

NOME \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

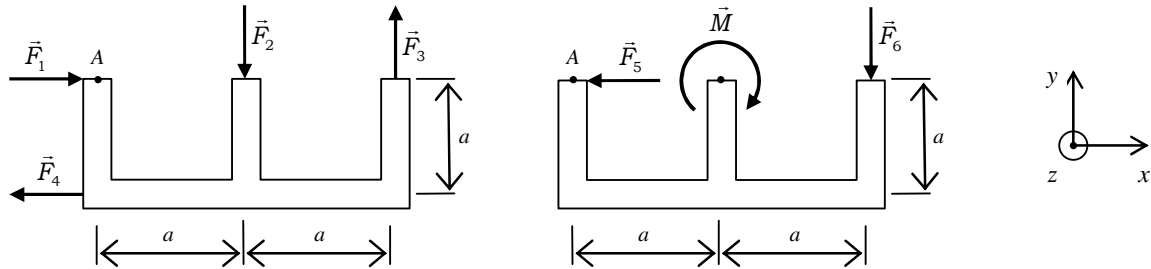
- RESPONDA A UM MÁXIMO DE 10 ALÍNEAS TENDO EM CONTA QUE SE RESPONDER PARA 16 VALORES OU MAIS, TEM DE RESPONDER OBRIGATORIAMENTE A DUAS ALÍNEAS DE CADA PERGUNTA.
- EM CADA ALÍNEA, APENAS UMA DAS OPÇÕES ESTÁ CORRECTA.
- ASSINALE NESTA FOLHA A RESPOSTA CORRECTA COM UMA CRUZ.
- CADA RESPOSTA CORRECTA É COTADA COM 2,00 VALORES.
- CADA RESPOSTA ERRADA É COTADA COM -0,50 VALORES.
- RESPOSTAS EM BRANCO OU COM MAIS DO QUE UMA OPÇÃO ASSINALADA SÃO COTADAS COM 0 VALORES.
- CONSIDERE A ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE IGUAL A  $9,8 \text{ ms}^{-2}$ .

**FOLHA DE RESPOSTAS**

Pergunta	Alínea	Resposta					Versão
		A	B	C	D	E	
1)	a)	X					1
	b)		X				
	c)			X			
2)	a)				X		1
	b)		X				
	c)			X			
3)	a)		X				1
	b)	X					
	c)				X		
4)	a)			X			1
	b)	X					
	c)				X		

NOME: \_\_\_\_\_ N<sup>o</sup>: \_\_\_\_\_

- [6] 1. Os dois sistemas de forças e binários apresentados na figura são equivalentes. A distância  $a$  é igual a 20 cm, as forças  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  t, e as intensidades das forças  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  e  $\vec{F}_4$  são 20 N, 20 N, 30 N e 30 N, respectivamente.



- [2] a) Qual o momento resultante dos sistemas de forças em relação ao ponto A?

<b>A)</b> $+200 \hat{k} \text{ (N cm)}$	B) $-200 \hat{k} \text{ (N cm)}$	C) $-600 \hat{k} \text{ (N cm)}$	D) $+600 \hat{k} \text{ (N cm)}$
E) Nenhuma das anteriores			

- [2] b) Qual das seguintes opções representa as forças  $\vec{F}_5$  e  $\vec{F}_6$ , e o momento  $\vec{M}$ ?

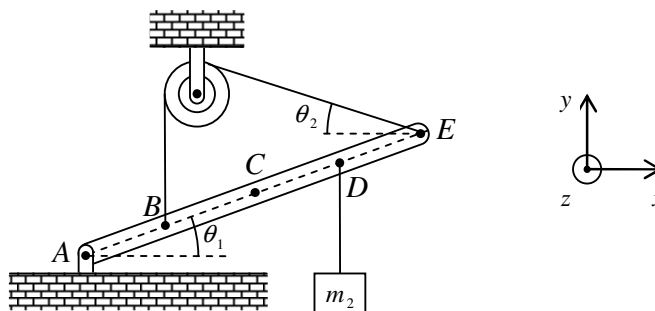
$\vec{F}_5 = +10 \hat{i} \text{ (N)}$	$\vec{F}_5 = -10 \hat{i} \text{ (N)}$	$\vec{F}_5 = -10 \hat{i} \text{ (N)}$	$\vec{F}_5 = +10 \hat{i} \text{ (N)}$
A) $\vec{F}_6 = -10 \hat{j} \text{ (N)}$	<b>B)</b> $\vec{F}_6 = +10 \hat{j} \text{ (N)}$	C) $\vec{F}_6 = +10 \hat{j} \text{ (N)}$	D) $\vec{F}_6 = -10 \hat{j} \text{ (N)}$
$\vec{M} = +200 \hat{k} \text{ (N cm)}$	$\vec{M} = -200 \hat{k} \text{ (N)}$	$\vec{M} = +200 \hat{k} \text{ (N)}$	$\vec{M} = -200 \hat{k} \text{ (N cm)}$
E) Nenhuma das anteriores			

