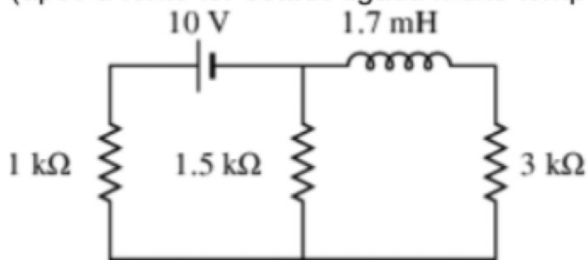


## 2º TESTE (2016)

1.

No circuito representado no diagrama, determine a intensidade da corrente final (após a fonte ter estado ligada muito tempo) através da resistência de  $1\text{ k}\Omega$ .



- A. 5.0 mA
- B. 1.0 mA
- C. 10.0 mA
- D. 4.0 mA
- E. 2.5 mA

NÃO SAI PARA O 1º-TESTE!

2.

Dentro do cubo definido por  $0 \leq x \leq 3$ ,  $0 \leq y \leq 3$  e  $0 \leq z \leq 3$  existe um campo elétrico dado pela expressão  $\vec{E} = (4 + x)\hat{i}$  (unidades SI). Assim, podemos afirmar que dentro do cubo:

- A. O fluxo elétrico é nulo.
- B. A carga interna é negativa.
- C. A carga interna é nula.
- ☒ D. A carga interna é positiva.
- E. Existe um ponto de sela do campo.

3.

O campo elétrico numa região do espaço é constante, na direção e sentido do eixo positivo dos  $y$  e com módulo igual a  $70 \text{ N/C}$ . Se a coordenada  $y$  for medida em metros, selecione a expressão correta para o potencial em volts:

- A.  $-70/y$
- B.  $70 y^2$
- ☒ C.  $-70 y$
- D.  $70 y$
- E.  $70/y$

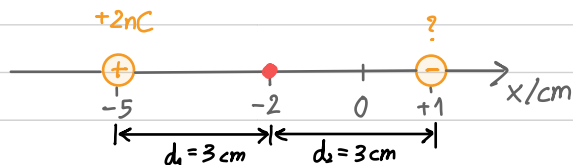
$$V = - \int E \cdot dy = - \int (70) dy = -70 \cdot y$$

4.

Duas cargas pontuais encontram-se sobre o eixo dos  $x$ , em  $x=-5 \text{ cm}$  e  $x=1 \text{ cm}$ . O valor da carga em  $x=-5 \text{ cm}$  é  $+2 \text{ nC}$  mas o valor da outra carga é desconhecido. Arbitrando potencial igual a zero no infinito e sabendo que o potencial também é nulo no ponto  $x=-2 \text{ cm}$  sobre o eixo dos  $x$ , calcule o valor da segunda carga.

- A.  $-3 \text{ nC}$
- B.  $-1 \text{ nC}$
- C.  $-5 \text{ nC}$
- ☒ D.  $-2 \text{ nC}$
- E.  $-4 \text{ nC}$

$$\begin{aligned} \circ V(x=2\text{cm}) = 0 &\Rightarrow E(x=2\text{cm}) = 0 \\ &\Rightarrow E_x(x=2\text{cm}) = 0 \\ \rightarrow q_2 &= ? \end{aligned}$$



$$E_{2nC} = \frac{k \cdot q_{2nC}}{d} = \frac{9,00 \times 10^9 \times (2,0 \times 10^{-9})}{(0,03)^2} = \frac{18,00}{(0,03)^2} = 2,0 \times 10^4$$

$$E_{2nC} + E_{q_2} = 0 \Rightarrow 2,0 \times 10^4 + \frac{9,00 \times 10^9 \times q_2}{(0,03)^2} = 0$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 18 + (9,00 \times 10^9) \cdot q_2 &= 0 \\ \Leftrightarrow q_2 &= -(2,00 \times 10^{-9}) \text{ (C)} = -2,0 \text{ nC} \end{aligned}$$

5.

A expressão do campo elétrico numa região do espaço é  $\vec{E} = x^3 \hat{i}$  (unidades SI).  
Calcule a diferença de potencial  $V_B - V_A$ , onde as coordenadas dos pontos A e B são  $A=(1,0,0)$  e  $B=(4,0,0)$ .

