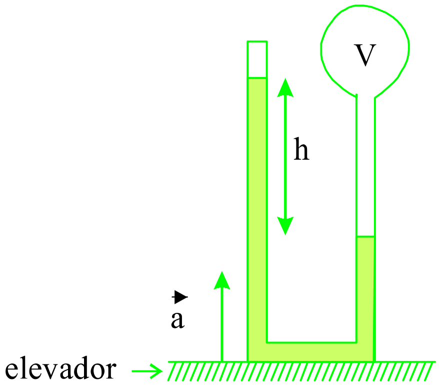
QUESTÃO 12

No interior de um elevador encontra-se um tubo de vidro fino, em forma de U, contendo um líquido sob vácuo na extremidade vedada, sendo a outra concectada a um recipiente de volume V com ar mantido à temperatura constante. Com o elevador em repouso, verifica-se uma altura h de 10 cm entre os níveis do líquido em ambos os braços do tubo. Com o elevador subindo com aceleração constante $\vec{a}$ (ver figura), os níveis do líquido sofrem um deslocamento de altura de 1,0 cm.

Pode-se dizer então que a aceleração do elevador é igual a



a) $-1{,}1\, m/s^2$

b) $-0{,}91\, m/s^2$

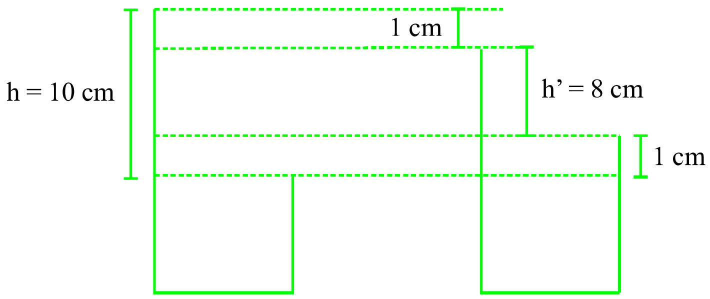
c) $0{,}91\, m/s^2$

d) $1{,}1\, m/s^2$

e) $2{,}5\, m/s^2$

Resolução:

Considerando que o volume V não se altera.

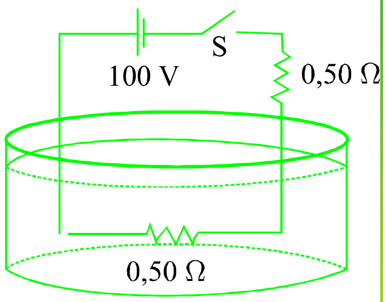


$$p_0 = p$$
$$p \cdot g \cdot h = p \cdot g' \cdot h'$$
$$10 \cdot 10 = g' \cdot 8$$
$$g' = g + a$$
$$a = 2{,}5 m/s^2$$

Letra: E

QUESTÃO 13

Conforme a figura, um circuito elétrico dispõe de uma fonte de tensão de 100 V e de dois reistorres, cada qual de $0,50\,\Omega$. Um resistor encotra-se imerso no recipiente contendo 2,0 kg de água com temperatura inicial de 20°C, calor específico $4,18\ \text{kJ/kg}\cdot{}^\circ C$ e calor latente de vaporização 2230 kJ/kg. Com a chave *S* fechada, a corrente elétrica do circuito faz com que o resistor imerso dissipe calor, que é integralmente absorvido pela água. Durante o processo, o sistema é isolado termicamente e a temperatura da água permance sempre homogênea. Mantido o resitor imerso durante todo o processo, o tempo necessário para vaporizar 1,0 kg de água é água



a) 67,0 s.
b) 223 s.
c) 256 s.
d) 446 s.
e) 580 s.

Resolução:

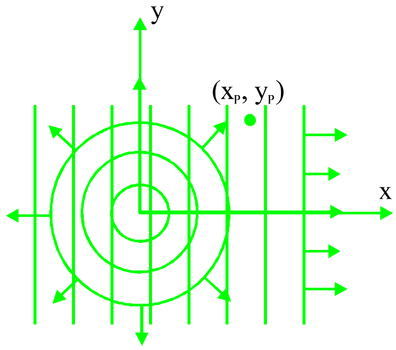
$$Q = m\cdot c\cdot \Delta\theta + m\cdot L$$
$$R_{\text{água}} \rightarrow U = 50\,V$$
$$P_{at} = \frac{U^2}{\text{R}_{eq}}$$
$$P_{at} = \frac{50^2}{0,5} = \frac{Q}{\Delta t} = 5000\ \text{J}/s$$
$$Q = 2\cdot 4,18\cdot 10^3\cdot 80 + 1\cdot 2230\cdot 10^3$$
$$Q = (668,8 + 2230)\cdot 10^3$$
$$Q = 2898,8\cdot 10^3\ \text{J}$$

$$\Delta t = \frac{Q}{P_{at}}$$
$$\Delta t = \frac{2898,8\cdot 10^3}{5\cdot 10^3}$$
$$\Delta t = 579,76\,s$$

