

Exame de Época de Recurso  
Introdução aos Sistemas Eletromagnéticos - Parte I

Eng. Biomédica

3º Ano/1º Semestre

22/02/2018

Duração: 1h

Nome \_\_\_\_\_ N° aluno \_\_\_\_\_

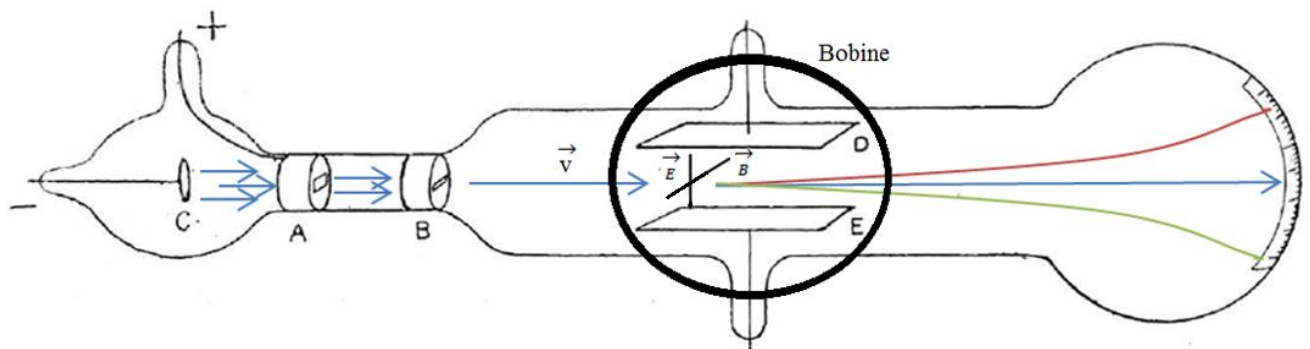
A parte I do exame é constituída por 3 questões de escolha múltipla e por 3 problemas de desenvolvimento.  
Das perguntas indicadas, responda no máximo a 4 e indique nesta tabela as respostas efetivamente respondidas.

1.1	1.2	1.3	2	3	4

**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. Considere o Tubo de Thomson representado na figura. A distância entre as placas D e E é de 10 cm.



1.1. Os eletrões ( $q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ) são acelerados a partir do repouso por uma diferença de potencial entre o ânodo e o cátodo (pontos A e C)  $\Delta V = 2600 \text{ V}$ . Determine a velocidade final dos eletrões devido à aplicação desta diferença de potencial.

A: $v = 3,02 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	B: $v = 3,25 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	C: $v = 2,91 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	D: $v = 3,14 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
---	---	---	---

1.2. Se  $V_D - V_E = 6000 \text{ V}$ , no volume entre as placas D e E, cada eletrão é sujeito a uma força elétrica com módulo:

A: $F_e = 9,6 \times 10^{-15} \text{ N}$ e sentido para baixo.	B: $F_e = 9,6 \times 10^{-15} \text{ N}$ e sentido para cima.
C: $F_e = 4,8 \times 10^{-15} \text{ N}$ e sentido para cima.	D: $F_e = 4,8 \times 10^{-15} \text{ N}$ e sentido para baixo.

**1.3. Complete os espaços com a opção correta:**

Se circular na bobine uma corrente no sentido horário é gerado um campo magnético horizontal que aponta \_\_\_\_\_ da folha de papel e o feixe de elétrons sobre uma força magnética para \_\_\_\_\_.

A: $\begin{cases} \text{para lá} \\ \text{cima} \end{cases}$	B: $\begin{cases} \text{para lá} \\ \text{baixo} \end{cases}$	C: $\begin{cases} \text{para cá} \\ \text{baixo} \end{cases}$	D: $\begin{cases} \text{para cá} \\ \text{cima} \end{cases}$
--	---	---	--

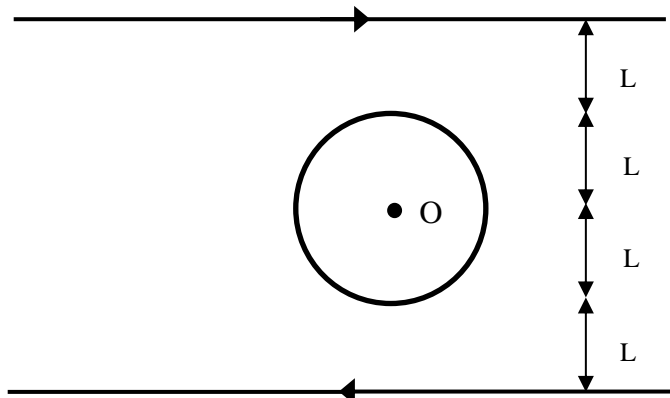
**Desenvolvimento**

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

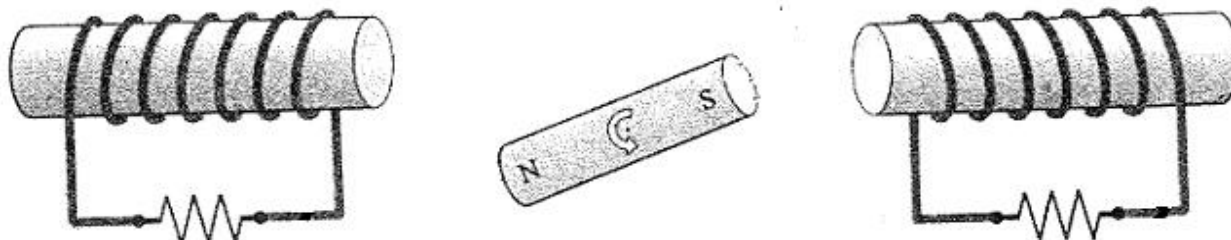
2. Três cargas pontuais,  $Q_1 = 1 \text{ nC}$ ,  $Q_2 = 2 \text{ nC}$  e  $Q_3 = 3 \text{ nC}$ , encontram-se fixas, respetivamente, nas posições  $\vec{r}_1 = 4 \hat{x} \text{ cm}$ ,  $\vec{r}_2 = 2 \hat{y} \text{ cm}$  e  $\vec{r}_3 = 2 \hat{x} + 3 \hat{y} \text{ cm}$ . Admita que o potencial elétrico é nulo no infinito. Determine a energia eletrostática desta configuração de cargas.

3. Dois fios retilíneos muito compridos são percorridos por correntes iguais,  $i_{\text{fio}} = 2,0 \text{ A}$ , em sentidos opostos. Os fios são paralelos entre si e estão a uma distância de  $4L$ . Uma espira circular de raio  $L$  encontra-se equidistante dos fios, com o seu centro a uma distância  $2L$  de cada fio, tal como está representado na figura.

Determine o sentido e a intensidade da corrente que tem que circular na espira para que no centro desta (ponto O), o campo de indução magnética seja nulo.



4. O magnete ilustrado na figura roda em torno de um eixo que passa pelo seu centro. Para o instante representado na figura, desenhe os sentidos das correntes induzidas nos dois circuitos e justifique a sua resposta.



**Soluções:**

<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>
A	B	B

2.  $3,6 \mu J$

3.  $I = 0,64 A$  no sentido anti-horário.

4. Circuito da esquerda: A resistência é atravessada por uma corrente com sentido da direita para a esquerda;

Circuito da direita: A resistência é atravessada por uma corrente com sentido da esquerda para a direita.