

**ATENÇÃO LEIA ANTES DE FAZER A PROVA**

- 1 – Assine a prova antes de começar.
  - 2 - Os professores não poderão responder a nenhuma questão, a prova é autoexplicativa e faz parte da avaliação o entendimento da mesma.
  - 3 – A prova será feita em 2 horas, impreterivelmente, sem adiamento, portanto, seja objetivo nas suas respostas.
- A prova consiste em 20 questões objetivas (múltipla escolha).**

**Questões objetivas:**

- 1 - Deverão ser marcadas com caneta.
- 2 - Não serão aceitas mais de duas respostas a não ser que a questão diga explicitamente isto.
- 3 - Caso você queira mudar sua resposta explicitamente qual é a correta.

**TODAS AS QUESTÕES VALEM 0,5 PONTO, CASO ALGUMA QUESTÃO SEJA ANULADA, O VALOR DA MESMA SERÁ DISTRIBUÍDO ENTRE AS DEMAIS.**

Boa Prova

**Formulário**

$$C = q/V_C \quad V_R = R \cdot i \quad i = \int \vec{j} \cdot d\vec{A} \quad \vec{j} = -nev_d \quad q(t) = q_0 e^{-t/RC} \quad q(t) = \varepsilon C (1 - e^{-t/RC}) \quad \vec{j} = \sigma \vec{E}$$

$$P = V \cdot i \quad U_E = C \cdot V_C^2 / 2 \quad \vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B} \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \frac{d\vec{L} \times \hat{r}}{r^2} \quad \tau_c = RC \quad R = \rho \frac{L}{A}$$

$$d\vec{F} = i \cdot d\vec{L} \times \vec{B} \quad U_B = -\vec{\mu}_B \cdot \vec{B} \quad \vec{\tau}_B = \vec{\mu}_B \times \vec{B} \quad \vec{\mu}_B = i \cdot \vec{A} \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{L} = \mu_0 i_{\text{int}}$$

$$\int \frac{dx}{(a^2 + x^2)^{3/2}} = \frac{x}{a^2 \sqrt{a^2 + x^2}} \quad R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 \quad \frac{1}{R_{\text{Eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad C_{\text{eq}} = C_1 + C_2 \quad \frac{1}{C_{\text{Eq}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\text{Expansão polinomial: } \frac{1}{x^2 - a^2} = \frac{1}{x^2} \frac{1}{1 - \left(\frac{a}{x}\right)^2} = \frac{1}{x^2} \left[ 1 + \left(\frac{a}{x}\right)^2 + \left(\frac{a}{x}\right)^4 + \dots \right] \text{ para } (x > a)$$

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$m_{\text{Próton}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$e^{-0,8} = 0,45 \quad \sqrt{2} = 1,4$$

$$e^{-1,6} = 0,20 \quad \sqrt{3} = 1,7$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$$

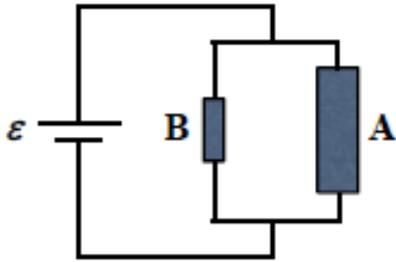
$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$e^{-3,2} = 0,04 \quad \sqrt{13} = 3,6$$



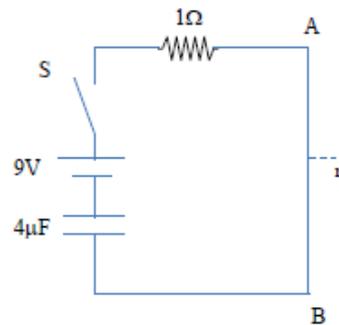
1)(0,5 ponto) Dois condutores cilíndricos feitos do mesmo material estão conectados aos seus terminais à uma mesma diferença de potencial. O condutor A tem o dobro do diâmetro e dobro do comprimento de B. Qual a razão entre a potência dissipada por A e a dissipada por B ?

