

## Problemas 2

### Problemas 2

### 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?

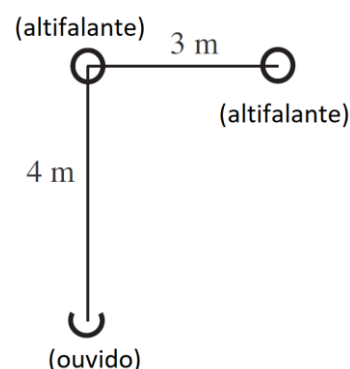
[Sol.:  $4.74 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ; vermelho]

4. (*Griffiths*, Cap. 1, P43) Uma estação de rádio AM emite com uma frequência de 620 kHz. Qual é o comprimento de onda do sinal? 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 redondeza).

[Sol.: a) 5 m; b)  $2\lambda$ ;  $2.5\lambda$ ; c) nada; d) som intenso]



---

**Problemas 2**

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 do som 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 “Mi” (com 33 cm de comprimento) seja de 435 m/s (a velocidade das ondas numa corda de comprimento  $L$ , massa  $m$  e submetida à tensão  $T$ , é dada por  $v = (TL/m)^{1/2}$ ; quando se afina um instrumento de cordas, está a ajustar-se a  $T$  e, consequentemente  $v$ ).

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 obviamente 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]