Examen Febrero 2017
Física 3

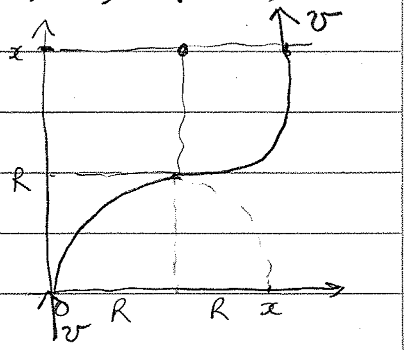
1. a) $\frac{1}{2} m v^2 = qV \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$; $\frac{mv^2}{R} = qvB \Rightarrow R = \frac{mv}{qB}$

$x = 2R = 2 \cdot \frac{m}{qB} \cdot \sqrt{\frac{2qV}{m}} = \sqrt{\frac{8mV}{qB^2}}$

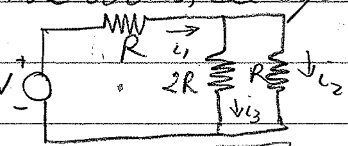
b) $v = cte$, $\Rightarrow \tau = \frac{\pi R}{v} = \frac{\pi}{v} \cdot \frac{mv}{qB} = \frac{\pi m}{qB}$

c) en $t = \frac{\tau}{2}$ recorrió la mitad de la trayectoria, por lo tanto estará en el punto (R,R) con velocidad horizontal.
A partir de ese momento al cambiar el sentido de B recorrerá una circunferencia de radio R, centrada en $(R, 2R) = (R, x)$

d) Al llegar a la pantalla su velocidad es vertical y del mismo modulo de la velocidad inicial, $v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$



2. a) Como la ddp entre bornes del capacitor es nula en $t=0$ $\Rightarrow$



$V = \left(R + \frac{2R^2}{3R}\right) i_1 \Rightarrow \boxed{i_1 = \frac{3}{5}\frac{V}{R}}$, $i_1 = i_2 + i_3$

$2Ri_3 = Ri_2$, $i_2 = 2i_3$

$\Rightarrow 3i_3 = i_1 \Rightarrow \boxed{i_3 = \frac{1}{5}\frac{V}{R}} \Rightarrow \boxed{i_2 = \frac{2}{5}\frac{V}{R}}$

b) $V - Ri_1 - 2Ri_3 = 0$, $2Ri_3 = Ri_2 + V_c$, $i_1 = i_2 + i_3$; $i_2 = \frac{dQ}{dt} = C\frac{dV_c}{dt}$

$V - R(i_2 + i_3) - 2Ri_3 = 0 \Rightarrow 3Ri_3 = V - Ri_2$

$2\left(\frac{V - Ri_2}{3}\right) = Ri_2 + V_c$, $\frac{2V}{3} = \frac{5R}{3} i_2 + V_c$

$\Rightarrow \frac{5RC}{3}\frac{dV_c}{dt} + V_C = \frac{2V}{3}$, $\boxed{\frac{dV_c}{dt} + \frac{3}{5RC} V_C = \frac{2V}{5}}$

Homogénea $V_{C_H}(t) = A \cdot e^{-\frac{3}{5RC}t}$, Particular NH $= \frac{2V}{3}$

$\Rightarrow V_C(t) = A \cdot e^{-\frac{3t}{5RC}} + \frac{2V}{3}$ $t = 0 \Rightarrow V_C(t) = 0 \Rightarrow \boxed{V_C(t) = \frac{2V}{3}\left(1 - e^{-\frac{3t}{5RC}}\right)}$

c) $t = 1s$ $V_C(1) = \frac{V}{2} = \frac{2V}{3}\left(1 - e^{-\frac{3}{5RC}}\right) = 1 - e^{-\frac{3}{5RC}} = \frac{3}{4}$, $e^{\frac{3}{5RC}} = 4$

$\frac{3}{5RC} = \ln 4 \Rightarrow \boxed{RC = \frac{3}{5\ln 4} = 0{,}433\ s}$

3. $V_{ef} = |Z| \cdot I_{ef}$, $Z = j\omega L + \dfrac{j\omega L \frac{1}{j\omega C}}{j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} = j\omega L \left(1 + \dfrac{1}{1-\omega^2 LC}\right)$

$= j\omega L \dfrac{2-\omega^2 LC}{1-\omega^2 LC}$, $|Z| = \omega L \left|\dfrac{2-\omega^2 LC}{1-\omega^2 LC}\right|$

$$\boxed{I_{ef} = \frac{V_{ef}}{\omega L}\left|\frac{1-\omega^2 LC}{2-\omega^2 LC}\right|}$$

b) $\hat{V}_{ab} = \hat{V} - j\omega L \hat{I}_1 = \hat{V} - j\omega L \dfrac{\hat{V}}{Z} = \hat{V}\left[1 - \dfrac{1}{1+\frac{1}{1-\omega^2 LC}}\right]$

$= \hat{V}\left[1 - \dfrac{1-\omega^2 LC}{2-\omega^2 LC}\right] = \dfrac{\hat{V}}{2-\omega^2 LC}$

$$\Rightarrow \boxed{V_{ef}^{ab} = \frac{V_{ef}}{|2-\omega^2 LC|}}$$

c) $V_{ef}^{ab} = V_{ef} \rightarrow |2-\omega^2 LC| = 1 \rightarrow 2-\omega^2 LC = \pm 1$ $\boxed{\begin{cases} \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \\ \omega = \sqrt{\frac{3}{LC}} \end{cases}}$