- A) 8
- B) 4
- C) 2
- D) 1
- E) 0,5



2)(0,5 ponto) No circuito abaixo, o fio de A até B é considerado muito longo e o capacitor está inicialmente descarregado. Qual o valor do campo magnético a uma distância  $r=2\text{mm}$ , indicado na figura, onde  $r$  é muito menor que a distância AB, imediatamente após a chave ,S, ser fechada e quando o capacitor estiver totalmente carregado respectivamente :

- A) 0,9mT; 0
- B) 1,4mT; 3,8mT
- C) 0,9mT; 0,5mT
- D) 50mT; 0
- E) 0,5mT; 0



3) (0,5 ponto) Um elétron com velocidade de  $6.0 \times 10^6 \text{ m/s}$  , no sentido positivo do eixo  $x$ , passa por uma região do espaço em que um campo magnético de componentes  $B_x=3.0 \text{ T}$  e  $B_z=2.0 \text{ T}$  está presente. Qual o valor da sua aceleração nesta região?

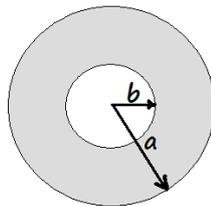
- A)  $2.1 \times 10^{18} \text{ m/s}^2$
- B)  $3.8 \times 10^{18} \text{ m/s}^2$
- C)  $2.6 \times 10^{18} \text{ m/s}^2$
- D)  $3.2 \times 10^{18} \text{ m/s}^2$
- E)  $5.3 \times 10^{18} \text{ m/s}^2$

4)(0,5 ponto) O fio mostrado na figura consiste de dois segmentos com diâmetros diferentes e mesmo comprimento, mas feitos do mesmo metal. A corrente no segmento 1 é  $I_1$ . Qual das seguintes afirmações é verdadeira :



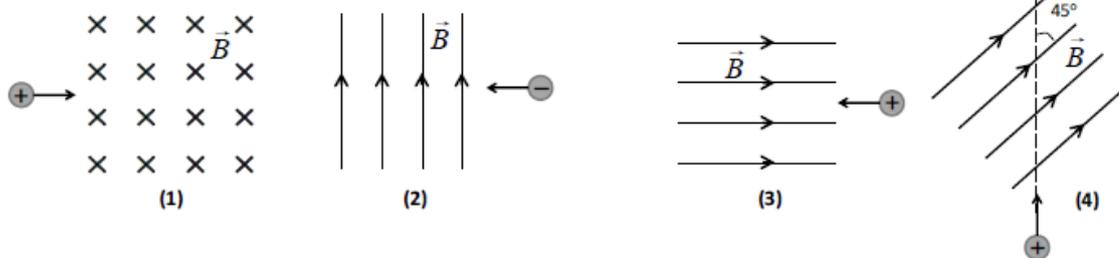
- A) A intensidade de campo elétrico no fio 1 é menor que no fio 2.
- B) A intensidade de campo elétrico no fio 1 é maior que no fio 2.
- C) As intensidades de campo elétrico no fio 1 e no fio 2 são iguais.
- D) As intensidades de campo elétrico em ambos os segmentos são iguais a zero.
- E) Com a informação fornecida não é possível comparar as intensidades de campo elétrico  $E_1$  e  $E_2$  nos segmentos.

5)(0,5 ponto) A figura abaixo mostra a seção reta de um condutor cilíndrico concêntrico oco, infinitamente longo, de raio externo  $a$  e raio interno  $b$ , carregando uma corrente total  $I$ . Supondo que a densidade de corrente seja homogênea por todo condutor. A intensidade do campo magnético fora do condutor ( $r > a$ ), dentro do condutor ( $b < r < a$ ) e fora do condutor ( $r < b$ ) valem respectivamente :



