第六章

一、填空题：

1. $u_c(0_+) = 5V$
2. $2 \times 10^{-3} F$
3. $u_L(t) = -I\alpha e^{-\alpha t} V$, $i_{c_2}(t) = -u_m \omega \sin \omega t \ \ A$
4. i(1)=2.5 A ; i(2)=5 A ; i（3）=5 A ； i（4）=3.75 A
5. u（1）=1.25 V ； u（2）=5 V ； u（4）=-5 V
6. $C_{eq} = 2.5F$； $L_{eq} = 10H$
7. $i(0^+) = 0.5A$
8. $i(0^+) = -6A$
9. $i_c(0^+) = 2A$
10. $u(t) = -6e^{-t}$

二、计算题：

1 .

解：（1）当 $i = 2\sin\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) A$ 时

$$u_R = 2R\sin\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) = 4\sin\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) V$$

$$u_L = L\frac{di}{dt} = 1 \times 2\cos\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) \times 2 = 4\cos\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) V$$

$$u_C = \frac{1}{0.01}\int_0^t 2\sin\left(2\varepsilon + \frac{\pi}{3}\right) d\varepsilon = 50 - 100\cos\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) V$$

（2）当 $i = e^{-t} A$ 时

$$u_R = iR = 2e^{-t} V$$

$$u_L = L\frac{di}{dt} = 1 \times e^{-t}(-1) = -e^{-t} V$$

$$u_C = \frac{1}{0.01}\int_0^t e^{-t} dt = -100e^{-t} V$$

2.

解：根据电路图和电感、电容元件特性可得：

$$u_L(t) = L\frac{di_s}{dt} = 1 \times Ie^{-\alpha t}(-\alpha) = -I\alpha e^{-\alpha t} V$$

$$i_{C_2}(t) = C_2\frac{du_s}{dt} = 1 \times \frac{du_m\cos(\omega t)}{dt} = -u_m\omega\sin\omega t (A).$$

3.

解：（1）等效电容 C=1.6 μF

所以 $u_C(t)=u_C(0)+\frac{1}{C}\int_0^t i\,d\varepsilon=-5-5+\frac{1}{1.6}\int_0^t 120e^{-5t}d\varepsilon=(5-15e^{-5t})$ V

(2) $u_{C1}=u_{C1}(0)+\frac{1}{C_1}\int_0^t i\,d\varepsilon=-5+\frac{1}{2\times10^{-6}}\int_0^t 120e^{-5\varepsilon}\times10^{-6}d\varepsilon=7-12e^{-5t}$ V

$u_{C2}=u_{C2}(0)+\frac{1}{C_2}+\int_0^t i\,d\varepsilon=-5+\frac{1}{8\times10^{-6}}\int_0^t 120e^{-5\varepsilon}\times10^{-6}d\varepsilon=-2-3e^{-5t}$ V

4.

解：等效电感 L=1.2H

$i=i(0)+\frac{1}{L}\int_0^t u\,d\varepsilon=2-2+\frac{1}{1.2}\int_0^t 6e^{-2\varepsilon}d\varepsilon=2.5(1-e^{-2t})$ A

(2) $i_1=i_1(0)+\frac{1}{L_1}\int_0^t u\,d\varepsilon=2+\frac{1}{6}\int_0^t 6e^{-2\varepsilon}d\varepsilon=2.5-0.5e^{-2t}$ A

$i_2=i_2(0)+\frac{1}{L_2}\int_0^t u\,d\varepsilon=-2+\frac{1}{1.5}\int_0^t 6e^{-2\varepsilon}d\varepsilon=-2e^{-2t}$ A

5.

解：设 R、L、C_1、C_2 的电压、电流取关联参考方向，且电流方向如图 6-31 所示。由欧姆定律，有

$$u_R(t)=Ri_R(t)=5e^{-\frac{t}{2}}\text{V}$$

故

$$i_{C_1}(t)=C_1\frac{du_{C_1}(t)}{dt}=C_1\frac{du_R(t)}{dt}=1\times\frac{d\left(5e^{-\frac{t}{2}}\right)}{dt}=-2.5e^{-\frac{t}{2}}\text{A}$$

对节点 c，由 KCL 有

$$i_L-i_R-i_{C1}=0，即\ i_L=i_R+i_{C_1}=-1.5e^{-\frac{t}{2}}\text{A}$$

所以 $$u_L(t)=L\frac{di_L(t)}{dt}=-1.5e^{-\frac{t}{2}}\text{V}$$

又由 KVL 有 $$u_{ab}=u_c=u_L+u_R+0.5i_{C_1}=5.25e^{-\frac{t}{2}}\text{V}$$

故对电容 C 有 $$i_C(t)=C\frac{du_C(t)}{dt}=-1.31e^{-\frac{t}{2}}\text{A}$$

所以 $$i(t)=i_L(t)+i_C(t)=-2.81e^{-\frac{t}{2}}\text{A}$$

6．

解：根据基尔霍夫定律和元件的动态特性列写方程求解

由 KC1 得
$$i = i_s - C\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t}$$

由 KVl 得

$$u = L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t} + Ri = L\left[\frac{\mathrm{d}i_s}{\mathrm{d}t} - C\frac{\mathrm{d}^2u}{\mathrm{d}t^2}\right] + R\left[i_s - C\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t}\right] = L\frac{\mathrm{d}i_s}{\mathrm{d}t} - LC\frac{\mathrm{d}^2u}{\mathrm{d}t^2} + Ri_s - RC\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t}$$

最后整理得
$$LC\frac{\mathrm{d}^2u}{\mathrm{d}t^2} + RC\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t} + u = L\frac{\mathrm{d}i_s}{\mathrm{d}t} + Ri_s$$