

ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA C/PE DA CALHETA

Física e Química A – 11.º Ano

Ficha de trabalho de iniciação F2.1 – n.º 1

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Unidade 2: Ondas e eletromagnetismo / Subunidade 2.1: Sinais e ondas.

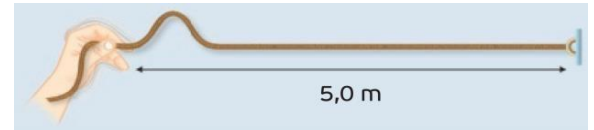
2.1.1. Sinais e ondas. Classificação de ondas.

2.1.2. Onda periódica

2.1.3. Sinal sonoro

1. São vários os faróis instalados ao longo da costa portuguesa. Além de produzirem um poderoso sinal luminoso, muitos são ainda equipados com um sinal sonoro. Qual é a sua função?
2. Desde os tempos mais remotos até à atualidade, sempre se utilizaram sinais como meio de comunicação.
 - 2.1. O que se entende por sinal?
 - 2.2. Apresente dois exemplos de sinais utilizados para comunicar.

3. Uma pessoa faz vibrar a extremidade de uma corda de acordo com a figura. Passados 1,5 s, a vibração atinge a outra extremidade da corda.



- 3.1. Que designação é atribuída à deformação causada na corda?
 - 3.2. Qual o módulo da velocidade com que se propagou a onda na corda?
4. Um pulso propaga-se numa corda com uma velocidade de módulo $2,0 \text{ m s}^{-1}$.
 - 4.1. Que distância terá percorrido o pulso em 3,0 s?
 - 4.2. Indique, justificando, se o pulso teria percorrido a mesma distância numa corda com o dobro da espessura.
 - 4.3. Por que motivo se pode dizer que foi gerada uma onda?

5. A figura seguinte mostra a onda provocada pela queda de uma gota de água num pequeno charco.

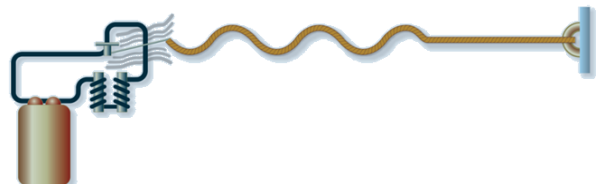


- 5.1. Que designação se atribui à onda apresentada, atendendo ao modo de vibração? Justifique.
 - 5.2. Indique, justificando, como se classifica a onda relativamente à sua natureza.

6. Duas molas, A e B, apresentam uma sequência de pulsos que se propagam ao longo das molas de acordo com a figura seguinte.

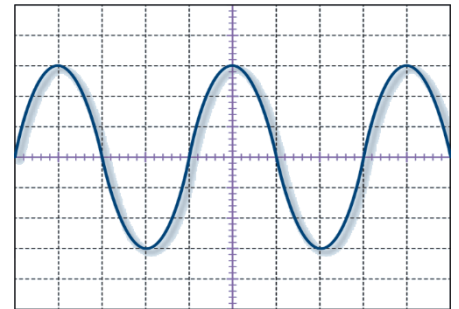


- 6.1. Classifique cada uma das ondas atendendo ao seu modo de vibração.
 - 6.2. Indique, justificando, se as ondas apresentadas são mecânicas ou eletromagnéticas.
7. A extremidade de uma corda foi presa à placa de vibração de uma campainha, de acordo com a figura que se segue. Ao ligar a campainha, verifica-se que a placa de vibração realiza doze oscilações em cada segundo, provocando uma perturbação na corda que se propaga com uma velocidade de módulo $4,0 \text{ m s}^{-1}$.
 - 7.1. Determine o intervalo de tempo que decorre entre o momento em que a campainha é ligada e o instante em que a onda atinge um ponto que dista 8,0 m da extremidade da corda presa à placa de vibração.



