

# 寒假电路复习题汇总

## 第1章 基尔霍夫定律及电路元件

### • 基本要求

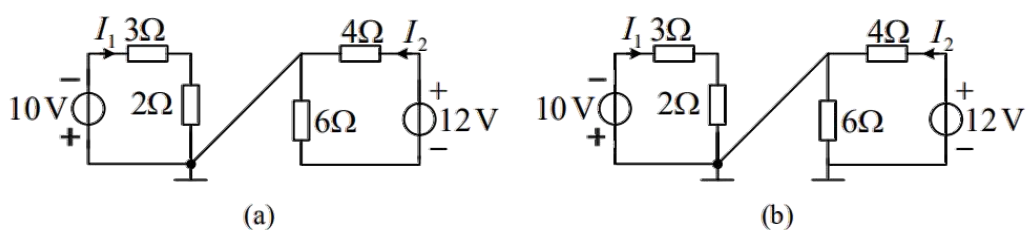
(1) 理解电压、电流参考方向的概念。在电路分析中，电路方程是在标出电压和电流参考方向下列写的。

(2) 掌握电阻、独立源和受控源在标定参考方向下元件的伏安特性方程和功率的计算。

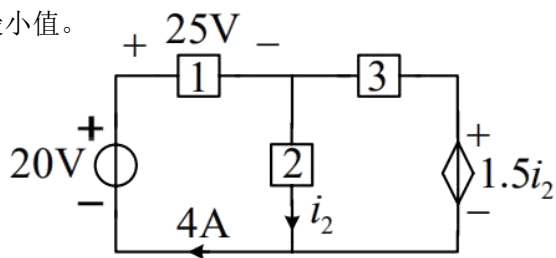
(3) 掌握基尔霍夫定律方程的列写。

### • 习题

1. 电路如图所示，求两电路中的电流  $I_1$ ， $I_2$ 。



2. 电路如图所示，求电路中元件 1、2、3 吸收总功率的最小值。



## 第2章 线性直流电路

### • 基本要求

(1) 理解等效变换的概念，等效是特指“对外等效，对内毫无等效可言”，等效变换法通常适用于分析结构比较简单的电路。

(2) 掌握电阻和电源的 12 种基本串、并联等效变换。

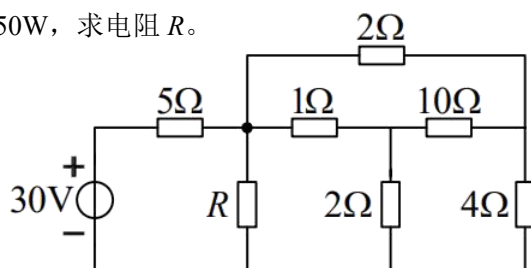
(3) 掌握网孔（回路）电流法。网孔（回路）电流法是以网孔（回路）电流作为待求量列写电路方程分析电路的方法，其方程数等于独立回路数。网孔电流法只适用于平面电路，但网孔电流方程列写规律性较强，平面电路应优先使用。

(4) 掌握节点电压法。节点电压法是以节点电压作为待求量列写电路方程分析电路的方法，其方程数等于独立节点数。

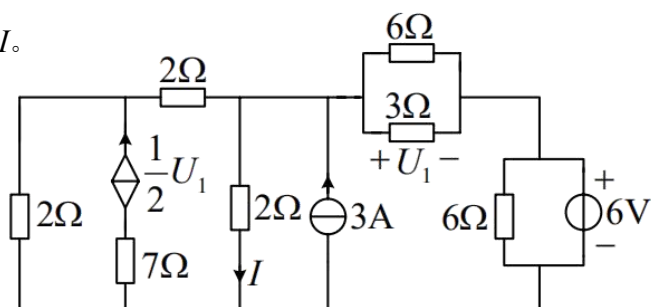
(5) 网孔（回路）电流法和节点电压法是电路分析中最基本的方法，要求熟练掌握。对于电路结构和元件参数均为已知的电路，通常都选择这两种方法之一分析。

