

Nº USP: _____ Nome: _____

M: último inteiro do seu número usp (Nusp). Por exemplo, se Nusp 25.314.97, **M = 7**

W: dois últimos inteiro do seu número usp (Nusp). Por exemplo, se Nusp 25.314.97, **W = 97**

Sugiro transformar as unidades de medidas para metros.

Qualquer ponto que achar duvidoso e não conseguir esclarecer com o professor, escreva na resolução sua decisão tomada. Explícite todas as passagens na resolução.

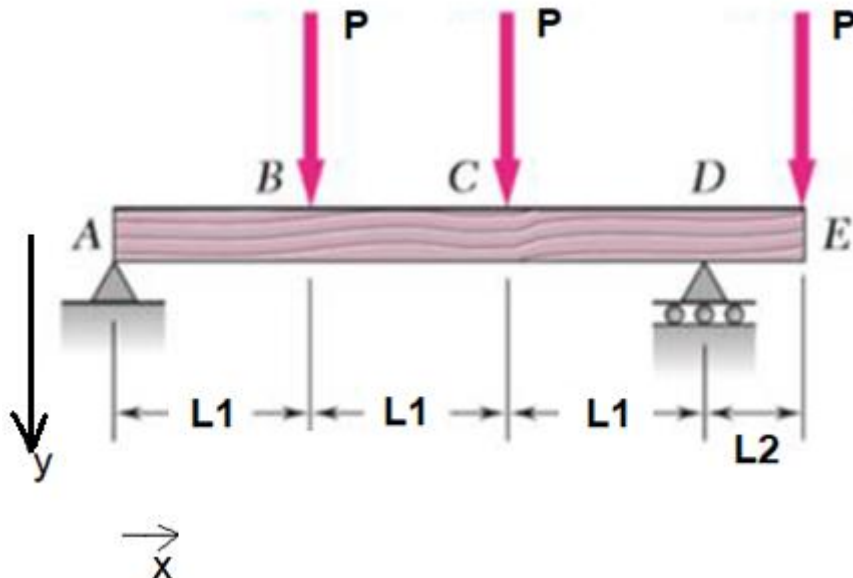
Indique seu valor de M = ____

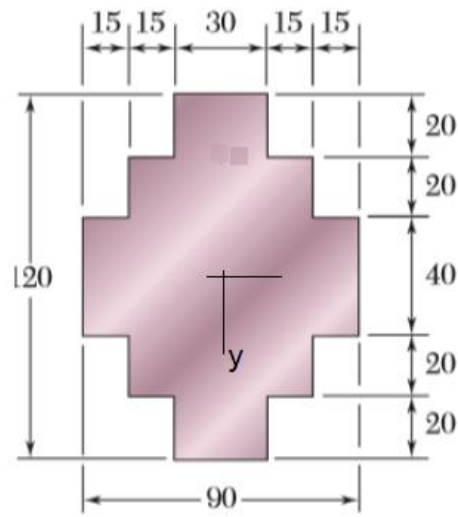
1ª Questão (5 ptos) Para a viga abaixo, obtenha:

- Diagramas de esforços, em unidade de kN e metro;
- A tensão cisalhante máxima representando sua distribuição na seção mais crítica, com indicação dos valores mais relevantes, em MPa;
- As tensões normais de tração e compressão máximas, e sua distribuição ao longo da seção transversal crítica, em MPa;
- Obtenha os coeficientes de segurança com relação a cada tensão máxima e por fim o coeficiente de segurança global da estrutura.

