UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Avaliação de Teoria das Estruturas - 2014 / Bimestre 1
Professor: Juliano J. Scremin

TE14-AB-B1b

Aluno: GABARITO Turma:

Orientações:

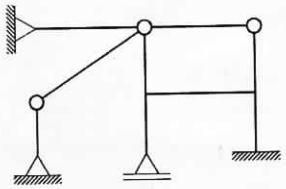
- Leia atentamente todas as instruções da prova;
- É permitida a consulta a 3 folhas A4 manuscritas a serem entregues junto com a prova. A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiada, impressa ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na perda de 1,5 pontos na nota bimestral;
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova;
- As provas serão corrigidas sem a presença dos alunos, portanto, a resolução das questões deverá ser auto-explicativa;
- Utilize as convenções definidas em sala de aula;
- Quais que 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 "tentativa de cola" e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- Durante a realização das provas não é permitido ao aluno ausentar-se do salão para ida a sanitários ou por qualquer outro motivo. A saída do salão de provas implica na entrega da prova para correção.
- **É TERMINANTEMENTE PROIBIDO DESMONTAR ESTE CADERNO DE PROVA**

- Para todos os cálculos nas questões abaixo utilize 4 algarismos significativos.

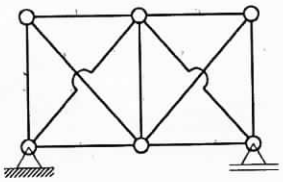
Questão 01:

- Determine o grau estático dos modelos estruturais ao lado:

[Total: 2,0 pontos – 1,0 ponto cada]



(a)



(b)

(a) $h_{EXT} = 8 - [(2-1)\times 2 + (4-1)\times 1] - 3$

$h_{EXT} = 8 - [2+3] - 3 = 8 - 5 - 3 = 0$

$h_{INT} = 3\times 1 = +3$

$+3$

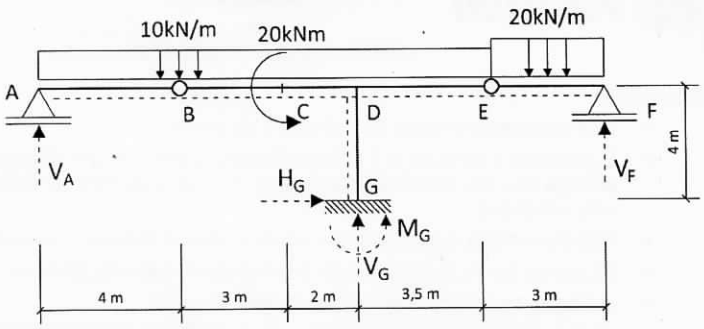
HIPERESTÁTICA GRAU 3

(b) $h_{TREL} = 3 + 11 - 2\times 6 = 14 - 12 = +2$

HIPERESTÁTICA GRAU 2

Questão 02:

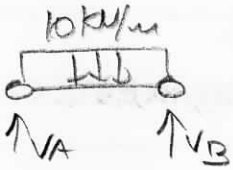
- Para o modelo estrutural ao lado determine:
  a) As ***reações de apoio (indicadas com setas tracejadas)*** adotando como sentidos positivos os indicados pelas setas; **[0,20 pontos cada]**
  b) A equação de momentos fletores para os ***trechos BC e CD;*** **[0,50 pontos cada]**
  c) A equação de esforços cortantes para os ***trechos BC e CD;*** **[0,50 pontos cada]**
  d) O ***traçado do diagrama de momentos fletores*** para todo o modelo estrutural. **[1,0 ponto]**



OBS: para as equações considerar a cada trecho de barra um novo sistema de eixos com o zero na esquerda e o sentido positivo orientado para a direita.