- A. 255.0 V
- B. 63.75 V
- C. -1020.0 V
- D. -255.0 V
- ☒ E. -63.75 V

$$V = - \int E \cdot dx = - \int (x^3) dx = - \frac{x^4}{4}$$

$$V_B - V_A = - \frac{(4)^4}{4} - \left( - \frac{1}{4} \right) = - \frac{256}{4} + \frac{1}{4} = - \frac{255}{4} = -63,75 \text{ V}$$

6.

Um exemplo de indução eletromagnética é:

- A. A força entre um íman e uma espira com corrente.
- B. O binário numa bobina com corrente, produzido por um íman.
- C. A força magnética entre dois fios com corrente.
- D. A corrente num fio, produzida por um campo magnético variável.
- E. O campo magnético produzido por um fio com corrente.

NÃO SAI  
PARA O  
1º TESTE!

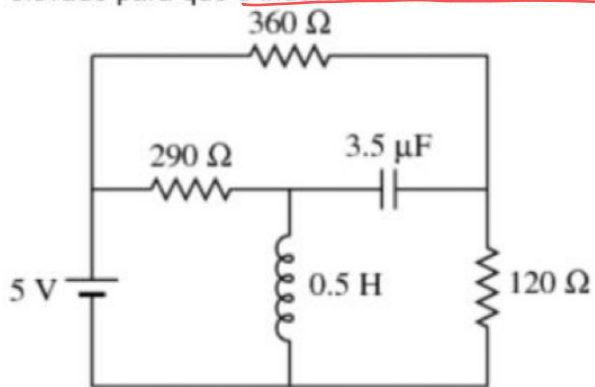
7.

Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- ☒ A. Dentro de um condutor isolado o campo elétrico é sempre nulo.
- B. Se a carga total num condutor isolado for nula a carga superficial será nula.
- C. O campo elétrico na superfície de um condutor isolado é nulo.
- D. O campo elétrico dentro de uma esfera oca é sempre nulo.
- E. Numa região do espaço, se não existir carga o campo elétrico será nulo.

8.

Determine a carga acumulada no condensador, após um tempo suficientemente elevado para que o indutor e o condensador estejam em estado estacionário.



A. 8.36  $\mu\text{C}$

B. 2.27  $\mu\text{C}$

C. 3.22  $\mu\text{C}$

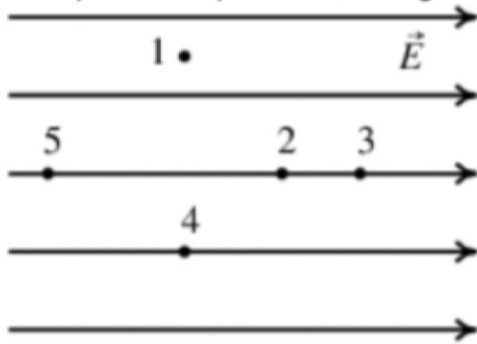
D. 4.38  $\mu\text{C}$

E. 1.32  $\mu\text{C}$

NÃO SAI  
PARA O  
1º TESTE!

9.

Em quais dos pontos no diagrama o potencial é o mesmo?



A. 2 e 5

B. 1 e 5

**C. 1 e 4**

D. 2 e 4

E. 2, 3 e 5

10.

A carga de um núcleo de  ${}^7\text{Li}$  é  $4.8 \times 10^{-19} \text{ C}$  e a sua massa  $11.62 \times 10^{-27} \text{ kg}$ . Um próton tem carga igual a  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  e massa de  $1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ . Se um núcleo de  ${}^7\text{Li}$  e um próton se deslocam sobre um plano perpendicular a um campo magnético uniforme, com a mesma quantidade de movimento, determine a relação entre os raios de curvatura das trajetórias dessas duas partículas ( $R_p/R_{\text{Li}}$ ).

A. 3/7

B. 1/7

C. 1/3

D. 3

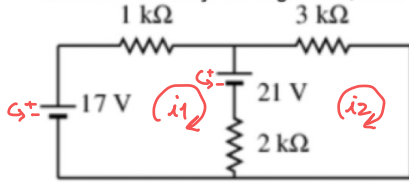
E. 1

NÃO SAI  
PARA O  
1º TESTE!

11.

No circuito da figura foi usado o método das malhas e, arbitrando sentido horário, as correntes obtidas para as malhas do lado esquerdo e direito foram: 2 mA e 5 mA.

Qual das afirmações seguintes, sobre a potência da fonte de 21 V, é verdadeira?



