

Problemas 3

Problemas 3

Ondas

(Os problemas assinalados com *Griffiths* são retirados do livro *Revolutions in Twentieth Century Physics*, David J. Griffiths, Cambridge University Press (2013))

1. (*Griffiths, Cap. 1, P40*) Agita-se uma corda para cima e para baixo duas vezes por segundo. Qual é o período e qual é a frequência da onda que se estabelece na corda?

[Sol.: $T = 0.5 \text{ s}$; $f = 2 \text{ Hz}$]

2. (*Griffiths, Cap. 1, P41*) Sabendo que a velocidade do som é de 340 m/s , determine o comprimento de onda da nota “A” (ou “Lá”) com frequência de 440 Hz .

[Sol.: 0.773 m]

3. (*Griffiths, Cap. 1, P42*) Luz de um laser de hélio-néon tem um comprimento de onda de $6.328 \times 10^{-7} \text{ m}$. Qual é a frequência desta onda? De que cor é esta luz (consulte, por exemplo, a tabela 1.1 do livro)?

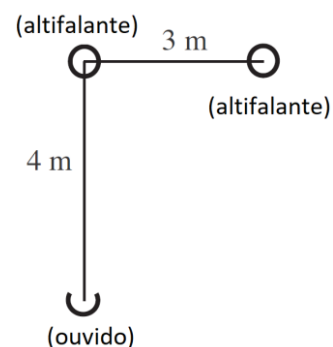
[Sol.: $4.74 \times 10^{14} \text{ Hz}$; vermelho]

4. (*Griffiths, Cap. 1, P43*) Uma estação de rádio AM emite ondas eletromagnéticas com uma frequência de 620 kHz . Qual é o comprimento de onda das ondas emitidas? Qual é o período das oscilações?

[Sol.: $\lambda = 484 \text{ m}$; $T = 1.61 \times 10^{-6} \text{ s}$]

5. (*Griffiths, Cap. 1, P44*) Dois altifalantes, montados numa parede e à distância de 3 m entre si e acionados com igual frequência pelo mesmo amplificador, emitem som com comprimento de onda de 2 m . Um indivíduo faz uma experiência de deteção do som de ambos os altifalantes colocando-se em frente de um dos altifalantes à distância de 4 m , como se ilustra na figura.

- Qual é a distância do indivíduo ao segundo altifalante?
- Quantos comprimentos de onda separam o indivíduo de cada um dos altifalantes?
- O indivíduo consegue detetar algum som?
- Se o indivíduo se deslocar 1.5 m para a direita, ficando a igual distância dos dois altifalantes, conseguirá ouvir algum som?



Nota: Na prática a experiência não funciona na perfeição, porque poderão existir reflexões do som (no teto, paredes ou objetos que se encontrem na vizinhança); além disso, serão diferentes as amplitudes das ondas sonoras depois de percorrerem diferentes distâncias (porque a amplitude das ondas sonoras diminui à medida que a onda avança).

[Sol.: a) 5 m ; b) 2λ ; 2.5λ ; c) não; d) sim (som intenso)]



Problemas 3

6. (*Griffiths, Cap. 1, P45*) A distância entre as extremidades fixas de uma corda de guitarra é de 60 cm. Qual é o comprimento de onda da onda fundamental ($n = 1$)? Qual é o comprimento de onda do terceiro harmónico ($n = 3$)?

[Sol.: 1.2 m; 0.40 m]

7. (*Griffiths, Cap. 1, P46*) Um violino foi afinado de modo que a velocidade das ondas na corda “E” (ou “Mi”), com 33 cm de comprimento, seja de 435 m/s.

Nota: a velocidade das ondas numa corda de comprimento L , massa m e submetida à força de tensão T , é dada por $v = (TL/m)^{1/2}$; quando se afina um instrumento de cordas está a ajustar-se T e, conseqüentemente, v .

a) Qual é o comprimento de onda da onda fundamental? E a sua frequência?

b) A corda vibrante dá origem a ondas sonoras no ar. A sua frequência é a mesma que a da onda na corda, mas o seu comprimento de onda é diferente, porque a velocidade do som no ar (340 m/s) não é a mesma que a velocidade das ondas na corda. Determine o comprimento de onda do som gerado pela referida corda.

[Sol.: a) $\lambda = 0.66$ m; $f = 659$ Hz; b) $\lambda = 0.516$ m]