

Cotação:

1-4	5-10	11-15	16-19	T

Algumas fórmulas:Variação relativa percentual: $\frac{x_f - x_i}{x_i} \times 100\%$ Módulo de um vector: $A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ Movimento uniforme: $v = v_0$; $x = x_0 + v_0 t$ Movimento uniformemente variado: $v = v_0 + at$; $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $\sin \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$; $\cos \theta = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$; $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$ Força gravítica: $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ Força de atrito: $F_{ae \max} = \mu_e mg$; $F_{ac} = \mu_c mg$ Centro de massa: $\vec{r}_{CM} = \sum_{i=1}^N \frac{m_i \vec{r}_i}{m_i} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$ Massa volúmica: $\rho = \frac{m}{V}$ Pressão: $p = \frac{F}{A}$ Pressão a uma profundidade h : $p = p_0 + \rho gh$ Prensa hidráulica: $A_2/A_1 = F_2/F_1$ Eq. da continuidade: $A_1 v_1 = A_2 v_2$ Eq. de Bernoulli: $p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$ **Algumas constantes e factores de conversão:** $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$; $\rho_{H_2O} = 1 \text{ g cm}^{-3} = 10^3 \text{ kg m}^{-3}$; pressão atmosférica = $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$.

1. [0.75] Considere a seguinte expressão, onde F é uma força, m é uma massa, v é uma velocidade e r é um raio.

$$F = m \frac{v^2}{r}$$

Verifique se a expressão é dimensionalmente correcta.

2. [1] Escreva os seguintes números em notação científica:

$$0,034 =$$

$$0,002133 \times 10^4 =$$

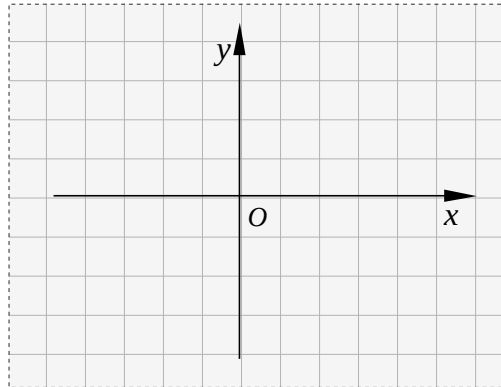
$$102934 \times 10^{-2} =$$

$$0,045 \times 10^{-5} =$$

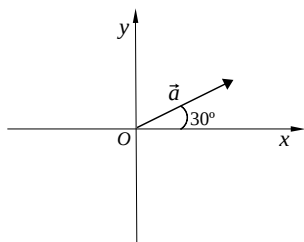
3. [0.5] Determine a ordem de grandeza de 0,3157.

4. [1] Quantas ordens de grandeza tem o número 0,03 a menos que 0,052?

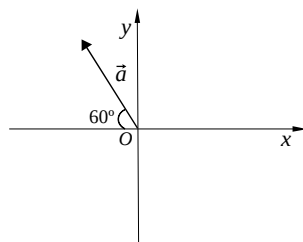
5. [0.5] O aumento dos preços reflectiu-se no preço da electricidade. O kWh que antes custava 0.21 € passou a custar 0.28 €. Determine a variação relativa percentual do preço da electricidade?
6. [1] Considerando que uma pessoa come em média 3 vezes por dia. Faça uma estimativa da ordem de grandeza do número total de vezes que essa pessoa terá comido durante 7 décadas.
7. [0.75] Represente os vectores $\mathbf{L} = (1, 3)$, $\mathbf{K} = (-4, 2)$ e $\mathbf{M} = (-2, -3)$ na seguinte figura



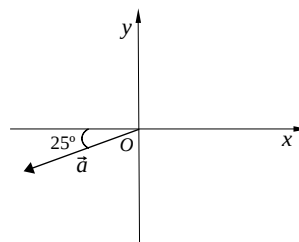
8. [2] Sabendo que o módulo do vector $\vec{a}$ representado na figura é igual a 5.00, escreva o valor das componentes a_x e a_y para cada um dos casos.