- A. fornece 105 mW
- B. fornece 147 mW
- C. absorve 105 mW
- ☒ D. fornece 63 mW
- E. absorve 63 mW

$$\begin{aligned} o \ i_1 &= 2 \text{ mA} \\ o \ i_2 &= 5 \text{ mA} \\ o \ U_{21V} &= 21 \text{ V} \\ \rightarrow P_{21V} &= ? \end{aligned}$$

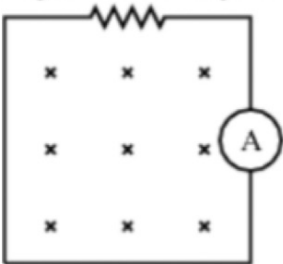
$$I_{2k\Omega} = i_2 - i_1 = 5 - 2 = 3 \text{ mA (de baixo para cima)}$$

$$P_{2k\Omega} = 21 \times I_{2k\Omega} = 21 \times 3 = 63 \text{ mW}$$

o Como a corrente que passa na resistência de 2 kΩ tem sentido de baixo para cima dirigindo-se assim para o  $\oplus$ , então a fonte de 21V fornece 63 mW.

12.

O circuito na figura encontra-se dentro de um campo magnético uniforme, no sentido indicado pelas setas e com módulo que diminui em função do tempo. Qual das seguintes afirmações acerca da corrente induzida é verdadeira?



- A. É constante.
- B. Tem sentido anti-horário.
- C. Tem sentido horário.
- D. É nula.
- E. É variável.

NÃO SAI  
PARA O  
1º TESTE!

13.

Uma espira circular, plana, com área  $A$ , encontra-se sobre o plano  $xy$  e é percorrida por uma corrente  $I$  no sentido do semieixo positivo dos  $x$  para o semieixo positivo dos  $y$ . Existe campo magnético  $\vec{B}$  uniforme, no sentido positivo do eixo dos  $y$ . Calcule o módulo do momento do binário sobre a espira.

A.  $IBA$

B.  $IA$

C. 0

D.  $IB$

E.  $BA$

NÃO SAI  
PARA O  
1º TESTE!

14.

Um fio retilíneo, muito comprido, com carga linear de  $4 \mu\text{C/m}$ , encontra-se sobre o eixo dos  $z$ . Calcule o módulo do campo elétrico no ponto  $P$ , com coordenadas  $x = 1 \text{ m}$ ,  $y = 8 \text{ m}$  e  $z = 13 \text{ m}$ .

o  $\lambda = 4 \mu\text{C/m}$   
o  $P = (1, 8, 13) \text{ m}$   
o  $|\vec{E}_P| = ?$

A.  $2.77 \text{ kN/C}$

B.  $5.54 \text{ kN/C}$

C.  $9.0 \text{ kN/C}$

D.  $72.0 \text{ kN/C}$

☒ E.  $8.93 \text{ kN/C}$

$$\lambda = Q/L$$

$$E_{\text{fio}} = \frac{2 \cdot k \cdot \lambda}{R}$$

$$E_{\text{fio}} = \frac{2 \cdot k \cdot \lambda}{R} = \frac{2 \times (9,0 \times 10^9) \times (4 \times 10^{-6})}{8,0623}$$

$$= 8930 \text{ N/C}$$

$$= 8,93 \text{ kN/C}$$

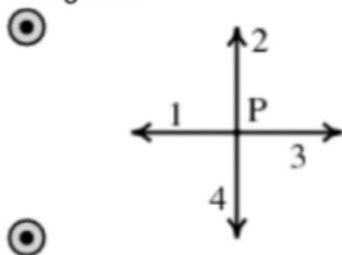
$$d_{P,\text{fio}} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$= \sqrt{65}$$

$$= 8,0623 \text{ m}$$

15.

Qual das setas representa a direção e sentido do campo magnético  $\vec{B}$  no ponto P, produzido pelos dois fios retilíneos e paralelos com correntes nos sentidos indicados na figura?



- A. 3
- B. 1
- C. 2
- D. 4
- E. Nenhuma, porque  $\vec{B} = 0$

AINDA NÃO SAI NO 1º TESTE !

16.

Duas superfícies condutoras esféricas isoladas têm raios de 3 cm e 6 cm e centro comum. A superfície menor tem carga total de 8 nC e a carga total na superfície maior é -12 nC. Calcule o módulo do campo elétrico num ponto que se encontra a 4 cm do centro das esferas.