Letra: E

QUESTÃO 14

Em uma superfície líquida, na origem de um sistema de coordenadas encontra-se um emissor de ondas circulares transversais. Bem distantes dessa origem, elas têm a forma aproximada dada por $h_1(x, y, t) = h_0\ sen\,(2\pi(r/\lambda - ft)$, em que λ é o comprimento de onda, *f* é a frequência e *r*, a distância de um ponto da onda até a origem. Uma onda plana transversal com a forma $h_2(x, y, t) = h_0\ sen\,(2\pi(x/\lambda - ft)$ superpõe-se à primeira, conforme a figura. Na situação descrita, podemos afirmar, sendo $\mathbb{Z}$ o conjunto dos números inteiros, que



a) nas posições $(y_P^2/(2n\lambda) - n\lambda/8,\ y_P)$ as duas ondas estão em fase se $n \in \mathbb{Z}$.

b) nas posições $(y_P^2/(2n\lambda) - n\lambda/2,\ y_P)$ as duas ondas estão em oposição de fase se $n \in \mathbb{Z}\ e\ n \neq 0$.

c) nas posições $(y_P^2/(2n\lambda) - (n + 1/2/\ y_P)$ as duas ondas estão em oposição de fase se $n \in \mathbb{Z}\ e\ n \neq 0$.

d) nas posições $(y_P^2/((2n+1)\lambda) - (n+1/2)\lambda/2,\ y_P)$ as duas ondas então em oposição de fase se $n \in \mathbb{Z}$.

e) na posição $(y_P^2/\lambda - \lambda/8,\ y_P)$ a diferença de fase entre as ondas é de 45°.

Resolução:

$$h_1 + h_2 = 2\,h_0\,sen\left[2\pi\left(\frac{r+x}{\lambda} - 2\,ft\right)\right]\cos\left[2\pi\left(\frac{r-x}{\lambda}\right)\right]$$

A parte independente do tempo é $\cos\left[2\pi\left(\frac{r-x}{\lambda}\right)\right]$

logo, para uma interferência destrutiva:

$$2\pi\left(\frac{r-x}{\lambda}\right) = (2n+1)\pi$$

$$\frac{r-x}{\lambda} = \frac{2n+1}{2}$$

como $r = \sqrt{x^2 + y^2}$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \frac{(2n+1)\lambda}{2} + x$$

$$x^2 + y^2 = \frac{(2n+1)^2\lambda^2}{4} + x^2 + (2n+1)\lambda x$$

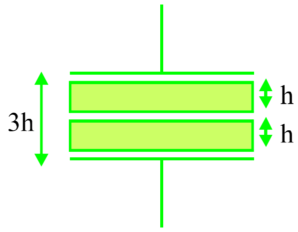
$$y^2 - \frac{(2n+1)^2\lambda^2}{4} = (2n+1)\lambda \cdot x$$

$$x = \frac{y^2}{(2n+1)\lambda} - \frac{\left(n + \frac{1}{2}\right)\cdot\lambda}{2}$$

Letra: D

QUESTÃO 15

Um pacitor de placas paralelas de área A e distância 3h possui duas placas metálicas idênticas, de espessura h e área A cada uma. Compare a capacitância C deste capacitor com a capacitância C_0 que ele teria sem as duas placas metálicas.



a) $C = C_0$

b) $C > 4C_0$

c) $0 < C < C_0$

d) $C_0 < C < 2C_0$

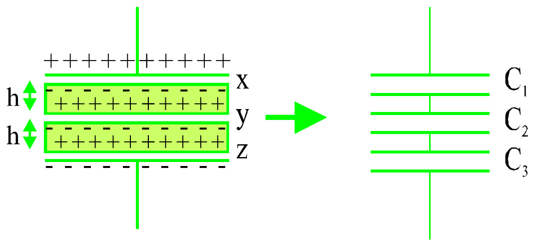
e) $2C_0 < C < 4C_0$

Resolução:

Sem as placas metálicas

$$C_0 = \frac{\varepsilon_0 \cdot A}{3h}$$

Com as placas temos;