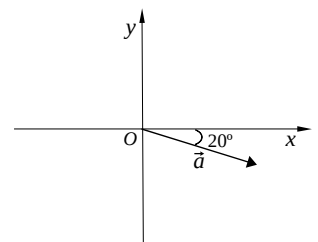
(a)



(b)



(c)



(d)

$$\left\{ \begin{array}{l} a_x = \\ a_y = \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} a_x = \\ a_y = \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} a_x = \\ a_y = \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} a_x = \\ a_y = \end{array} \right.$$

9. [1] A posição de uma partícula em função do tempo é dada por $x = 0.3t^3 + 0.4t^2 + 0.5$ (SI). Determine a posição inicial da partícula e a posição para $t = 5$ s.
10. [1, 5] Um automóvel entra numa ponte com velocidade de módulo 36 km h^{-1} e, após percorrê-la com aceleração constante $a = 2 \text{ m s}^{-2}$, atinge a outra extremidade com velocidade de módulo 72 km h^{-1} . Determine o comprimento da ponte.

11. [1.5] Um corpo adquire uma aceleração de módulo 2.5 m s^{-2} quando sujeito às forças $\vec{F}_1 = (1.50\vec{e}_x + 1.30\vec{e}_y) \text{ N}$ e $\vec{F}_2 = (-3.00\vec{e}_x - 2.50\vec{e}_y) \text{ N}$.
- (a) Qual é a direcção da aceleração?
- (b) Qual é a massa do corpo?
12. [0.5] Um rapaz de 70 kg de massa encontra-se a 10 m de uma rapariga de 50 kg de massa. Determine a intensidade da força de atracção (gravitacional) entre ambos.
13. [1.5] Um corpo de 5 kg de massa está em repouso sobre uma superfície horizontal. O coeficiente de atrito estático entre o corpo e a superfície é 0.40 e o coeficiente de atrito cinético 0.30.
- (a) Qual é o módulo da força mínima que provoca o início do movimento do corpo?
- (b) Qual é o módulo da força mínima que mantém o corpo em movimento, uma vez iniciado este?
- (c) Calcule o módulo da força de atrito se aplicarmos uma força horizontal de 12 N sobre o corpo.
- (d) Se a força horizontal é de 50 N, qual é o módulo da força de atrito?
14. [1,5] Três corpos de massas $m_1 = 1,2 \text{ kg}$, $m_2 = 2,5 \text{ kg}$, $m_3 = 3,4 \text{ kg}$ formam um triângulo equilátero cujos lados têm de comprimento 140 cm. Considere que o corpo de massa m_1 se encontra na origem dum sistema de eixos cartesiano e que o corpo de massa m_2 se encontra no topo do triângulo equilátero. Determine o centro de massa do sistema formado pelos três corpos em relação a este sistema de eixos.
15. [0.5] Calcule o aumento de pressão no fluido de uma seringa quando uma enfermeira aplica uma força de 42 N ao pistão circular da seringa que tem de raio 1,1 cm.

16. [0.5] O sangue flui de uma artéria de raio 0.3 cm, onde a velocidade é 10 cm s^{-1} , para uma região onde o raio é reduzido para 0.2 cm devido ao espessamento das paredes arteriais (arteriosclerose). Qual é a velocidade do sangue na região mais estreita?
17. [1] Encontre a pressão a uma profundidade de 15 m na água do mar, assuma que a massa volúmica da água do mar é de cerca de 1.25 kg/l .
18. [1.5] Num cano de área de secção transversal 4.0 cm^2 água move-se com uma velocidade de 5.0 m s^{-1} . A água desce gradualmente 7 m à medida que o cano aumenta a sua área para 8.0 cm^2 .
- (a) Qual é a velocidade da água no nível mais baixo?
- (b) Se a pressão ao nível mais elevado for $2 \times 10^5 \text{ Pa}$, qual será a pressão ao nível mais baixo?
19. [1.5] Nas aulas de prática laboratorial desta cadeira realizámos uma experiência onde se pretendia construir um balancé recorrendo a uma régua e um clip de folhas de alta capacidade.
- (a) Explique por poucas palavras em que consistia a experiência por nós realizada.
- (b) Verificou-se que se a posição do fulcro fosse desviada do centro de massa da régua, os cálculos que havíamos feito não correspondiam ao que acontecia na realidade. Porque é que isso acontecia e como é que corrigimos os nossos cálculos?