.45 **(D)** 39.702 **(E)** 113.43

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 467.74 **(B)** 304.03 **(C)** 163.71 **(D)** 678.22 **(E)** 350.80

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 23.716 **(B)** 237.16 **(C)** 154.15 **(D)** 83.006 **(E)** 59.290

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 58.904 **(B)** 173.25 **(C)** 69.299 **(D)** 124.74 **(E)** 17.325

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 97.306 **(B)** 90.595 **(C)** 67.108 **(D)** 83.884 **(E)** 167.77

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

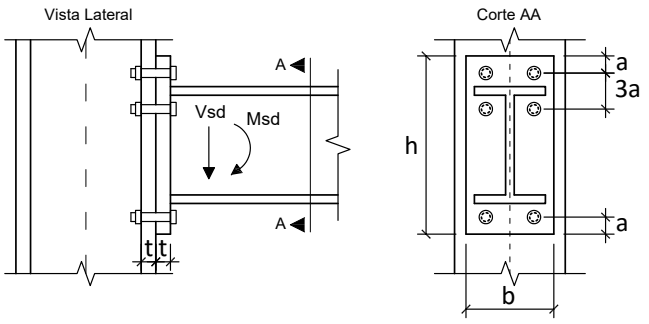
(A) 54.116 **(B)** 21.647 **(C)** 5.4116 **(D)** 11.906 **(E)** 7.5763

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(B) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 869.65 cm^3
(C) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.9540 m a partir do ponto A
(D) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 14.607 cm^6.
(E) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 18.75 mm**; **b = 200.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 12.50 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 12.50 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 117.19 kNm**
- **Vsd = 93.750 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **MR250**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 1.6572 **(B)** 8.6545 **(C)** 7.9179 **(D)** 5.3400 **(E)** 3.6828

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 5149.0 **(B)** 4119.2 **(C)** 7414.5 **(D)** 2677.5 **(E)** 8856.2

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 106.28 **(B)** 47.827 **(C)** 37.199 **(D)** 228.51 **(E)** 154.11

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 74.995 **(B)** 22.498 **(C)** 16.499 **(D)** 29.998 **(E)** 25.498

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 122.72 **(B)** 5.2222 **(C)** 52.222 **(D)** 13.056 **(E)** 33.944

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 101.24 **(B)** 70.307 **(C)** 25.311 **(D)** 75.932 **(E)** 56.246

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(B) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(E) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 45

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

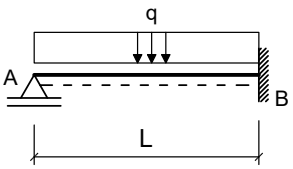
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

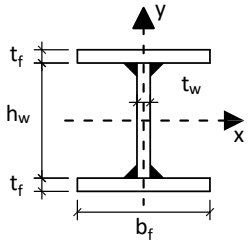
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 6.500 m**
- **bf = 200.0 mm** ; **tf = 12.50 mm** ;
- **hw = 425.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **AR350**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 6.500 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 1.5625 **(B)** 1.3542 **(C)** 3.7500 **(D)** 2.0833 **(E)** 0.72917

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 327.76 **(B)** 139.47 **(C)** 104.60 **(D)** 251.05 **(E)** 62.762

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 204.77 **(B)** 51.191 **(C)** 28.440 **(D)** 113.76 **(E)** 96.695

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 471.73 **(B)** 589.66 **(C)** 1179.3 **(D)** 353.79 **(E)** 259.45

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 409.67 **(B)** 962.72 **(C)** 880.79 **(D)** 40.967 **(E)** 184.35

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 310.05 **(B)** 360.52 **(C)** 144.21 **(D)** 209.10 **(E)** 338.89

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 89.994 **(B)** 82.794 **(C)** 129.59 **(D)** 53.996 **(E)** 71.995

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

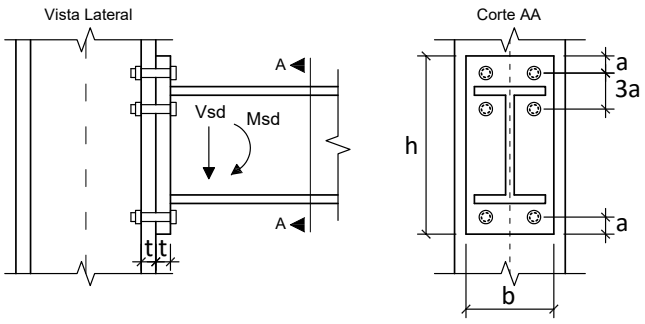
(A) 62.501 **(B)** 53.241 **(C)** 46.297 **(D)** 57.871 **(E)** 25.463

