



Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_ Número: \_\_\_

1. Alinharam-se dois ímanes idênticos de duas formas diferentes: numa delas, ficaram frente a frente dois pólos do mesmo nome; na outra, ficaram frente a frente dois pólos de nomes diferentes. Na figura 1 mostra-se como a limalha de ferro, espalhada sobre uma placa de vidro colocada sobre os ímanes, se orientou em ambos os casos.

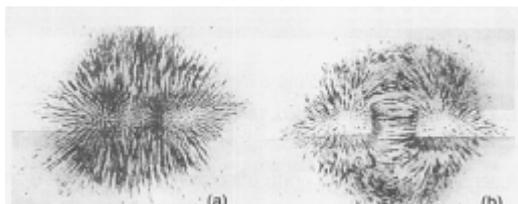


Figura 1

Indique, justificando, em qual das figuras (a) ou (b) estão colocados frente a frente pólos de nomes diferentes dos ímanes.

2. As imagens da figura 2 representam um dispositivo eléctrico e algumas agulhas magnéticas em duas situações distintas, uma sem passagem de corrente e outra com passagem de corrente.

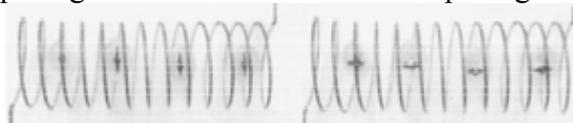


Figura 2

- 2.1. Indique o nome do dispositivo representado.  
2.2. Diga em que condições é que este dispositivo é equivalente a um íman. Explique
3. Observe a figura 3 e os dados nela inseridos. As cargas eléctricas pontuais  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  e  $q_4$  têm igual módulo e estão em repouso nos vértices de um quadrado cujo centro é o ponto O. Calcule, no ponto O, o campo eléctrico criado pelas quatro cargas eléctricas.

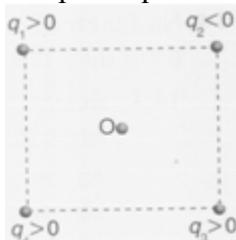


Figura 3

4. Na figura 4 estão representadas as linhas de um campo eléctrico criado entre as duas placas condutoras, A e B, paralelas e com cargas opostas.

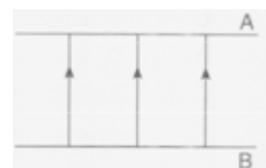


Figura 4

- 4.1. Indique o sinal das cargas das placas A e B e diga como está orientado o vector campo eléctrico.  
4.2. Uma partícula de massa  $m$  e carga  $q$  encontra-se em repouso no interior do campo criado pelas placas A e B.

Indique, justificando, quais as condições necessárias para que se verifique a imobilidade da carga  $q$ , referindo o sinal desta carga.

5. A figura 5 mostra três corpos A, B e X com carga eléctrica, sendo positiva a carga X. A e B estão fixos ao plano de apoio, mas X não está. Sobre X actua uma força resultante nula. Identifique o sinal da carga A e da carga B. Diga qual das cargas é maior.



Figura 5

6. Marque, na figura 6, as forças que se exercem sobre uma carga positiva colocada no ponto A e sobre uma carga negativa, do mesmo valor, colocada no ponto B.

