

一、选择题（每题只有一个正确答案，2分，共20分）

1. 如图1-1所示电路，关于电流源说法正确的是(A)

- A. 电流源供出功率，功率大小为32瓦；
- B. 电流源供出功率，功率的小为24瓦；
- C. 电流源吸收功率，功率大小为30瓦；
- D. 电流源供出功率，功率的小为-24瓦；

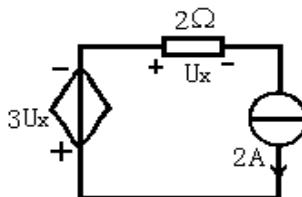


图 1-1

2. 如图1-2所示电路，说法正确的是(C)

- A. 8 欧姆电阻上电流为 1.5 安， $U_{ab} = 12$ 伏；
- B. 8 欧姆电阻上电流为 1 安， $U_{ab} = 8$ 伏；
- C. 8 欧姆电阻上电流为 1 安， $U_{ab} = 6$ 伏；
- D. 8 欧姆电阻上电流为 1.5 安， $U_{ab} = 8$ 伏；

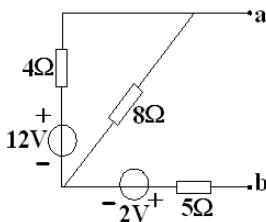


图 1-2

3. 关于理想电压源与电流源说法正确的是(D)

- A. 电压源与电流源均不能开路； B. 电压与电流源均不能短路；
- C. 电压源不能开路，电流源不能短路； D. 电压源不能短路，电流源不能开路；

4. 电路如图1-3所示，节点④为参考节点，②节点电压方程正确的是(B)

- A. $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}\right)u_2 - \frac{1}{R_1}u_1 - \frac{1}{R_2}u_3 = -i_s$
- B. $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)u_2 - \frac{1}{R_1}u_1 - \frac{1}{R_2}u_3 = -i_s$
- C. $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)u_2 - \frac{1}{R_1}u_1 - \frac{1}{R_2}u_3 = i_s$
- D. $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}\right)u_2 - \frac{1}{R_1}u_1 - \frac{1}{R_2}u_3 = i_s$

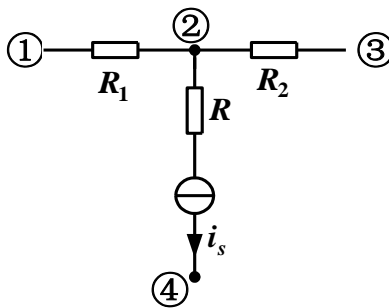


图 1-3

5. 下列说法正确的是(A)

- A. 初始状态表示动态电路换路前的稳态值；
- B. 初始值表示动态电路换路前的稳态值；
- C. 初始状态表示动态电路换路后的稳态值；

D.初始值表示动态电路换路后的稳态值;

6. 下列说法正确的是 (B/C)

A.无储能电容充满电后, 充电效率大于 50%, 储存的能量为 CU^2 ;

B.无储能电容充满电后, 充电效率等于 50%, 储存的能量为 $\frac{1}{2}CU^2$;

C.无储能电容充满电后, 充电效率小于 50%, 储存的能量为 $\frac{1}{2}CU^2$;

D.无储能电容充满电后, 充电效率等于 50%, 储存的能量为 CU^2

7. 两个同频率的信号, $f_1(t) = F_{1m} \cos(\omega t + 65^\circ)$ $f_2(t) = F_{1m} \cos(\omega t - 25^\circ)$

下列说法正确的是 (C)。

A. $f_1(t)$ 超前 $f_2(t)$ 不正交; B. $f_2(t)$ 超前 $f_1(t)$ 且正交;

C. $f_1(t)$ 超前 $f_2(t)$ 且正交; D. $f_2(t)$ 超前 $f_1(t)$ 不正交。

8. 如图 1-4 所示电路, 则端口输入电阻 R_0 的值 (D):

A. 10Ω

B. -10Ω

C. 6Ω

D. -8Ω

9. 图 1-5 所示电路, 有电流表 A、A1 和 A2, 已知电流表 A 的读数为 $8A$, $R = 2\Omega$,

$\omega C = 0.5\Omega$ 。则电流表 A2 的读数为 (B):

