30.38

Datos

$L = 85 \cdot 10^{-3} H$

$C = 3.2 \cdot 10^{-6} F$

$i_{MAX} = 0.85 \cdot 10^{-3} A$

$q_{MAX} - ?$

Conocemos que la solución de la ecuación diferencial del circuito LC es

$i = i_{MAX} \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_0)$, ó

$i = i_{MAX} \cos(\omega t + \varphi_0)$

Como quieren q_{MAX}, conociendo que $i = \frac{dq}{dt}$, podemos encontrar $q_{(t)}$

$$i_{MAX} \cos(\omega t + \varphi_0) = \frac{dq}{dt}$$

$$i_{MAX} \cos(\omega t + \varphi_0)\, dt = dq \quad \underbrace{i_{MAX} \int \cos(\omega t + \varphi_0)\, dt = \int dq}_{\text{se integró en ambos miembr}}$$

$$\frac{i_{MAX}}{\omega} \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_0) = q_{(t)} \quad \text{de donde } q_{MAX} = \frac{i_{MAX}}{\omega}$$

Conocemos que $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ por lo que $q_{MAX} = \dfrac{i_{MAX}}{\frac{1}{\sqrt{LC}}}$

$$q_{MAX} = i_{MAX} \sqrt{LC}$$

$$q_{MAX} = (0.85 \cdot 10^{-3}) \sqrt{(85 \cdot 10^{-3})(32 \cdot 10^{-6})} = 1.43 \cdot 10^{-7} C$$

b) se puede utilizar para los dos incisos la ley de conservación de la energía en el circuito

$$\frac{q_{MAX}^2}{2C} = \frac{q^2}{2C} + \frac{L i^2}{2}$$

5 628 5087

Si se extrae factor común 2

$$\frac{q_{max}^2}{C} = \frac{q^2}{C} + Li^2$$ multiplicando por C toda la ecuación

$$q_{max}^2 = q^2 + CLi^2$$; de donde q será:

$$q = \sqrt{q_{max}^2 - CLi^2}$$

$$q = \sqrt{4.43 \cdot 10^{-7} - (85 \cdot 10^{-3})(3.2 \cdot 10^{-6})(5 \cdot 10^{-4})}$$

$$q = 3.58 \cdot 10^{-7} C$$