

A 卷

一、 填空：要求有计算过程。(每空 5 分，共 15 分)

1、图 1 所示电路中理想电流源的功率为_____。(4 分)

2、图 2 所示电路中电流 I 为_____。

3、图 3 所示电路中电流 U 为_____。

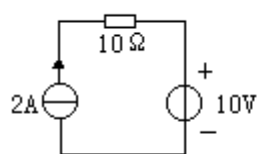


图 1

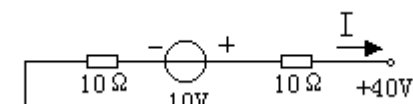


图 2

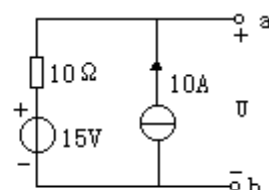


图 3

二、 分别用节点法、网孔法和戴维南定理求图 4 所示电路中的电流 I 。

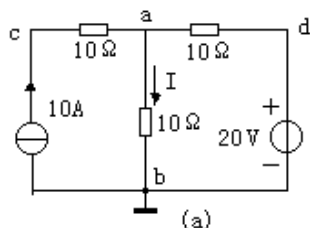


图 4

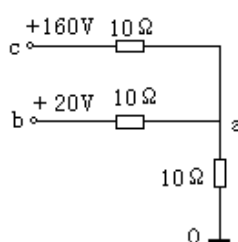


图 5

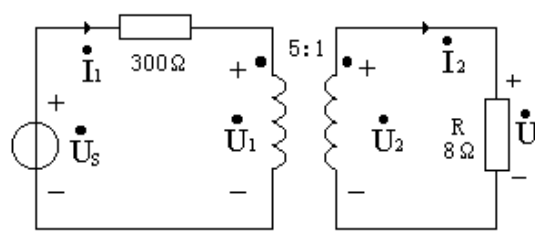
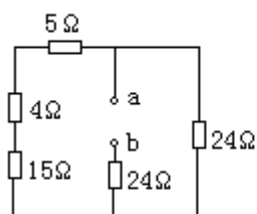


图 6

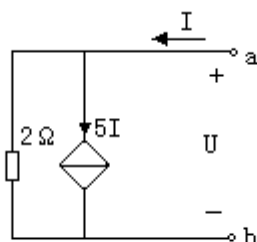
三、 求图 5 所示电路中的电压 U_{ab} 。(10 分)

四、 含理想变压器电路如图 6, $\dot{U}_s = 100\angle 0^\circ V$, 求负载 R 上电压有效值 U 。(10 分)

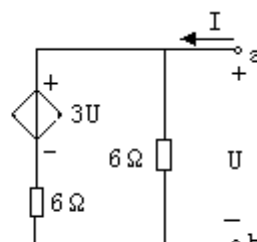
五、 求图 7 中各二端网络的等效电阻。(15 分)



(a)



(b)



(c)

图 7

六、 电路如图 8 所示，开关 K 闭合前电路已稳定，用三要素法求 K 闭合后的 $u_c(t)$ 。(10 分)

七、(10 分)

电路如图 9 所示。已知： $U=8V$ ， $Z_1=1-j0.5\Omega$ ， $Z_2=1+j1\Omega$ ，

$$Z_3=3-j1\Omega。$$

(1) 求输入阻抗 Z_i ； (2) 求 \dot{I}_1 。

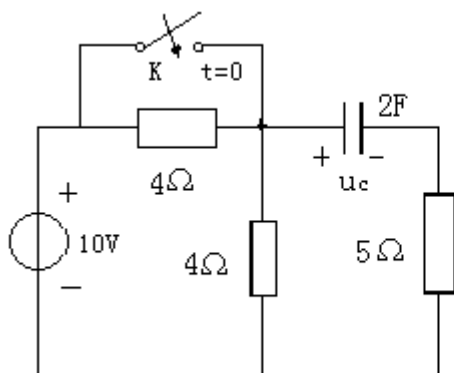


图 8

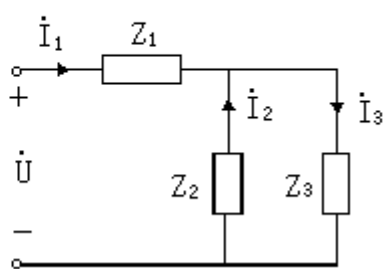


图 9

B 卷

一、选择题(单选)：(20 分)

1、电阻与电感元件并联，它们的电流有效值分别为 3A 和 4A，则它们总的电流有效值为 ()。

A、7A B、6A C、5A D、4A

2、关于理想电感元件的伏安关系，下列各式正确的有()

