

Física para Ciências Biológicas 2017

Lista de Exercícios 4 A Casa

Data: Maio 2017

1. A intensidade da luz do Sol na superfície da Terra é aproximadamente 1400 W/m^2 . Admitindo que a energia média dos fótons seja 2 eV ,
 - (a) calcule o número de fótons que atinge uma área de 1 cm^2 em 1 s .
 - (b) Calcule o comprimento de onda desses “fótons médios”. Eles estão em que faixa do espectro electromagnético?
2. Quando césio é iluminado com luz de comprimento de onda 300 nm , os fotoelétrons emitidos têm energia cinética máxima de $2,23 \text{ eV}$.
 - (a) Qual a função trabalho do césio?
 - (b) Qual a energia cinética dos elétrons ejetados se a luz incidente tiver comprimento de onda 400 nm ?
3. Suponha um objeto de massa de repouso $m_0 = 1 \text{ kg}$ viajando a uma velocidade de $0,9c$ onde c é a velocidade da luz.
 - (a) Qual a massa (relativística) do objeto?
 - (b) Qual a energia total do objeto?
 - (c) Qual o momento do objeto?
 - (d) Qual a energia cinética ?
 - (e) Compare e discuta os valores obtidos para a energia cinética relativística, calculada no item anterior, e a energia cinética clássica.
4. Considere os casos abaixo:
 - (a) Um nêutron que se deslocasse com uma velocidade de 1000 m/s ; Esse nêutron pode ser considerado relativístico? Qual o comprimento de onda de de Broglie associado ao nêutron?
 - (b) Um corpo de massa 1 kg que se deslocasse com uma velocidade de 100 m/s teria qual comprimento de de Broglie?
 - (c) Discuta a validade da hipótese de de Broglie para objetos macroscópicos.
5. Um elétron tem velocidade de 300 m/s com incerteza de $0,01\%$. Com qual incerteza fundamental podemos localizar a posição deste elétron? E se uma bala de 50 g está nas mesmas condições do elétron, com qual incerteza fundamental podemos localizar a posição dessa bala? Utilize o sistema de unidades MKS.

Formulário:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$v_x = \frac{dx}{dt}$$

$$v = \omega R = \frac{d\theta}{dt} R$$

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi) + B$$

$$\frac{df(g(x))}{dx} = \frac{df}{dg} \frac{dg}{dx}$$

$$\frac{d}{dx} \sin(ax + b) = a \cos(ax + b)$$

$$\vec{F}_G = \frac{GMm}{r^2} \hat{e}$$

$$\vec{F}_E = q\vec{E}$$

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_T = K + U$$

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$\vec{J} = \sigma \vec{E}$$

$$y(x, t) = A \cos(kx - \omega t + \phi)$$

$$|v| = \lambda f = \lambda/T = \omega/k$$

$$\frac{d^2}{dt^2} y(x, t) = v^2 \frac{d^2}{dx^2} y(x, t)$$

$$y = A \cos(kx - \omega t + \phi_1 + \nu)$$

$$\sin \nu = \frac{A_2}{A} \sin(\phi_2 - \phi_1)$$

$$\bar{\omega} = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} \quad ; \quad \bar{k} = \frac{k_1 + k_2}{2}$$

$$v_f = \bar{\omega}/\bar{k} \quad ; \quad v_g = \Delta\omega/\Delta k$$

$$E = pc$$

$$E_f = W + eV_{\text{corte}}$$

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x$$

$$x(t) = A \sin(\omega t + \phi) + B$$

$$\frac{d}{dx} \alpha x^n = \alpha n x^{n-1}$$

$$\frac{d}{dx} \cos(ax + b) = -a \sin(ax + b)$$

$$\vec{F}_E = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \hat{e}$$

$$\vec{E} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p}}{r^3}$$

$$W = \Delta K$$

$$U_g = mgh$$

$$V = Ed$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$\frac{dQ(t)}{dt} = -\frac{1}{RC} Q(t)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

$$v = \sqrt{\mathcal{T}/\mu}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta E}{\Delta x} = \frac{1}{2} \mu \omega^2 A^2$$

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\phi_2 - \phi_1)$$

$$y = 2A \cos(\frac{\Delta k}{2} x - \frac{\Delta \omega}{2} t) \cos(\bar{k} x - \bar{\omega} t)$$

$$\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1 \quad ; \quad \Delta k = k_2 - k_1$$

$$d \sin \theta = n \lambda \quad ; \quad d \sin \theta = \left(n + \frac{1}{2}\right) \lambda$$

$$m(v) = m_0 / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$p = h/\lambda$$

$$\omega = \sqrt{k/m}$$

$$\vec{p} = q\vec{d}$$

$$\Phi_{(\text{sup})} = \frac{Q_{(\text{int})}}{\epsilon_0}$$

$$W = -\Delta U$$

$$U_x = \frac{1}{2} k x^2$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$\frac{d}{dt} U = VI = P$$

$$I(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau_c}}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$P = \varepsilon v$$

$$E = hf$$

$$\Delta x \Delta p_x \geq \hbar$$

Constantes Físicas Seleccionadas

$$\begin{array}{lll} G = 6,67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2 & \varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} C^2/Nm^2 & 1/(4\pi\varepsilon_0) \approx 9 \times 10^9 Nm^2/C^2 \\ c = 2,998 \times 10^8 m/s & e = 1,6 \times 10^{-19} C & \hbar = h/(2\pi) \\ m_e = 9,109 \times 10^{-31} kg & m_p \approx m_n = 1,675 \times 10^{-27} kg & h = 6,626 \times 10^{-34} J.s \end{array}$$

Unidades

$$\begin{array}{lll} \text{Newton } 1N = 1kg.m/s^2 & \text{Joule } 1J = 1N.m & \text{Watt } 1W = 1J/s \\ \text{Volt } 1V = 1J/C & \text{Farad } 1F = 1C/V & \text{Debye (não SI) } 1D \simeq 3,33^{-30} C.m \\ \text{Eletronvolt } 1eV = 1,6 \times 10^{-19} J & & 1J = 0,624 \times 10^{19} eV \\ 1pX = 10^{-12} X & 1nX = 10^{-9} X & 1\mu X = 10^{-6} X \\ 1mX = 10^{-3} X, \forall X & & \end{array}$$