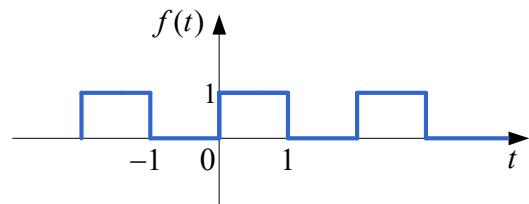


习题 15

15.1 节：非正弦周期信号

提高题

15.1 计算题 15.1 图示非正弦周期函数的傅里叶级数分解形式。



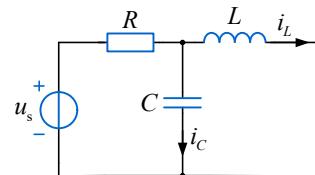
题 15.1 图

15.2 节：非正弦周期电路的计算

提高题

15.2 题 15.2 图所示为非正弦周期电路。已知 $u_s = 20 + 20 \cos \omega t$ V，

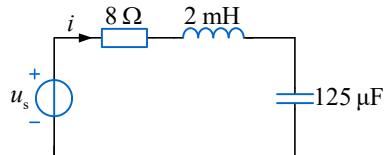
$R = \omega L = 1 / (\omega C) = 10 \Omega$ ，求 $i_C(t)$ 和 $i_L(t)$ 。



题 15.2 图

15.3 题 15.3 图所示为非正弦周期电路。已知

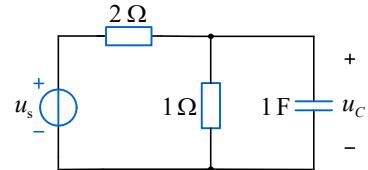
$u_s = 10 + 5 \cos(1000t + 60^\circ) + 2.5 \cos 2000t$ V，求 $i(t)$ 。



题 15.3 图

15.4 题 15.4 图所示为非正弦周期电路。已知

$$u_s(t) = \frac{1}{3} + \frac{1}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2} \cos nt - \frac{\pi}{n} \sin nt \right) V, \text{ 求 } u_C(t).$$

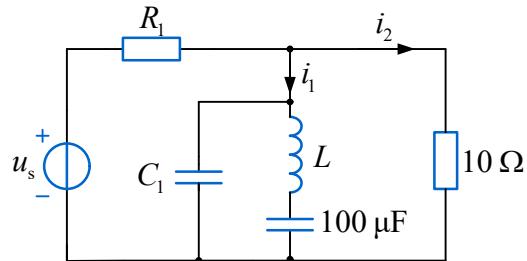


题 15.4 图

15.5 题 15.5 图所示为非正弦周期电路。已知

$$u_s = 20 + 20 \cos(50t + 30^\circ) + 10 \cos(100t + 45^\circ) V, \quad i_1(t) = 2 \cos(50t + 30^\circ) A, \text{ 求 } L \text{ 和 } i_2(t).$$

$$C_1 \text{ 和 } i_2(t).$$



题 15.5 图

15.3 节：非正弦周期电路的有效值和平均功率

基础题

15.6 计算 $u(t) = 2 + 2 \cos 100t + \cos 200t$ V 的有效值。

15.7 如果电路某一支路的电压与电流为关联参考方向，电压和电流分别为

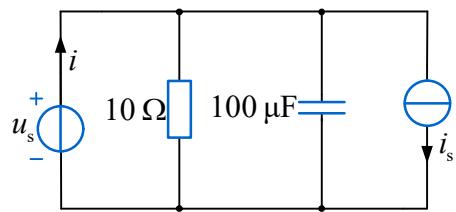
$$u(t) = 2 + 2 \cos 100t + \cos 200t \text{ V}, \quad i(t) = 1 + \cos(100t - \pi/2) + 0.5 \cos(200t - 2\pi/3) \text{ A},$$

求该支路吸收的平均功率。

15.8 题 15.8 图所示为非正弦周期电路。已知

$$u_s(t) = 10 + 10\sqrt{2} \cos 1000t + 5\sqrt{2} \cos 2000t \text{ V}, \quad i_s(t) = 1 + 0.5\sqrt{2} \cos 2000t \text{ A}, \quad \text{求 } i(t) \text{ 和}$$