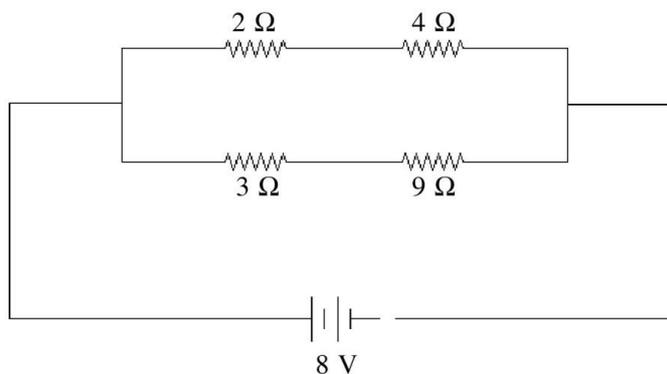
- A)  $\mu_0 I (b-a)/(2\pi ab)$ ,  $\mu_0 I/(2\pi r)$ , 0
- B) 0,  $\mu_0 I (a^2-b^2)/(4\pi ab)$ , 0
- C)  $\mu_0 I/(2\pi a)$ ,  $\mu_0 I(r^2-b^2)/[2\pi r(a^2-b^2)]$ ,  $\mu_0 I/(2\pi b)$
- D)  $\mu_0 I/(2\pi r)$ ,  $\mu_0 I(r^2-b^2)/[2\pi r(a^2-b^2)]$ , 0
- E)  $\mu_0 I/(2\pi r)$ ,  $\mu_0 I(r^2-a^2)/[2\pi r(a^2+b^2)]$ , 0

6)(0,5 ponto) Considere as figuras 1, 2, 3 e 4 abaixo. Determine a direção inicial do desvio das partículas carregadas conforme entram nos campos magnéticos.



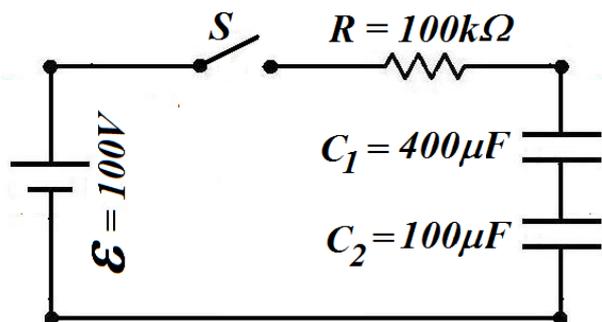
- a) (1)  $\uparrow$ , (2)  $\odot$ , (3) vetor nulo, (4)  $\odot$
- b) (1)  $\uparrow$ , (2)  $\otimes$ , (3)  $\downarrow$ , (4)  $\otimes$
- c) (1)  $\uparrow$ , (2)  $\odot$ , (3) vetor nulo, (4)  $\otimes$
- d) (1)  $\uparrow$ , (2)  $\downarrow$ , (3)  $\uparrow$ , (4)  $\uparrow$
- e) (1)  $\uparrow$ , (2)  $\downarrow$ , (3)  $\otimes$ , (4)  $\otimes$

7) (0,5 ponto) Quatro resistores estão conectados a uma corrente contínua de 8V, como mostrado na figura. Nas alternativas abaixo, qual o valor mais próximo da corrente que passa através do resistor de  $9 \Omega$  ?



- A) 1 A.
- B) 0.7 A.
- C) 0.5 A.
- D) 0.9 A.
- E) 2 A.

8) No circuito RC abaixo, em  $t = 0$  os capacitores  $C_1$  e  $C_2$  estão descarregados. A chave  $S$  é ligada nesta hora e o processo de carga dos capacitores se inicia. Determine:



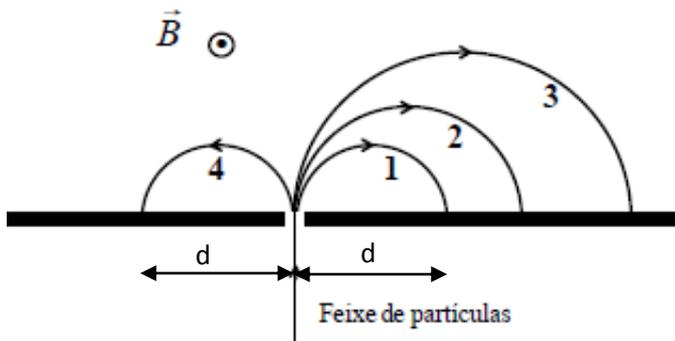
8a) (0,5 ponto) A corrente no circuito imediatamente após a chave  $S$  ser ligada :