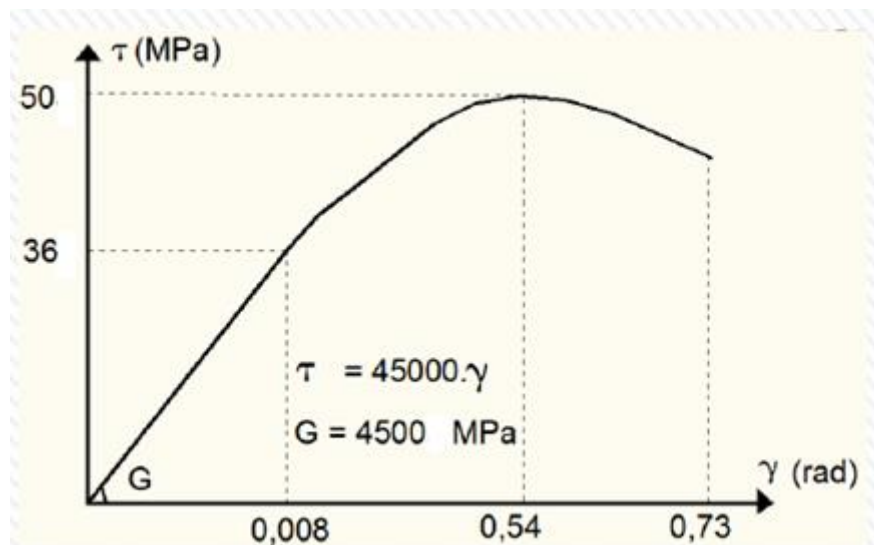
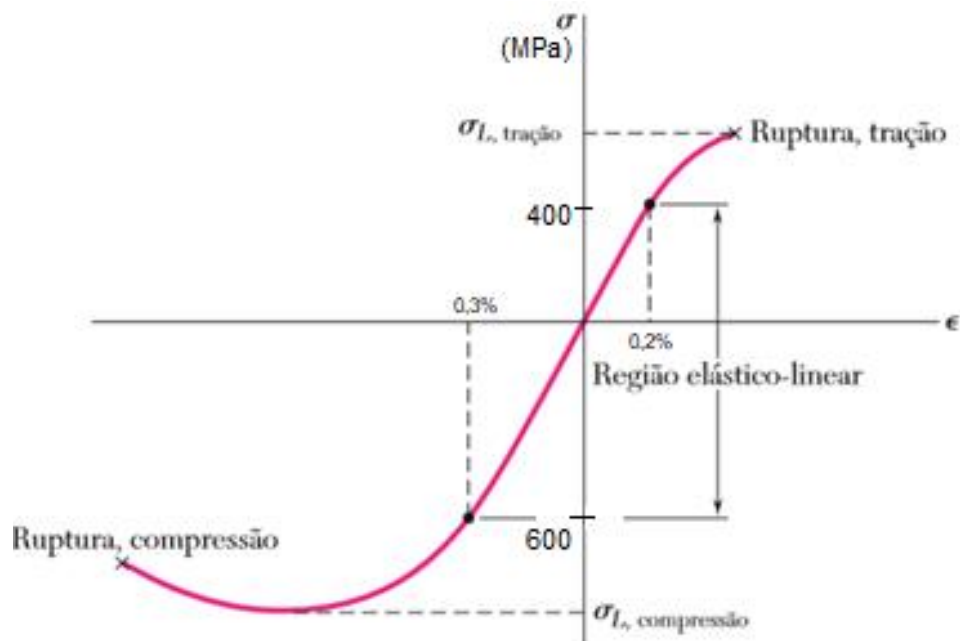
Os diagramas de tensão e deformação e a seção transversal são indicados a seguir.

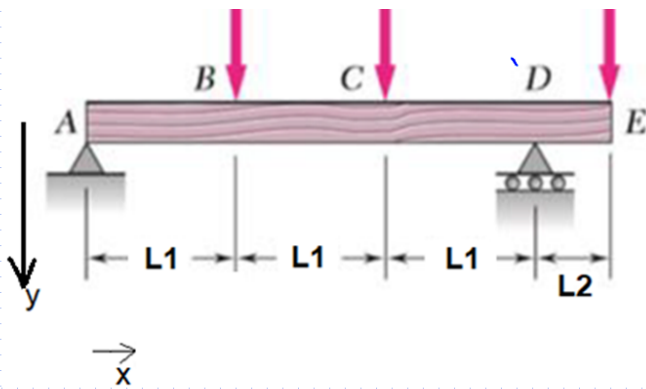
Adote: $P = (10 + M) \text{ kN}$; $L1 = (1 + M/10) \text{ m}$; $L2 = L1/2 \text{ (m)}$



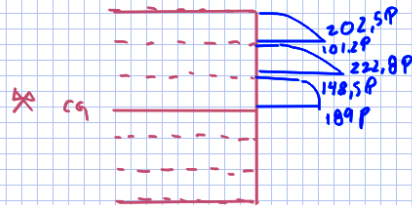
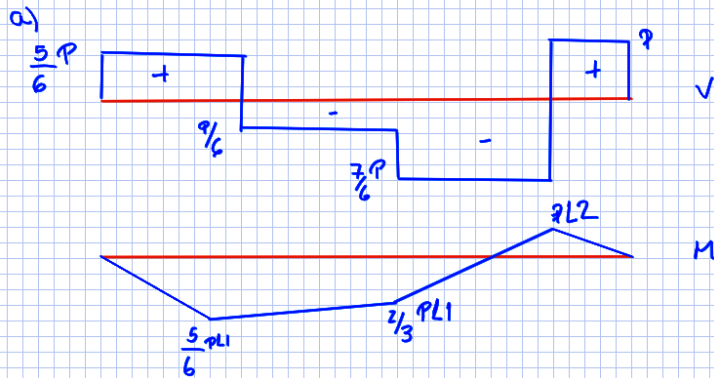