A、 $u=\omega Li$ B、 $u=Li$ C、 $u=j\omega Li$ D、 $u=Ldi/dt$

3、耦合电感的顺串时等效电感为()。

A、 $L_{eq}=L_1+L_2+2M$ B、 $L_{eq}=L_1+L_2-2M$ C、 $L_{eq}=L_1L_2-M^2$ D、 $L_{eq}=L_1L_2-M^2$

4、单口网络，其入端阻抗形式是 $Z=R+jX$ ，当 $X<0$ 时,单口网络呈()

A、电阻性质 B、电感性质 C、电容性质

二、填空: (每空 2 分, 共 14 分)

1、图 1.1 所示电路中理想电流源吸收的功率为_____。

2、图 1.2 所示电路中电阻的单位为 Ω ，则电流 I 为_____。

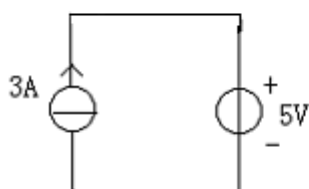


图1.1

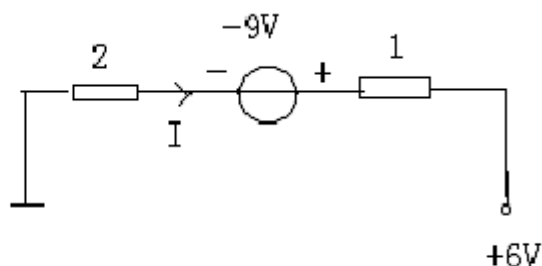


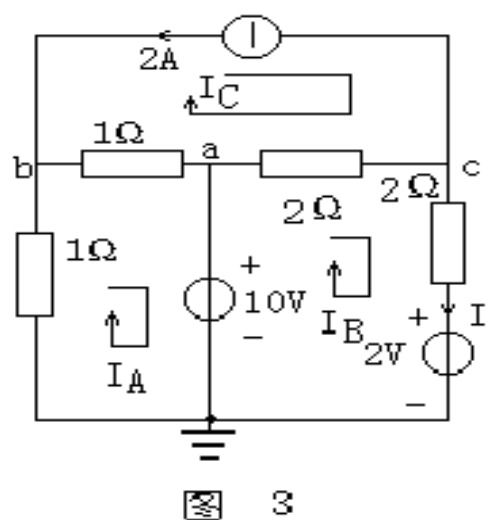
图1.2

3、已知 $i=10\cos(100t-30^\circ)$ A, $u=5\sin(100t-60^\circ)$ A, 则 i 、 u 的相位差为_____ 且 i u 。

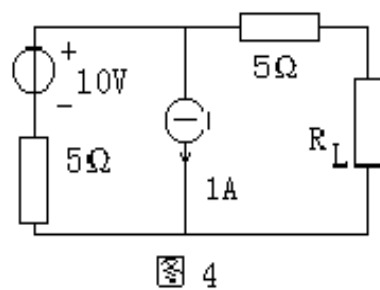
4、为提高电路的功率因数，对容性负载，应并接_____元件。

5、三相对称电路，当负载为星形接法时，相电压与线电压的关系为_____ 相电流与线电流的关系为 _____。

三、电路见图 3，用网孔分析法求 I 。(10 分)



四、电路见图 4， $R_L=10\Omega$ ，试用戴维南定理求流过 R_L 的电流。(10 分)



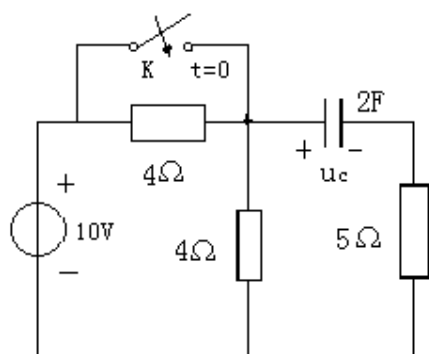


图5

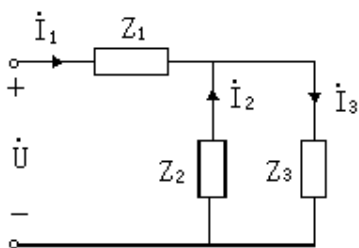


图6

五、电路如图 5，开关 K 闭合前电路已稳定，用三要素法求 K 闭合后的 $u_c(t)$ 。

六、(10 分)