- [2] c) Tomando o ponto A como origem do sistema de eixos, qual das seguintes rectas no plano XY (com  $z = 0 \text{ cm}$ ) define o eixo central de momentos dos sistemas de forças e binários?

A) $y = -x + 60 \text{ (cm)}$	B) $y = x - 20 \text{ (cm)}$
<b>C)</b> $y = -x + 20 \text{ (cm)}$	D) $y = x - 60 \text{ (cm)}$
E) Nenhuma das anteriores	

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

- [6] 2. Considere o sistema em equilíbrio representado na figura, constituído por uma barra com peso  $P_1$  e comprimento  $L$ , apoiada em  $A$  por um pino, e em  $B$  e  $E$  por uma corda que passa por uma roldana, de tal modo que a barra faz um ângulo  $\theta_1 = 20^\circ$  com a horizontal, a corda em  $B$  encontra-se na vertical, e em  $E$  faz um ângulo  $\theta_2$  com a horizontal. No ponto  $D$  da barra encontra-se suspenso um corpo com peso  $P_2$ . Na resolução do problema considere  $P_1 = P_2 = 100 \text{ N}$  e  $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = L/4$ .



- [2] a) Se  $\theta_2 = 46,02^\circ$  e a tensão na corda ligada aos pontos  $B$  e  $E$  for  $T = 102,26 \text{ N}$ , qual das opções traduz a intensidade da reacção que o apoio  $A$  exerce sobre a barra?

A)	90 N	B)	85 N	C)	80 N	<b>D)</b>	75 N
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] b) Se  $\theta_2 = 20^\circ$  e a tensão na corda for igual a  $144,53 \text{ N}$ , a que distância do ponto  $A$  se encontra o centro de massa da barra?

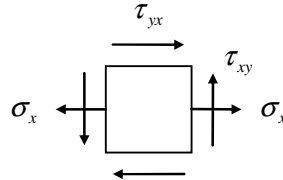
A)	0,8 L	<b>B)</b>	0,6 L	C)	0,4 L	D)	0,2 L
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] c) Se a barra for homogênea (centro de massa no ponto  $C$ ) e a tensão máxima suportada pela corda for igual a  $147,92 \text{ N}$ , qual o valor mínimo do ângulo  $\theta_2$  para que a corda não parta?

A)	$16^\circ$	B)	$10^\circ$	<b>C)</b>	$14^\circ$	D)	$12^\circ$
E)	Nenhuma das anteriores						

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

- [6] 3. Um material isotrópico e linearmente elástico, com módulo de elasticidade  $E = 180 \text{ GPa}$  e razão de Poisson  $\nu = 0,3$ , está submetido ao estado de tensão bidimensional representado na figura, com  $|\sigma_x| = 100 \text{ MPa}$  e  $|\tau_{xy}| = |\tau_{yx}| = 50 \text{ MPa}$ .



- [2] a) Para o estado de tensão representado, qual das seguintes opções representa o tensor de deformações?

A)	$\begin{bmatrix} -556 & 361 & 0 \\ 361 & 167 & 0 \\ 0 & 0 & 167 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$	B)	$\begin{bmatrix} 556 & 361 & 0 \\ 361 & -167 & 0 \\ 0 & 0 & -167 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$
C)	$\begin{bmatrix} -556 & -361 & 0 \\ -361 & 167 & 0 \\ 0 & 0 & 167 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$	D)	$\begin{bmatrix} 556 & -361 & 0 \\ -361 & -167 & 0 \\ 0 & 0 & -167 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$
E)	Nenhuma das anteriores		

- [2] b) Tendo por referência o estado de tensão fornecido, qual das seguintes opções representa o tensor de tensões, para um elemento de área rodado de  $30^\circ$  em torno do eixo dos ZZ, no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio?