### • 习题

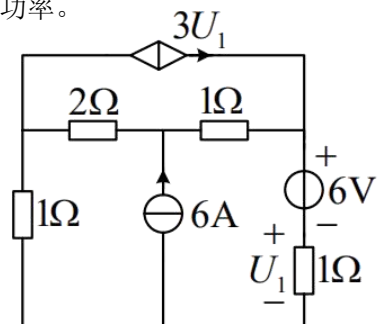
3. 电路如图所示，电路中所有电阻消耗的总功率为  $150\text{W}$ ，求电阻  $R$ 。



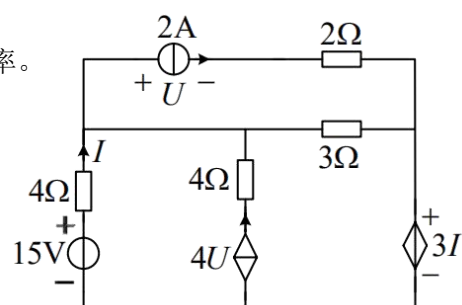
4. 电路如图所示，用等效变换法求电路中的电流  $I$ 。



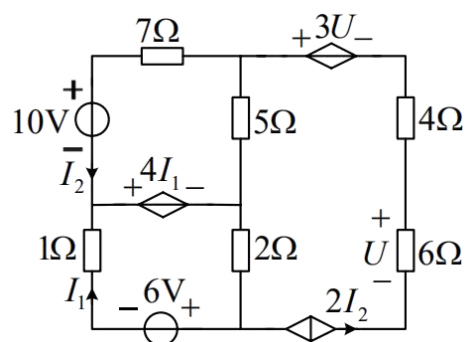
5. 电路如图所示，用回路电流法求独立电压源和受控电源发出的功率。



6. 电路如图所示，用节点电压法求各独立电源发出的功率。



7. 电路如图所示，用任意方法求电流  $I_1, I_2$  和电压  $U$ 。



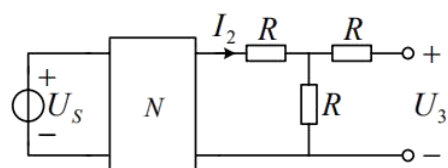
### 第3章 电路定理

#### • 基本要求

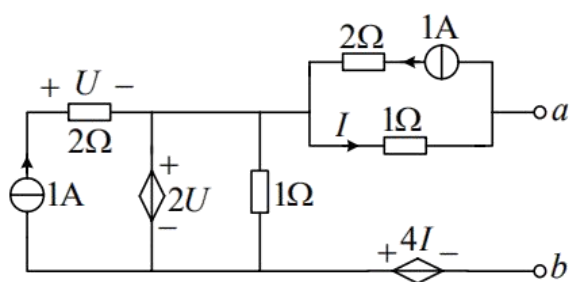
- (1) 黑（灰）匣子电路通常采用电路定理分析。
- (2) 置换定理适用于线性和非线性电路，是电路理论中适用范围较广的定理，应掌握。
- (3) 齐性定理和叠加定理是分析线性电路的基础，应熟练掌握。
- (4) 戴维南定理和诺顿定理适用于线性电路，这两个定理对于简化电路的分析和计算十分有用，应熟练掌握并能灵活运用。这是本章的重点。
- (5) 特勒根定理和互易定理应用面相对较窄，但应掌握互易定理在二端口网络中的应用。

#### • 习题

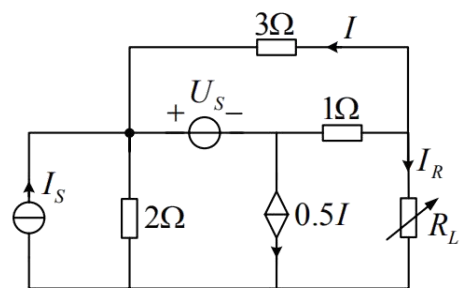
8. 电路如图所示，网络  $N$  为线性含源网络。当  $U_s = 1\text{V}$  时， $I_2 = 2\text{A}$ ，开路电压  $U_3 = 4\text{V}$ ；当  $U_s = 2\text{V}$  时， $I_2 = 6\text{A}$ 。求当  $U_s = 3\text{V}$  时的  $I_2$  和开路电压  $U_3$ 。



