UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Prova Bimestral: 1 / 2° Semestre de 2019 **TE192-B1-A**
Disciplina : Teoria das Estruturas II

Nota:

Turma

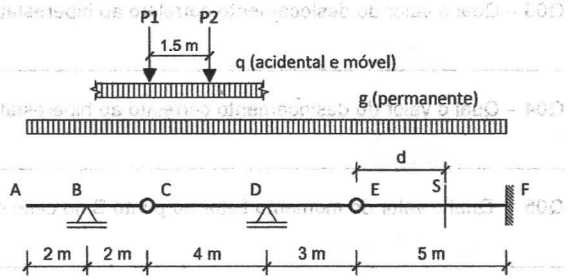
Nome: Versão 1 Matrícula:

Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser assinaladas com caneta azul ou preta na própria questão.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É obrigatória a CONSULTA A UMA FOLHA SULFITE A4 BRANCA FRENTE E VERSO MANUSCRITA a ser entregue junto com a prova.**
- **RESPOSTAS SEM OS RESPECTIVOS CÁLCULOS SERÃO AVALIADAS COM CONCEITO ZERO.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**
- Na correção dos valores numéricos das questões abertas será utilizada uma margem de erro de 5 por cento (para mais ou para menos).
- **A sigla N.D.A. significa nenhuma das alternativas elencadas para a questão.**

Problema A : [0.625 pontos por questão]

Considerando a aplicação do trem tipo e da carga permanente indicados calcule os máximos e mínimos Momento Fletor e Esforço Cortante para a seção "S" da viga respondendo os questionamentos abaixo.

Dados:
d = 1.00 m
P1 = 100 kN
P2 = 50 kN
q = 15 kN/m (acidental e móvel)
g = 25.0 kN/m (permanente)



Q01 – Qual o valor da soma das áreas positivas da linha de influência de momentos fletores da seção S ? [em m²]

4

Q02 – Qual o valor da soma das áreas positivas da linha de influência de esforços cortantes da seção S ? [em m]

4

Q03 – Qual o valor do máximo momento fletor que pode incidir na seção S? [em kNm]

+ 251,67

Q04 – Qual o valor do mínimo momento fletor que pode incidir na seção S? [em kNm]

- 183,33

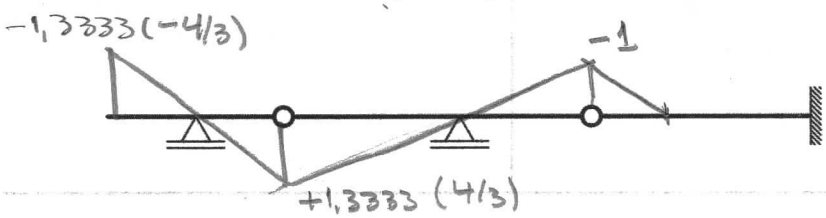
Q05 – Qual o valor do máximo esforço cortante que pode incidir na seção S? [em kN]

+239,17

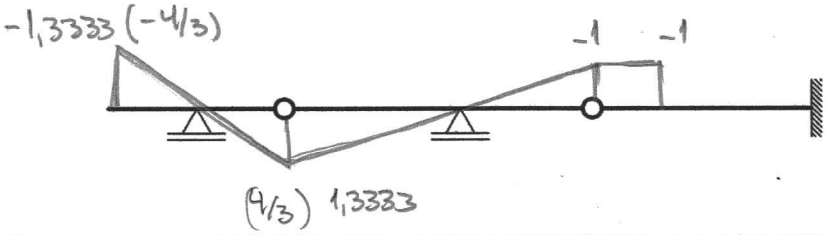
Q06 – Qual o valor do mínimo esforço cortante que pode incidir na seção S? [em kN]

-203,33

Q07 – Esboce abaixo a Linha de Influência de Momentos Fletores para a seção S:



