Date: . . No:

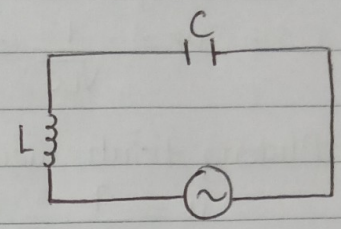
PHẦN BÀI TẬP

Phần a

Câu 1:

$L = 1 (H)$

$q = 5.10^{-6} \cos(4000\pi t) (C)$



a)

Chu kỳ dao động:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4000\pi} = 5.10^{-4} (s)$$

Điện dung của tụ:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(4000\pi)^2 . 1} = 6,33.10^{-9} (F)$$

b)

Phương trình dòng điện tức thời:

$$i = q' = -5.10^{-6} . 4000\pi . \sin(4000\pi t)$$
$$= 0,02\pi . \cos\left(4000\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (A)$$

c)

Năng lượng điện từ trong mạch:

$$W = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(4000\pi)^2}{6,33.10^{-9}}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{(5.10^{-6})^2}{6,33.10^{-9}} = 1,97.10^{-3} (J)$$

Date: . . No:

Câu 2:

$C = 0,025\mu F = 0,025.10^{-6}\ F$

$L = 1,015\ H$

$q = 2,5.10^{-6}\cos \omega t\ (C)$

a) Tần số góc của dao động:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{1,015.0,025.10^{-6}}} \approx 2000\pi\ (rad/s)$$

Phương trình hiệu điện thế trên 2 bản tụ:

$$u = \frac{q}{C} = \frac{2,5.10^{-6}}{0,025.10^{-6}}\cos(2000\pi t)$$

$$= 100\cos(2000\pi t)\ (V)$$

Phương trình cường độ dòng điện trong mạch:

$$i = q' = -2,5.10^{-6}.2000\pi.\sin(2000\pi t)$$

$$= 5.10^{-3}\pi.\cos\left(2000\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\ (A)$$

b) Chu kỳ dao động:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2000\pi} = 10^{-3}\ (s)$$

Tại $t = \frac{T}{8} = \frac{10^{-3}}{8}(s)$:

$$\begin{cases} u = 100\cos\left(2000\pi.\frac{10^{-3}}{8}\right) = 50\sqrt{2}\ (V) \\ i = 5.10^{-3}\pi\cos\left(2000\pi.\frac{10^{-3}}{8} + \frac{\pi}{2}\right) = -0,01\ (A) \end{cases}$$

Tại $t = \frac{T}{4} = \frac{10^{-3}}{4}(s)$:

$$\begin{cases} u = 100\cos\left(2000\pi.\frac{10^{-3}}{4}\right) = 0\ (V) \\ i = 5.10^{-3}\pi\cos\left(2000\pi.\frac{10^{-3}}{4} + \frac{\pi}{2}\right) = -0,016\ (A) \end{cases}$$

Tại $t = \frac{T}{2} = \frac{10^{-3}}{2}(s)$:

$$\begin{cases} u = 100\cos\left(2000\pi.\frac{10^{-3}}{2}\right) = -100\ (V) \\ i = 0\ (A) \end{cases}$$

Câu 3:

$C = 0,025\,\mu F = 0,025.10^{-6}\,F$

$L = 1,015\,H$

$q = 2,5.10^{-6}\cos\omega t \quad (C)$

Áp dụng lại kết quả câu 2

a) Phương trình năng lượng điện trường:

$$W_e = \frac{1}{2}.\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}.\frac{(2,5.10^{-6})^2}{0,025.10^{-6}}\cos^2(2000\pi t)$$

$$= 1,25.10^{-4}\cos^2(2000\pi t) \quad (J)$$

Phương trình năng lượng từ trường:

$$W_m = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}.1,015.\left(5.10^{-3}\pi\right)^2\cos^2\left(2000\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= 1,25.10^{-4}\sin^2(2000\pi t) \quad (J)$$

Năng lượng điện từ:

$$W = W_e + W_m = 1,25.10^{-4}\cos^2(2000\pi t) + 1,25.10^{-4}\sin^2(2000\pi t) = 1,25.10^{-4}\,(J)$$

b) Tại $t = \frac{T}{8}$: $\begin{cases} W_e = 6,25.10^{-5}\,(J) \\ W_m = 6,25.10^{-5}\,(J) \end{cases}$ $W = 1,25.10^{-4}\,(J)$

Tại $t = \frac{T}{4}$: $\begin{cases} W_e = 0\,(J) \\ W_m = 1,25.10^{-4}\,(J) \end{cases}$ $W = 1,25.10^{-4}\,(J)$

Tại $t = \frac{T}{2}$: $\begin{cases} W_e = 1,25.10^{-4}\,(J) \\ W_m = 0\,(J) \end{cases}$ $W = 1,25.10^{-4}\,(J)$

Date: . . No:

Câu 4:

$C = 0,4\mu F = 0,4.10^{-6} F$

$L = 10^{-2} H$

$R = 2\Omega$

a)