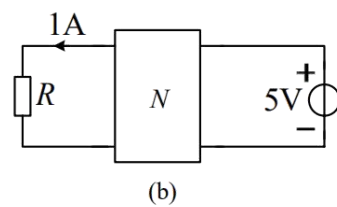
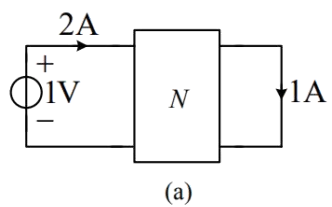
9. 电路如图所示，求电路的戴维南等效电路。



10. 电路如图所示，已知当电阻  $R_L=7.5\ \Omega$  时， $I_R=1\text{A}$ ，求当电阻  $R_L=10\ \Omega$  时，电流  $I_R$  为多少？



11. 电路如图所示，网络  $N$  为线性电阻网络。分别用特勒根定理和互易定理求电阻  $R$ 。



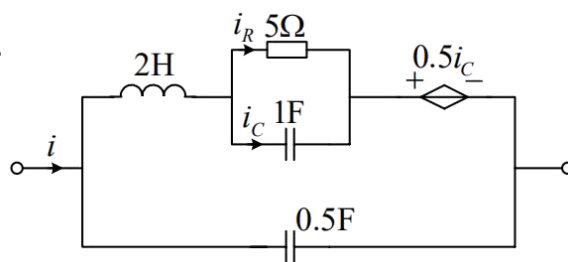
## 第5章 电容元件与电感元件

### • 基本要求

- (1) 掌握电容、电感、耦合电感和理想变压器在指定参考方向下的伏安关系方程的列写。
- (2) 耦合电感等效变换、耦合系数和储能公式要记。
- (3) 理想变压器电阻变换公式要记。

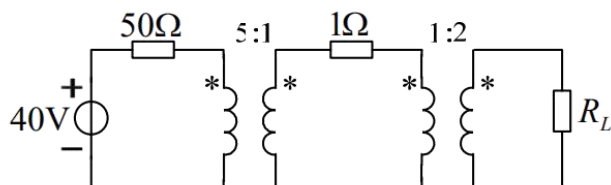
### • 习题

12. 电路如图所示，已知  $i_R = e^{-0.5t}$  A，求电流  $i$ 。



13. 已知耦合电感的  $L_1 = 20\text{mH}$ ， $L_2 = 5\text{mH}$ ，耦合系数  $k = 0.5$ ，求耦合电感串联和并联时的等效电感。

14. 电路如图所示，已知  $R_L = 4\Omega$ ，求 (1) 电压源提供的功率；(2) 电阻  $R_L$  吸收的功率。



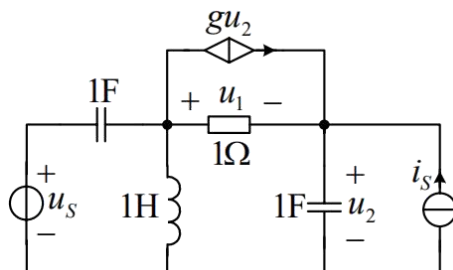
## 第6章 正弦电流电路

### • 基本要求

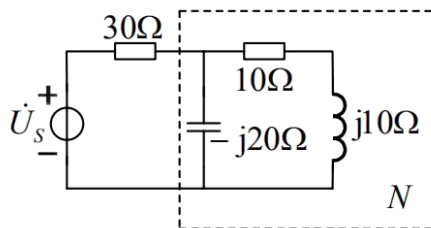
- (1) 掌握正弦量的瞬时值表达式、相量表示及其之间的对应关系。
- (2) 掌握相量形式的基尔霍夫定律和各元件电压、电流相量关系。
- (3) 熟练掌握正弦电流电路的分析方法——相量法:根据电路的相量模型列写复数方程分析电路的方法。
- (4) 掌握正弦电流电路的有功功率、无功功率、视在功率、复功率、功率因数、功率因数角的定义和计算。(与功率相关的公式较多,要记!)
- (5) 掌握提高功率因数的方法和负载获得最大功率的条件。

### · 习题

15. 电路如图所示, 已知  $u_s(t) = 10\sqrt{2} \sin t$  V,  $i_s(t) = 10\sqrt{2} \cos t$  A,  $g = 1$  S 求电压  $u_1$ 。