Dimensões em mm





b) $Q_{CG} = 84 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$
 $Q_A = 6,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ $Q_B = 3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$
 $I_{3CG} = 5,76 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$
 $\tau_{CG} = 189P$; $\tau_A = 222,8P$; $\tau_B = 202,5P$
 $\tau_{MAX} = 222,8P$



c) seção em B:
 $\sigma_c = \sigma_t = \frac{(5/6 PL1) \cdot 0,06}{I} = 8681 \cdot P \cdot L1$

d) $\lambda_z = \frac{36000}{22289} = 161,6/P$
 $\lambda_{\tau_z} = \frac{400,000}{\sigma_t} = \frac{46,1}{P \cdot L1}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	p2 - q1										
2	Questao 1										
3											
4	M	P	L1	L2	VMAX	MMAX	TAUMAX	SIGMAX	S_TAU	S_SIG	
5	0	10	1	0,5	11,67	8,33	2228,00	86810,00	16,16	4,61	
6	1	11	1,1	0,55	12,83	10,08	2450,80	105040,10	14,69	3,81	
7	2	12	1,2	0,6	14,00	12,00	2673,60	125006,40	13,47	3,20	
8	3	13	1,3	0,65	15,17	14,08	2896,40	146708,90	12,43	2,73	
9	4	14	1,4	0,7	16,33	16,33	3119,20	170147,60	11,54	2,35	
10	5	15	1,5	0,75	17,50	18,75	3342,00	195322,50	10,77	2,05	
11	6	16	1,6	0,8	18,67	21,33	3564,80	222233,60	10,10	1,80	
12	7	17	1,7	0,85	19,83	24,08	3787,60	250880,90	9,51	1,60	
13	8	18	1,8	0,9	21,00	27,00	4010,40	281264,40	8,98	1,42	
14	9	19	1,9	0,95	22,17	30,08	4233,20	313384,10	8,51	1,28	
15											
16					kN	kN	kPa	kPa			
17											
18	ptos				0,5	0,5	2		1	0,5	0,5
19											
20											

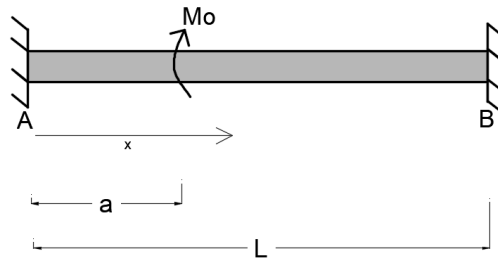
Indique seu valor de $W =$ _____

2ª Questão (5 pts) Para esse exercício use seus últimos dois números usp (W).

Para a viga submetida ao momento concentrado M_0 que está aplicado a “a” do ponto A, obtenha suas reações e represente os diagramas de esforços cortante e momento fletor. Adote $EI = cte$.

Adote: $L = [(1 + W/10)]$ metros; $M_0 = (W+1)/10$ (kN.m)

Use o sistema de referência x indicado, com origem em A. As respostas devem ficar em função de “a”.



$M(x) = Ax + M_R(x) + M_0(x-a)$
 $EIv''(x) = -Ax - M_R(x) - M_0(x-a)$
 $EIv'(x) = -0,5Ax^2 - M_R(x) - M_0(x-a) + C_1$
 $EIv(x) = -1/6Ax^3 - 0,5M_R(x)^2 - 0,5M_0(x-a)^2 + C_1x + C_2$
 Cond. de contorno: $v(0) = v'(0) = v(L) = v'(L) = 0$
 $C_1 = C_2 = 0$
 $M_R = \frac{M_0}{L^2} (4La - L^2 - 3a^2)$
 $A = \frac{6M_0a}{L^2} \left(\frac{a}{L} - 1 \right)$

$$M_a = \frac{M_0}{L^2} \left(4La - L^2 + 3a^2 - 6a^3/L \right)$$

$$M_d = -A \cdot L - M_R - M_0$$