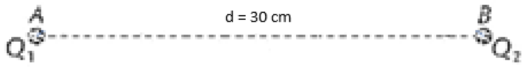
Proposta de resolução dos exercícios - RECURSO FSIAP

P1.

a)

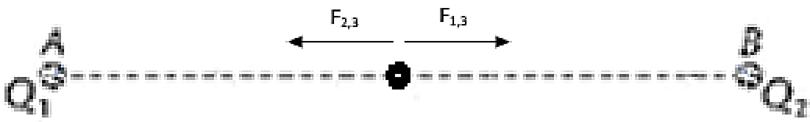
$F = K.(Q_1.Q_2)/d^2$



$F_{1,2} = 9x10^9 . (4x10^{-12}) / (0,3)^2$

$F_{1,2} = 0,4$ (N)

b)

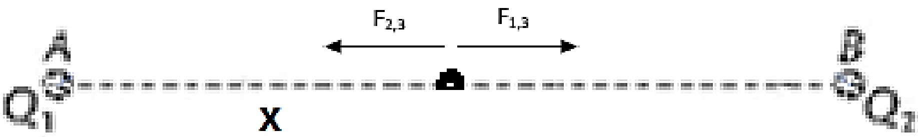


$F_{1,3} = K.(Q_1.Q_3)/(d/2)^2 = \ldots = 0,8$ (N)

$F_{2,3} = K.(Q_2.Q_3)/(d/2)^2 = \ldots = 3,2$ (N)

$F_{resultante} = F_{2,3} - F_{1,3} = 2,4$ (N) , no sentido da direta para a esquerda

c)



$F_{1,3} = F_{2,3}$

$K.(Q_1.Q_3)/(x)^2 = K.(Q_2.Q_3)/(d - x)^2$

$K.(Q_1.Q_3)/(x)^2 = K.(Q_2.Q_3)/(0,3 - x)^2$

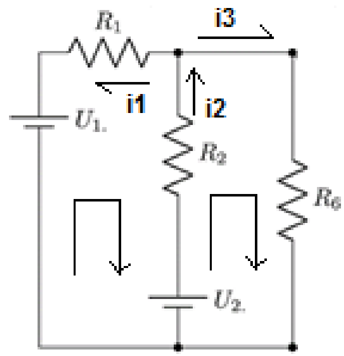
Desenvolvendo esta igualdade, obtêm-se dois valores para x, x = 0,1 m e x = - 0,3 m

O segundo valor de x, não é válido já que significa que o ponto se situa do lado esquerdo de Q_1, logo o ponto entre as cargas será em x = 0,1 m, cuja resultante se anula.

P2.

a)

No circuito as resistências R3, R4 e R5 estão ligadas em série e ligadas ao mesmo nó, logo não interferem com o circuito, simplificando, e arbitrando sentidos de corrente em cada ramo, e o sentido positivo da malha, temos: aplicando as leis de Kirchhoff,



$$\begin{cases} -R1\, i1 - R2\, i2 = U1 - U2 \\ R2\, i2 + R6\, i3 = U2 \\ -i1 + i2 - i3 = 0 \end{cases} = \cdots = \begin{cases} i1 = 1{,}58\, mA \\ i2 = 4{,}16\, mA \\ i3 = 2{,}58\, mA \end{cases}$$

b)

P_{U1} = 10 x 1,58x10^{-3} = 15,8 mW

P_{U2} = 30 x 4,16x10^{-3} = 124,8 mW

c)

tempo de carga = t = 5 x τ e τ = R_{carga} x C

R_{carga} = (R1 // R2 // R6)

R_{carga} = $((1/R1)+(1/R2)+(1/R6))^{-1}$ = … = 833,33 Ω

τ = 833,33 x 2x10^{-6} = 1,66x10^{-3} s

tempo de carga = 5x1,66x10^{-3} = 8,3x10^{-3} s = 8,3 ms

P3.

