

Exercícios de Física Geral I

Ano lectivo 2016/2017, semestre ímpar
Série de exercícios de fenómenos ondulatórios

1 Movimento oscilatório

1. A posição duma partícula é dada pela expressão $x(t) = 4.0 \cos(3.0\pi t + \pi)$, onde x é em metros e t em segundos. Determine (a) a frequência e (b) o período do movimento, (c) a amplitude, (d) a constante de fase inicial, e (e) a posição da partícula em $t = 0.25$ s.
2. Um objeto de 0.5 kg, preso à extremidade de uma mola com uma constante de força de 8.0 N/m, oscila com um movimento harmónico simples de amplitude 10.0 cm. Calcule o valor máximo da sua (a) velocidade, (b) aceleração, e (c) a velocidade e (d) a aceleração quando o objecto está a 6.0 cm da posição de equilíbrio, e (e) o intervalo de tempo necessário para que o objeto se mova de $x = 0$ a $x = 8.0$ cm.
3. Um pêndulo simples completa 120 oscilações em 3.0 min num lugar onde $g = 9.80 \text{ m/s}^2$. Qual é (a) o período, e (b) o comprimento do pêndulo?
4. Um pêndulo com um comprimento de 1.00 m é largado a um ângulo inicial de 15.0° . Após 1000 s, a sua amplitude é reduzida pelo atrito para 5.5° . Assumindo que a força de atrito é descrita por $-b\mathbf{v}$, qual é o valor de $b/2m$?
5. Um objeto de 0.150 kg está suspenso numa mola leve com uma constante $k = 6.30 \text{ N/m}$. Uma força sinusoidal externa com uma amplitude de 1.70 N é aplicada ao sistema. Se o amortecimento é desprezado, qual é a frequência da força externa que faz o objeto oscilar com uma amplitude de 0.440 m?

2 Ondas

1. Em $t = 0$, uma perturbação transversal num fio é descrita pela função

$$y(x, 0) = \frac{6.00}{x^2 + 3.00},$$

onde x e y são medidos em metros. A perturbação propaga-se ao longo do eixo dos x no sentido positivo com uma velocidade de 4.50 m/s. Escreva a função $y(x, t)$ que descreve este pulso.

2. Uma onda sinusoidal propaga-se ao longo de uma corda. O oscilador que gera a onda completa 40.0 vibrações em 30.0 s. Uma dada

crista da onda viaja 425 cm ao longo da corda em 10.0 s. Qual é o comprimento de onda da onda?

3. Uma onda sinusoidal é descrita pela função de onda $y(x, t) = 0.25 \sin(0.30x - 40t)$, onde x e y são expressos em metros e t em segundos. Determine para esta onda (a) a amplitude, (b) a frequência angular, (c) o número de onda, (d) o comprimento de onda, (e) a velocidade da onda, e (f) a direção de movimento.
4. Uma onda transversal numa corda é descrita pela função

$$y(x, t) = 0.120 \sin\left(\frac{\pi}{8}x + 4\pi t\right),$$

onde x , y e t são especificados em unidades SI. Determine (a) a velocidade transversal e (b) a aceleração transversal, no instante $t = 0.200$ s dum ponto da corda situado em $x = 1.60$ m. Determine também (c) o comprimento de onda, (d) o período, e (e) a velocidade de propagação desta onda.

5. Ondas transversais viajam com uma velocidade de 200 m/s ao longo de um fio esticado de cobre cujo diâmetro é de 1.50 mm. Qual é a tensão no fio? (A densidade do cobre é 8.92 g/cm^3).
6. Uma onda sinusoidal numa corda é descrita pela função de onda $y(x, t) = 0.15 \sin(0.80x - 50t)$, onde x , y e t estão em unidades SI. A massa por unidade de comprimento desta corda é 12.0 g/m. Determine (a) a velocidade da onda, (b) o comprimento de onda, (c) a frequência, e (d) a potência transmitida pela onda.
7. A corda-LÁ dum violoncelo vibra no seu primeiro modo normal com uma frequência de 220 Hz. O segmento de vibração tem um comprimento de 70.0 cm e uma massa de 1.20 g. (a) Calcule a tensão na corda. (b) Determine a frequência de vibração quando a corda vibra em três segmentos.
8. Uma ambulância move-se a 42 m/s e soa uma sirene com a frequência de 450 Hz. Um carro move-se na mesma direção e no mesmo sentido que a ambulância a 25 m/s. Qual é a frequência que uma pessoa no carro ouve (a) quando a ambulância se aproxima do carro, (b) depois da ambulância ter passado o carro?