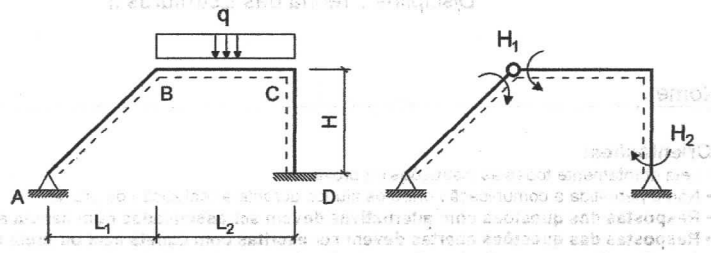
Q08 – Esboce abaixo a Linha de Influência de Esforços Cortantes para a seção S:



Problema B : **[0.625 pontos por questão]**

Aplicando o método das forças com consideração somente dos efeitos de flexão nos cálculos, determinar o valor do máximo momento fletor que ocorre na barra BC do modelo estrutural ao lado.

Adotar obrigatoriamente as redundantes hiperestáticas indicadas (H1 e H2).



Dados:
L_1 = 4.00 m **L_2 = 4.00 m**
H = 3.00 m **q = 30 kN/m**

Para todas as barras: **EI = 1 kNm²**

Q01 – Qual o valor do coeficiente de flexibilidade f_{11} (deslocamento relativo ao hiperestático H1 no caso 1) [em rad/kNm e em módulo] :

6,6667 (20/3)

Q02 – Qual o valor do coeficiente de flexibilidade f_{12} (deslocamento relativo ao hiperestático H1 no caso 2) [em rad/kNm e em módulo] :

2

Q03 – Qual o valor do deslocamento correlato ao hiperestático H1 no caso 0 (δ_{10}) [em rad/kNm e em módulo] :

200

Q04 – Qual o valor do deslocamento correlato ao hiperestático H2 no caso 0 (δ_{20}) [em rad/kNm e em módulo] ::

160

Q05 – Qual o valor do momento fletor no ponto B no caso real [em "kNm" e sinais conforme a convenção de diagramas]?

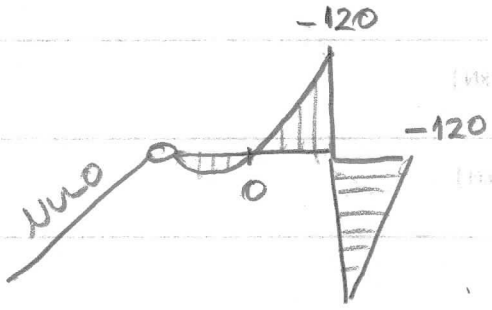
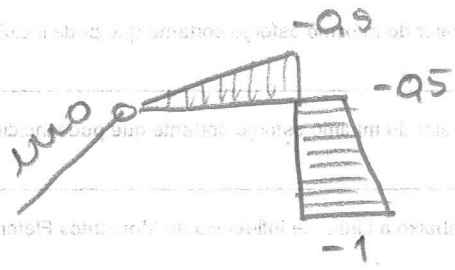
+ 9,7753

Q06 – Qual o valor do mínimo momento fletor na barra BC no caso real [em "kNm" e sinais conforme a convenção de diagramas]?

− 76,517

Q07 – Esboce no "Quadro 1" o diagrama de momentos fletores para o Caso 0 [em "kNm" e sinais conforme a convenção de diagramas].

Q08 – Esboce no "Quadro 2" o diagrama de momentos fletores para o Caso 2 [em "kNm" e sinais conforme a convenção de diagramas].

