22/23 F.Q.	**Ficha de avaliação sumativa** Ano: 11.º Aluno: _____ Nº: _____ Turma:_____ Data: ____ / ____ / ____ Enc. Ed. _____	**Avaliação:** D1: _____ D2: _____ D3: _____ Professor: _____
Domínios: D1 – Saber/Conhecimento ; D2 – Fazer/Metodologia ; D3 – Comunicação		
Observações:		

Nos itens de escolha múltipla escreva a letra da única opção que permite obter uma afirmação correta ou que responda corretamente à questão.
Nos itens de construção que envolvam cálculos é obrigatório apresentar todas as etapas de resolução.

Formulário:

$T = \frac{\Delta t}{n.º\ voltas}$ $\quad f = \frac{n.º\ voltas}{\Delta t}$ $\quad \Phi_m = N\,B\,A\cos cos\,\alpha$ $\quad v = \lambda f$

$v = \frac{}{T}$ $\quad \omega = \frac{2\,\pi}{T}$ $\quad \left|\varepsilon_i\right| = \frac{\left|\Delta\Phi_m\right|}{\Delta t}$

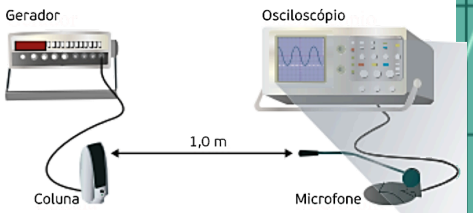
$d = v\,\Delta t$

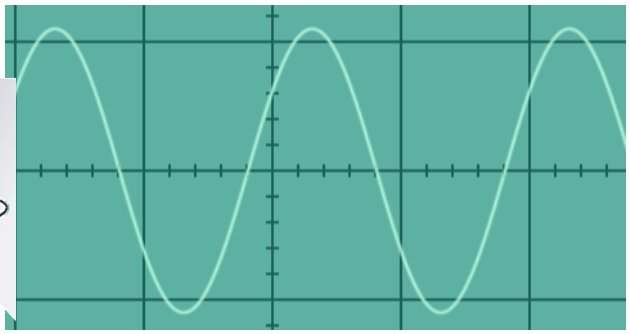
Constantes:

$q_e = -1{,}60 \times 10^{-19}\ C$ $\quad c = 3{,}00 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$ $\quad n(ar) = 1{,}000$

Grupo I

1. Para analisar as características de um sinal sonoro, utilizou-se um gerador de sinais, um altifalante, um microfone e um osciloscópio.
Na figura observa-se a onda visualizada no ecrã do osciloscópio.





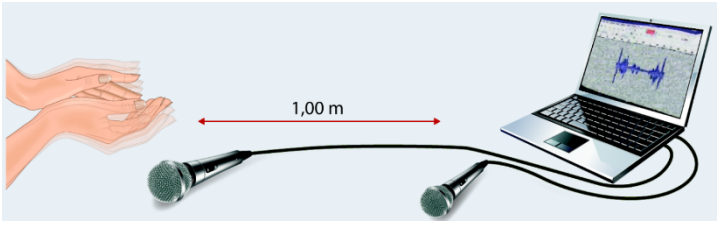
1.1. **(10p)** Escolha a opção que completa corretamente a frase:
A função do microfone é transformar o sinal _____ num sinal _____.
(A) elétrico… elétrico
(B) elétrico… sonoro
(C) sonoro… sonoro
(D) sonoro… elétrico

1.2. **(AL10p)** Se a onda visualizada no ecrã tivesse maior frequência e a mesma amplitude, isso significaria que o som seria mais_____ e teria _____ intensidade.
(A) agudo… igual
(B) agudo… maior
(C) grave… igual
(D) grave… maior

1.3. **(10p)** Se a distância entre a coluna e o microfone aumentar, observa-se na onda no ecrã do osciloscópio _____ na frequência e _____ na amplitude.
(A) diminuição … manutenção
(B) manutenção … diminuição
(C) manutenção … manutenção
(D) diminuição … diminuição

1.4. **(AL10p)** Determine a frequência do sinal produzido pelo gerador de sinais sabendo que a base de tempo estava regulada para 500 µs. Apresente todos os cálculos efetuados.

