

## Série 2 de problemas de Física Geral I

2017/18

### Vibrações e ondas

1. Um ponto material com a massa  $m$  começa a oscilar na posição  $x=0.25$  m, em torno da sua posição de equilíbrio ( $x=0$ ), com um período igual a 2.0 s. A amplitude do movimento é de 1.0 m. Determine:
  - a) a posição em função do tempo;
  - b) a velocidade em função do tempo;
  - c) a aceleração em função do tempo.
2. Um pêndulo simples de comprimento 2.0 m, colocado num local onde  $g=9.8$  m/s<sup>2</sup>, oscila com uma amplitude de 2°. Exprima em função do tempo:
  - a) a posição angular;
  - b) a velocidade angular;
  - c) a aceleração angular.
3. Um movimento oscilatório harmónico simples é descrito pela equação  $x = 4 \sin(0.1t + 0.5)$ , em que todas as grandezas estão expressas no SI. Determine:
  - a) a amplitude e o período da oscilação;
  - b) a fase inicial do movimento;
  - c) a velocidade e a aceleração do movimento;
  - d) a velocidade e a aceleração do movimento no instante 5s.
4. A posição de uma partícula que oscila verticalmente é dada pela equação:  $y = 0.5 \cos(0.2 t + \pi/2)$  (SI).
  - a) Diga qual a amplitude, frequência angular, constante de fase, período e frequência do movimento.
  - b) Em que posição está a partícula no instante  $t=10$  s?
  - c) Escreva as equações da velocidade e da aceleração em função do tempo.
  - d) Determine os valores iniciais da posição, velocidade e aceleração da partícula.
5. Um objecto de massa  $m = 100$  g preso a uma mola oscila, a partir do repouso e da posição  $x = 5.0$  cm, em torno da sua posição de equilíbrio (situada em  $x = 0.0$  cm), com um período de 2.0 s.
  - a) Escreva a equação da posição  $x(t)$  e a equação da velocidade  $v(t)$  para o movimento deste objecto.
  - b) Qual é a velocidade máxima do objecto?
  - c) Quando ocorre pela primeira vez esse valor máximo?
  - d) Qual o valor máximo da aceleração do objecto?
  - e) Quando ocorre pela primeira vez esse valor máximo (depois de  $t=0$ ) ?
  - e) Calcule a constante da mola.
6. Uma vibração propaga-se transversalmente num determinado meio material de acordo com a equação  $y = A \cos(kx - \omega t)$ , em que  $A = 0.005$  m,  $k = 10\pi$  m<sup>-1</sup> e  $\omega = 40\pi$  s<sup>-1</sup>. Determine:
  - a) a velocidade de propagação da onda
  - b) a velocidade de vibração das partículas materiais do meio;
  - c) o comprimento de onda;
  - d) quatro valores da abcissa  $x$  em que os pontos materiais possuam o valor máximo do deslocamento;
  - e) quatro instantes em que os pontos materiais possuam deslocamento nulo.
7. Dois carros deslocam-se em sentidos contrários, segundo a mesma direcção, e com a mesma velocidade  $v$ . A buzina de um deles emite um som com a frequência de 3000 Hz que é ouvido pelo outro em 3400 Hz. Admitindo que a velocidade do som é de 340 m s<sup>-1</sup>, determine a velocidade  $v$ .
8. A frequência do som produzido por uma campainha é de 500 Hz. A velocidade da fonte em relação ao ar em repouso é 60 m s<sup>-1</sup>. Um observador move-se com uma velocidade de 30 m s<sup>-1</sup> sobre a mesma linha que a fonte. Considerando todos os casos possíveis, determinar a frequência do som medido pelo observador.