Quadro 1 – Momentos Fletores do Caso 0	Quadro 2 – Momentos Fletores do Caso 2
	

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Prova Bimestral: 1 / 2° Semestre de 2019 **TE192-B1-A**
Disciplina : Teoria das Estruturas II

Nota:

Turma

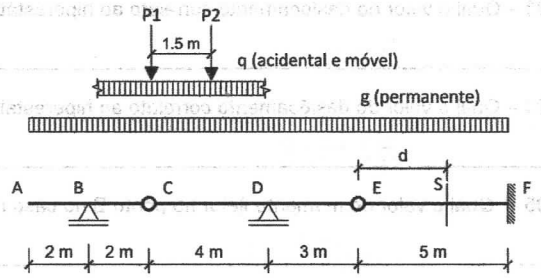
Nome: Versão 2 Matrícula:

Orientações:
- Leia atentamente todas as instruções da prova.
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser assinaladas com caneta azul ou preta na própria questão.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É obrigatória a CONSULTA A UMA FOLHA SULFITE A4 BRANCA FRENTE E VERSO MANUSCRITA a ser entregue junto com a prova.**
- **RESPOSTAS SEM OS RESPECTIVOS CÁLCULOS SERÃO AVALIADAS COM CONCEITO ZERO.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**
- Na correção dos valores numéricos das questões abertas será utilizada uma margem de erro de 5 por cento (para mais ou para menos).
- **A sigla N.D.A. significa nenhuma das alternativas elencadas para a questão.**

Problema A : [0.625 pontos por questão]

Considerando a aplicação do trem tipo e da carga permanente indicados calcule os máximos e mínimos Momento Fletor e Esforço Cortante para a seção "S" da viga respondendo os questionamentos abaixo.

Dados:
d = 3.00 m
P1 = 100 kN
P2 = 50 kN
q = 15 kN/m (acidental e móvel)
g = 25.0 kN/m (permanente)



Q01 – Qual o valor da soma das áreas positivas da linha de influência de momentos fletores da seção S ? [em m²]

12

Q02 – Qual o valor da soma das áreas positivas da linha de influência de esforços cortantes da seção S ? [em m]

4

Q03 – Qual o valor do máximo momento fletor que pode incidir na seção S? [em kNm]

680

Q04 – Qual o valor do mínimo momento fletor que pode incidir na seção S? [em kNm]

-670

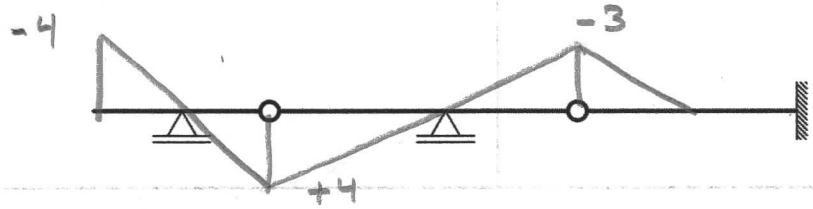
Q05 – Qual o valor do máximo esforço cortante que pode incidir na seção S? [em kN]

189,17

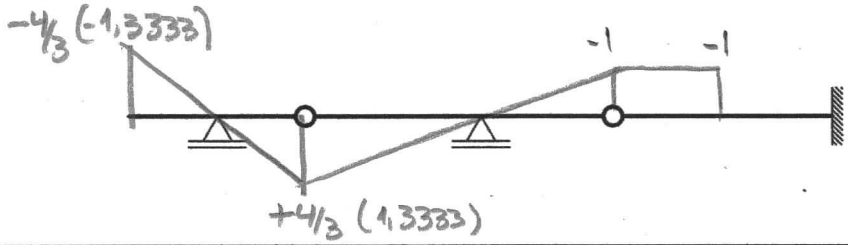
Q06 – Qual o valor do mínimo esforço cortante que pode incidir na seção S? [em kN]

-283,33

Q07 – Esboce abaixo a Linha de Influência de Momentos Fletores para a seção S:



