

# Exercícios de Física Geral I

Ano lectivo 2016/2017, semestre ímpar  
Série de exercícios No. 1

## 1 Dimensões e unidades

1. A velocidade da luz no vácuo é  $c = 2.997 \times 10^8$  m/s. Escreva  $c$  em unidades nm/ps.
2. A densidade de alumínio é  $\rho = 2.70$  g/cm<sup>3</sup>. Escreva esta densidade em unidades SI.
3. Determine a dimensão e a unidade do Sistema Internacional (SI) da constante de gravitação universal,  $G$ , sabendo que a grandeza da força gravítica entre duas massas,  $m_1$  e  $m_2$ , à distância  $r$  é:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}.$$

4. Nas seguintes equações, a distância  $x$  está expressa em metros, o tempo  $t$  em segundos e a velocidade  $v$ , em metros por segundo. Quais serão as unidades das constantes  $C_1$  e  $C_2$  no Sistema Internacional (SI)?

(a)  $x = C_1 + C_2 t$

(b)  $x = \frac{1}{2} C_1 t^2$

(c)  $v = 2C_1 x$

5. Nas equações seguintes a distância  $x$  e o tempo  $t$  estão expressos em unidades SI. Determine as dimensões e as unidades SI das restantes grandezas presentes nas equações.

(a)  $x = V + Xt + Yt^2 + W \ln Z$ ,

(b)  $x = Xe^{-Yt}$ .

6. A frequência das oscilações longitudinais duma vara sólida elástica com comprimento  $l$ , área de secção  $A$ , densidade de massa  $\rho$ , e módulo de Young  $Y$ , é dada por

$$f = \frac{C}{l} \sqrt{\frac{Y}{\rho}},$$

onde  $C$  é um factor puramente numérico (i.e., adimensional). Determine a dimensão e a unidade SI do módulo de Young  $Y$ .

## 2 Vetores

1. Dados os vectores  $\mathbf{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$  e  $\mathbf{B} = 3\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$  qual deverá ser o vector  $\mathbf{D}$  tal que  $\mathbf{A} + \mathbf{B} + \mathbf{D} = 0$ ?
2. Calcule o ângulo entre os vectores  $\mathbf{A} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  e  $\mathbf{B} = \hat{i} + \hat{j}$ .
3. Dados os vectores  $\mathbf{A} = p\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  e  $\mathbf{B} = \hat{i} - 2p\hat{j} + \hat{k}$ , para que valores de  $p$  são os vectores  $\mathbf{A}$  e  $\mathbf{B}$  perpendiculares entre si?
4. Diga se os dois vectores  $\mathbf{A} = 15\hat{i} - 10\hat{j} + 30\hat{k}$  e  $\mathbf{B} = 4\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  são perpendiculares entre si.
5. Determine um vector unitário perpendicular ao plano definido por  $\mathbf{A} = 6\hat{i} - 6\hat{j} - 3\hat{k}$  e  $\mathbf{B} = 4\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ .
6. Os vectores  $\mathbf{A}$  e  $\mathbf{B}$ , de módulos  $A$  e  $B$ , respectivamente, fazem um ângulo  $\theta$  entre si. Considerando as componentes de  $\mathbf{A}$  e  $\mathbf{B}$  ao longo de um sistema de eixos ortogonais, mostre que o módulo do vector  $\mathbf{R} = \mathbf{A} + \mathbf{B}$  é dado por  $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$ .
7. Dados os vectores  $\mathbf{A} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$  e  $\mathbf{B} = \hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ , escreva  $\mathbf{A}$  como uma soma de dois vectores componentes  $\mathbf{A}_{||}$  e  $\mathbf{A}_{\perp}$ , onde  $\mathbf{A}_{||}$  é paralelo a  $\mathbf{B}$  e  $\mathbf{A}_{\perp}$  é perpendicular a  $\mathbf{B}$ .

## 3 Cálculo de erros

1. A distância percorrida por um corpo, inicialmente em repouso, sujeito a uma aceleração constante  $a$  durante o tempo  $t$ , é  $x = \frac{1}{2}at^2$ . A aceleração foi medido como  $a = 2.3 \pm 0.2$  m/s<sup>2</sup>, e o periodo do tempo como  $t = 5.87 \pm 0.01$  s. Qual é a distância percorrida e a incerteza associada?
2. Um corpo desloca-se de uma distância  $x = 158.2 \pm 0.8$  m durante o tempo  $t = 8.5 \pm 0.3$  s com uma velocidade constante  $v = x/t$ . Determine a velocidade e a sua incerteza associada.