- A) 1A
- B) 0
- C) 1000A
- D) 6mA
- E) 1mA

8b)(0,5 ponto) Depois de um longo tempo a carga no capacitor equivalente e a constante de tempo capacitiva do circuito , valem respectivamente :

- A) 8mC, 2s
- B) 5mC, 5s
- C) 4mC, 4s
- D) 5mC, 3s
- E) 8mC, 8s

9)(0,5 ponto) Considere a trajetória das partículas 1, 2, 3 e 4 através de um espectrômetro de massa, conforme a figura. Considere também que todas as partículas entram no espectrômetro com a mesma velocidade e que as partículas possuem carga  $\pm e$ . Ordene decrescentemente estas partículas de acordo com sua massa.

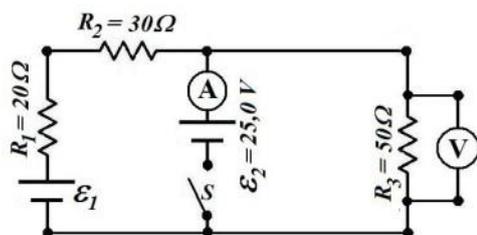


- A) 1, 2 e 3 iguais, 4.
- B) 2 e 4 iguais, 3, 1.
- C) 4, 3, 2, 1.
- D) 3, 2, 1 e 4 iguais.
- E) Todas possuem massas iguais

10) (0,5 ponto) Uma partícula carregada está se movendo com velocidade  $v$  na direção perpendicular a um campo magnético uniforme. Uma segunda partícula carregada e idêntica move-se com velocidade  $2v$  também na direção perpendicular ao mesmo campo magnético. Se a frequência de revolução da primeira partícula é  $f$ , qual é a frequência de revolução da segunda partícula?

- A)  $f$ .
- B)  $2f$ .
- C)  $4f$ .
- D)  $f/2$ .
- E)  $f/4$ .

11) No circuito abaixo os instrumentos de medidas são ideais. Com a chave, S, aberta o voltímetro marca 150V.



11a) (0,5 ponto) Com a chave, S, aberta, é possível inicialmente calcular o valor da fem,  $\epsilon_1$ , na bateria e o valor da potência dissipada no resistor de  $50 \Omega$ , que são respectivamente :

- A) 300V, 450W
- B) 200V, 100W
- C) 500V, 31,5W
- D) 400V, 12,5W
- E) 300V, 15W

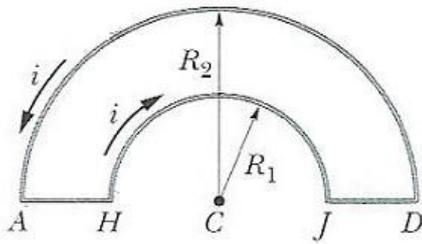
11b) (0,5 ponto) Com a chave, S, fechada, o valor lido no amperímetro e o valor da potência dissipada no resistor de  $50 \Omega$  é igual a :

- A) 0,5mA, 31,5W
- B) 5,0A, 12,5W
- C) 0, 450W
- D) 5,0A, 450W
- E) 0, 15W

12) (0,5 ponto) Um capacitor de placas planas é carregado com uma diferença de potencial  $V$ . A fonte é retirada e é colocado no seu interior um dielétrico. Comparando o capacitor sem dielétrico e com dielétrico, podemos afirmar:

