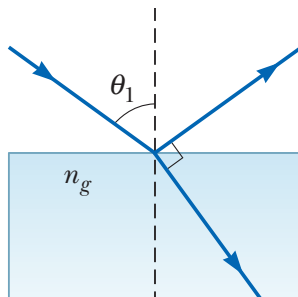


Física Geral I: Exame

11 de janeiro de 2016

Cursos: EM, EER · Semestre ímpar de 2015/16 · Docente: Prof. Alfred Stadler

- Um objeto com massa de 0.5 kg é fixo na extremidade duma mola cuja constante é $k = 8.0 \text{ N/m}$. O objeto efetua um movimento harmónico simples ao longo da direção x com uma amplitude de 10.0 cm. Determine os máximos dos módulos (a) da velocidade, (b) da aceleração do objeto, e também os módulos (c) da velocidade e (d) da aceleração quando o objeto se encontra à distância de 6.0 cm da sua posição de equilíbrio. (e) Quanto tempo decorre enquanto o objeto se movimenta de $x = 0$ a $x = 8.0 \text{ cm}$? [4 valores]
- Uma onda sinusoidal com comprimento de onda 2.0 m e amplitude 0.1 m propaga-se numa corda com uma velocidade de 1.0 m/s para a direita. No instante $t = 0$ a extremidade esquerda da corda está na origem. Para esta onda, determine (a) a frequência, (b) a frequência angular, (c) o número de onda, e (d) a função de onda $y(x, t)$ em unidades SI. (e) Determine a equação que descreve, em unidades SI, o movimento do ponto da corda que se encontra 1.50 m à direita da extremidade esquerda. (f) Qual é a velocidade máxima de qualquer ponto da corda? [4 valores]
- Um raio de luz é parcialmente refletido e refratado na superfície entre o ar e um bloco de vidro, como mostrado na figura. Considere que o índice de refração do vidro é $n_g = 1.5$ e do ar é $n = 1$. Qual deve ser o ângulo de incidência θ_1 do raio de luz no ar para o raio refletido e o raio refratado serem perpendiculares um ao outro. [4 valores]



- Um gás ideal, inicialmente a 300 K, é submetido a uma expansão de 1.00 m^3 para 3.00 m^3 enquanto a pressão é mantida constante a 2.50 kPa. Durante a expansão, 12.5 kJ de calor é transferido para o gás. Determine (a) a alteração da energia interna, e (b) a temperatura final do gás. [4 valores]
- Um raio gama com 0.511 MeV de energia sofre dispersão de Compton (a) por um eletrão livre, ou (b) por um próton livre. A energia perdida pelo raio gama depende do ângulo da dispersão. Qual é a fração máxima da energia perdida relativamente à energia inicial em cada um dos dois casos?

Ajuda: $\lambda' = \lambda + \frac{h}{mc}(1 - \cos \theta)$.

[4 valores]

Fórmulas da trigonometria:

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta, \quad \cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

Constantes:

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$hc = 1240 \text{ nm.eV}$$

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$m_e = 0,511 \text{ MeV}/c^2 = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg (massa do eletrão)}$$

$$m_p = 938,3 \text{ MeV}/c^2 = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg (massa do próton)}$$