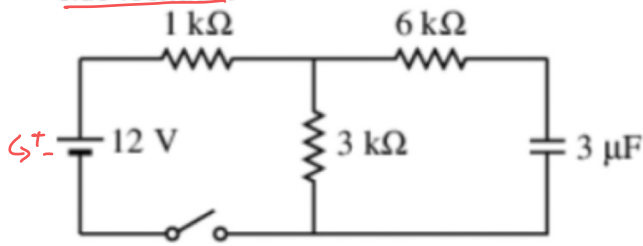
- A. 80.0 kV/m
- B. 20.0 kV/m
- C. 67.5 kV/m
- ☒ D. 45.0 kV/m
- E. 120.0 kV/m

$$|\vec{E}| = \frac{k \cdot Q}{r^2} = \frac{9,00 \times 10^9 \times (8 \times 10^{-9})}{(0,04)^2} = 45\,000 \text{ V/m} = 45,0 \text{ kV/m}$$



17.

No circuito da figura, o condensador está inicialmente descarregado. Calcule a diferença de potencial na resistência de  $1\text{ k}\Omega$ , muito tempo depois do interruptor ter sido fechado.



- A. 4 V
- B. 9 V
- ☒ C. 3 V
- D. 8 V
- E. 12 V

o Ao fim de algum tempo, podemos verificar que o condensador fica totalmente carregado, podendo ser considerado como sendo um interruptor aberto, não passando corrente por ele.

$$R_{eq}(R_1; R_3) = R_1 + R_3 = 1 + 3 = 4\text{ k}\Omega \text{ (em série)}$$

$$I_s = I_{1\text{k}\Omega} = I_{3\text{k}\Omega} = \frac{U}{R} = \frac{12}{4} = 3,0\text{ mA}$$

$$U_{1\text{k}\Omega} = R_{1\text{k}\Omega} \cdot I_{1\text{k}\Omega} = 1,0 \times 3,0 = 3\text{ V}$$

18.

Um campo magnético com valor de 100 T é equivalente a:

- A. 10 N·A/ms
- B. 1 N·cm/s<sup>2</sup>
- C. 10 C/(mA·s)
- D. 1 N·C/(s·cm)
- E. 1 N·s/(C·cm)

AINDA NÃO  
SAI NO  
1º TESTE!

19.

Uma partícula com carga elétrica desloca-se horizontalmente, na direção oeste, com velocidade de  $5.3 \times 10^6$  m/s, numa região onde existe campo magnético uniforme com direção vertical, sentido de cima a baixo e módulo  $6.9 \times 10^{-4}$  T. Sabendo que a força magnética sobre a partícula aponta para norte e tem módulo igual a  $7.9 \times 10^{-15}$  N, calcule a carga da partícula.

- A.  $6.07 \times 10^{-5}$  C
- B.  $-6.07 \times 10^{-5}$  C
- C.  $-2.16 \times 10^{-18}$  C
- D.  $2.16 \times 10^{-18}$  C
- E.  $-2.16 \times 10^{-14}$  C

AINDA NÃO SAI NO 1º TESTE!

20.

Se existir carga distribuída uniformemente em todo o plano  $xy$ , com carga superficial igual a  $5.5 \text{ nC/m}^2$  e carga distribuída uniformemente em todo o plano  $xz$ , com carga superficial igual a  $6 \text{ nC/m}^2$ , determine o módulo do campo elétrico no ponto com coordenadas  $(x,y,z) = (1, 1, 1)$  (em metros).

A. 620.1 N/C

B. 700.0 N/C

C. 540.2 N/C

☒ D. 460.3 N/C

E. 141.4 N/C

$$\sigma = \frac{Q}{A} \text{ (carga sup.)}$$

$$\begin{aligned} |\vec{E}| &= \sqrt{E_{xy}^2 + E_{xz}^2} \\ &= \sqrt{(311,0177)^2 + (339,2920)^2} \\ &\quad (9,6732 \times 10^4) \quad (1,1572 \times 10^5) \\ &\approx 460,3 \text{ N/C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{xy} &= 2\pi \cdot k \cdot \sigma_{xy} \\ &= 2\pi \times (9,0 \times 10^9) \times (5,5 \times 10^{-9}) \\ &= 311,0177 \text{ N/C} \\ E_{xz} &= 2\pi \cdot k \cdot \sigma_{xz} \\ &= 2\pi \times (9,0 \times 10^9) \times (6,0 \times 10^{-9}) \\ &= 339,2920 \text{ N/C} \end{aligned}$$