- A) A carga aumenta e a energia do capacitor diminui,
- B) A carga permanece a mesma e a energia do capacitor diminui,
- C) A diferença de potencial diminui e a energia do capacitor aumenta,
- D) A diferença de potencial aumenta e a energia do capacitor aumenta,
- E) A diferença de potencial permanece a mesma e a energia do capacitor aumenta,

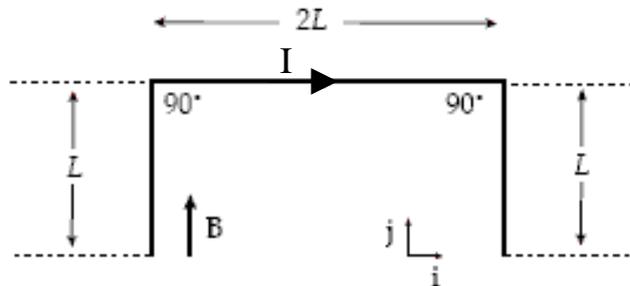
13)(0,5 ponto) A lei de Biot-Savart serve para calcular o campo magnético em C, o centro comum dos arcos semicirculares AD e HJ na figura. Os dois arcos de raios  $R_1$  e  $R_2$ , respectivamente, formam parte do circuito ADJHA transportando uma corrente  $i$ . Qual das seguintes afirmativas é a verdadeira ?



- A) Somente os trechos AH e JD contribuem para o vetor campo magnético total .
- B) Somente o trecho AD contribui para o vetor campo magnético total, pois o seu raio é maior.
- C) Somente o trecho HJ contribui para o vetor campo magnético total, pois o seu raio é menor.
- D) O vetor campo magnético total é perpendicular ao plano da página e aponta para dentro da página.
- E) O vetor campo magnético total é perpendicular ao plano da página e aponta para fora da página .

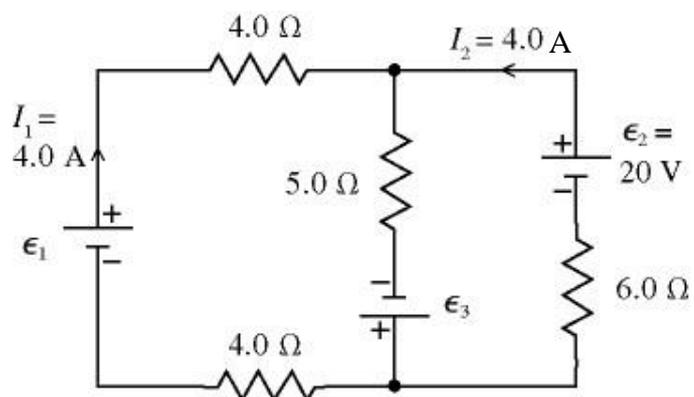
14) (0,5 ponto) Um fio retilíneo é curvado na forma mostrada na figura abaixo. Determine a força magnética resultante, que atua no fio quando por ele passa uma corrente elétrica  $I$ , de acordo com o sentido mostrado na figura e na presença de um campo magnético  $\vec{B}$ .

- A)  $2IBL$  na direção  $-z$
- B)  $2IBL$  na direção  $+z$
- C)  $4IBL$  na direção  $+z$
- D)  $4IBL$  na direção  $-z$
- E) zero