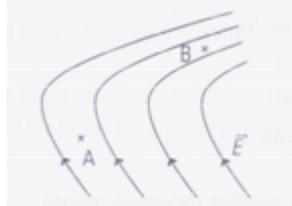


Figura 6

7. Diga qual deveria ser a área mínima de uma espira para que o valor do fluxo do campo magnético terrestre fosse 1 Wb. (Nota: tome  $B_T = 4,4 \times 10^{-5}$  T, que é aproximadamente o valor do campo magnético terrestre em Portugal).
8. Comente a frase: “Um campo magnético origina sempre um campo eléctrico e vice-versa”.
9. Selecione a alternativa correcta que completa a frase.  
O fluxo magnético que atravessa uma espira condutora é máximo, quando o seu eixo:  
(A) Tem a direcção do vector campo magnético.  
(B) É perpendicular ao vector campo magnético.  
(C) Define um ângulo de  $60^\circ$  com a direcção do vector campo magnético.  
(D) Define um ângulo de  $30^\circ$  com a direcção do vector campo.
10. O eixo de uma espira circular, de raio 4,0 cm, que se encontra num campo magnético de intensidade  $4,0 \times 10^{-3}$  T, define com as linhas de campo um ângulo de  $30^\circ$ .  
Determine o valor do fluxo magnético que atravessa a bobina.
11. Uma bobina, constituída por 100 espiras de raio médio 20 cm, define com a vertical um ângulo de  $53^\circ$  numa região onde existe um campo magnético vertical de intensidade  $5,0 \times 10^{-3}$  T.  
Calcule o valor do fluxo magnético que atravessa a bobina.
12. Uma espira de área  $50 \text{ cm}^2$  é atravessada por um fluxo de valor  $2,5 \times 10^{-6}$  Wb, numa região onde existe um campo magnético uniforme de intensidade  $1,0 \times 10^{-3}$  T

13. Uma espira de raio 3,0 cm e de resistência  $2,0 \times 10^{-3} \Omega$  encontra-se num campo magnético que é paralelo ao seu eixo.

O campo magnético aumenta no tempo como se mostra na figura 7.  
Determine:

- 13.1. O valor do fluxo magnético que atravessa a espira no instante 0,30 s.
- 13.2. O módulo da força electromotriz induzida na espira no intervalo de tempo de 0 s a 0,30 s.
- 13.3. A intensidade da corrente induzida na espira no intervalo de tempo de 0s a 0,30 s.

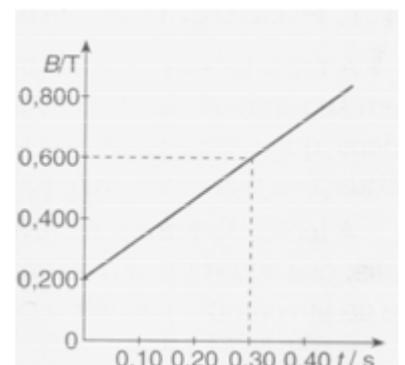


Figura 7

14. Uma espira condutora que delimita uma superfície de área  $A$  encontra-se num campo magnético uniforme  $\vec{B}$ . Durante 0,50 s alterou-se, a uma velocidade constante, a posição da espira em relação às linhas de campo magnético.

Na figura 8 está representada a variação do valor do fluxo magnético que atravessa a espira em função da sua posição relativa,  $A \cos \theta$ .

- 14.1. Indique fundamentando a sua resposta, qual a área da superfície delimitada pela espira.

- 14.2. Determine a intensidade do campo magnético onde a espira se encontra.

- 14.3. Calcule o módulo da força electromotriz induzida na espira no intervalo de tempo de 0,50 s.

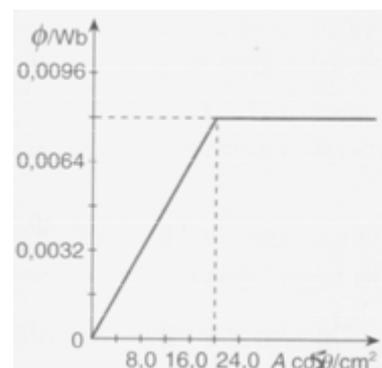


Figura 8

15. Diga se a força magnética exercida pela Terra na agulha magnética de uma bússola é maior, menor ou igual do que aquela que a agulha magnética exerce na Terra. Justifique.

16. Determine o fluxo magnético numa espira circular com o raio de 10 cm que faz um ângulo de  $45^\circ$  com um campo magnético uniforme, cuja intensidade de indução magnética é 0,2 T.

17. Uma pequena esfera é presa por um fio a uma parede, que está carregada positivamente, ficando na posição indicada na figura 9.



Figura 9

Indique a carga da esfera e represente as forças nela aplicadas.

18. A figura 10 mostra duas cargas eléctricas e as linhas de campo eléctrico criado por elas. Indique o sinal das cargas e justifique.