A. $4A$

B. $4\sqrt{2}A$

C. $4\angle 90^\circ A$

D. $4\sqrt{2}\angle 90^\circ A$

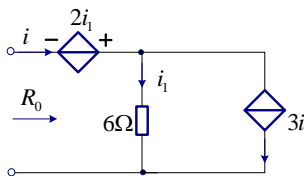


图 1-4

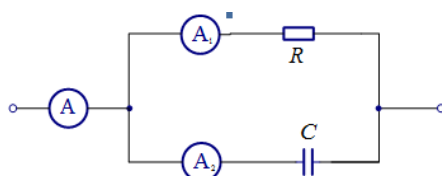


图 1-5

10. 下列哪个不符合对偶特性: (C)

A. 电感和电容

B. 电压与电流

C. 电阻和容纳

D. KCL 和 KVL 定理

二、填空题 (每题 3 分, 共 30 分)

1、如图 2-1 所示电路，其端口伏安关系为 $u = 5i + 12$ 。

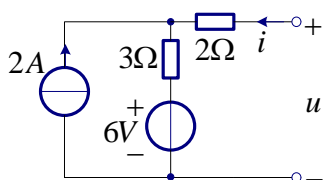


图2-1

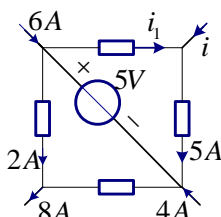


图2-2

2、如图 2-2 所示电路，电流 $i_1 = 7A$ 。

3、图 2-3 所示电路，已知 $i_L(t) = 6e^{-5t}A$ ，则电流 $i_R(t) = -24e^{-5t}A$ 。

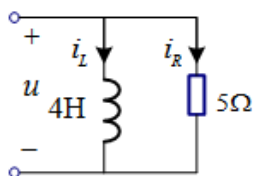


图 2-3

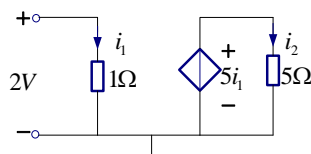


图 2-4

4、图 2-4 所示电路中 $i_2 = 2A$ ，受控源功率为 $-20W$ 瓦。

5、如图 2-5 所示电路，已知 X 是电抗元件， $u = 8\sqrt{2} \cos(10000t + 15^\circ) V$ ，

$i = 2 \cos(10000t + 60^\circ) A$ ，求等效元件 $R = 4\Omega$ 和 L (或 C) 值 $25\mu F$ (注明单位)。

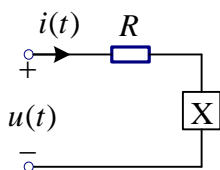


图2-5

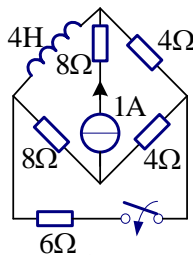


图2-6

6、电路如图 2-6 所示电路，开关闭合后电路的时间常数 $\tau = 0.5s$ 。当电路发生换路时，时间常数影响电路过渡过程的快慢，当时间常数越大时，过渡过程越慢。

7、已知二端网络 N 的 VCR 为 $u = 6 - 3i$ ，此二端网络连接负载后，负载能获得的最大功率

为 $W = \underline{\quad 3 \text{ W} \quad}$ 。

以下各题只有答案无过程不得分

三、简单计算题（共 20 分）

1. 求图 3-1 二端网络 ab 端的戴维南等效电路？并求 ab 端接入多大负载时，负载能够获得最大功率？功率为多少？（8 分）。

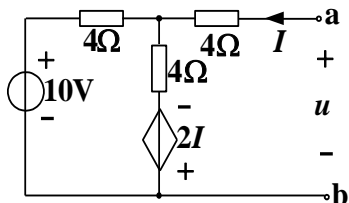


图 3-1

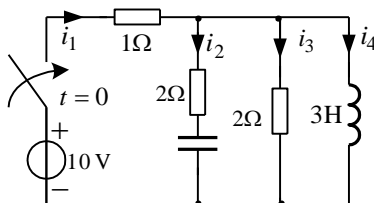
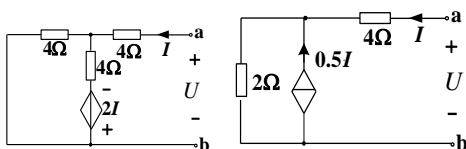