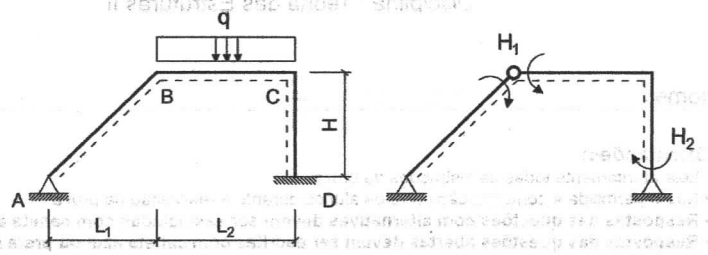
Q08 – Esboce abaixo a Linha de Influência de Esforços Cortantes para a seção S:



Problema B : **[0.625 pontos por questão]**

Aplicando o método das forças com consideração somente dos efeitos de flexão nos cálculos, determinar o valor do máximo momento fletor que ocorre na barra BC do modelo estrutural ao lado.

Adotar obrigatoriamente as redundantes hiperestáticas indicadas (H1 e H2).



Dados:
L_1 = 4.00 m **L_2 = 6.00 m**
H = 3.00 m **q = 30 kN/m**

Para todas as barras: **EI = 1 kNm²**

Q01 – Qual o valor do coeficiente de flexibilidade f_{11} (deslocamento relativo ao hiperestático H1 no caso 1) [em rad/kNm e em módulo] :

8,6667 (26/3)

Q02 – Qual o valor do coeficiente de flexibilidade f_{12} (deslocamento relativo ao hiperestático H1 no caso 2) [em rad/kNm e em módulo] :

2,9 (29/10)

Q03 – Qual o valor do deslocamento correlato ao hiperestático H1 no caso 0 (δ_{10}) [em rad/kNm e em módulo] :

324

Q04 – Qual o valor do deslocamento correlato ao hiperestático H2 no caso 0 (δ_{20}) [em rad/kNm e em módulo] ::

334,8

Q05 – Qual o valor do momento fletor no ponto B no caso real [em "kNm" e sinais conforme a convenção de diagramas]?

-6,9246

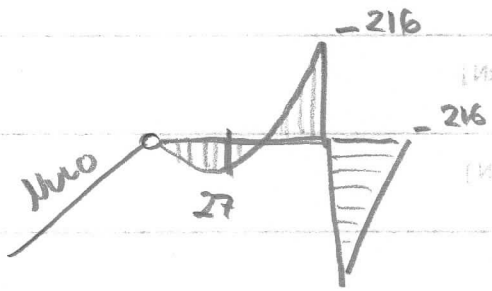
Q06 – Qual o valor do mínimo momento fletor na barra BC no caso real [em "kNm" e sinais conforme a convenção de diagramas]?

-143,47

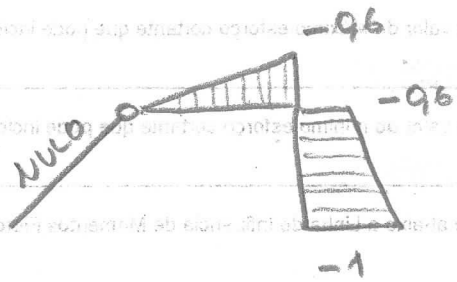
Q07 – Esboce no "Quadro 1" o diagrama de momentos fletores para o Caso 0 [em "kNm" e sinais conforme a convenção de diagramas].

Q08 – Esboce no "Quadro 2" o diagrama de momentos fletores para o Caso 2 [em "kNm" e sinais conforme a convenção de diagramas].