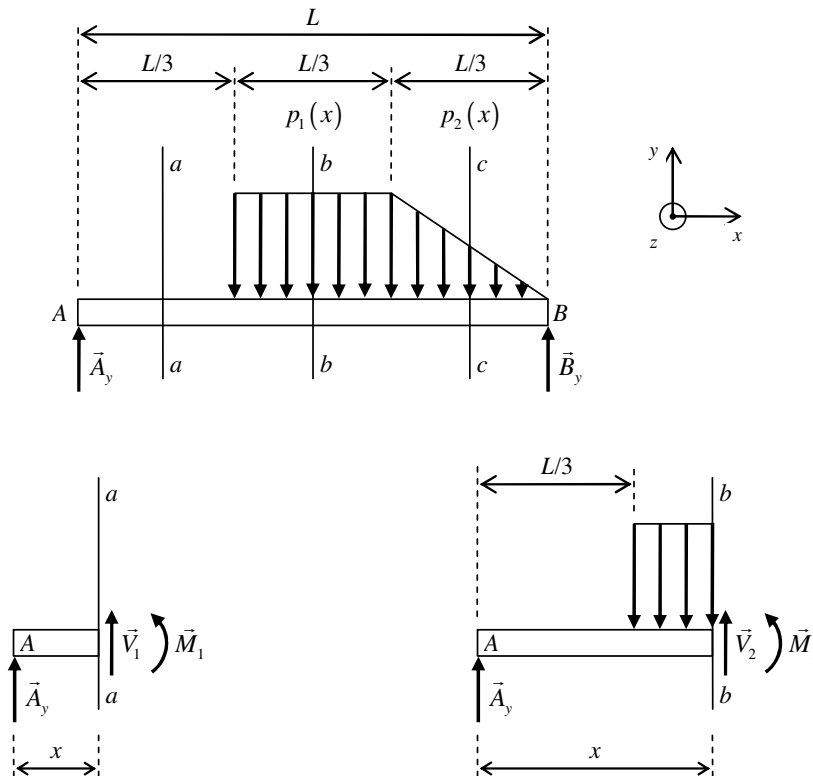
A)	$\begin{bmatrix} 118 & -18 & 0 \\ -18 & -18 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$	B)	$\begin{bmatrix} -32 & 68 & 0 \\ 68 & -68 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$
C)	$\begin{bmatrix} 32 & -68 & 0 \\ -68 & 68 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$	D)	$\begin{bmatrix} -118 & 18 & 0 \\ 18 & 18 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$
E)	Nenhuma das anteriores		

- [2] c) Qual das seguintes opções corresponde ao ângulo de rotação necessário do elemento de área em torno do eixo dos ZZ, de modo a obter a orientação dos planos principais?

A)	$-45,0^\circ$	B)	$-22,5^\circ$	C)	$+45,0^\circ$	D)	$+22,5^\circ$
E)	Nenhuma das anteriores						

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

- [6] 4. Considere uma barra horizontal de massa desprezável, com comprimento  $L=1,2\text{ m}$ . A barra encontra-se suportada por dois apoios simples, em  $A$  e em  $B$ . Sobre a barra encontram-se aplicadas as cargas distribuídas representadas na figura, com  $p_1(x)=114\text{ [Nm}^{-1}\text{]}$  e  $p_2(x)=-285x+342\text{ [Nm}^{-1}\text{]}$ . Para ambas as distribuições de carga, a variável  $x$  é a distância ao ponto  $A$ .



- [2] a) Qual a intensidade da reacção  $\vec{B}_y$ ?

A)	38,40 N	B)	42,67 N	<b>C)</b>	40,53 N	D)	36,27 N
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] b) Qual a intensidade da força de corte a uma distância de 0,5 metros do apoio  $A$ ?

<b>A)</b>	16,47 N	B)	15,60 N	C)	14,73 N	D)	17,33 N
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] c) Se a força de corte no centro da barra for igual a  $-5,07\hat{j}\text{ (N)}$ , qual a intensidade do momento flector no centro da barra?

A)	13,68 Nm	B)	12,92 Nm	C)	15,20 Nm	<b>D)</b>	14,44 Nm
E)	Nenhuma das anteriores						