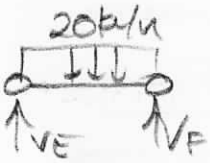
[Total: 4,0 pontos]

a) TRECHO AB



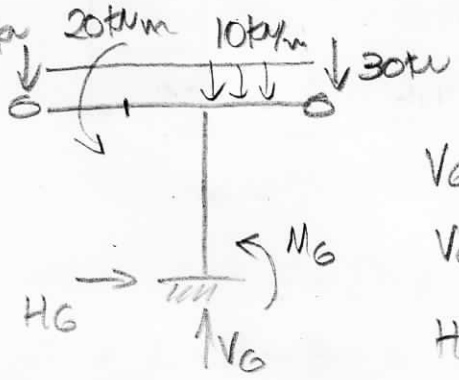
$V_B = V_A = 10\,kN/m \times 4m / 2 = 20\,kN$ //

TRECHO EF



$V_E = V_F = 20\,kN/m \times 3m / 2 = 30\,kN$ //

TRECHO BE



$\Sigma F_V = 0$ ↑⊕

$V_G - 20\,kN - 30\,kN - 10\,kN/m \times 8,5m = 0$

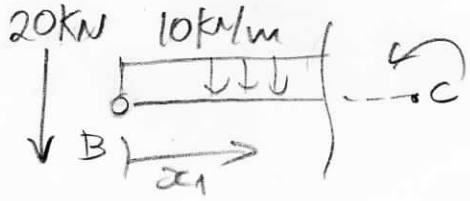
$V_G = 50 + 10 \times 8,5 = 135\,kN$ //

$H_G = 0\,kN$ //

$M_G = 0$ ↻⊕ $M_G + 20\,kNm + 20\,kN \times 5m - 30\,kN \times 3,5m + 10\,kN/m \times 8,5m\,(5m - 4,25m) = 0$

$M_G = -20 - 100 + 30.3,5 - 10.8,5.0,75 = -78,75\,kNm$ //

b) $M_B = 0$ | $Q_B = -V_B = -20\,kN$

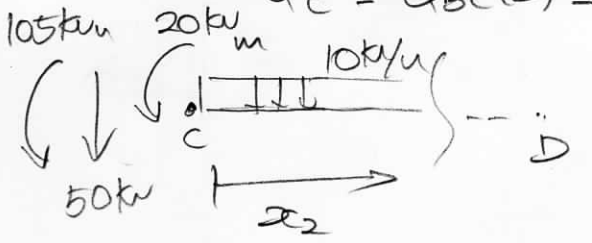


$M_{BC}(x_1) = -20x_1 - 5x_1^2$ //

$Q_{BC}(x_1) = -20 - 10x_1$ //

c) $M_C^{ESQ} = M_{BC}(3) = -20.3 - 5.3^2 = -105\ kNm$

$Q_C^{ESQ} = Q_{BC}(3) = -20 - 10.3 = -50\ kN$



$M_{CD}(x_2) = -125 - 50x_2 - 5x_2^2$

$Q_{CD}(x_2) = -50 - 10x_2$

d) $M_C^{ESQ} = -105\ kNm$

$M_C^{DIR} = -125 - 50.0 - 5.0^2 = -125\ kNm$

$M_D^{ESQ} = -125 - 50.2 - 5.2^2 = -245\ kNm$

$M_D^{MF} = M_G = -78,5\ kNm$

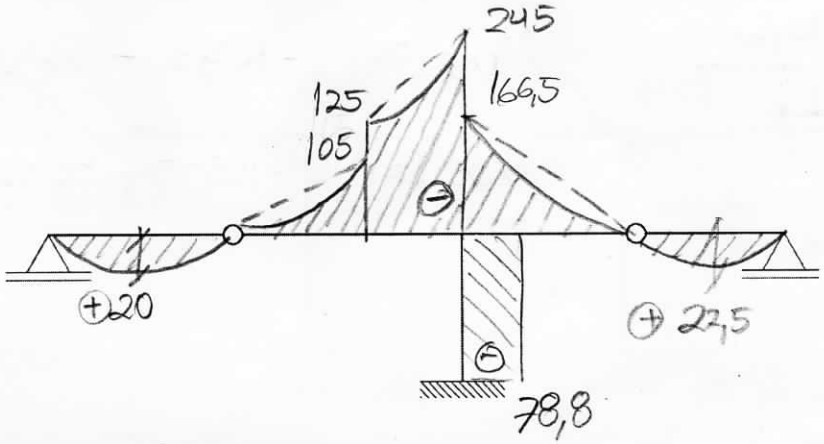
$M_D^{DIR} = -245\ kNm + 78,5\ kNm = -166,5\ kNm$