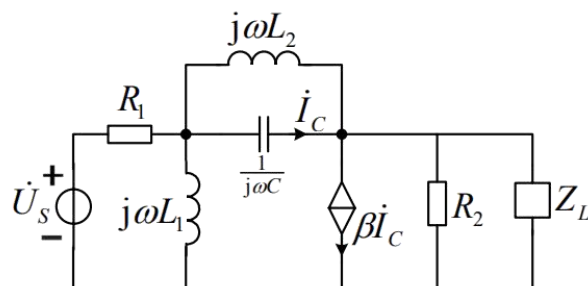


16. 电路如图所示, 已知  $\dot{U}_s = 50\angle 0^\circ$  V, 求网络  $N$  的平均功率、无功功率、视在功率和功率因数。



17. 电路如图所示, 已知  $\dot{U}_s = 100\angle 0^\circ \text{ V}$ ,  $\omega = 100 \text{ rad/s}$ ,  $\beta = 1$ ,  $R_1 = R_2 = 100\Omega$ ,

$L_1 = L_2 = 1 \text{ H}$ ,  $C = 100\mu\text{F}$ 。问负载阻抗  $Z_L$  为多少时可获得最大功率? 并求出此最大功率。



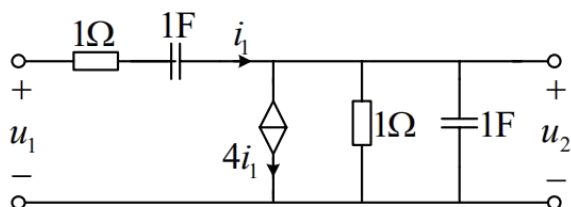
## 第9章 频率特性与谐振现象

### • 基本要求

- (1) 掌握网络函数的计算 (相量法) 及幅频、相频特性曲线的画法。
- (2) 掌握串联和并联谐振的定义。
- (3) 常用参数的计算: 谐振角频率、特性阻抗、品质因数、截止角频率、带宽 (公式较多, 要记!)

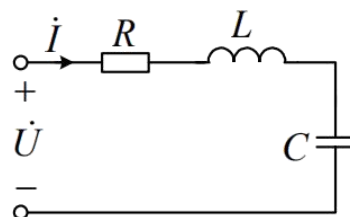
### • 习题

18. 电路如图所示, 求电路的网络函数  $H(j\omega) = \dot{U}_2 / \dot{U}_1$ 。

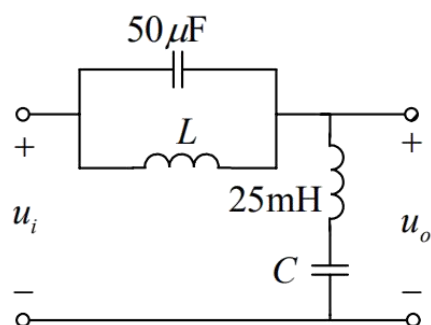




19. 电路如图所示,  $RLC$  串联电路的端口电压有效值  $U=1\text{V}$ , 当调节电源频率为  $100\text{kHz}$  时, 电路发生谐振, 回路电流为  $100\text{mA}$ ; 当电源频率改变到  $99\text{kHz}$  时, 回路电流为  $50\sqrt{2}\text{mA}$ 。求 (1) 品质因数  $Q$ ; (2) 电路元件  $R, L, C$  的值。



20. 电路如图, 输入电压  $u_i = (10\cos 200t + 10\cos 400t + 10\cos 800t)\text{V}$ , 若要使输出电压  $u_o$  中仅包含角频率为  $200\text{rad/s}$  的分量, 问  $L, C$  应取何值?