$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{x}{\varepsilon_0 A} + \frac{y}{\varepsilon_0 A} + \frac{z}{\varepsilon_0 A}, x + y + z = h$$

$$C_{eq} = \frac{\varepsilon_0 A}{h} \Rightarrow C_{eq} = C = \frac{\varepsilon_0 A}{h} = 3Co$$

Letra: E

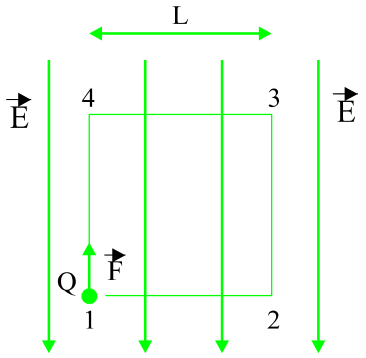
QUESTÃO 16

A figura mostra uma região espacial de campo elétrico uniforme de módulo E = 20 N/C. Uma carga Q = 4 C é deslocada com velocidade constante ao longo do perímetro do quadrado de lado L = 1 m, sob ação de uma força $\vec{F}$ igual e contrária à força coulombiana que atua na carga Q. Considere, então, as seguintes afirmações:

I. O trabalho da força $\vec{F}$ para deslocar a carga Q do ponto 1 para 2 é o mesmo do dispendido no seu deslocamento ao longo do caminho fechado 1-2-3-4-1.

II. O trabalho de $\vec{F}$ para deslocar a carga Q de 2 para 3 é maior que o para deslocá-la de 1 para 2.

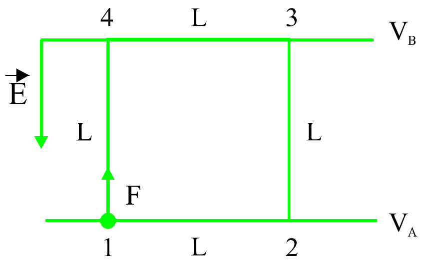
III. É nula a soma do trabalho da força $\vec{F}$ para deslocar a carga Q de 2 para 3 com seu trabalho para deslocá-la de 4 para 1.



Então, pode-se afirmar que

a) todas são corretas.
b) todas são incorretas.
c) apenas a II é correta.
d) apenas a I é incorreta.
e) apenas a II e III são corretas.

Resolução:



- No deslocamento de 2 para 3

$$\tau_{Fel} = Q(v_2 - v_3) = -QEL$$
$$\tau_{Fel} < 0$$
$$\Delta E_c = 0 \Rightarrow \tau_{F_{2\to3}} + \tau_{Fel} = 0$$
$$\tau_{F_{2\cdot3}} = QEL$$
$$\tau_{F_{2\cdot3}} > \tau_{F_{1-2}}$$

Afirmativa II - correta

- No deslcoamento de 4 para 1

$$\tau_{Fel} = Q(v_4 - v_1) = -QEL$$
$$\tau_{Fel} > 0$$
$$\Delta F_c = 0 \Rightarrow \tau_{F_{4\cdot1}} + \tau_{Fel} = 0$$
$$\tau_{F_{4-1}} = -QEL$$
$$\tau_{F_{4\to1}} + \tau_{F_{2\to3}} = -QEL + QEL = 0$$

Afirmativa III - correta

. Como o campo elétrico é em forma

$$V_1 = V_2 = V_A$$
$$V_3 = V_4 = V_B$$

- No deslocamento de 1 para 2

$$\tau_{Fel} = Q(V_1 - V_2) = 0$$

Como a velocidade é constante

$$\Delta E_c = 0 \Rightarrow \tau_{F_{1-2}} = 0$$

No deslocamento 1 - 2 - 3 - 4 - 1

$$\tau_{Fel} = Q(V_1 - V_1) = 0$$

A afirmativa I - correta

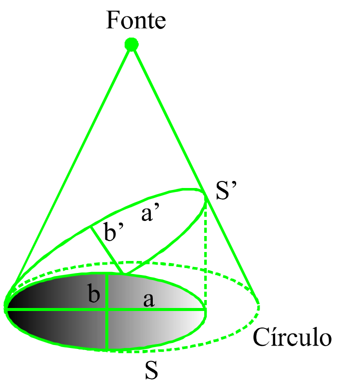
Letra: A

QUESTÃO 17

Uma fonte luminosa uniforme no vértice de um cone reto tem iluminamento energético (fluxo energético por unidade de área) H_A na área A da base desse cone. O iluminamento incide numa seção desse cone que forma ângulo de 30° com a sua base, e de projeção vertical S sobre esta, é igual a

a) AH_A/S.
b) SH_A/A.
c) $AH_A/2S$.
d) $\sqrt{3}AH_A/2S$.
e) $2AH_A/\sqrt{3}S$.