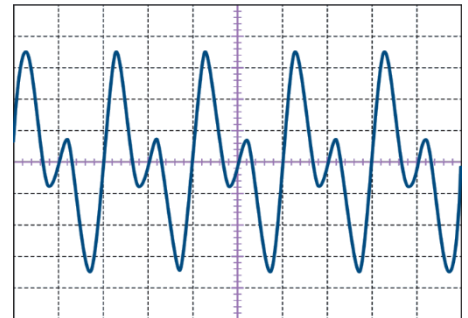
- 7.2.** Calcule a frequência de oscilação do ponto referido na alínea anterior.
- 7.3.** Qual é a distância entre duas cristas consecutivas, medidas paralelamente à direção de propagação da onda?
- 8.** Um dado mecanismo gera uma onda, com um comprimento de onda de 15 cm, que se propaga na horizontal. O movimento oscilatório contínuo na vertical da onda é repetido a cada 2,0 s.
- 8.1.** Apresente um esboço da propagação da onda no espaço num determinado instante, representando dois pontos no mesmo estado de vibração.
- 8.2.** Indique, justificando, se a onda gerada se pode considerar periódica.
- 8.3.** Determine o módulo da velocidade de propagação da onda.
- 8.4.** Se o movimento oscilatório passar a repetir-se a cada segundo, o que acontecerá aos módulos da velocidade de propagação e do comprimento de onda?

- 9.** Uma onda propaga-se num determinado meio com uma velocidade de módulo $5,0 \text{ cm s}^{-1}$. A figura ao lado representa a forma da onda num dado instante.



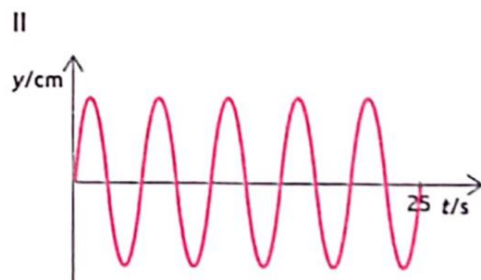
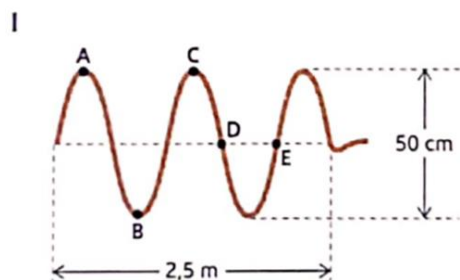
- Considere que cada divisão, quer na direção de vibração quer na de propagação da onda (x) corresponde a 1,0 cm.
- 9.1.** Qual é o valor do comprimento de onda?
- 9.2.** Calcule a frequência da onda.
- 9.3.** Determine a frequência angular da onda e apresente a expressão da função que traduz este sinal harmónico.

- 10.** A figura que se segue representa uma imagem captada no visor de um osciloscópio, um aparelho que permite visualizar sinais elétricos. O sinal está representado em função do tempo de modo que cada divisão corresponde a 1,0 ms.



- 10.1.** Indique, justificando, se o sinal apresentado traduz um sinal harmónico simples.
- 10.2.** Represente na figura dois pontos que se encontrem na mesma fase de vibração.
- 10.3.** Determine o período e a frequência do sinal.

- 11.** Uma corda sob tensão está a ser agitada. A figura I (que não está à escala) mostra a corda num determinado instante; a figura II representa as posições do ponto A marcado na corda, ao longo do tempo.



- 11.1.** Qual das seguintes afirmações não está correta?
- (A) Da figura II pode inferir-se que a onda é transversal.
- (B) A figura I traduz a periodicidade espacial da onda.
- (C) A figura II traduz a periodicidade temporal da onda.
- (D) A onda é periódica e sinusoidal.
- 11.2.** Identifique dois pontos da corda no mesmo estado de vibração.
- 11.3.** Qual é a distância de um ponto da corda à sua posição de equilíbrio?
- (A) 50 cm (B) 25 cm (C) 2,5 m (D) 1,0 m
- 11.4.** Quanto tempo dura a oscilação completa de um ponto da corda?
- (A) 25 s (B) 5 s (C) 2 s (D) 1 s
- 11.5.** Quantas vezes por segundo oscila cada ponto da corda?
- (A) 25 (B) 5 (C) 0,2 (D) 0,04

11.6. Que equação, em unidades SI, pode traduzir as posições de um ponto da corda relativamente à sua posição de equilíbrio, y , ao longo do tempo, t ?

