Proposta de resolução dos exercícios que saíram em recurso

P1.

$m_{ag} = 10\ \ell = 10000$ g ; $C_{ag} = 1$ cal/(g °C) ; $T_{inicial,ag} = 10$ °C
$m_{gelo} = 200$ g ; $C_{gelo} = 0{,}5$ cal/(g °C) ; $L_{gelo} = 79{,}7$ cal/g ; $T_{inicial,gelo} = -5$ °C
$k_{esferovite} = 0{,}040$ W/(m °C)

a)
No equilíbrio, temos; $Q_{gelo} + Q_{ag} = 0$

$Q_{ag} = m_{ag} \cdot C_{ag} (T_f - T_i)$, com $T_i = 10$ °C

$Q_{gelo} = m_{gelo} \cdot L_{gelo} + m_{gelo} \cdot C_{gelo} (T_f - T_i)$, com $T_f = 0$ °C e $T_i = -5$ °C

$1000*1*(T_f – 10) = 200*79{,}7 + 200*0{,}5*(0 – (-5)) = 0$

$T_f = 8{,}36$ °C

b)
$q = \Delta Q/\Delta t$; com $\Delta Q = 0{,}2$ kW h

$q = (0{,}2\text{x}10^3)$ W $\cancel{h}$ / 4 $\cancel{h}$ = 50 W

c)
$q = \Delta T/R_{total} \iff R_{total} = \Delta T/q = (25 – 8{,}36)/50 = 0{,}3328$ °C/W

As faces do recipiente, em termos de equivalente elétrico, encontram-se em paralelo
(estão todas sujeitas à mesma diferença de temperatura)

$1/ R_{total} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + 1/R_4 + 1/R_5 + 1/R_6$; faces são todas iguais, $R_1= R_2= R_3= R_4= R_5= R_6$

$1/ R_{total} = 6/R_{1.face} \iff R_{1.face} = 6* R_{total} = 6*0{,}3328 = 1{,}979$ °C/W

$R_{1.face} = \Delta x / (K_{esferovite}*A_{face}) \iff \Delta x = R_{1.face} * K_{esferovite}*A_{face} = 1{,}979*0{,}04*(0{,}4*0{,}4) = 0{,}01278$ m

$\Delta x \cong 1{,}28$ cm

P2.

a)

O campo elétrico resultante em P,

$$E1 = k.\frac{|Q1|}{R^2} = 9 \times 10^9 \frac{|-4 \times 10^{-6}|}{0.1^2} = 36 \times 10^5 \ N/C$$

$$E2 = k.\frac{|Q2|}{R^2} = 9 \times 10^9 \frac{|6 \times 10^{-6}|}{0.1^2} = 54 \times 10^5 \ N/C$$

$$\vec{E}1 = -E1cos60° \vec{\imath} - E1sen60° \vec{\jmath} = \cdots = -1{,}8 \times 10^6 \vec{\imath} - 3{,}12 \times 10^6 \vec{\jmath} \quad N/C$$

$$\vec{E}2 = -E2cos60° \vec{\imath} + E2sen60° \vec{\jmath} = \cdots = -2{,}7 \times 10^6 \vec{\imath} + 4{,}67 \times 10^6 \vec{\jmath} \quad N/C$$

$$\vec{E}R = \vec{E}1 + \vec{E}1 = (\ \dots\ ) = -4{,}5 \times 10^6 \vec{\imath} + 1{,}55 \times 10^6 \vec{\jmath} \quad N/C$$

$$\left|\vec{E}R\right| = (\ \dots\ ) \cong 4{,}76 \times 10^6 \quad N/C$$

O ângulo com o eixo dos xx, será: tg α = 1,55x10^6/4,5x10^6 → α = 19° (no 3° quadrante)

b)

$$V_P = V_1 + V_2$$

$$V1 = k.\frac{Q1}{R} = \cdots = -36 \times 10^4 \ (V)$$

$$V2 = k.\frac{Q2}{R} = \cdots = 54 \times 10^4 \ (V)$$

$$V_P = \cdots = 18 \times 10^4 \ (V)$$

c)

q= 2 μC colocada em P

$$\vec{F_e} = q\,\vec{E} = 2 \times 10^{-6}(-4{,}5 \times 10^6 \vec{\imath} + 1{,}55 \times 10^6 \vec{\jmath}\,) = -9\,\vec{\imath} + 3{,}1\,\vec{\jmath} \ (N)$$

$$\left|\vec{F_e}\right| = \sqrt{(-9)^2 + (3{,}1)^2} \cong 9{,}52 \ N$$

A força faz um ângulo com o eixo dos xx de, tg β = 3,1/9 → α = 19° (no 3° quadrante)

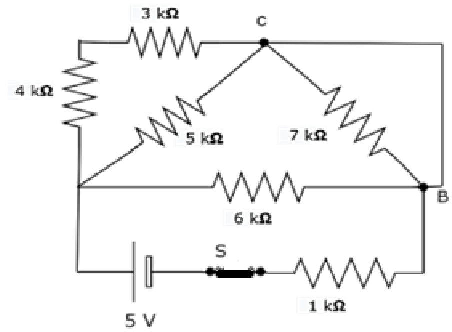
(ou seja, está como seria de prever na mesma direção e sentido do campo elétrico)

P3.

Condensador descarregado, liga-se o interruptor S.

Corrente total nesse instante?