1.5. **(AL10p)** Para determinar o valor experimental do valor da velocidade do som um grupo de alunos efetuou a montagem experimental seguinte:



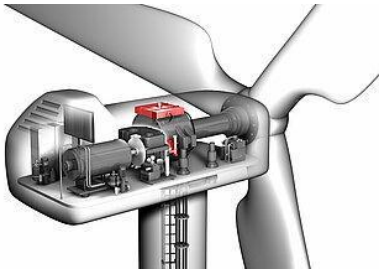
Os microfones estão distanciados 1,00 m um do outro e, ao captarem o som, o computador mostra um desfasamento temporal entre os dois sinais recebidos. Os resultados das medições dos desfasamentos encontram-se na seguinte tabela:

Ensaio	Δ𝑡 / ms
1	2,88
2	2,93
3	2,91
4	2,87
5	2,90

Determine o valor experimental da velocidade do som no ar determinado pelos alunos e o erro percentual no resultado obtido. Considere que, nas condições da experiência, a velocidade do som no ar tem o valor de 340 m s^{-1}.

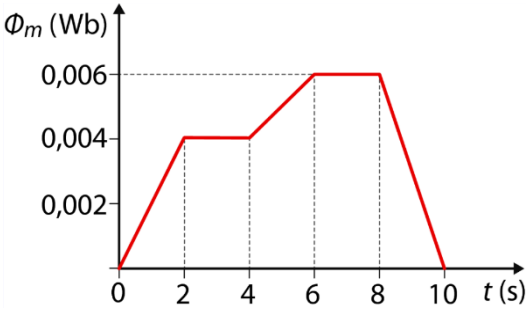
1.6. **(10p)** O som desloca-se a diferentes velocidades consoante o meio em que se propaga. Considere que a velocidade do som na água é $1540\ m\,s^{-1}$ e que a velocidade de propagação do som no ar é $343\ m\,s^{-1}$. Uma bomba que se encontra à superfície da água explode. Um mergulhador que se encontra à superfície com a cabeça debaixo de água ouve o som da explosão, retira a cabeça da água e torna a ouvir a explosão, 6,0 s após ter ouvido a primeira vez. Determine a distância a que o mergulhador se encontra do local da explosão. Apresente todos os cálculos efetuados.

Grupo II



2. **(10p)** Dentro de um aerogerador existe um gerador elétrico constituído por um conjunto de ímanes e um enrolamento de fio de cobre que gira em simultâneo com a rotação do eixo ligado à turbina.
Com base na Lei da Indução de Faraday, **explique como se origina uma força eletromotriz induzida no gerador**. Escreva um texto estruturado, utilizando linguagem científica adequada.

3. A figura representa um gráfico do valor do fluxo magnético que atravessa uma pequena bobina, de 10 espiras, ao longo do tempo.



3.1. **(10p)** Indique qual o significado físico do declive do gráfico.

3.2. **(10p)** O intervalo de tempo em que o valor da força eletromotriz induzida na bobina é máximo é:

(A) $[0; 2]\ s$ **(C)** $[6; 8]\ s$

(B) $[0; 6]\ s$ **(D)** $[8; 10]\ s$

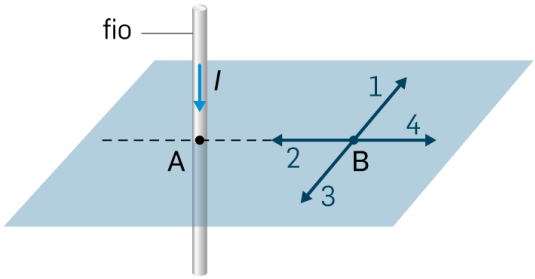
3.3. **(10p)** No intervalo de tempo $[6; 8]\ s$ o fluxo magnético que atravessa a bobina é_____ e a força eletromotriz induzida na bobina é_____.

(A) máximo… nula **(C)** nulo… nula

(B) máximo… máxima **(D)** nulo… máxima

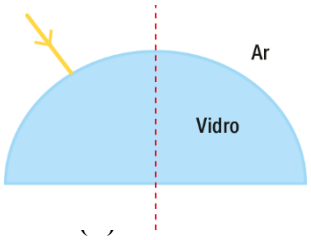
3.4. **(10p)** No intervalo de tempo $[2; 4]\ s$ a bobina encontra-se imersa num campo magnético uniforme de intensidade 2 T, numa posição em que cada espira, faz um ângulo de 30º com a direção do campo magnético. Nestas condições, determine a área de cada espira da bobina.

4. **(10p)** Um campo magnético pode ser criado por uma corrente elétrica. A figura representa um fio metálico, retilíneo e longo, colocado perpendicularmente a um plano horizontal, intersetando-o no ponto A. O fio é percorrido pela corrente I, no sentido indicado.
Qual dos vetores, 1, 2, 3 ou 4, pode representar o campo magnético criado pela corrente elétrica no ponto B do plano?