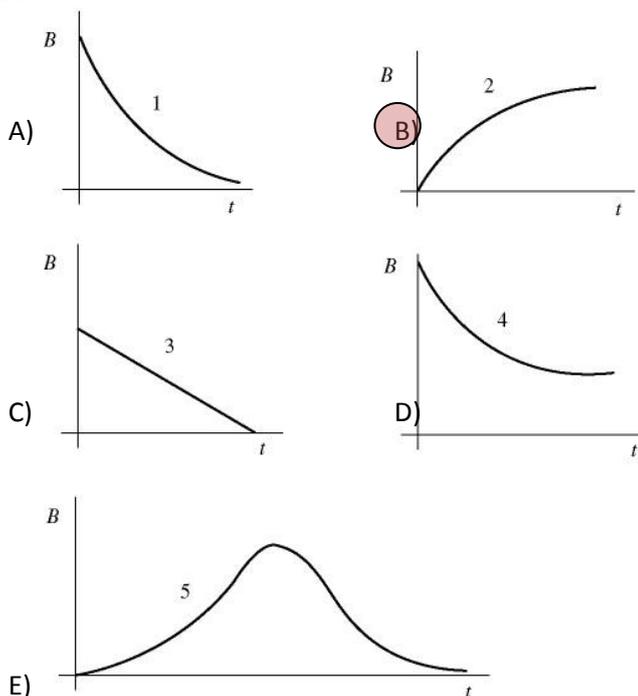
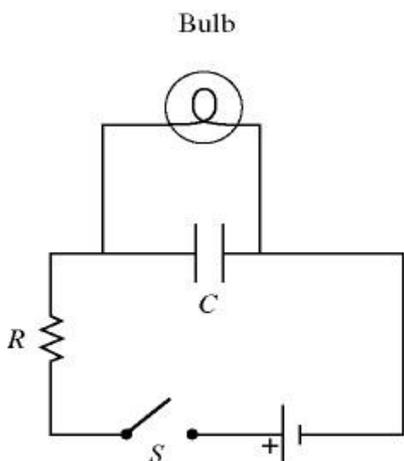


15) (0,5 ponto) Considere o circuito mostrado na figura. Observe que duas correntes estão indicadas no circuito. Calcule as tensões(f.e.m)  $\epsilon_1$  e  $\epsilon_3$ .

- A)  $\epsilon_1 = 28 \text{ V}$ ,  $\epsilon_3 = 44 \text{ V}$
- B)  $\epsilon_1 = 44 \text{ V}$ ,  $\epsilon_3 = 28 \text{ V}$
- C)  $\epsilon_1 = 56 \text{ V}$ ,  $\epsilon_3 = 88 \text{ V}$
- D)  $\epsilon_1 = 14 \text{ V}$ ,  $\epsilon_3 = 22 \text{ V}$
- E)  $\epsilon_1 = 16 \text{ V}$ ,  $\epsilon_3 = 28 \text{ V}$



16) (0,5 ponto) Uma lâmpada incandescente é conectada a um circuito, como mostrado na figura abaixo, com uma chave S aberta e com o capacitor totalmente descarregado. Considerando que a bateria tem uma resistência interna desprezível, quais dos gráficos melhor representa o brilho B da lâmpada como uma função do tempo t, depois que a chave é fechada?



17) (0,5 ponto) A lei de Gauss estabelece que o fluxo resultante,  $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A}$ , através de uma superfície fechada é proporcional a carga total envolvida por esta superfície:  $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$ . Das alternativas abaixo, qual é o análogo para o campo magnético?

A)  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0$ .

D)  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = \frac{I}{\mu_0 \epsilon_0}$ .

B)  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = \frac{q_{mag}}{\epsilon_0}$ .

E)  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = -\frac{d\Phi}{dt}$ .

C)  $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = \frac{I}{\mu_0}$ .

18) (0,5 ponto) Um ímã, em forma de barra, de polaridade N (norte) e S (sul), é fixado numa mesa horizontal. Outro ímã semelhante, de polaridades desconhecidas, indicadas por A e T, quando colocado na posição mostrada na figura 1, é repelido para a direita. Quebra-se esse ímã ao meio (como mostra a figura 2) e, utilizando as duas metades, fazem-se quatro experiências, representadas nas figuras I, II, III e IV, em que as metades são colocadas, uma de cada vez, nas proximidades do ímã fixo. Indicando por "nada" a ausência de atração ou repulsão da parte testada, os resultados das quatro experiências são respectivamente:



A) I - repulsão; II - atração; III - repulsão; IV - atração.

B) I - repulsão; II - repulsão; III - repulsão; IV - repulsão.

C) I - repulsão; II - repulsão; III - atração; IV - atração.

D) I - repulsão; II - nada; III - nada; IV - atração.

E) I - atração; II - nada; III - nada; IV - repulsão