Chu kỳ dao động:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}}$$

$$= \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{10^{-2}.4.10^{-7}} - \frac{2^2}{4(4.10^{-2})^2}}} = 3,97.10^{-4} (s)$$

Lượng giảm loga: $\delta = \beta T = \frac{R}{2L}.T$

$$= \frac{2}{2.10^{-2}}.3,97.10^{-4} = 0,0397$$

b) Biên độ hiệu điện thế tại thời điểm giảm đi 3 lần:

$$\frac{U_0.e^{-\beta t}}{U_0.e^{-\beta(t+\Delta t)}} = 3$$

$$\Rightarrow e^{\beta \Delta t} = 3 \Rightarrow \beta \Delta t = \ln 3$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\ln 3}{\beta} = \frac{\ln 3.2.10^{-2}}{2}$$

$$= 0,011 (s)$$

Câu 5:

$C = 7\mu F = 7.10^{-6} F$

$L = 0,23H$

$R = 40\Omega$

$Q_0 = 5,6.10^{-4} C$

a) Chu kỳ dao động:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}}$$

$$= \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{0,23.7.10^{-6}} - \left(\frac{40}{2.0,23}\right)^2}} = 8,02.10^{-3} (s)$$

Lượng giảm loga: $\delta = \beta T = \frac{R}{2L}.T$

$$= \frac{40}{2.0,23}.8,02.10^{-3} = 0,7$$

b) Phương trình biểu diễn sự biến thiên điện tích trên 2 bản tụ:

$$q = Q_0.e^{-\beta t}\cos(\omega t + \varphi)$$

$$= 5,6.10^{-4}.e^{-87t}\cos(250\pi t + \varphi) \quad (C)$$

Tại $t = 0$; $q = Q_0 e^{-\beta t}\cos(\omega t + \varphi) = Q_0$

$\Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$ (rad)

Phương trình hiệu điện thế trên 2 bản tụ:

$$u = \frac{q}{C} = \frac{5,6.10^{-4}}{7.10^{-6}}.e^{-87t}\cos(250\pi t)$$

$$= 80e^{-87t}\cos(250\pi t) \quad (V)$$

c) +) $t = \frac{T}{2} = \frac{8,02.10^{-3}}{2}(s) \Rightarrow u = 56,35(V)$

+) $t = T \Rightarrow u = 39,57(V)$

+) $t = \frac{3T}{2} \Rightarrow u = 27,71(V)$

Date: . . No:

Câu 6:

$C = 250pF$

$L = 100mH$

Tần số cộng hưởng:

$$\Omega_{ch} = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{100.10^{-3}.250.10^{-12}}} = 200000 (rad/s)$$

Bước sóng xảy ra cộng hưởng:

$$\lambda_{ch} = c.T_{ch} = c.\frac{2\pi}{\Omega_{ch}} = 3.10^8.\frac{2\pi}{200000} = 3000\pi$$

$$\approx 9424,78 (m)$$

Câu 7:

$C_2 = 9C_1$

$\lambda_1 = 3m$

Ta có: $\left.\begin{array}{l} \lambda_1 = c.2\pi\sqrt{LC_1} \\ \lambda_2 = c.2\pi\sqrt{LC_2} \end{array}\right\}$

mà $C_2 = 9C_1$

$\Rightarrow \lambda_2 = c.2\pi\sqrt{L.9C_1} = 3\lambda_1 = 9m$

Dải tần số mà mạch bắt được:

$f = \frac{c}{\lambda}$ và $\lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_2$

$\Rightarrow \frac{c}{\lambda_2} \leq f \leq \frac{c}{\lambda_1}$

$\Rightarrow \frac{3.10^8}{9} \leq f \leq \frac{3.10^8}{3}$

$\Rightarrow \frac{3}{9}.10^8 \leq f \leq 10^8$

Câu 8:

$f = 200\ Hz$

$u = 15\ m/s$

$v = 340\ m/s$

Tần số âm người quan sát thu được:

$$f' = f.\frac{v+u'}{v-u} = 200.\frac{340+0}{340-15}$$

$$\approx 209,23\ (Hz)$$

Câu 9:

$u = 100\ m/s$

$v = 340\ m/s$

Tần số người thu được khi viên đạn bay lại gần:

$$f' = f.\frac{v+u'}{v-u} = \frac{17}{12}f$$

Tần số người thu được khi viên đạn bay ra xa:

$$f'' = f.\frac{v-u'}{v+u} = \frac{17}{22}.f$$

Độ cao tiếng rít thay đổi:

$$\frac{f'}{f''} = \frac{\frac{17}{12}f}{\frac{17}{22}f} = \frac{11}{6}\ (\text{lần})$$

Câu 10:

$f = 4,5.10^4\ Hz$

Coi dơi vừa là nguồn phát, vừa là nguồn thu với $u = u' = 6\ m/s$

Tần số dơi thu được:

$$f' = f.\frac{v+u'}{v-u} = 4,5.10^4.\frac{340+6}{340-6}$$

$$= 46616,77\ (Hz)$$