图 3-

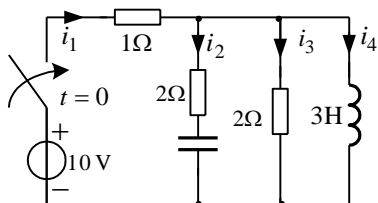


2 分

$$U = 6I - I \quad U_{oc} = 5V \quad R_{ab} = 5\Omega \quad 4 \text{ 分}$$

最大功率 $p = 1.25 \text{ W}$ 2 分

2. 图 3-2 所示电路中，开关于 $t = 0$ 时闭合，已知电容、电感的初始状态皆为零，求各支路电流的初始值（6 分）。



解： $\because v_c(0^-) = v_c(0^+) = 0; \quad i_L(0^-) = i_L(0^+) = 0$ 2 分

\therefore 电容相当短路，电感相当开路 1 分

则 $i_1(0^+) = \frac{10}{1+1} = 5 \text{ A} \quad i_2(0^+) = i_3(0^+) = 2.5 \text{ A}$ 3 分

$$i_4(0^+) = 0$$

3. 某电路中流经 5H 电感的电流如图 3-3-(a) 所示, 试在 3-3-(b) 中绘出该电感的电压波形图,

并求当 $t = 3\mu\text{s}$ 时, 电感的储能为多少? (6 分)

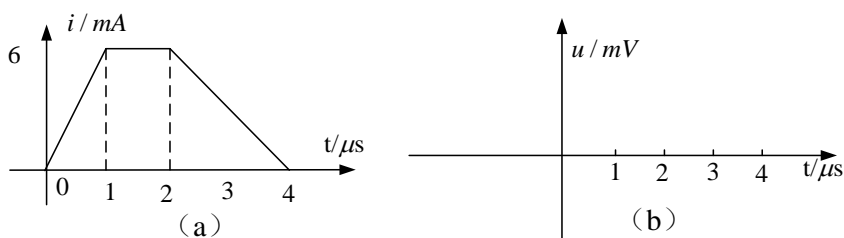


图 3-3

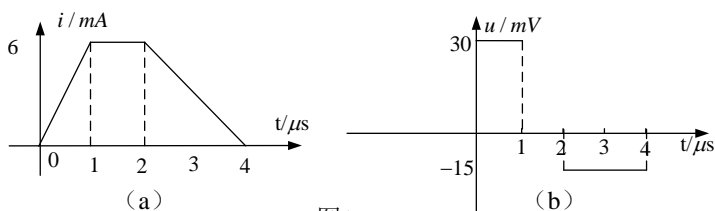


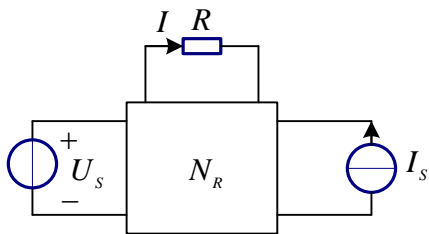
图1-7

30/-15 /45/2 *10⁻⁵J

综合计算题 (共 32 分)

四、(10 分) 已知如图所示电路中 N_R 是无源网络, 当 $U_s = 2\text{V}$, $I_s = 3\text{A}$ 时, $I = 1\text{A}$;

$U_s = 3\text{V}$, $I_s = 2\text{A}$ 时, $I = 2\text{A}$; 求当 $U_s = 10\text{V}$, $I_s = 10\text{A}$ 时的 I 。



1. $I = k_1 u_s + k_2 i_s$ (2 分)

$1 = 2k_1 + 3k_2$ (2 分)

$$2 = 3k_1 + 2k_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$k_1 = \frac{4}{5} \quad k_2 = -\frac{1}{5} \quad (2 \text{ 分})$$

$$I = \frac{4}{5}u_s + \left(-\frac{1}{5}\right)i_s = \frac{4}{5} \times 10 + \left(-\frac{1}{5}\right) \times 10 = 6\text{A} \quad (2 \text{ 分})$$