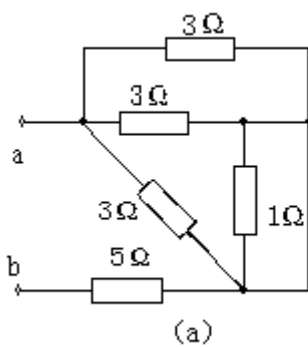
电路如图 6 已知： $U=8V$ ， $Z_1=1-j0.5\Omega$ ， $Z_2=1+j1\Omega$ ，

$Z_3=3-j1\Omega$ ， 求

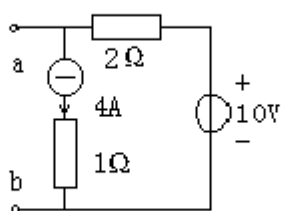
(1) 输入阻抗 Z_i

(2) 求 \dot{i}_1 、 \dot{i}_2 、 \dot{i}_3 。

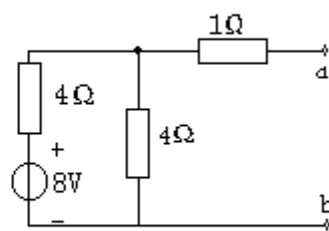
七、求图 7 中各二端网络的等效电路。(15 分)



(a)



(b)



(c)

图 7

七、 含理想变压器电路如图 8, 已知 $n=1:10$, $\dot{U}_s = 100\angle 0^\circ \text{V}$, 求负载 R 上电压有效值 U_2 。(10 分)

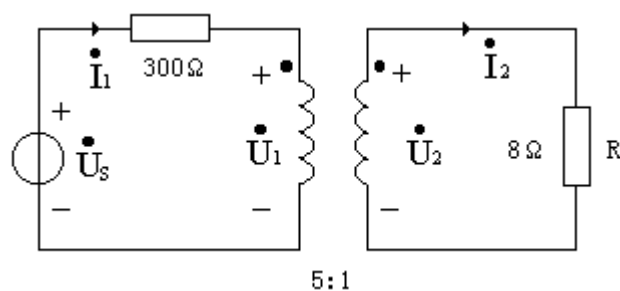


图 8

C 卷

三、 在图 3 所示电路中, 已知 $R_1 = R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 4\Omega$, $R_4 = R_5 = 3\Omega$, $U_{s1} = 6.4\text{V}$, 试用网孔分析法求各支路电流。(15 分)

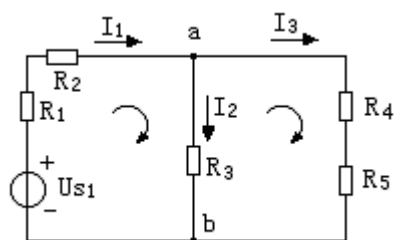


图 3

四、 电路如图 4 所示, 试列出节点方程。(10 分)

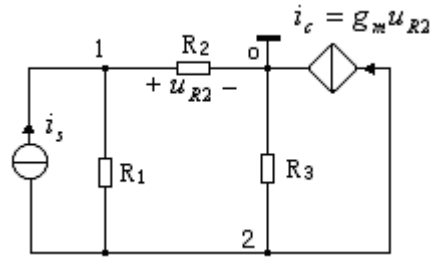


图 4

五、电路如图 5 所示，求戴维南等效电路。(10 分)

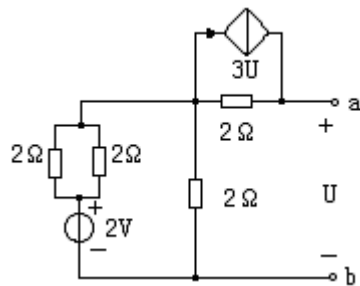


图 5

六、电路见图 6。(25 分)

- 1、求电路中标明各量的初始值。(8 分)
- 2、求电路中标明各量的稳态值。(8 分)
- 3、若图 5 电路中电感用短路替代，其它均不变，用三要素法求 $u_c(t)$ 。(9 分)

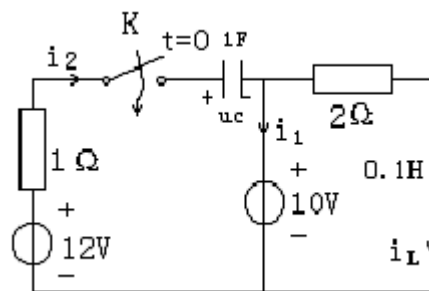


图 6

七、一个绝缘良好的电容器 $C_1=10\mu F$ ，接到 $u=220\sqrt{2}\sin 314tV$ 交流电源上，求该电容的容抗和流过它的电流，并画出相量图，另有一只 $C_2=5\mu F$ 的电容器，接在同一电源上，试比较它们容抗和电流的大小？(10 分)