Grupo III

5. A figura representa um feixe de luz monocromática, de frequência $7,5 \times 10^{13}\ Hz$, que incide radialmente sobre uma placa semicircular de vidro.



5.1. **(10p)** Assinale a opção que melhor representa a trajetória do raio refratado.

(A)

(B)

(C)

5.2. **(10p)** Considere o índice de refração do vidro 1,50.

Após sofrer refração na superfície de separação ar-vidro, a velocidade de propagação da luz _____.

(A) aumentou 50%

(B) aumentou 33%

(C) diminuiu 50%

(D) diminuiu 33%

Apresente os cálculos que efetuar.

6. Um feixe de luz monocromática incide na superfície de separação ar – água, com velocidades de propagação de módulo $\mathbf{v_{ar}}$ e, $\mathbf{v_{água}}$ respetivamente, tal como se representa na figura.

6.1. **(10p)** Que nome se dá ao fenómeno ótico observado quando um feixe de luz sofre desvio do ar para a água?

6.2. **(10p)** Pela análise da figura, é possível concluir que o quociente entre as velocidades de propagação, $\frac{v_{água}}{v_{ar}}$, é **(Apresente os cálculos efetuados):**

(A) $\sqrt{2}$

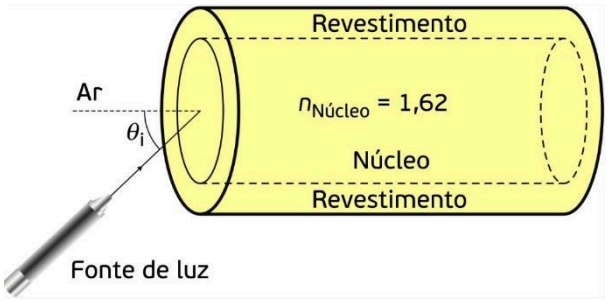
(B) $\sqrt{\frac{1}{2}}$

(C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(D) $\sqrt{3}$

6.3. **(10p)** Noutra situação e em determinadas condições é possível haver a reflexão total na superfície de separação água-ar. Indique duas situações para que esse fenómeno aconteça e calcule o valor do ângulo crítico.

6.4. **(10p)** Observe a imagem que mostra um feixe de luz monocromática que incide na superfície de separação entre o ar e o núcleo de uma fibra ótica. Considere o índice de refração do revestimento como 1,45.
Determine o valor máximo de θ_i para que o feixe se propague ao longo da fibra.



7. **(AL 10p)** Para determinar experimentalmente o índice de refração do núcleo da fibra, um grupo de alunos fez incidir um feixe de luz monocromática na superfície de separação entre o ar e o núcleo. Para diferentes ângulos de incidência na superfície, α_{inc}, mediram-se os ângulos de refração, α_{ref}, no núcleo, correspondentes. As amplitudes dos ângulos α_{inc} e α_{ref} estão registadas na tabela.

α_{inc}	α_{ref}
20,0º	12,3º
30,0º	18,2º
40,0º	23,7º
50,0º	28,6º

Determine o índice de refração do núcleo obtido pelo grupo de alunos.

Na sua resposta apresente:

- uma tabela com os valores a utilizar na construção do gráfico, identificando as variáveis consideradas;
- a equação da reta de ajuste a um gráfico adequado;
- o cálculo dos valores solicitados com o número de algarismos significativos correto.

8. **(AL 10p)** Para investigar o fenómeno da difração, os alunos fizeram incidir um feixe de luz laser numa rede de difração com 1000 linhas por mm, verificando que sofre um desvio de 30°, no espetro de primeira ordem.

O comprimento de onda, λ, pode ser obtido a partir da expressão:

$$n \lambda = d \operatorname{sen} \theta$$

em que:

– n corresponde à ordem do máximo (o primeiro máximo visível tem n = 1);

– d representa a distância entre o centro de duas linhas consecutivas na rede de difração;

– θ representa o ângulo entre a direção perpendicular à rede de difração e a direção entre o observador e o primeiro máximo da componente espectral.

Calcule o comprimento de onda da luz laser, em unidades SI e em nm.

Apresente todos os cálculos efetuados.

FIM

Bom trabalho!

Grupo I	Pontos	**Grupo II**	Pontos	**Grupo III**	Pontos
1.1	10	**2.**	10	**5.1.**	10
1.2. AL	10	**3.1.**	10	**5.2.**	10
1.3	10	**3.2.**	10	**6.1.**	10
1.4. AL	10	**3.3.**	10	**6.2.**	10
1.5. AL	10	**3.4.**	10	**6.3.**	10
1.6.	10	**4.**	10	**6.4.**	10
				7. AL	10
				8. AL	10