Quadro 1 – Momentos Fletores do Caso 0



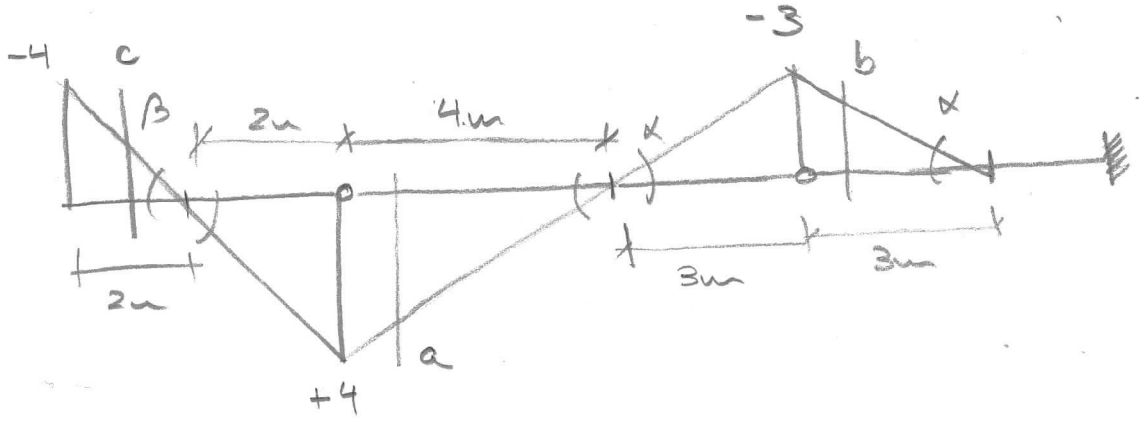
Quadro 2 – Momentos Fletores do Caso 2



TE192 - B1 - A Versão 2

Problema 4

LI Ms:



$tg\,\alpha = 1$

$tg\,\beta = 4/2 = 2$

$A\oplus = 6 \times 4/2 = +12\,m^2$

$A\ominus = 6 \times (-3)/2 + 2(-4)/2 = -13\,m^2$

$a = 1 \times (4 - 1{,}5) = 2{,}5\,m$ $c = -2 \times (2 - 1{,}5) = -1\,m$

$b = -1 \times (3 - 1{,}5) = -1{,}5\,m$

$M_{S\,máx} = 100\,kN(4\,m) + 50\,kN(2{,}5\,m) = 525\,kN\,m$

$15\,kN/m \times 12\,m^2 = 180\,kN\,m$

$25\,kN/m \times (12\,m^2 - 13\,m^2) = -25\,kN\,m$

$+680\,kN\,m$

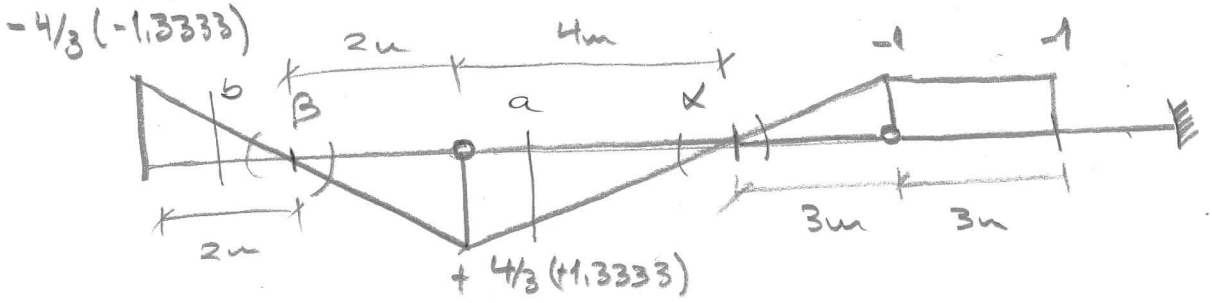
$M_{S\,mín} = 100\,kN(-4\,m) + 50\,kN(-1) = -450\,kN\,m$

$15\,kN/m \times (-13\,m^2) = -195\,kN\,m$

$25\,kN/m \times (12\,m^2 - 13\,m^2) = -25\,kN\,m$

$-670\,kN\,m$

LI Vs :