八、 已知 $\dot{U}_s = 60\angle 0^\circ \text{ V}$, 求图 7 示电路中的每个电阻消耗的功率。(15 分)

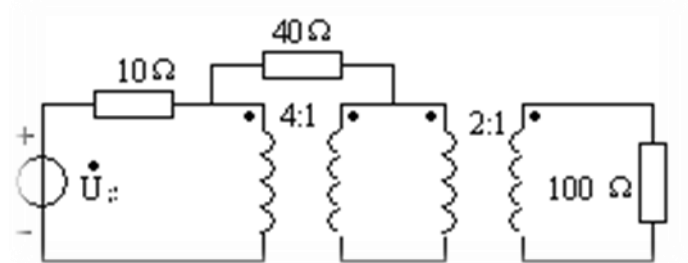


图 7

九、 电路如图 3 所示。求戴维南等效电路 (15 分)。

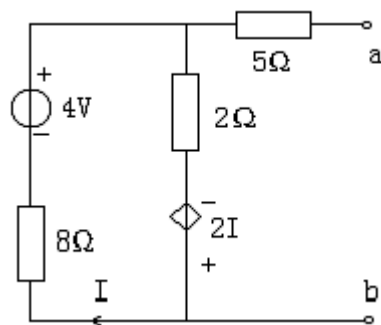


图 3

十、 电路见图 4 (a), $u_c(0) = 10 \text{ V}$, u_s 波形图 7 (b), $R = 2 \Omega$, $C = 1 \text{ F}$,

求 $i(t)$, $t \geq 0$ (15 分)

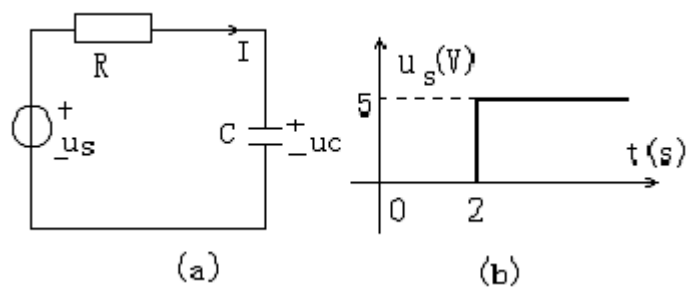


图 4

十一、电路如图 5 已知： $U=8V$ ， $Z_1=1-j0.5\Omega$ ， $Z_2=1+j1\Omega$ ，

$Z_3=3-j1\Omega$ ， 求 (10 分)

求(1) 求输入阻抗 Z_i ； (2) 求 \dot{I}_1 。

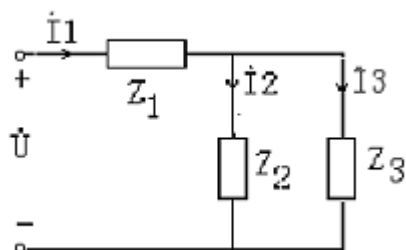


图 5

十二、 已知 $U_s = 100\angle 0^\circ V$ ， 求图 6 示电路中的 \dot{U}_2 。(10 分)

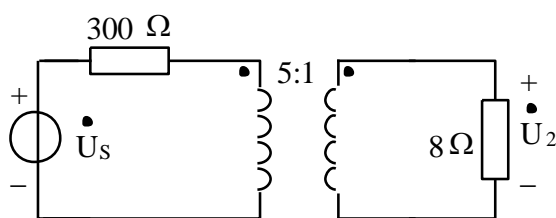


图 6

十三、 对称三相电路的电压为 $230V$ ， 负载每相 $Z=12+j16\Omega$ ， 求

(1) 星形联接时线电流及吸收的总功率。(10 分)

(2) 三角形联接时的线电流及吸收的总功率。(10 分)

十四、 求图 7 所示二端口网络的 Z 参数。(10 分)

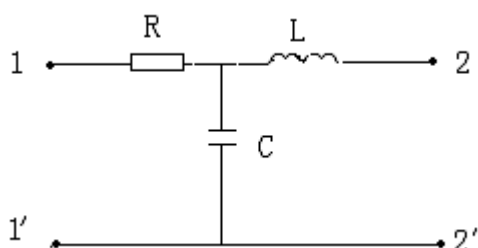


图 7

D 卷

一.单项选择题 (每小题 2 分, 共计 30 分, 在答题纸上写清小题号及正确答案序号)