ℓ = 50 cm = 0,50 m

N = 500

i = 20 A

q = - 3 . e

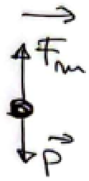
m = 2.m_p

a)

No interior do solenoide, temos:

$B = \mu_0 \,.\, i \,.\, N/\ell$ = … = 0,02513 T

E, no ponto de injeção no selenoide, temos que $F_m = P$



Assim, a Força resultante, de acordo com o movimento, será:

$F_{res} = q\, v\, B - m\, g$ = … = $7{,}852 \times 10^{-17}$ (N)

b)

De acordo com a figura, e o sistema de eixos colocado,

$$\begin{cases} \mathrm{q\ v\ B} \cos\theta = \mathrm{m\ a}_x \\ \mathrm{q\ v\ B\ sen}\,\theta - \mathrm{m\ g} = \mathrm{m\ a}_y \end{cases}$$

Podemos tirar a_x e a_y

Sabendo que, $a = \sqrt{(\mathrm{a}_x)^2 + (\mathrm{a}_y)^2}$ = … = $22{,}05 \times 10^9$ m/s^2

c)

Pelo movimento da partícula na zona do campo, $a = a_c$,

$$a = a_c = \frac{v^2}{R} \Leftrightarrow R = \frac{v^2}{a} = \cdots \cong 1{,}916 \times 10^{-3}\, m \cong 1{,}916\, mm$$

P4.

a)

n_{aq} = ?   e v_{aq} = ?

Da relação entre os comprimentos de onda e as velocidades temos:

$$v_1 = C = 3 \times 10^8\, m/s$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} \quad \Leftrightarrow \mathrm{v}_{aq} = v_2 = v_1 \times \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 3 \times 10^8\, \frac{450 \times 10^{-9}}{750 \times 10^{-9}} = 1{,}8 \times 10^8\, \frac{m}{s}$$

E por sua vez da relação entre os comprimentos de onda e os índices de refração, temos:

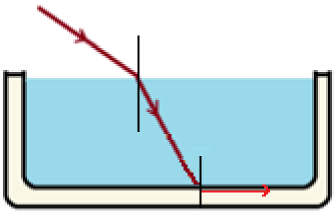
$$n_1 = n_{ar} = 1$$

$$\lambda_1 . n_1 = \lambda_2 . n_2 \;\Leftrightarrow\; n_{aq} = n_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{750 \times 10^{-9}}{450 \times 10^{-9}} = 1{,}667$$

b)

(<u>atenção</u>: os ângulos são sempre medidos em relação à normal no ponto de incidência)

Considerando a incidência, tal como se representa na figura, no fundo do recipiente, então:



Aplica-se a Lei de Snell, nos pontos de incidência do feixe,

$$n_{aq} sen\theta_3 = n_v sen90^\circ = sen\theta_3 = \frac{n_v}{n_{aq}} \Longrightarrow \theta_3 = arc\ sen\left(\frac{n_v}{n_{aq}}\right) = \cdots = 60,72^\circ$$

Nesta situação, o $\theta_2 = \theta_3$, aplicando mais uma vez a Lei de Snell no ponto de incidência ar/solução aquosa, obtemos um θ_i impossível, ou seja, não existe um ângulo mínimo que satisfaça a condição.

c)

$< S > = I = (1/(2\mu_0))(E^2/V)$, $V = E/B$, $V = 1,8 \times 10^8\ m/s$

$$E = \sqrt{2\ \mu 0\ \mathrm{I}\ \mathrm{V}} = \cdots = 9,51\ V/m$$

$$B = \frac{E}{V} = 52,8\ nT$$

P5.

Caixa com 6 faces, 5 expostas ao ar

Área de cada face = 1,25/6 = 0,208 m^2, área exposta = 5 x 0,208 = 1,04 m^2

$\ell_{plastico}$= 7,5×10^{-3} m; ℓ_{esf} = 2,5×10^{-2} m

$K_{plastico}$= 0,17 w/(m.K) K_{esf} =0,04 w/(m.K)

0° = 273,15 K

a)

R= ℓ/(K.A)

R_{plast} = 7,5×10^{-3} /(0,17×1,04) = 0,042 K/W

R_{esf} = … = 0,60 K/W

R_{total} = 0,042+0,60 = 0,642 K/W

q = ΔQ/t = ΔT/ R_{total} = (300-273,15)/0,642 = 41,82 W b)

Como o fluxo que atravessa a parede, é igual ao fluxo que atravessa o plástico, logo, podemos usar:

$q = q_{plast} = \Delta T / R_{plast} \iff 41{,}82 = (300 - T_{inf}) / 0{,}042 \Longrightarrow T_{inf} = 298{,}15$ K, ou $\approx 25{,}1°$

c)

$m_{gelo} = 2{,}75$ Kg

$L = 3{,}34\times10^5$ J/Kg

$Q = m\,L = \ldots = 9{,}185\times10^5$ J

Como a energia é dada pela potência ou fluxo vezes o tempo,

$\Delta t = \text{Energia} / q = 9{,}185\times10^5 / 41{,}82 = 21{,}96\times10^3$ s

Em horas será, $\Delta t = 6{,}1$ horas