

NOME \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

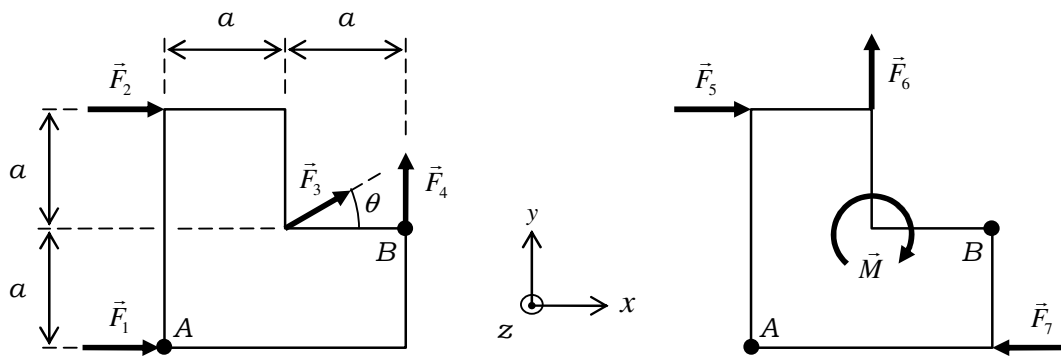
- RESPONDA A UM MÁXIMO DE 10 ALÍNEAS TENDO EM CONTA QUE SE RESPONDER PARA 16 VALORES OU MAIS, TEM DE RESPONDER OBRIGATORIAMENTE A DUAS ALÍNEAS DE CADA PERGUNTA.
- EM CADA ALÍNEA, APENAS UMA DAS OPÇÕES ESTÁ CORRECTA.
- ASSINALE NESTA FOLHA A RESPOSTA CORRECTA COM UMA CRUZ.
- CADA RESPOSTA CORRECTA É COTADA 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: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

- [6] 1. Os dois sistemas de forças e binários representados na figura são equivalentes. A distância  $a$  é igual a 50 cm, as intensidades das forças  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  e  $\vec{F}_3$  são iguais a 50 N, 200 N e 100 N, respectivamente, sendo que a força  $\vec{F}_3$  faz um ângulo  $\theta$  com a parte positiva do eixo dos  $XX$ , e as intensidades das forças  $\vec{F}_6$  e  $\vec{F}_7$  são iguais a 100 N e 300 N, respectivamente. (Nota: As direcções e sentidos das forças  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$ ,  $\vec{F}_6$  e  $\vec{F}_7$  são as representadas na figura, e as direcções das forças  $\vec{F}_4$  e  $\vec{F}_5$  e do binário traduzido pelo momento  $\vec{M}$  são as representadas na figura, tendo os seus sentidos sido arbitrados.)



- [2] a) Se  $\theta$  for igual a  $30^\circ$ , qual o momento resultante dos sistemas de forças em relação ao ponto B?

A) $+100 \hat{k}$ (Nm)	B) $-50 \hat{k}$ (Nm)	C) $-100 \hat{k}$ (Nm)	D) $+50 \hat{k}$ (Nm)
E) Nenhuma das anteriores			

- [2] b) Se  $\theta$  for igual a  $45^\circ$ , qual das seguintes opções representa o momento  $\vec{M}$ ?

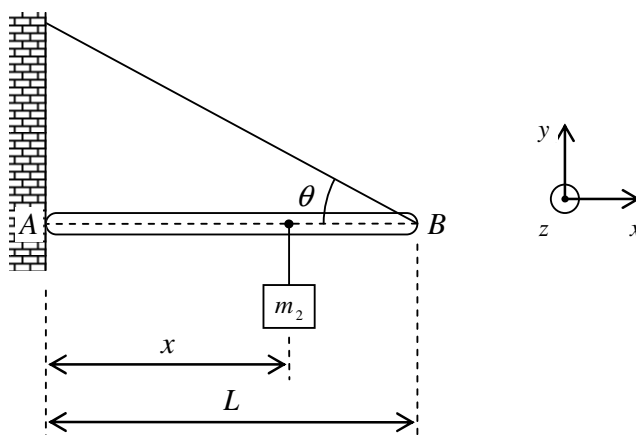
A) $+400 \hat{k}$ (Nm)	B) $+550 \hat{k}$ (Nm)	C) $+500 \hat{k}$ (Nm)	D) $+650 \hat{k}$ (Nm)
E) Nenhuma das anteriores			

- [2] c) Tomando o ponto A como origem do sistema de eixos, e considerando que  $\theta$  é igual a  $45^\circ$ , qual das seguintes rectas no plano  $XY$  (com  $z = 0$  cm) define o eixo central de momentos dos sistemas de forças e binários?

A) $y = 0,238x + 40,58$ (cm)	B) $y = 0,238x + 4,92$ (cm)
C) $y = 0,312x + 6,46$ (cm)	D) $y = 0,312x + 53,23$ (cm)
E) Nenhuma das anteriores	

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

- [6] 2. Considere o sistema em equilíbrio representado na figura, constituído por uma barra homogénea com peso  $P_1 = 100 \text{ N}$  e comprimento  $L = 2 \text{ m}$ , apoiada em A por uma parede com atrito e em B por uma corda faz um ângulo  $\theta = 30^\circ$  com a horizontal. A uma distância  $x$  da parede encontra-se um corpo suspenso com peso  $P_2$  igual a  $110 \text{ N}$ .



