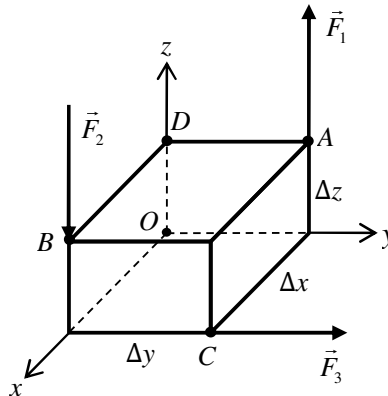


NOME: _____ Nº: _____

- [2] 1. Considere o sistema de forças \vec{F}_1 , \vec{F}_2 e \vec{F}_3 , aplicadas nos vértices A, B e C de um paralelepípedo rectangular, com dimensões Δx , Δy e Δz , iguais a 35 cm, 45 cm e 25 cm, respectivamente. As forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 têm intensidades iguais a 120 N e a força \vec{F}_3 tem intensidade igual a 150 N. (As forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 têm componentes apenas segundo o eixo dos zz, e a força \vec{F}_3 tem componente apenas segundo o eixo dos yy.)



- [2] a) Qual o momento do binário constituído pelas forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 ?

A) $\vec{M}_{B,O} = 54\hat{i} + 42\hat{j}$ [N m]	B) $\vec{M}_{r,O} = 42\hat{i} + 54\hat{j}$ [N m]
C) $\vec{M}_{r,O} = 42\hat{i} + 30\hat{j}$ [N m]	D) $\vec{M}_{r,O} = 30\hat{i} + 42\hat{j}$ [N m]
E) Nenhuma das restantes opções	

- [2] b) Se se pretender substituir o sistema de forças por um equivalente com a resultante aplicada no ponto D, qual o vector momento do binário que tem de ser adicionado ao novo sistema de forças?

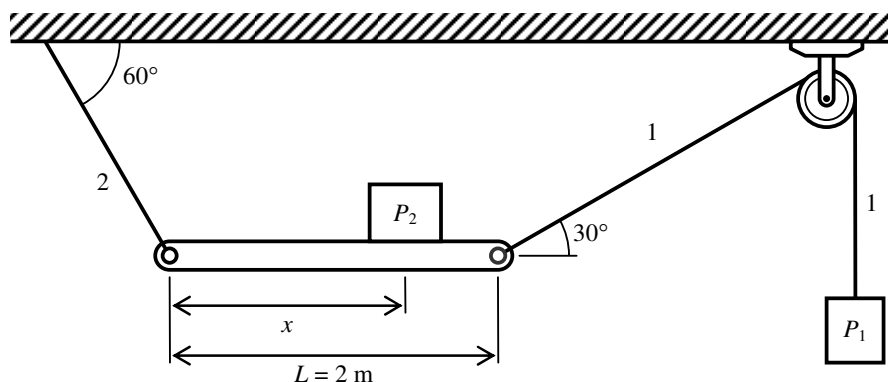
A) $\vec{M}_B = 97,5\hat{i} + 42\hat{j} + 52,5\hat{k}$ [N m]	B) $\vec{M}_B = 109,5\hat{i} + 30\hat{j} + 37,5\hat{k}$ [N m]
C) $\vec{M}_B = 79,5\hat{i} + 54\hat{j} + 67,5\hat{k}$ [N m]	D) $\vec{M}_B = 91,5\hat{i} + 42\hat{j} + 52,5\hat{k}$ [N m]
E) Nenhuma das restantes opções	

- [2] c) Qual dos seguintes vectores momento de um binário tem de ser adicionado ao sistema se pretendermos deslocar o ponto de aplicação da força \vec{F}_3 do ponto C para o ponto A?

A) $\vec{M} = 67,5\hat{i} + 37,5\hat{k}$ [N m]	B) $\vec{M} = 67,5\hat{i} + 52,5\hat{k}$ [N m]
C) $\vec{M} = 37,5\hat{i} + 52,5\hat{k}$ [N m]	D) $\vec{M} = 37,5\hat{i} + 67,5\hat{k}$ [N m]
E) Nenhuma das restantes opções	

NOME: _____ **Nº:** _____

- [2] 2. Considere um sistema constituído por uma barra homogénea, com peso $P = 40 \text{ N}$ e comprimento L , sobre a qual se encontra um bloco de peso P_2 , tal como ilustrado na figura. O sistema encontra-se em equilíbrio com a barra na horizontal, sendo suportada pelos cabos 1 e 2, de massas desprezáveis, que fazem ângulos com a horizontal iguais a 30° e 60° , respectivamente. Na extremidade do cabo 1, que passa por uma roldana ideal, encontra-se suspenso um corpo de peso $P_1 = 200 \text{ N}$.