$tg\alpha = 1/3$

$tg\beta = 4/3 / 2 = 4/6 = 2/3$

$A\oplus = 6m \times 4/3 \times 1/2 = 4m\ \oplus$

$A\ominus = 2m \times (-4/3) \times 1/2 + 3m \times (-1/2) \times 1/2 + 3m \times -1 = -5,8333\ m\ \ominus$

$(-35/6)$

$a = 1/3\,(4-1,5) = 5/6$

$b = 2/3\,(2-1,5) = 1/3$

$Vs_{máx} = 100kv(4/3) + 50kv(5/6)$ $= +175\ kv$

$15kv/m\ (4m)$ $= +60\ kv$

$25kv/m\ (4m - 35/6\ m)$ $= -45,833\ kv$

$189,17\ kv$ //

$Vs_{min} = 100kv(-4/3) + 50kv(-1/3)$ $= -150kv$

$15kv/m\ (-35/6\ m)$ $= -87,5\ kv$

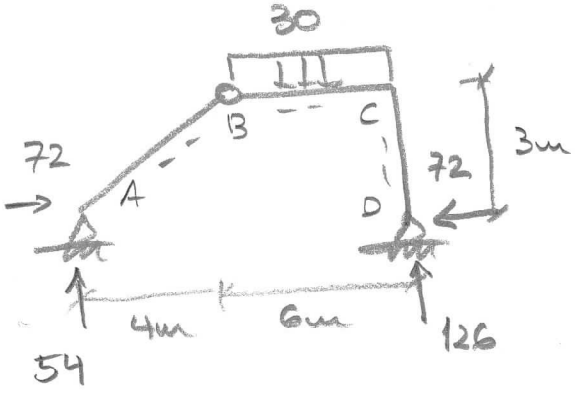
$25kv/m\ (4m - 35/6\ m)$ $= -45,833kv$

$-283,33\ kv$ //

TE192 - B1 - A VERSIO 2

Problema B

Caso 0



$\Sigma M_D = 0$ ↻ (+)

$V_A \times 10 - 30 \times 6^2/2 = 0$ $V_A = 54\ kN \uparrow$

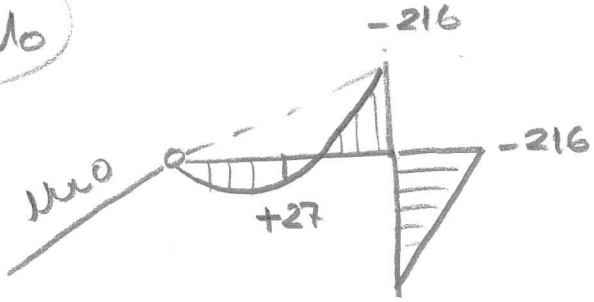
$\Sigma M_B = 0$ ↻ (+)

$54 \times 4 - H_A \times 3 = 0$ $H_A = 72\ kN \rightarrow$

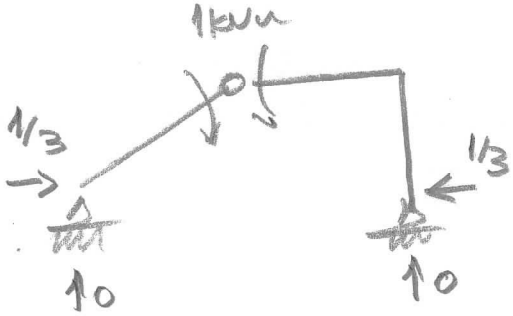
$M_{BC}^{NEIO} = \frac{-216}{2} + \frac{30 \times 6^2}{8}$