$M_{AB\ VÃO} = 10\ kN/m \times (4m)^2/8 = 20\ kNm$

$M_{EF\ VÃO} = 20\ kN/m \times (3m)^2/8 = 22,5\ kNm$

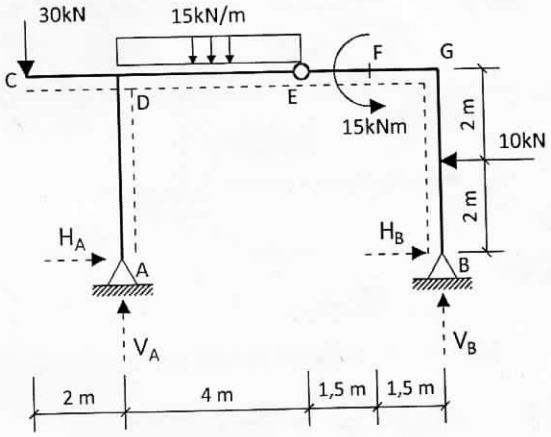
a)	V_A=	+20 kN	V_F =	+30 kN	M_G =	−78,25 kNm	V_G =	+135 kN	H_G =	0 kN
b)	$M_{BC}(x_1)$ =	$-20x_1 - 5x_1^2$					$M_{CD}(x_2)$ =	$-125 - 50x_2 - 5x_2^2$		
c)	$Q_{BC}(x_1)$ =	$-20 - 10x_1$					$Q_{CD}(x_2)$ =	$-50 - 10x_2$		

d)



Questão 03:

- Para o modelo estrutural ao lado determine:
  a) As ***reações de apoio (indicadas com setas tracejadas)*** adotando como sentidos positivos os indicados pelas setas; **[0,20 pontos cada]**
  b) A equação de momentos fletores para o ***trecho DE*** ; **[0,50 pontos]**
  c) A equação de esforços cortantes para os ***trechos EF e FG***; . **[0,25 pontos cada]**
  d) O ***traçado do diagrama de esforços cortantes*** para todo o modelo estrutural; **[1,0 ponto]**
  e) O ***traçado do diagrama de esforços normais (axiais)*** para todo o modelo estrutural. **[1,0 ponto]**



OBS: para as equações considerar a cada trecho de barra um novo sistema de eixos com o zero na esquerda e o sentido positivo orientado para a direita.

[Total: 4,0 pontos]

a) $\Sigma M_B = 0 \circlearrowleft^{\oplus} -V_A \times 7m + 30kN \times 9m + 15\frac{kN}{m} \times 4m \times 5m$
$+ 15kNm + 10kN \times 2m = 0$

$V_A = \frac{1}{7}(270 + 15 \times 20 + 15 + 20) = \underline{86,43\,kN}$

$\Sigma F_V = 0 \downarrow^{\oplus} +30kN + 15\frac{kN}{m} \times 4m - 86,43\,kN - V_B = 0$

$V_B = 30 + 60 - 86,43 = \underline{+3,57\,kN}$

$\Sigma M_E^{DIR} = 0 \circlearrowleft^{\oplus} \quad 15kNm - 10kN \times 2m + H_B \times 4m + 3,57kN \times 3m = 0$

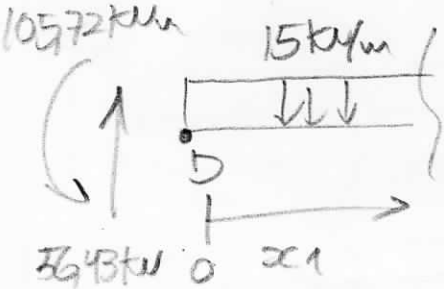
$H_B = \frac{1}{4}(-15 + 10 \times 2 - 3,57 \times 3) = \underline{-1,428\,kN}$