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(B) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 29.584 cm^6.
(C) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1242.8 cm^3
(E) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 2.7430 m a partir do ponto A

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 360.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 88.021 kNm**
- **Vsd = 81.250 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):
(A) 5.4349 **(B)** 3.5326 **(C)** 0.54348 **(D)** 1.3587 **(E)** 12.772

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):
(A) 18504. **(B)** 2590.6 **(C)** 740.17 **(D)** 9992.4 **(E)** 7401.8

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):
(A) 200.91 **(B)** 93.447 **(C)** 116.81 **(D)** 107.46 **(E)** 9.3447

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):
(A) 86.634 **(B)** 31.188 **(C)** 69.307 **(D)** 149.01 **(E)** 100.50

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):
(A) 292.00 **(B)** 169.36 **(C)** 29.200 **(D)** 40.880 **(E)** 116.80

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):
(A) 129.95 **(B)** 149.44 **(C)** 110.46 **(D)** 32.488 **(E)** 188.43

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação atende a verificação de tração nos parafusos
(B) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(C) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(D) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(E) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação Bimestral: 2 / 2016
Disciplina: Aço e Madeira

AM16-AB-B2a
Versão: 46

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

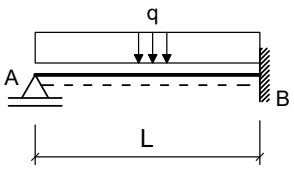
Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das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

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

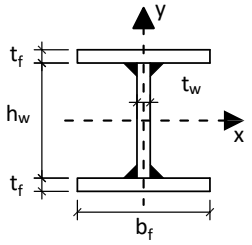
Questões	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07
Respostas																

Problema A : [Valor 5.625 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Determinar a máxima carga acidental q2, em valor característico, que pode ser aplicada de modo que a viga esboçada atenda as verificações de flecha máxima, esforço cortante e FLT para momentos fletores.



Seção Transversal do Perfil Soldado da Viga AB



Dimensões:
- Comprimento longitudinal da barra AB : **L = 8.000 m**
- **bf = 250.0 mm** ; **tf = 9.500 mm** ;
- **hw = 531.0 mm** ; **tw = 6.300 mm** ;

Dados:
- Tipo de Aço : **MR250**
- Considerar que a viga pertence ao piso de uma biblioteca;
- Combinações Normais em ELU e Frequentes em ELS;
- A viga é travada lateralmente somente nos pontos A e B;

Cargas em valor característico:
- **q1 = 7.000 kN/m** : peso próprio de estrutura metálica
- **q2 = ??? kN/m** : acidental de ocupação

Questões relativas ao Problema A

A01 - O fator Cb relativo à distribuição dos momentos fletores na verificação FLT para a viga em questão será:
(A) 2.0833 **(B)** 1.1458 **(C)** 0.52083 **(D)** 2.6042 **(E)** 2.3958

A02 - O índice de esbeltez da viga em termos da verificação FLT é:
(A) 195.32 **(B)** 144.68 **(C)** 122.98 **(D)** 65.107 **(E)** 209.79

A03 - O índice de esbeltez relativo ao limite entre a flambagem inelástica e a flambagem elástica em FLT (λ_r) é:
(A) 132.81 **(B)** 332.03 **(C)** 179.30 **(D)** 312.11 **(E)** 239.06

A04 - O esforço cortante resistente da seção transversal (em kN) é :
(A) 975.01 **(B)** 292.50 **(C)** 487.51 **(D)** 390.01 **(E)** 702.01

A05 - O momento fletor resistente da viga em termos de FLT é (em kNm):
(A) 1030.0 **(B)** 591.72 **(C)** 504.06 **(D)** 438.31 **(E)** 43.831

A06 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de flecha máxima é (em kN/m):
(A) 40.354 **(B)** 207.53 **(C)** 115.30 **(D)** 86.472 **(E)** 74.943