- [2] a) Sabendo que o peso P_2 é igual a $49,27 \text{ N}$, e que o corpo pode ser colocado em qualquer ponto da barra, qual o valor mínimo da força que a corda 2 deve suportar?

A)	165 N	B)	160 N
C)	170 N	D)	155 N
E)	Nenhuma das restantes opções		

- [2] b) Se o peso P_2 for igual ao valor dado na alínea a) e a força exercida pela corda 2 for igual a $80,32 \text{ N}$, qual o valor do peso P_1 ?

A)	54,10 N	B)	83,85 N
C)	46,37 N	D)	64,36 N
E)	Nenhuma das restantes opções		

- [2] c) Se o peso P_2 for igual ao valor dado na alínea a) e o peso P_1 for igual a $81,88 \text{ N}$, qual o valor da distância x ?

A)	0,80 L	B)	0,75 L
C)	0,85 L	D)	0,70 L
E)	Nenhuma das restantes opções		

NOME: _____ **Nº:** _____

- [6] 3. Considere o seguinte tensor de tensões, referente a um plano XY de análise arbitrário. O material é isotrópico e linearmente elástico, com módulo de elasticidade igual a 180 GPa e razão de Poisson igual a 0,3.

$$\sigma = \begin{bmatrix} -100 & 80 & 0 \\ 80 & 50 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}.$$

- [2] a) Qual a tensão de corte máxima a que o material está sujeito?

A) 121 MPa	B) 117 MPa
C) 113 MPa	D) 110 MPa
E) Nenhuma das anteriores	

- [2] b) Qual dos seguintes tensores corresponde ao tensor de deformações para o estado de tensão fornecido?

A) $\varepsilon = \begin{bmatrix} -639 & 578 & 0 \\ 578 & 444 & 0 \\ 0 & 0 & 83 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$	B) $\varepsilon = \begin{bmatrix} -444 & 614 & 0 \\ 614 & 639 & 0 \\ 0 & 0 & -83 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$
C) $\varepsilon = \begin{bmatrix} 444 & 686 & 0 \\ 686 & -639 & 0 \\ 0 & 0 & 83 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$	D) $\varepsilon = \begin{bmatrix} 639 & 650 & 0 \\ 650 & -444 & 0 \\ 0 & 0 & -83 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$
E) Nenhuma das anteriores	

- [2] c) Qual dos seguintes tensores de tensões corresponde ao estado de tensão a que o material se encontra sujeito quando se rodam os planos de análise de 45° no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio?

A) $\sigma = \begin{bmatrix} 115 & -75 & 0 \\ -75 & -65 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$	B) $\sigma = \begin{bmatrix} 70 & -75 & 0 \\ -75 & 120 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$
C) $\sigma = \begin{bmatrix} 55 & 75 & 0 \\ 75 & -105 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$	D) $\sigma = \begin{bmatrix} 110 & 75 & 0 \\ 75 & -60 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$
E) Nenhuma das anteriores	

NOME: _____ Nº: _____

- [6] 4. Considere uma barra horizontal de massa desprezável, com comprimento $\ell = 1 \text{ m}$, suportada por apoios simples nas suas extremidades A e B . Entre a extremidade A e o ponto $x = \ell/2$ actua uma distribuição contínua de carga com forma triangular, cuja intensidade é dada por $p_1(x) = -400x + 200 \text{ N m}^{-1}$, e entre o ponto $x = \ell/2$ e a extremidade B actua uma outra distribuição de carga triangular dada por $p_2(x) = 500x - 250 \text{ N m}^{-1}$. Para ambas as distribuições de carga a variável x é a distância ao ponto A .

(Nota: Na resolução do problema use os diagramas de corpo livre dados na Figura 1.)