- [2] a) Se a distância  $x$  for igual a  $180 \text{ cm}$ , qual a reacção normal exercida pela parede sobre a barra?

A)	134 N	B)	149 N	C)	141 N	D)	146 N
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] b) Se a distância  $x$  for igual a  $182 \text{ cm}$  e a tensão na corda for igual a  $300 \text{ N}$ , qual o coeficiente de atrito estático mínimo entre a parede e a barra?

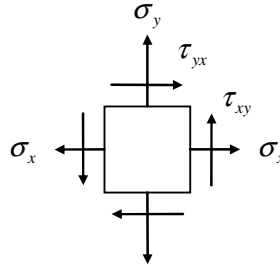
A)	0,40	B)	0,45	C)	0,50	D)	0,55
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] c) Se o coeficiente de atrito estático entre barra e a parede for igual a  $0,654$ , qual o valor mínimo de  $x$  para que possa existir equilíbrio estático?

A)	160 cm	B)	120 cm	C)	180 cm	D)	140 cm
E)	Nenhuma das anteriores						

NOME: \_\_\_\_\_ N.º: \_\_\_\_\_

- [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  $|\sigma_x| = 30 \text{ MPa}$ ,  $|\sigma_y| = 20 \text{ MPa}$  e  $|\tau_{xy}| = |\tau_{yx}| = 50 \text{ MPa}$ .



- [2] a) Qual o módulo da tensão axial máxima de compressão?

A)	25,25 MPa	B)	75,25 MPa
C)	50,90 MPa	D)	60,90 MPa
E)	Nenhuma das anteriores		

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

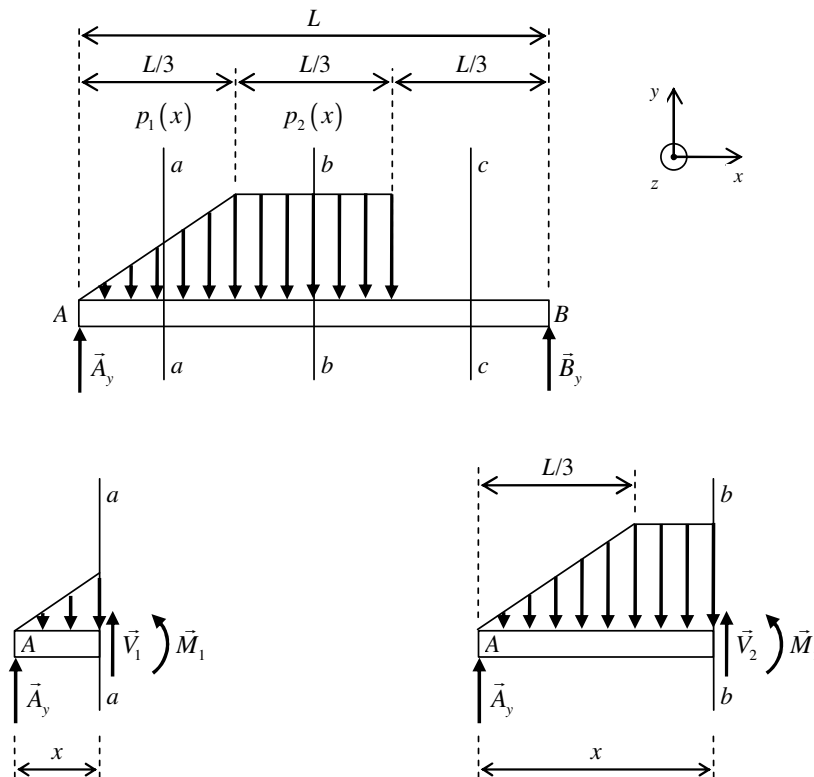
A)	-37,98°	B)	+37,98°	C)	-43,57°	D)	+43,57°
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] c) Tendo por referência o estado de tensão fornecido, qual das seguintes opções representa o tensor de deformações?

A)	$\begin{bmatrix} 133 & 361 & 0 \\ 361 & 61 & 0 \\ 0 & 0 & -83 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$	B)	$\begin{bmatrix} -133 & 361 & 0 \\ 361 & -61 & 0 \\ 0 & 0 & 83 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$
C)	$\begin{bmatrix} -200 & -361 & 0 \\ -361 & 161 & 0 \\ 0 & 0 & 17 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$	D)	$\begin{bmatrix} 200 & -361 & 0 \\ -361 & -161 & 0 \\ 0 & 0 & -17 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$
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  $p_1(x)=285x\text{ [Nm}^{-1}\text{]}$  e  $p_2(x)=114\text{ [Nm}^{-1}\text{]}$ . 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)	24,93 N	B)	27,87 N	C)	26,40 N	D)	29,33 N
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] b) Qual a intensidade da força de corte a uma distância de 0,3 metros do apoio A?

A)	29,17 N	B)	26,25 N	C)	27,71 N	D)	24,79 N
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] c) Qual a intensidade do momento flector a uma distância de 0,7 metros do apoio A, sabendo que a força de corte nesse ponto é igual a  $16,47\hat{j}\text{ (N)}$ ?

A)	12,66 Nm	B)	11,96 Nm	C)	13,36 Nm	D)	14,07 Nm
E)	Nenhuma das anteriores						