- circuito resultante no instante em que se liga S.



O ramo do condensador fica nesse instante em curto-circuito, logo:

A resistência de 7 K, não é considerada.

Assim a resistência equivalente vista dos terminais da fonte,

Req = (4K+3K)//5K//6K + 1K = $\left(\frac{1}{4K+3K}+\frac{1}{5K}+\frac{1}{6K}\right)^{-1}+1K=$ … = 2,96 KΩ

A corrente será: 5 = $2{,}96 \times 10^3$ * i ⇔ i = $1{,}7 \times 10^{-3}$ A = 1,7 mA

b)

Quando C está totalmente carregado, no ramo de C não passa corrente. A tensão no condensador será igual à tensão na resistência de 7K.

- assim calcular a corrente dada pela fonte ao circuito

Req2 = (((4K+3K)//5K)+7K)//6K + 1K = … = $3{,}738 \times 10^3$ Ω

5 = $3{,}738 \times 10^3$ * i ⇔ i = $1{,}0 \times 10^{-3}$ A

- a tensão aos terminais da resistência de 6K, será:

V = $3{,}738 \times 10^3$ * $1{,}0 \times 10^{-3}$ = 3,738 V

- a corrente no ramo da resistência de 7K, será:

3,738 = (((4K+3K)//5K)+7K) * i ⇔ i = $3{,}77 \times 10^{-4}$ A

- logo a tensão aos terminais do condensador será:

Vmax = Vc = $V_{7K\Omega}$ = 7×10^3 * $3{,}77 \times 10^{-4}$ = 2,639 V

c)

Desligar o interruptor S,

Vc(t=2 s) $= V_{max}\, e^{-\frac{t=2}{\tau}}$ V

$\tau_{descarga} = R_{descarga} * C$

$R_{descarga}$ = (((4K+3K) // 5K) + 6K) // 7K = … = $3{,}921 \times 10^3$ Ω

$\tau_{descarga}$ = $3{,}921 \times 10^3$ * $2{,}5 \times 10^{-3}$ = 9,8 s

Vc(t=2 s) = 2,639 $e^{-\frac{2}{9{,}8}} = 2{,}15\ V$

P4.

$B = 150$ mT

a)

$d = 50$ mm, $V = 1950$ V

Entre as placas o campo E é uniforme,

$E = V / d = 1950 / 50x10^{-3} = 39x10^{3}$ V/m

Para se deslocar em linha reta, $F_m = F_e$

Logo, $q.v.B = q.E \Leftrightarrow v = E / B = 9x10^{3} / 150\ x10^{-3} = 2{,}60x10^{5}$ m/s

b)

$mp = 1{,}87x10^{-26}$ kg (considerando a carga elementar)

$Fm = m^* a_c$, $Fm = q.v.B$

$q.v.B = m.a_c = m.\ v^2/R \rightarrow R = m.v / q.B$

$R = (1{,}87x10^{-26} * 2{,}60x10^{5}) / (1{,}6x10^{-19} * 150\ x10^{-3}) = 0{,}20$ m ($R = 3{,}24x10^{-20}*1/q$)

c)

$mp1 = 1{,}87x10^{-26}$ kg $mp2 = 2{,}25x10^{-26}$ kg

A separação entre os dois pontos de impacto, Δd, será:

$\Delta d = 2*R2 – 2*R1 = 2* (m2.v/q.B – m1.v/q.B) =$

$\Delta d = … = 0{,}0875$ m = 87,5 mm (8,75 cm) ($\Delta d = 1{,}4x10^{-20} *1/q$)

- Partículas negativas, logo a Fm, dirige-se para baixo paralela à folha de papel. As partículas atingem o alvo junto de P'.

P5.

P_m = 150 kW = 150x10^3 W

a)

t = 1,28 s, assim $d_{Terra\text{-}Lua}$ = v*t sendo v a velocidade da radiação no ar

$d_{Terra\text{-}Lua}$ = 3x10^8 * 1,28 = 3,84x10^8 m

$\Rightarrow$ I = < S > = P / A

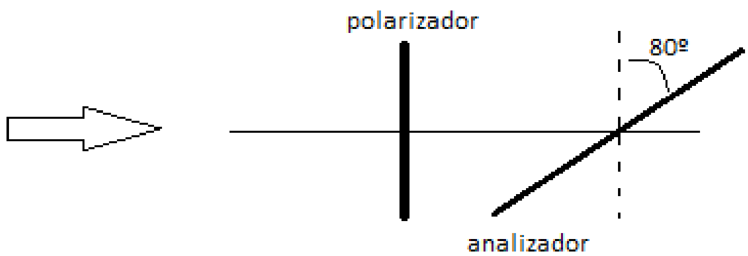
< S > = 150x103 / (4*π* ($d_{Terra\text{-}Lua}$)^2) = … = 8,095x10^{-14} W/m^2

b)

< S > = I = 1 / (2*μ_0) * E_0 * B_0 = E_0^2 / (2*μ_0*C) E_0 = C*B_0

$\Rightarrow$ E_0 = sqr (2*μ_0*C* < S >) = … = 7,812x10^{-6} V/m

c)



Logo ϕ = 80º

I_{final} = ½ * I_0 *cos^2(80º) com I_0 = < S >

I_{final} = ½ * 8,095x10^{-14} * cos^2(80º) = 1,22x10^{-15} W/m^2