$\Sigma F_H = 0 \rightarrow \oplus \quad H_A - 1,428kN - 10kN = 0$

$H_A = \underline{11,43\,kN}$

b) $M_D = -30kN \times 2m - 11,43kN \times 4m = -105,7\,kNm$

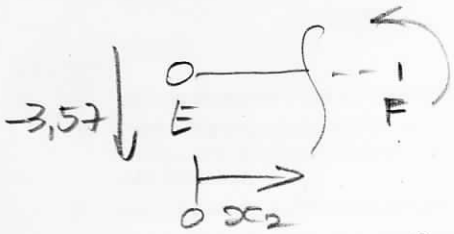
$Q_D = -30kN + 86,43kN = +56,43\,kN$



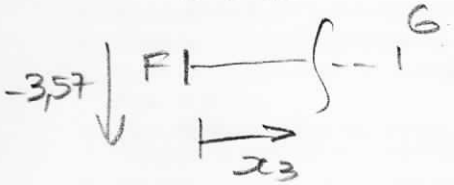
$M_{DE}(x_1) = -105,7 + 56,43x_1 - 15\frac{x_1^2}{2}$

$\underline{M_{DE}(x_1) = -105,7 + 56,43x_1 - 7,5x_1^2}$

c) $Q_E = -30\,kN - 15\,kN/m \cdot 4\,m + 86{,}43\,kN = -3{,}57\,kN$



$Q_{EF}(x_2) = -3{,}57\,kN$

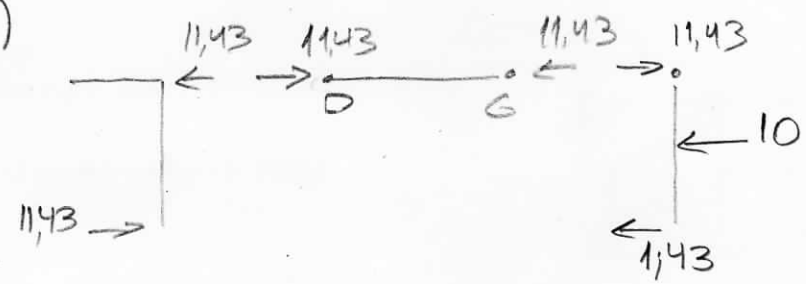


$Q_{FG}(x_3) = -3{,}57\,kN$

d) $Q_C = -30\,kN$ | $Q_D^{(CD)} = -30\,kN$ | $Q_D^{INF} = -11{,}43\,kN$

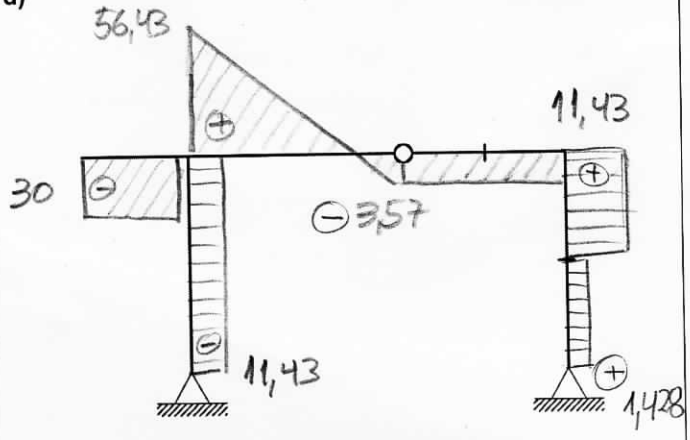
$Q_D^{(DE)} = 56{,}43\,kN$ | $Q_E = -3{,}57\,kN$

e)



a)	V_A=	$+86{,}43\,kN$	H_A =	$+11{,}43\,kN$	V_B =	$+3{,}57\,kN$	H_B =	$-1{,}428\,kN$
b)	$M_{DE}(x_1)$ =	$-105{,}7 + 56{,}43x_1 - 7{,}5x_1^2$						
c)	$Q_{EF}(x_2)$ =	$-3{,}57$			$Q_{FG}(x_3)$ =	$-3{,}57$		

d)



e)

