

Nome \_\_\_\_\_ N° Aluno \_\_\_\_\_

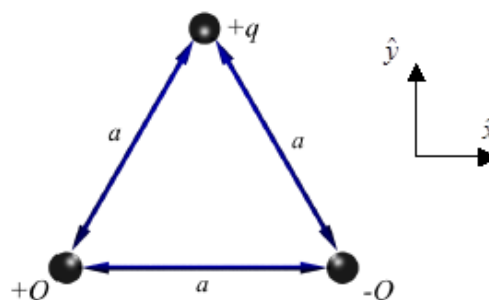
A parte I do exame é constituída por 4 questões de escolha múltipla e por 4 questões de desenvolvimento.  
 Das questões indicadas, responda no máximo a 5 e indique neste rectângulo as respostas efectivamente respondidas.

### Escolha múltipla

- Para cada questão há uma única hipótese correta.
- Assinale a resposta correta no enunciado com um círculo.
- Se pretende anular uma resposta escreva “Anulado” na respetiva caixa.
- Cotação: Resposta correta = 2; Resposta errada = - 0,66

1. Três cargas estão dispostas nos vértices de um triângulo equilátero, tal como está indicado na figura. Qual a direção e sentido da força que atua sobre a carga  $+q$ ?

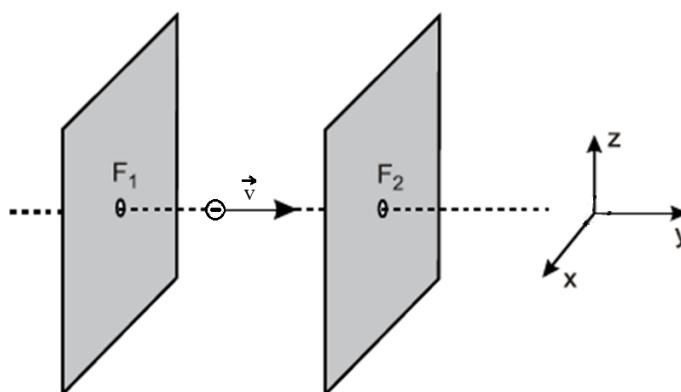
A: $\hat{x}$	B: $-\hat{x}$
C: $\hat{y}$	D: $-\hat{y}$



2. Um eletrão é lançado paralelamente (na mesma direção e sentido) a um campo elétrico uniforme. Escolha a hipótese correta durante o movimento do electrão.

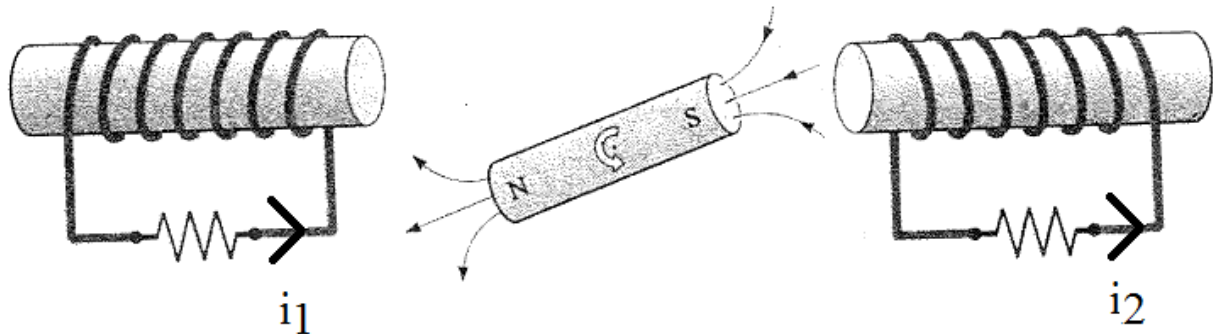
A: A energia cinética aumenta e a energia potencial diminui.
B: A energia cinética e a energia potencial aumentam.
C: A energia cinética diminui e a energia potencial aumenta.
D: A energia cinética e a energia potencial diminuem.