A07 - O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de esforços cortantes é (em kN/m):
(A) 34.626 **(B)** 83.101 **(C)** 46.167 **(D)** 115.42 **(E)** 57.709

A08 -O máximo valor característico da carga q2 possível de ser aplicado para que a viga atenda a verificação de momento fletores FLT é (em kN/m):

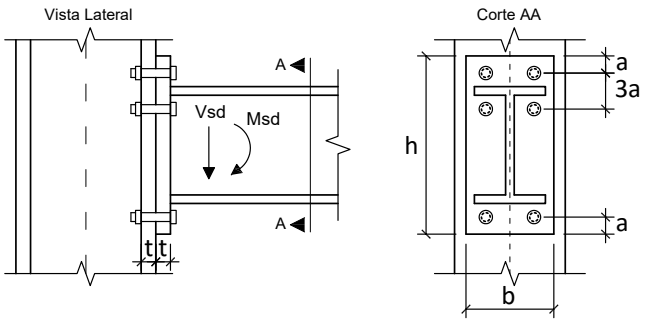
(A) 41.435 **(B)** 30.692 **(C)** 19.950 **(D)** 55.246 **(E)** 26.089

A09 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) O perfil tem uma seção semicompacta para cisalhamento.
(B) A máxima flecha na viga ocorrerá na posição x = 3.3760 m a partir do ponto A
(C) Em termos da verificação FLT o problema apresenta uma viga longa.
(D) O módulo elástico do perfil I em relação ao eixo X é 1547.5 cm^3
(E) O momento de inércia à torção por empenamento da seção transversal é Cw = 18.715 cm^6.

Problema B : [Valor 4.375 pontos - 0.6250 pontos cada questão]

Verificar se a ligação por contato detalhada ao lado é capaz de resistir aos esforços indicados desprezando as verificações dos elementos de ligação (verificar somente o meio ligante, ou seja, os parafusos e a furação).



Dimensões:

- **a = 28.50 mm**; **b = 180.0 mm**;
- **h = 340.0 mm**; **t = 16.00 mm**;
- Diâmetro nominal dos parafusos : **d = 19.00 mm**

Esforços em valor de cálculo (ELU):

- **Msd = 163.33 kNm**
- **Vsd = 140.00 kN**

Dados:

- Tipo de Aço das chapas componentes: **AR350**
- Parafusos ASTM A325;
- Furos Padrão;
- Superfícies jateadas sem pintura;
- A ovalização dos furos não deve ser permitida;

Questões relativas ao Problema B

B01 - A posição aproximada da linha neutra a partir da base da chapa de ligação é (em cm):

(A) 7.5739 **(B)** 6.5292 **(C)** 1.3058 **(D)** 6.0069 **(E)** 5.2234

B02 - A inércia à flexão da seção composta (inércia equivalente) é (em cm^4):

(A) 6379.0 **(B)** 14991. **(C)** 2870.5 **(D)** 11482. **(E)** 13715.

B03 - O máximo esforço de tração que pode ocorrer nos parafusos é (em kN):

(A) 235.27 **(B)** 18.822 **(C)** 188.22 **(D)** 254.10 **(E)** 470.55

B04 - A resistência a corte de um único parafuso é de (em kN):

(A) 100.50 **(B)** 86.634 **(C)** 173.27 **(D)** 51.980 **(E)** 69.307

B05 - A resistência relativa a pressão de contato nos furos no parafuso mais desfavorável é de (em kN):

(A) 146.00 **(B)** 116.80 **(C)** 87.600 **(D)** 134.32 **(E)** 11.680

B06 - A resistência à tração de um único parafuso é (em kN):

(A) 129.95 **(B)** 45.483 **(C)** 233.91 **(D)** 149.44 **(E)** 175.43

B07 - Quanto aos procedimentos de cálculo desenvolvidos é **INCORRETO** afirmar que :

(A) A ligação atende a verificação de pressão de contato nos furos
(B) A ligação não atende a verificação de tração e corte simultâneos
(C) Por ser uma ligação por contato não é necessária a verificação de deslizamento.
(D) A ligação não atende a verificação de corte nos parafusos.
(E) A ligação não atende a verificação de tração nos parafusos