Proposta de resolução dos exercícios que saíram em exame

P1.

L = 20 cm
K = 0,5 W/(m ºC)

a)
Espessura do isolante ? com um K2 = 0,05 W/(m °C) para aumentar a resistência em 25% da parede

$\Delta x1 = L = 0,2$ m

K1 = 0,5 W/(m °C) e K2 = 0,05 W/(m °C)

- parede inicial, R1

- parede final, R1 + R2 = R1 + 25%R1

Ou seja, R1 + R2 = 1,25*R1 $\Leftrightarrow$ R2 = 0,25*R1

$\Delta x2/(K2*A) = 0,25*\Delta x1/(K1*A) \Leftrightarrow \Delta x2 = 0,25*\Delta x1*(K2/K1) \Leftrightarrow \Delta x2 = \ldots 5x10^{-3}$ m

b)
T_{int} = 25 °C, T_{ext} = - 5 °C, A = área = 5 m^2

$R_{parede\ final}$ = 1,25*R1 = 1,25*(0,2/(0,5*5)) = 0,1 °C/W

$q = \Delta Q/\Delta t = \Delta T/R_{parede\ final}$ = (25-(-5))/0,1 = 300 W

c)
$T_{junção}$?

E num dia ?

$q = \Delta T/R_1$ R1 = *Δx1/(K1*A) = … = 0,08 °C/W

q = (25 – T_j) / R1 $\Leftrightarrow$ 300*R1 = 25 – T_j … $\Leftrightarrow$ T_j = 1 °C

(observação: considerou-se o R1 junto da temperatura de 25 °C, se R1 estivesse junto da temperatura de – 5 °C, a temperatura da junção seria 19 °C)

E = q*24*3600 = … = 25,12x10^6 J $\approx$ 25 MJ

P2.

q = -3 µC, m = 100 g, $\vec{E} = -2 \times 10^6\,\hat{\jmath}\,V/m$, $\vec{g} = -10\,\hat{\jmath}\,m/s$

-como a partícula é negativa, a força elétrica é contrária ao campo eletrico.

$\overrightarrow{F_g} = m\,\vec{g}\,\hat{\jmath} = -0{,}1 * 10\,\hat{\jmath} = -1\hat{\jmath}\,N$

$\overrightarrow{F_e} = q\,\vec{E}\,\hat{\jmath} = (-3 \times 10^{-6}\,\hat{\jmath}) * (-2 \times 10^{6}\,\hat{\jmath}) = 6\hat{\jmath}\,N$

$\vec{F}_{Resultante} = \overrightarrow{F_e} + \overrightarrow{F_g} = 6\hat{\jmath} - 1\hat{\jmath} = 5\,\hat{\jmath}\,N$

A partícula desloca-se na direção vertical para cima, no sentido força elétrica, com uma força resultante de módulo igual a 5 N

b)

$v^2 = v_0^2 + 2.a.\Delta y$

...

$v^2 = 0 + 2 * 50 * 0{,}1 \rightarrow v = 3{,}16\,m/s$

V_0 = o m/s, parte do repouso

$|\overrightarrow{F_r}|$ = m. $|\vec{a}| \Leftrightarrow |\vec{a}|$ = 5 / 0,1 = 50 m/s^2

Δy = metade da distância = 10 cm

c)

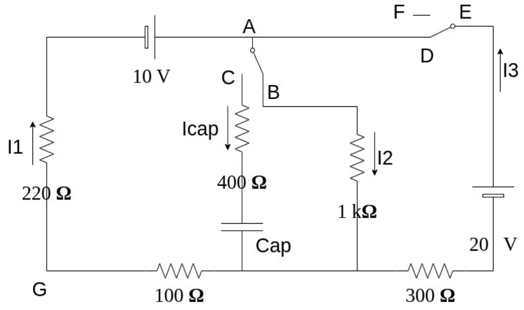
$W_{F_e} = |\overrightarrow{F_e}| * d * cos\theta = 6 * 0{,}1 * cos0^{\circ} = 0{,}6\,J$

P3.

a) com a ligação entre os pontos A e B e E e D, o circuito ficaria:

O sentido adoptado para ambas as malhas é o sentido horário.

Simplificar série de 220Ω e 100Ω - Somando, obtemos 320Ω



De acordo com lei dos nós:

$I_1 + I_3 = I_2 \Leftrightarrow I_1 - I_2 + I_3 = 0$

De acordo com a lei das malhas:

$10 - 1k.I_2 - 320I_1 = 0 \Leftrightarrow 320I_1 + 1k.I_2 = 10$

$-20 + 300I_3 + 1k.I_2 = 0 \Leftrightarrow 1k.I_2 + 300I_3 = 20$

Juntando as equações dos nós e das malhas num sistema de 3 eq.s obtém-se:

$I_1 = -9{,}8mA$
$I_2 = 13{,}1mA$
$I_3 = 22{,}9mA$

b)

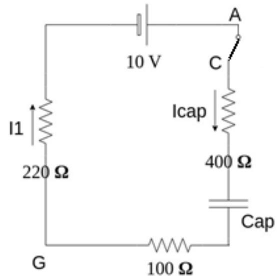
Aplicando a lei das malhas:

$V_{DG} + 220I_1 - 10 = 0 \quad \rightarrow \quad V_{DG} = 10 - 220 * (-9{,}8 \times 10^{-3}) \simeq 12{,}2\,V$

c)

Agora, no mesmo instante, os interruptores passam a ligar os pontos A e C e E e F.