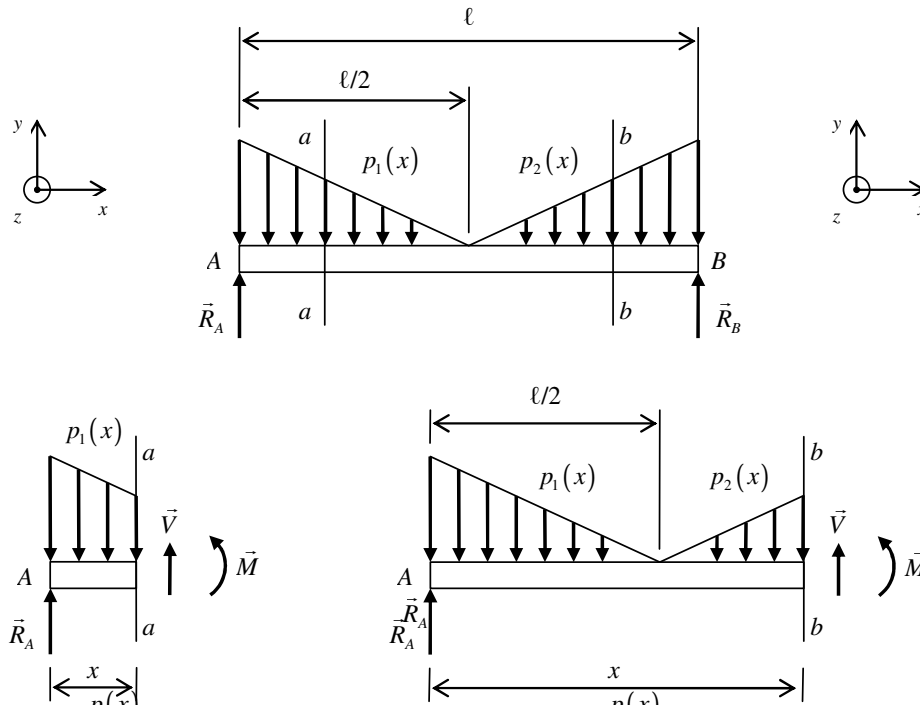


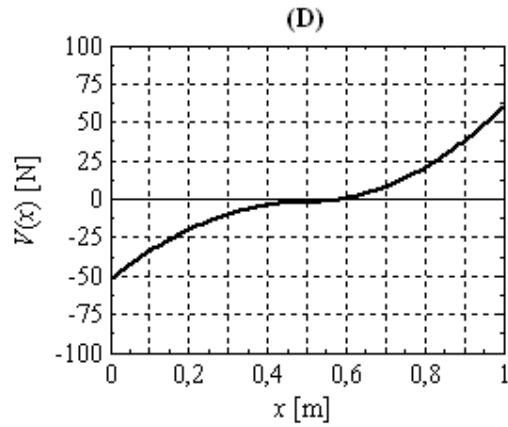
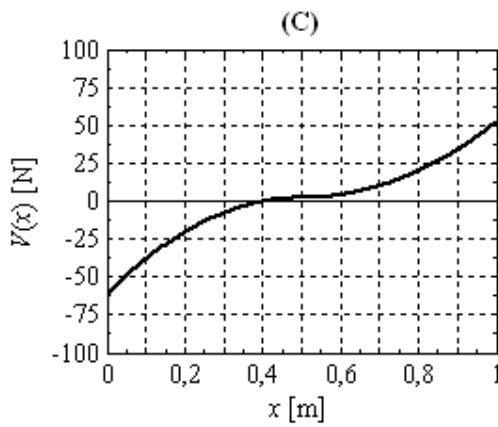
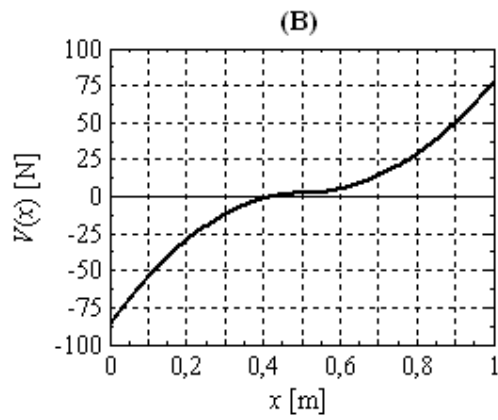
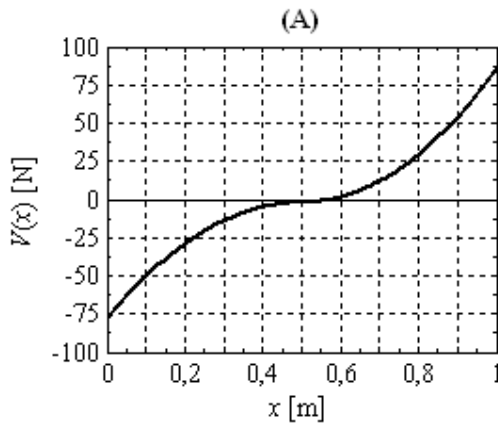
Figura 1

- [2] a) Qual a intensidade da reacção \vec{R}_B ?

A)	77,08 N	B)	52,08 N
C)	85,42 N	D)	60,42 N
E)	Nenhuma das anteriores		

NOME: _____ **Nº:** _____

[2] b) Qual dos gráficos representa a força de corte em função de x ?



NOME: _____ **Nº:** _____

[2] c) Qual dos gráficos representa o momento flector em função de x ?