(A) $y = 25 \times \sin\left(\frac{2}{5}\pi t\right)$

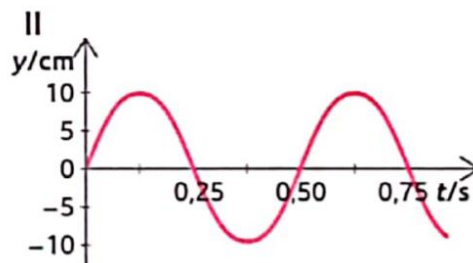
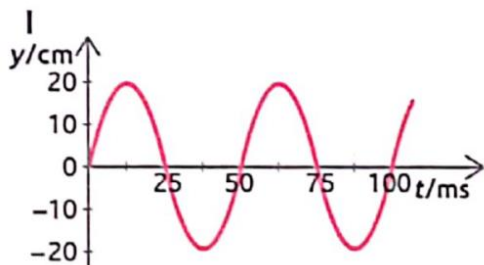
(C) $y = 0,25 \times \sin(2\pi t)$

(B) $y = 0,25 \times \sin\left(\frac{\pi}{5} t\right)$

(D) $y = 0,25 \times \sin\left(\frac{2\pi}{5} t\right)$

11.7. Qual é a velocidade de propagação do sinal na corda?

12. A figura refere-se a dois sinais que se propagam, separadamente, no mesmo meio material com velocidade $5,0 \text{ m s}^{-1}$.



12.1. Qual é a distância mínima entre duas partículas na mesma fase de vibração quando se propaga o sinal I?

12.2. Estabeleça a relação entre as frequências e os comprimentos de onda das ondas originadas por estes sinais.

12.3. Indique, justificando, qual destas ondas transporta mais energia.

13. Os gráficos da figura representam a propagação de um sinal numa corda, da esquerda para a direita, em dois instantes separados por $0,20 \text{ s}$. Neste intervalo de tempo, o ponto P da corda não descreve uma oscilação completa.

13.1. Que periodicidade é representada nos gráficos?

13.2. Determine o comprimento de onda, a velocidade de propagação e a frequência desta onda.

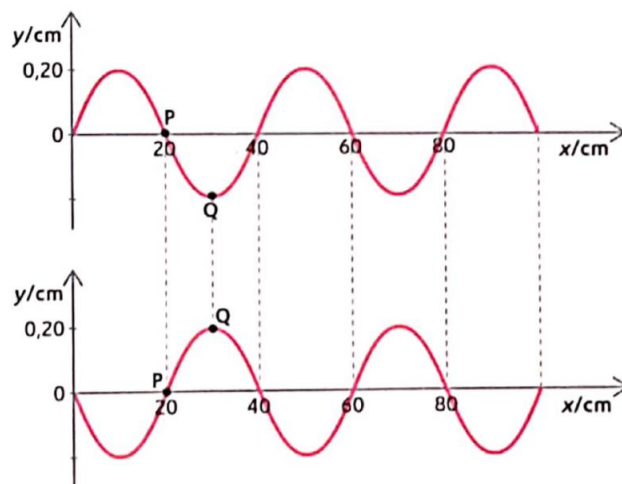
13.3. Qual das seguintes afirmações relativas à oscilação do ponto P da corda está correta?

(A) P não vibra.

(B) P vibra com a mesma frequência que Q.

(C) P vibra com a amplitude de $0,40 \text{ cm}$.

(D) P vibra com uma amplitude menor que a de Q.



14. A figura traduz o movimento de partículas de ar resultante da vibração de uma lâmina metálica.

Considere que a onda se propaga no ar com uma velocidade de módulo 343 m s^{-1} e que a distância entre duas zonas de grande densidade de partículas é $0,779 \text{ m}$.