$= +27$

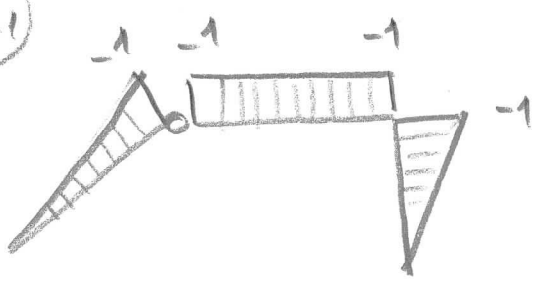
M0



Caso 1



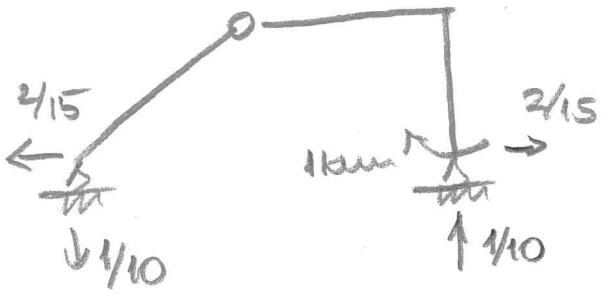
M1



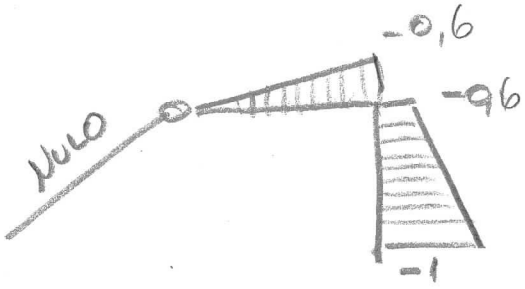
$\Sigma M_B = 0$ ↻ (+)

$H_A \times 3 - 1/10 \times 4 = 0$ $H_A = 2/15$

Caso 2



M2



$$\delta_{10} = \frac{1}{EI}\frac{1}{6}\times 6\times(-1)\times(0+4\times 27-216) + \frac{1}{EI}\frac{1}{3}\times 3\,(-1)(-216) = 324$$

$$\delta_{20} = \frac{1}{EI}\times\frac{1}{6}\times 6(-0{,}6)\times(2\times 27-216) +$$

$$\frac{1}{EI}\frac{1}{6}\times 3\,(-216)(-1+2(-0{,}6)) = 334{,}8$$

$$f_{11} = \frac{1}{3}\times 5(-1)(-1) + 6(-1)(-1) + \frac{1}{3}3(-1)(-1) = 8{,}6667 \quad (26/3)$$

$$f_{22} = \frac{1}{3}6(-0{,}6)(-0{,}6) +$$

$$\frac{1}{6}3\left[-0{,}6(2(-0{,}6)-1) - 1(2(-1)-0{,}6)\right] = 0{,}72 + 1{,}96 = 2{,}68 \quad (67/25)$$

$$f_{12} = \frac{1}{2}6(-0{,}6)(-1) + \frac{1}{6}3(-1)(2(-0{,}6)-1) = 2{,}9 \quad (29/10)$$

CONDIÇÃO DE COMPATIBILIDADE

$$\begin{bmatrix} 26/3 & 29/10 \\ 29/10 & 67/25 \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} M_B \\ M_D \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -324 \\ -334{,}8 \end{Bmatrix}$$

$M_B = +6{,}9246\ kN\cdot m\ (-)$

$M_D = -132{,}42\ kN\cdot m$

SOBREPOSIÇÃO DE EFEITOS

$$V_A = 54 + 0 - \frac{1}{10}(-132{,}42) = 67{,}242\ kN\ \uparrow$$

$$M_{BC}(x) = -6{,}9246 + 67{,}242x - 30x^2/2$$

$$\frac{dM_{BC}(x)}{dx} = 67{,}242 - 30x = 0 \qquad x = 2{,}2414\ m$$

$$M_{BC}(2{,}2414) = -6{,}9246 + 67{,}242\times 2{,}2414 - 15(2{,}2414)^2$$

$$M_{EXT} = 68{,}434\ kN\cdot m$$

$$M_C = -6{,}9246 + 67{,}242\times 6 - 15\cdot 6^2 = -143{,}47\ kN\cdot m \quad \text{(mínimo)}$$