3. Um eletrão atravessa uma região entre duas placas planas e paralelas entrando pela fenda  $F_1$  e saindo pela fenda  $F_2$ , descrevendo a trajetória retilínea representada na figura. Na região entre as placas, o eletrão sofre a influência de um campo elétrico uniforme,  $\vec{E}$ , e de um campo de indução magnética uniforme,  $\vec{B}$ . Escolha as orientações dos campos que permitem que o eletrão não seja defletido.



A: $\vec{E} = -E \hat{z}$ ; $\vec{B} = B \hat{y}$	B: $\vec{E} = E \hat{x}$ ; $\vec{B} = B \hat{z}$
C: $\vec{E} = E \hat{z}$ ; $\vec{B} = B \hat{x}$	D: $\vec{E} = -E \hat{z}$ ; $\vec{B} = B \hat{z}$

4. O magnete ilustrado na figura roda em torno de um eixo que passa pelo seu centro. No instante representado na figura, indique se os sentidos indicados para as correntes induzidas,  $i_1$  e  $i_2$ , estão corretos.



A: $i_1$ e $i_2$ estão corretos.
B: $i_1$ está errado e $i_2$ está correto.
C: $i_1$ está correto e $i_2$ está errado.
D: $i_1$ e $i_2$ estão errados.

### Desenvolvimento

- Apresente todos os passos de resolução e justifique convenientemente todos os cálculos.
- Indique as unidades dos resultados obtidos.
- Cada alínea tem a cotação de 2 valores.

5. Coloca-se uma carga pontual 1 de carga  $Q_1 = 2 \mu C$  na origem das coordenadas e uma carga pontual 2 de carga  $Q_2 = -3 \mu C$  sobre o eixo dos XX, no ponto  $X = 100 \text{ cm}$ . O potencial elétrico no infinito é nulo.

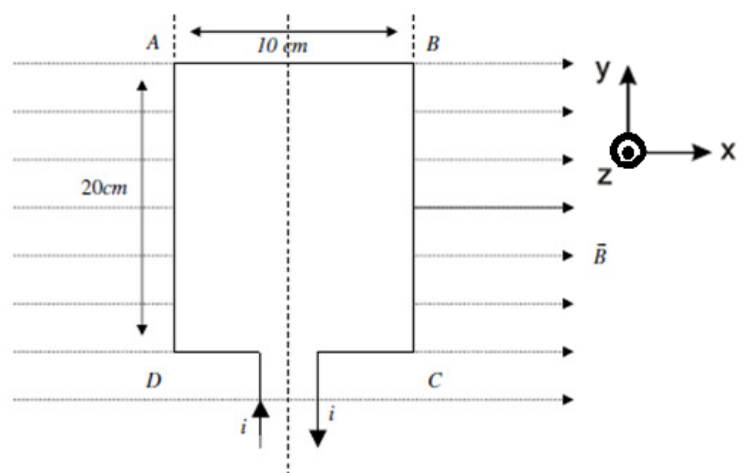
5.1 Calcule a energia eletrostática das cargas.

5.2 Em que ponto (ou pontos) sobre o eixo dos XX será nulo o potencial?

6. Uma espira de forma retangular ( $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ ), percorrida por uma corrente  $i=2 \text{ A}$ , está totalmente imersa num campo magnético uniforme de intensidade  $B=0,5 \text{ T}$ , tal como está representado na figura.

6.1 Calcule a intensidade da força que atua em cada ramo da espira e a sua força total.

6.2 Calcule o momento magnético da espira e o torque (momento) a que ela fica sujeita.



### Soluções:

1 – A

2 – C

3 – C

4 – B

5.1 -0,054 J

5.2 X=40 cm e X= - 200 cm

$$6.1 \quad \overrightarrow{F_{AB}} = \overrightarrow{F_{CD}} = \vec{0}; \quad \overrightarrow{F_{BC}} = 0,2 \hat{z} \quad N; \quad \overrightarrow{F_{DA}} = -0,2 \hat{z} \quad N$$

$$\overrightarrow{F_{total}} = \vec{0}$$

$$6.2 \quad \vec{\mu} = -0,04 \hat{z} \quad Am^2; \quad \vec{\tau} = -0,02 \hat{y} \quad Nm$$