14.1. Classifique a onda apresentada na figura.

14.2. Indique, justificando, se a imagem pode corresponder a uma onda sonora.

14.3. Como se designam as zonas de maior densidade de partículas e as zonas de menor densidade de partículas?

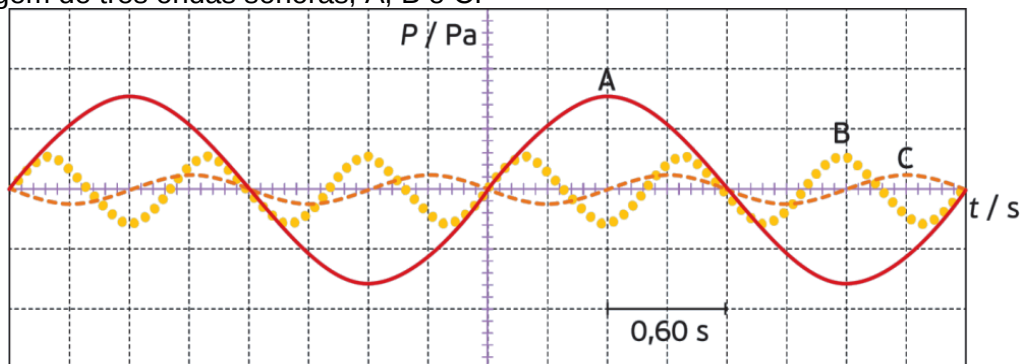
14.4. Determine a frequência de vibração da lâmina.

14.5. Se a amplitude de pressão da onda for $5,0 \text{ Pa}$, apresente a expressão que traduz a variação da pressão num ponto do meio para um dado instante t .



- 15.** Para analisar as ondas sonoras, um aluno percute, com o respetivo martelo, um diapasão cuja frequência é 285 Hz.
- 15.1.** Faça um esboço da onda de pressão criada pela vibração do diapasão e represente:
- (A) dois pontos na mesma fase de vibração;
 - (B) um ponto que se encontre numa zona de compressão;
 - (C) um ponto que se encontre numa zona de rarefação.
- 15.2.** Considerando que o som se propaga no ar (a 20 °C) com velocidade de módulo 343 m s⁻¹, qual é o valor do comprimento de onda da onda sonora produzida pelo diapasão?

- 16.** A imagem que se segue representa a variação de pressão numa posição ao longo do tempo com a passagem de três ondas sonoras, A, B e C.



- 16.1.** Qual é a onda que corresponde ao som mais alto?
- 16.2.** Indique a onda que corresponde ao som mais forte. Justifique.
- 16.3.** Qual é o período da onda A?
- 16.4.** Qual a frequência da onda B.
- 17.** Considere três sons puros A, B e C que se propagam no ar a 20 °C, cujas variações de pressão ao longo do tempo são expressas pelas funções sinusoidais ($v_{\text{som}}(20\text{ °C}) = 343\text{ m s}^{-1}$):
- $$P_A = 3 \times 10^{-3} \sin(6283 t) \text{ (SI)}$$
- $$P_B = 3 \times 10^{-1} \sin(4398 t) \text{ (SI)}$$
- $$P_C = 3 \times 10^2 \sin(5655 t) \text{ (SI)}$$
- 17.1.** Como se pode justificar que se trata de um som puro?
- 17.2.** Identifique, justificando, o som mais alto e o som mais forte.
- 17.3.** Determine o comprimento de onda do som B.
- 18.** Durante um ensaio, uma flauta e um clarinete emitem um som com a mesma altura, sendo mais forte o som do clarinete. O professor de música encontra-se à mesma distância dos dois instrumentos.
- 18.1.** Que tipo de onda sonora é emitida por esses instrumentos musicais?
- 18.2.** Qual será o som que chegará com mais intensidade ao professor?
- 18.3.** Indique, justificando, se estão a emitir a mesma nota musical.
- 18.4.** Será possível distinguir o som emitido por esses dois instrumentos?