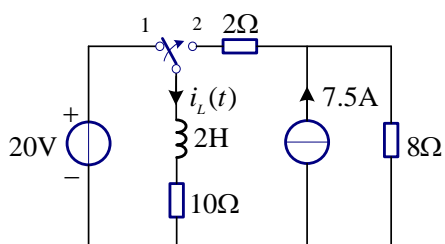


图 4

将电流源开路，则 $t \geq 0$ 时从电感两端看进去的等效电阻

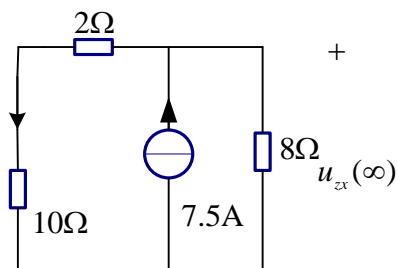
$$R_0 = 10 + 2 + 8 = 20\Omega, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{时间常数为: } \tau = \frac{L}{R} = \frac{2}{20} = 0.1\text{s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 } t = 0_- \text{ 时, 电感的起始状态: } i_L(0_-) = \frac{20}{10} = 2\text{A}$$

$$i_L(0_-) = i_L(0_+) = 2\text{A} \quad (2 \text{ 分})$$

在 $t \rightarrow \infty$ 时, L 相当于短路,



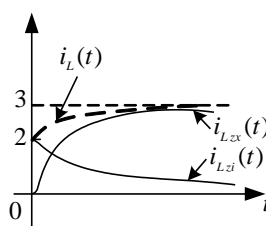
$$i_L(\infty) = 7.5 \times \frac{8}{8+12} = 3\text{A} \quad (1 \text{ 分})$$

所以全响应

$$\begin{aligned} i_L(t) &= i_L(\infty) + [i_L(0_+) - i_L(\infty)]e^{-t/\tau} \\ &= 3 + [2 - 3]e^{-10t} \text{ A} \\ &= 3 - e^{-10t} \text{ A} \quad (2 \text{ 分}) \end{aligned}$$

零输入响应: $2e^{-10t}$

零状态响应: $3(1 - e^{-10t})\text{A}$ (2 分)



图形 (1 分)

图 5

五、(12 分) 图 5 所示电路处于稳态, $t=0$ 时刻, 开关由 1 打向 2, 求 $t \geq 0$ 时, $i_L(t)$ 的全响应, 零输入响应 $i_{Lzi}(t)$, 零状态响应 $i_{Lzs}(t)$, 并画出三种响应的波形。

六、(10 分) 电路如图 6, 其中 $Z_2 = (6 + j6\sqrt{3})\text{K}\Omega$, $Z_3 = 12\text{K}\Omega$, 有效值 $I_2 = 10\text{mA}$,

$U = 60\sqrt{3}\text{V}$, i_2 的相位滞后 $\dot{U} \frac{\pi}{6}$, 求 $Z_1 = ?$

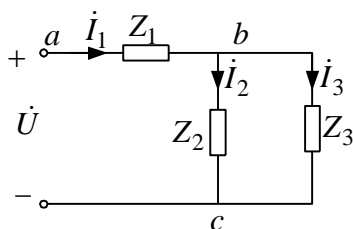


图 6

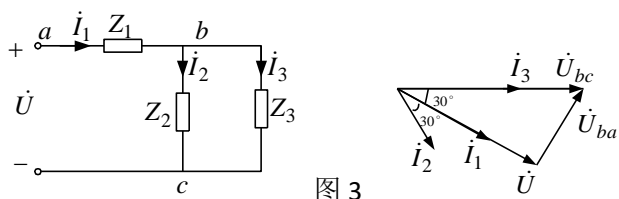


图 3

解：以 \dot{U}_{bc} 为参考相量 $\dot{U}_{bc} = 120 \angle 0^\circ \text{ V}$ 2 分

$$\dot{I}_2 = 10 \angle -60^\circ \text{ mA}, \quad \dot{I}_3 = \frac{\dot{U}_{bc}}{Z_3} = \frac{120}{12} = 10 \text{ mA} \quad 2 \text{ 分}$$

由题意 $\dot{U} = 60\sqrt{3} \angle -30^\circ \text{ V}$, $\therefore \dot{U}_{ab} = -60 \angle 60^\circ \text{ V}$ 2 分

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = 10 \angle -60^\circ + 10 = 10\sqrt{3} \angle -30^\circ \text{ mA} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\therefore Z_1 = \frac{\dot{U}_{ab}}{\dot{I}_1} = \frac{-60 \angle 60^\circ}{10\sqrt{3} \angle -30^\circ} = -j2\sqrt{3} \text{ K}\Omega = -j3.46 \text{ K}\Omega \quad 2 \text{ 分}$$