

Nome _____ Nº Aluno _____

A parte I do exame é constituída por 3 questões de escolha múltipla e por 3 problemas de desenvolvimento.
Das perguntas indicadas, responda no máximo a 4 e indique nesta tabela as respostas efetivamente respondidas.

1	2	3	4	5	6

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

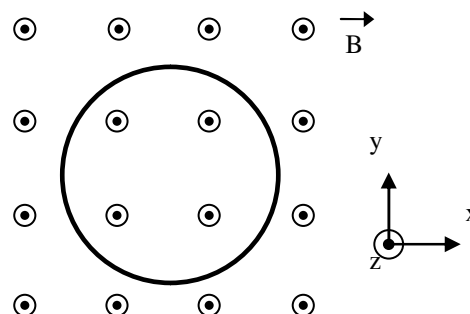
1. Uma carga pontual $Q_1 = 5,0 \mu C$ encontra-se na posição $x_1 = 0,0 \text{ cm}$ e uma carga pontual $Q_2 = 7,0 \mu C$ encontra-se na posição $x_2 = 85,0 \text{ cm}$. Onde se deve colocar uma terceira carga, Q_3 , de modo a que a força elétrica sobre ela seja nula?

A: $x_3 = 34,4 \text{ cm}$	B: $x_3 = 46,1 \text{ cm}$	C: $x_3 = 38,9 \text{ cm}$	D: $x_3 = 40,6 \text{ cm}$
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

2. Um condensador de capacidade $C_1 = 2 \mu F$ é carregado com uma diferença de potencial $V_{1i} = 50 \text{ V}$ e um condensador de capacidade $C_2 = 3 \mu F$ é carregado com uma diferença de potencial $V_{2i} = 100 \text{ V}$. Após estarem carregados, os dois condensadores ligam-se em paralelo ficando as placas de polaridade contrária ligadas. As diferenças de potencial finais nos condensadores 1 e 2, serão de

A: $\begin{cases} V_{1f} = 40 \text{ V} \\ V_{2f} = 40 \text{ V} \end{cases}$	B: $\begin{cases} V_{1f} = 60 \text{ V} \\ V_{2f} = 90 \text{ V} \end{cases}$	C: $\begin{cases} V_{1f} = 70 \text{ V} \\ V_{2f} = 70 \text{ V} \end{cases}$	D: $\begin{cases} V_{1f} = 75 \text{ V} \\ V_{2f} = 75 \text{ V} \end{cases}$
---	---	---	---

3. Uma bobine plana de secção circular encontra-se perpendicularmente a um campo de indução magnética uniforme, tal como está representado na figura.
Se a intensidade do campo magnético aumentar linearmente ao longo do tempo...



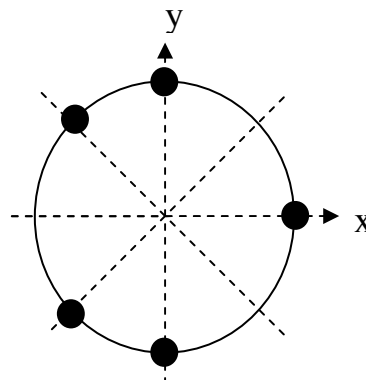
A: é induzida na bobine uma corrente sinusoidal.
B: não existe corrente induzida na bobine.
C: é induzida na bobine uma corrente constante com o sentido anti-horário.
D: é induzida na bobine uma corrente constante com o sentido horário.

Desenvolvimento

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

4. Cinco cargas pontuais iguais, cada uma com uma carga $Q = 2 \text{ nC}$, encontram-se na periferia de uma circunferência de raio $R = 3 \text{ cm}$, tal como se esquematiza na figura. Considere que o potencial elétrico no infinito é nulo.

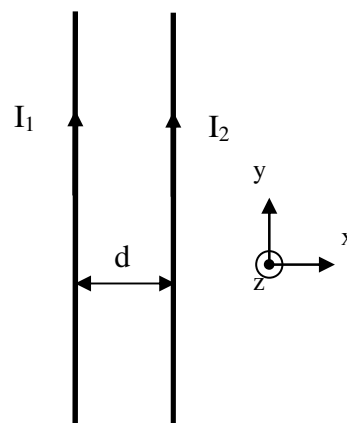
Caracterize (intensidade, direção e sentido) o vetor campo elétrico no centro da circunferência.



5. Dois fios retilíneos, muito compridos, encontram-se paralelos a uma distância $d = 5 \text{ cm}$. Os fios são percorridos por correntes $I_1 = 1,0 \text{ A}$ e $I_2 = 2,0 \text{ A}$, com os sentidos positivos do eixo dos Y, tal como está representado na figura.

a) Caracterize (intensidade, direção e sentido) os campos de indução magnética existentes no centro do fio 1 e no centro do fio 2.

b) Caracterize (intensidade, direção e sentido) a força magnética que o fio 2 exerce sobre um metro do fio 1 e a força magnética que o fio 1 exerce sobre um metro do fio 2.



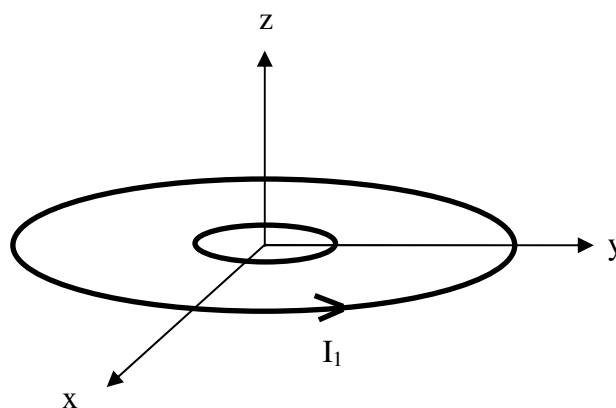
6. Duas bobinas circulares planas encontram-se no plano XOY com os seus centros na origem das coordenadas.

A bobine 1 tem um número de espiras $N_1 = 1000$, um raio $R_1 = 12 \text{ cm}$ e é percorrida por uma corrente $i_1 = 2 \text{ A}$, com o sentido indicado na figura. A bobine 2 tem um número de espiras $N_2 = 5000$ e um raio $R_2 = 3 \text{ cm}$.

a) Caracterize (intensidade, direção e sentido) o campo de indução magnética na origem das coordenadas.

b) Determine o fluxo magnético ligado com a bobine 2, admitindo que o campo magnético sobre esta bobine é uniforme.

c) Determine o coeficiente de indução mútua entre as bobinas.



Soluções:

1	2	3
C	A	D

4. $\vec{E} = 8,3 \hat{x} \text{ kV/m}$

5. a) $\vec{B}_{fio1} = 8,0 \times 10^{-6} \hat{z} \text{ T}$; $\vec{B}_{fio2} = -4,0 \times 10^{-6} \hat{z} \text{ T}$

5. b) $\vec{F}_{fio1} = 8,0 \times 10^{-6} \hat{x} \text{ N}$; $\vec{F}_{fio2} = -8,0 \times 10^{-6} \hat{x} \text{ N}$

6. a) $\vec{B} = 1,05 \times 10^{-2} \hat{z} \text{ T}$

6. b) $\phi_2 = 1,48 \times 10^{-1} \text{ Wb}$

6. c) $L = 7,40 \times 10^{-2} \text{ H}$