## 第 10 章 线性动态电路暂态过程的时域分析

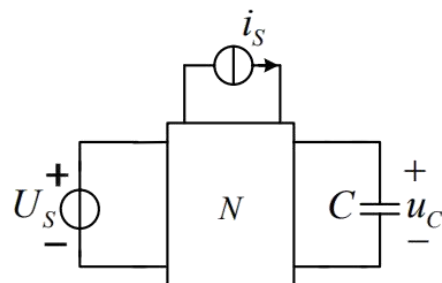
### • 基本要求

- (1) 掌握一阶和二阶电路初始条件的计算。
- (2) 熟练掌握直流激励下一阶电路的“三要素”分析法, 这是本章重点!
- (3) 掌握电路的零输入响应、零状态响应、全响应的计算。
- (4) 掌握电路的阶跃响应和冲激响应的计算。

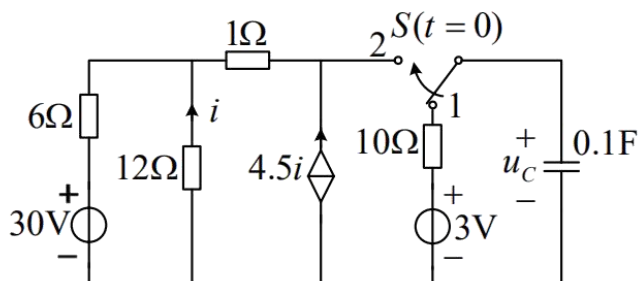
• 习题

21. 如图所示，网络  $N$  内仅含线性电阻元件， $U_S$  为直流电压源， $i_S$  为正弦电流源，在两电源及初始状态共同作用下，电容电压全响应为  $u_C(t) = [100 - 60e^{-0.1t} + 40\sqrt{2} \sin(t + 45^\circ)] \text{ V}$ 。

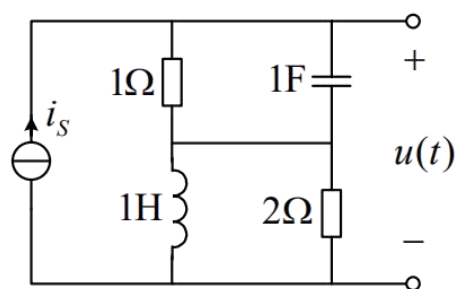
求：（1）零输入响应  $u_C(t)$ ；（2） $i_S = 0$  时的全响应  $u_C(t)$ ；（3） $U_S = 0$  时的全响应  $u_C(t)$ 。



22. 电路如图所示，开关动作前电路已处于稳态， $t = 0$  时开关  $S$  从位置 1 合至位置 2，求换路后电压  $u_C(t)$ 。

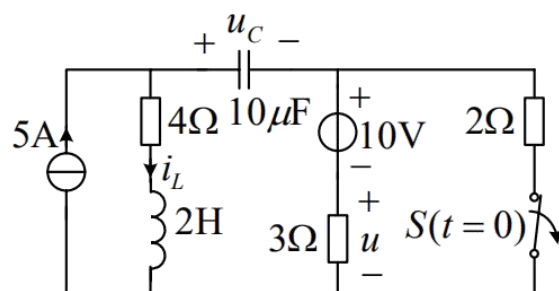


23. 电路如图所示，已知  $i_S(t) = \delta(t)$  A，求单位冲激响应  $u(t)$ 。



24. 电路如图所示，开关动作前电路已处于稳态， $t = 0$  时开关断开，求初始值  $i_L(0+)$ ，

$u_L(0+)$ ， $u(0+)$ ， $\frac{di_L}{dt}\big|_{t=0+}$  和  $\frac{du_C}{dt}\big|_{t=0+}$ 。



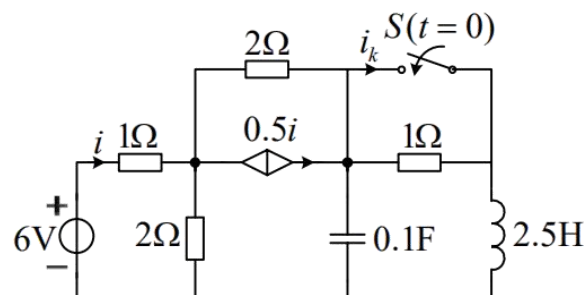
## 第 11 章 线性动态电路暂态过程的复频域分析

### • 基本要求

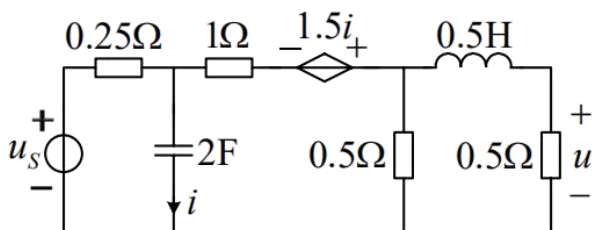
- (1) 常用的拉普拉斯变换对要记住:阶跃函数、冲激函数、指数函数和常数
- (2) 掌握拉普拉斯逆变换的部分分式展开法。
- (3) 熟练掌握用复频域分析法分析线性动态电路的暂态过程。
- (4) 熟练掌握复频域网络函数的计算及其应用。