Resolução:



Área elipse $S' = \pi \cdot a' \cdot b'$

$$S = \pi \cdot a \cdot b$$

mas $b = b'$

$$a = a' \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

logo $\frac{S'}{S} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$

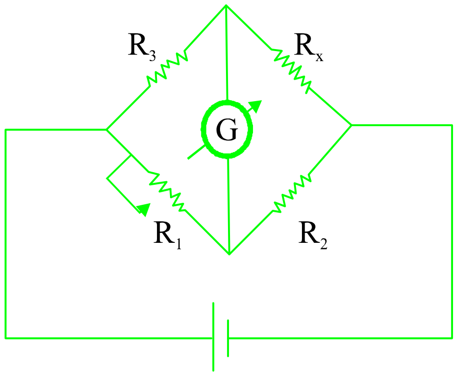
$$H_A \cdot A = H' \cdot S'$$

$$H' = \frac{AH_A\sqrt{3}}{S \cdot 2}$$

Letra: D

QUESTÃO 18

Alguns tipos de senores piezorresistivos podem ser usados na confecção de sensores de pressão baseados em pontes de Wheatstone. Suponha que o resistor R_x do circuito da figura seja um piezorreisitor com variação de resistência dada por $R_x = kp + 10\,\Omega$, em que $k = 2{,}0 \times 10 - 4\,\Omega/Pa$ e p, a pressão. Usando este piezorresistor na construçao de um sensor para medir pressões na faixa de 0,10 atm a 1,0 atm, assinale a faixa de valores do resistor R_1 para que a ponte Wheatstone seja balanceada. São dados: $R_2 = 20\,\Omega$ e $R_3 = 15\,\Omega$.



a) De $R_{1min} = 25\,\Omega$ a $R_{1max} = 30\,\Omega$.

b) De $R_{1min} = 20\,\Omega$ a $R_{1max} = 30\,\Omega$

c) De $R_{1min} = 10\,\Omega$ a $R_{1max} = 25\,\Omega$

d) De $R_{1min} = 9{,}0\,\Omega$ a $R_{1max} = 23\,\Omega$

e) De $R_{1min} = 7{,}7\,\Omega$ a $R_{1max} = 9{,}0\,\Omega$

RESOLUÇÃO

Para $p = 0{,}1 atm = 1 \cdot 10^4\, Pa$

$$R_x = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot 10^4 + 10 = 12\Omega$$

No equilíbrio da ponte: $R_1 \cdot R_x = R_2 \cdot R_3$

$$R_1 \cdot 12 = 20 \cdot 15 \Rightarrow R_1 = 25\Omega$$

Para $p = 1 atm = 1 \cdot 10^5\, Pa$

$$R_x = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot 10^5 + 10 = 30\Omega$$

No equilíbrio da ponte: $R_1 R_x = R_2 \cdot R_3$

$$R_1 \cdot 30 = 20 \cdot 15 \quad \Rightarrow R_1 = 10\,\Omega$$

Letra: C

QUESTÃO
19

Assinale em qual das situções descritas nas opções abaixo as linhas de campo magnético formam circunferências no espaço.

a) Na região externa de um toroide.
b) Na região interna de um solenoide.
c) Próximo a um íma com formato esférico.
d) Ao redor de um fio retilíneo percorrido por corrente elétrica.
e) Na região interna de uma espira circular percorrida por corrente elétrica.

RESOLUÇÃO

As linhas do campo magnético ao redor de um condutor retilíneo são circunferências.

Letra: D

QUESTÃO
20

Considere as seguintes afirmações:

I. As energias do átomo de Hidrogênio do modelo do modelo de Bohr satisfazem à relação, $E_n = -13,6/n^2 eV$, com $n = 1,2,3...$; portanto, o elétron no estado fundamental do átomo de Hidrogênio pode absorver energia menor que 13,6 eV.

II. Não existe um limiar de frequência de radiação no efeito fotoelétrico.

III. Modelo de Bohr, que resulta em energias quantizadas, viola o princípio da incerteza de Heisenberg.

Então, pode-se afirmar que

a) apenas a II e incorreta.
b) apenas a I e II são corretas.
c) apenas a I e III são incorretas.
d) apenas a I é incorreta.
e) todas são incorretas.

RESOLUÇÃO:

I. 13,6 eV é a energia de ionização. Para transitar entre os níveis a energia deve ser menor que 13,6 eV [C]
II. Existe um limiar para uma freqüência mínima (freqüência do corte) [E]
III. [C]

Letra: A