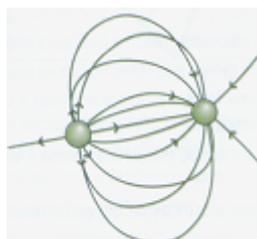


Figura 10

19. A figura 11 mostra um fio condutor onde circula corrente eléctrica.

Diga o que aconteceu à agulha magnética, explicando o porquê do acontecido.

Refira o nome da pessoa que descobriu esse efeito.



Figura 11

20. A figura 12 mostra três ímãs cujos pólos estão designados por A, B, C, D, E e F. Sabendo que A é um pólo norte, que B e D se atraem e que C e E se repelem, indique, justificando, quais são os pólos norte e sul de cada ímã.

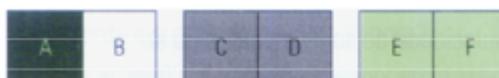


Figura 12

21. Observe a figura 13. Indique a figura (A, B ou C) que mostra as linhas do campo eléctrico de forma correcta.

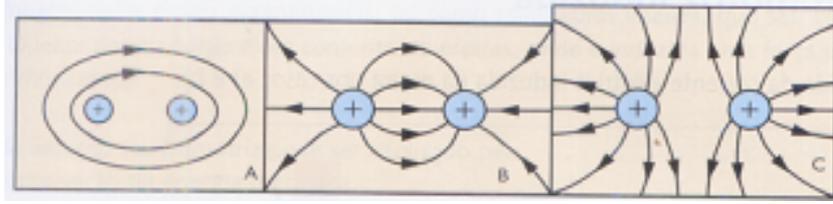


Figura 13

22. O campo magnético tem as seguintes características: **direcção:** vertical; **sentido:** do eixo  $Oy$ ; **intensidade de indução magnética:**  $4,0 \times 10^{-1} \text{ T}$ .

Uma espira condutora, que delimita uma área de superfície de  $20 \text{ cm}^2$ , é colocada nesse campo magnético. Indique o valor do fluxo magnético que atravessa a espira, se esta estiver:

- 22.1. na vertical;  
 22.2. na horizontal;
23. A indução electromagnética é utilizada para gerar praticamente toda a energia eléctrica que utilizamos. Esse fenómeno consiste no aparecimento de uma força electromotriz entre os extremos de um fio condutor submetido a um... (selecione a opção correcta).
- (A) Campo eléctrico.  
 (B) Campo magnético constante.  
 (C) Fluxo magnético constante.  
 (D) Fluxo magnético variável.

24. O fluxo do campo magnético que atravessa uma espira varia com o tempo como mostra a figura 14. Indique em que intervalo de tempo (de segundo a segundo):

- 24.1. É maior o módulo da força electromotriz induzida.  
 24.2. É nula a força electromotriz induzida.  
 24.3. É menor, mas não nulo, o módulo da força electromotriz induzida.

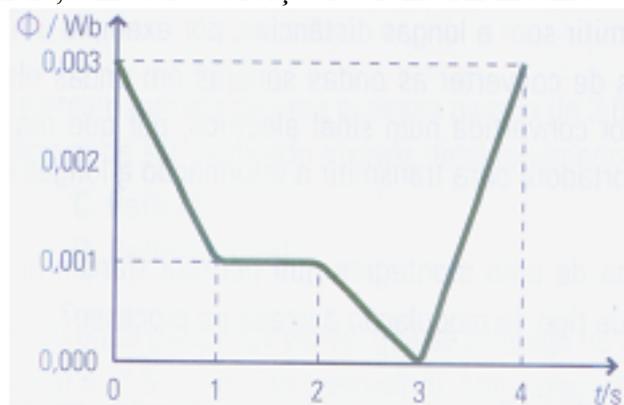


Figura 14

25. Uma espira rectangular de dimensões  $5 \text{ cm}$  e  $10 \text{ cm}$  é colocada na direcção perpendicular às linhas de indução de um campo magnético uniforme de intensidade  $1 \times 10^{-2} \text{ T}$ . A intensidade do campo magnético diminui e passados 3 segundos anula-se. Determine a força electromotriz induzida nesse intervalo de tempo.
26. O microfone e o altifalante são geralmente utilizados para melhorar a comunicação sonora. Faça uma descrição do funcionamento de um microfone de indução e de um altifalante.