电压源发出的平均功率 P 。



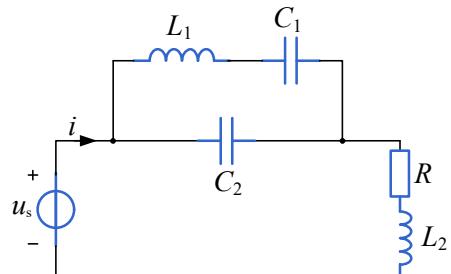
题 15.8 图

提高题

15.9 题 15.9 图 所 示 为 非 正 弦 周 期 电 路 。 已 知

$$u_s(t) = 100 + 50\sqrt{2} \cos(1000t + 45^\circ) + 50\sqrt{2} \cos(3000t - 20^\circ) \text{ V}, \quad R = 10 \Omega, \quad L_1 = 1 \text{ H},$$

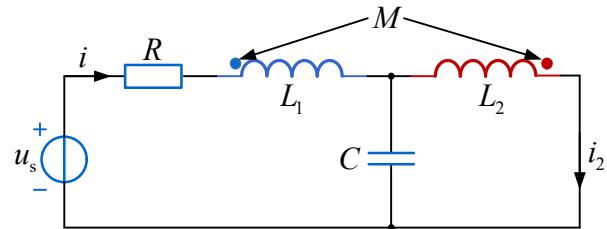
$L_2 = 10 \text{ mH}, \quad C_1 = 1 \mu\text{F}, \quad C_2 = 125 \text{ nF}$ 。 (1) 求 $i(t)$; (2) 求电阻吸收的平均功率。



题 15.9 图

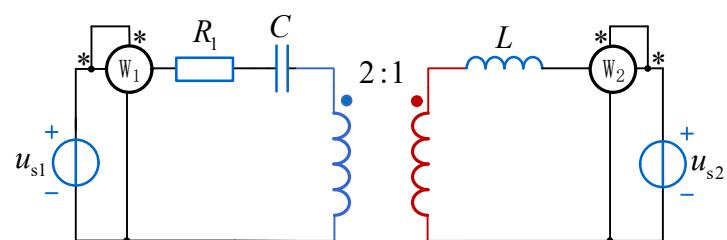
综合题

15.10 题 15.10 图所示为非正弦周期电路。已知 $R = 20 \Omega$, $L_1 = 25 \text{ mH}$, $L_2 = 17.5 \text{ mH}$, $M = 10 \text{ mH}$, $u_s(t) = 10 + 5\cos 1000t + 2.5\cos 2000t \text{ V}$, $i_2(t)$ 中不含基波分量, 求 C 和 $i(t)$ 。



题 15.10 图

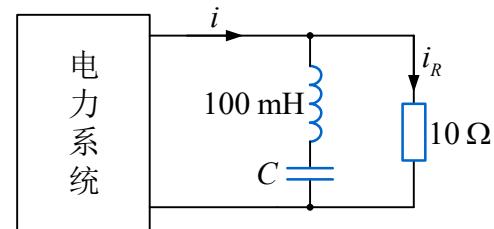
15.11 题 15.11 图所示为非正弦周期电路。已知 $R_1 = 20 \Omega$, $C = 50 \text{ mF}$, $L = 1.25 \text{ H}$, $u_{s1}(t) = 20 + 10\cos 2t \text{ V}$, $u_{s2}(t) = 10\cos 4t \text{ V}$, 求两个功率表各自的读数。



题 15.11 图

应用题

15.12 在电力系统中，除了存在 50 Hz 的基波分量外，还存在其他谐波分量。这些谐波分量可能会对负载产生不利影响，可通过谐振滤波的方式将某些谐波分量滤除。已知题 15.12 图中的电流 $i(t) = \cos(100\pi t) + \frac{1}{3} \cos(300\pi t)$ A，若要使 $i_R(t)$ 中不含 3 次谐波分量，求 C 和 $i_R(t)$ 。



题 15.12 图