### • 自测题

25. 电路如图所示, 开关动作前电路已处于稳态,  $t=0$  时开关闭合, 求换路后流过开关的电流  $i_k(t)$ 。



26. 电路如图所示, (1) 求电路的网络函数  $H(s)=U(s)/U_s(s)$ ; (2) 若  $u_s(t)=e^{-3t}\varepsilon(t)$  V, 求零状态响应  $u(t)$ ; (3) 若  $u_s(t)=\cos 2t$  V, 求正弦稳态响应  $u(t)$ 。



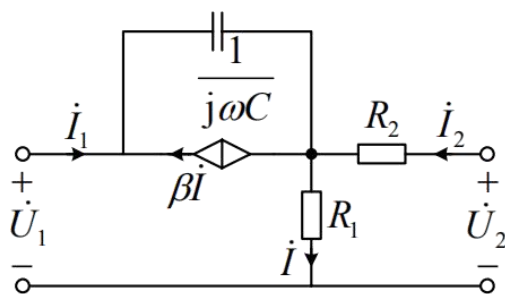
## 第 14 章 二端口网络

### • 基本要求

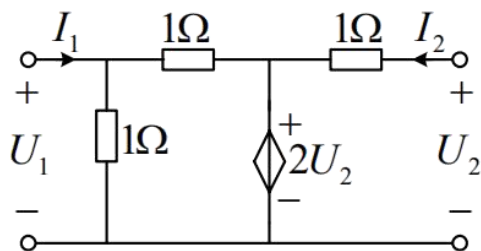
- (1) 熟练掌握二端口网络的导纳、阻抗、传输、混合参数方程的求解。
- (2) 掌握二端口网络的两种等效电路。
- (3) 熟练掌握接有电源和负载的二端口网络的分析。(从四个方程入手:二端口网络方程、电源支路方程和负载支路方程)

### • 习题

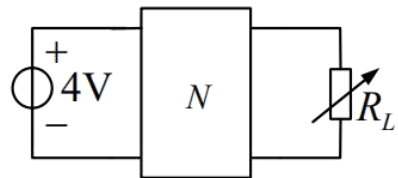
27. 电路如图所示, 求二端口网络的  $Z$  参数。



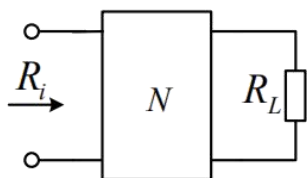
28. 电路如图所示, 求二端口网络的  $H$  参数。



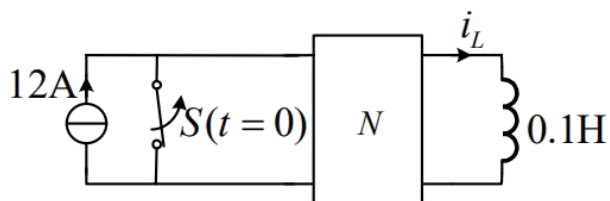
29. 电路如图，已知二端口网络  $N$  的导纳参数  $Y = \begin{bmatrix} 1 & -0.25 \\ -0.25 & 0.5 \end{bmatrix} \text{S}$ 。(1) 负载电阻  $R_L$  为何值时可获得最大功率，求出此最大功率；(2) 求出此时电压源发出的功率。



30. 电路如图所示，图 (a) 电路中网络  $N$  为线性无源电阻二端口网络。已知输入电阻  $R_i = (10 - \frac{100}{R_L + 12}) \Omega$ ， $R_L$  为任意电阻。(1) 求二端口网络的  $A$  参数；(2) 若将此二端口网络接成图(b)电路，已知  $i_L(0^-) = 0$ ， $t = 0$  时打开开关  $S$ ，求换路后电流  $i_L(t)$  的变化规律。



(a)



(b)