Ficando o circuito limitado a:



$\tau = R_C * C$

C = 10 µF

$T_c = 5 * \tau$

$R_c = 400 + 100 + 220 = 720\ \Omega$

$\tau = 720 * 10 \times 10^{-6} = 7{,}2 \times 10^{-3}\ s$

$T_c = 5 * 7{,}2 \times 10^{-3} = 36 \times 10^{-3}\ s$

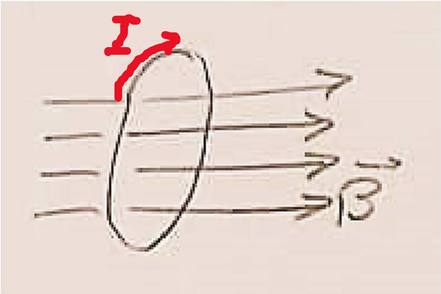
- i_c (em T_c / 3) $= 36 \times 10^{-3} / 3 = 12 \times 10^{-3}\ s$

- imax em C $\Longrightarrow$ V = Req * i $\Leftrightarrow$ $i = 10/720 = 13{,}9 \times 10^{-3} A$

$i(t) = i_{max}\, e^{-\frac{t}{\tau}}$

$i(t = 12 \times 10^{-3}) = \cdots = 2{,}62 \times 10^{-3}\ A$

P4.



R = 4 cm = 0,04 m

R(1 espira) = 1 Ω

$B(t) = 0{,}01.t + 0{,}04.t^2$ (T)

a)

$\varepsilon = - d\Phi / dt = - d(B.A.\cos 0°) / dt = - A.dB/dt$

$A = \pi.R^2 = \ldots = 5{,}026 \times 10^{-3}\ m^2$

$dB/dt = 0{,}01 + 0{,}04\ (2.t)$, logo para $t = 5s \implies dB/dt = 0{,}41$

$\varepsilon = - (5{,}026 \times 10^{-3}) * 0{,}41 = -2{,}06 \times 10^{-3}\ V \approx -2.1\ mV$

b)

N = 10 espiras $\implies \varepsilon = - 10*(2.1\ mV) = - 21{,}0\ mV$

R(1 espira) = 1 Ω

R(10 espiras) = 10 Ω

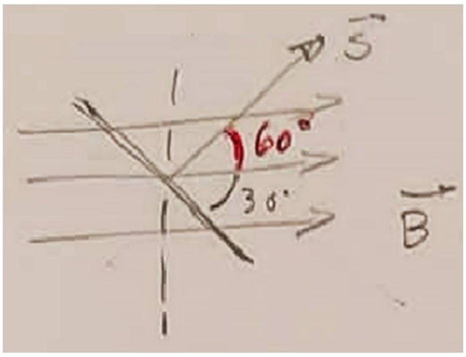
Aplicando a lei de ohm,

I = - 21,0 / 10 = - 2,1 mA

O sentido da corrente nas espiras é o indicado na figura de cima.

c)

para t=8 s



$B = 0{,}01\ (8) + 0{,}04(8^2) = 2{,}64$ T

Para 1 espira,

$\Phi = B*A*\cos\theta$

$\Phi = 2{,}64*5{,}026 \times 10^{-3}*\cos(60°)$

$\Phi = 6{,}63 \times 10^{-3}$ Wb $\approx$ 6,63 mWb

P5.

λ_{ar} = 632,8 nm, n_{ar} = 1

λ_{aquosa} = 483 nm

a)

$\lambda_1 . n_1 = \lambda_2 . n_2 \iff \lambda_{ar} . n_{ar} = \lambda_{aquosa} . n_{aquosa}$

$1 * 632,8x10^{-9} = n_{aquosa} * 483x10^{-9} \implies n_{aquosa} = 1,31$

b)

$C = \lambda * f \iff 3x10^8 = 632x10^{-9} * f \iff f = 4.74x10^{14}$ Hz

$n = C / V \iff V = 3x10^8 / 1,31 = 2,29x10^8$ m/s

c)

$n_{ar}*sen\theta_1 = n_{aq}*sen\ \theta_2$

$1*sen(30°) = 1,31*sen\ \theta_2$

$\theta_2 = ... = 22,4°$

- tg θ_2 = 1 cm / h ... h = 0,024 m = 2,4 cm

(com raciocínio equivalente ao adotado na experiência do trabalho 5)