1、电流与电压为关联参考方向是指 (1)。

- (1) A. 电流参考方向与电压降参考方向一致 B. 电流参考方向与电压升参考方向一致
C. 电流实际方向与电压升实际方向一致 D. 电流实际方向与电压降实际方向一致

2、应用叠加定理时, 理想电压源不作用时视为 (2), 理想电流源不作用时视为 (3)。

- (2) A. 短路 B. 开路 C. 电阻 D. 理想电压源

- (3) A. 短路 B. 开路 C. 电阻 D. 理想电流源

3、直流电路中, (4)。

- (4) A 感抗为 0, 容抗为无穷大 B 感抗为无穷大, 容抗为 0
C 感抗和容抗均为 0 D 感抗和容抗均为无穷大

4、在正弦交流电路中提高感性负载功率因数的方法是 (5)。

- (5) A 负载串联电感 B 负载串联电容 C 负载并联电感 D 负载并联电容

5、正弦电压 $u(t) = \sqrt{2} U \cos(\omega t + \theta_u)$ 对应的相量表示为 (6)。

- (6) A. $U = U \angle \theta_u$ B. $\dot{U} = U \angle \theta_u$ C. $U = \sqrt{2} U \angle \theta_u$ D. $\dot{U} = \sqrt{2} U \angle \theta_u$

6、任意一个相量乘以 j 相当于该相量 (7)。

- (7) A 逆时针旋转 90° B 顺时针旋转 90° C 逆时针旋转 60° D 逆时针旋转 60°

7、三相对称电源星型联结, 相、线电压的关系为 (8)。

- (8) A. 线电压是相电压的 $\sqrt{3}$ 倍, 且线电压滞后对应相电压 30°
B. 相电压是线电压的 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍, 且相电压滞后对应线电压 30°

- C. 线电压是相电压的 $\sqrt{2}$ 倍, 且线电压滞后对应相电压 30°
 D. 相电压是线电压的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍, 且相电压滞后对应线电压 30°

8、电路如图 1 所示, 电压源 (9)

- (9) A. 吸收 120W 功率 B. 吸收 0 功率 C. 产生 120W 功率 D. 无法计算

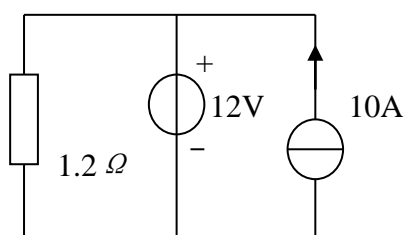


图1

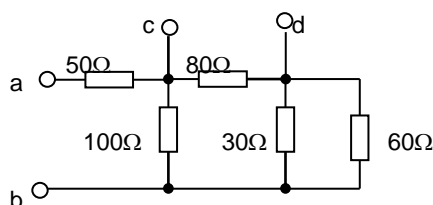


图 2

9、电路如图 2 所示, $R_{ab} =$ (10)。

- (10) A. 100Ω B. 50Ω C. 150Ω D. 200Ω

10、如图 3 所示, 已知电容的电压 $u_C(t) = 2e^t V$, 则电流 $i(t)$ 为 (11), 在 $t=0s$ 时, 电容贮能为 (12)。

- (11) A. $4e^t A$ B. $2e^t A$ C. $-4e^t A$ D. $-2e^t A$

- (12) A. $0J$ B. $2J$ C. $4J$ D. $8J$

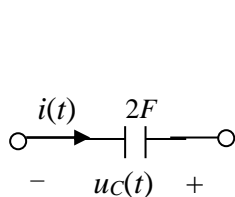


图3

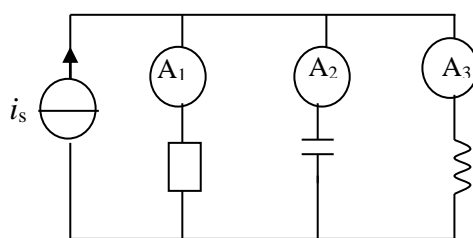


图4

11、已知图 4 中电流表 A_1 、 A_2 、 A_3 读数均为 10A, 则电流 i_s 为 (13)。

- (13) A. 10A B. 20A C. 30A D. 40A

13、图 5 所示串联电路的谐振角频率为 (14), 互感元件的耦合系数为 (15)。

(14) A. 48.8rad/s B. 41.52rad/s C. 20.8 rad/s D. 24.4 rad/s

(15) A. 0.2 B. 1 C. 0.08 D. 0.1

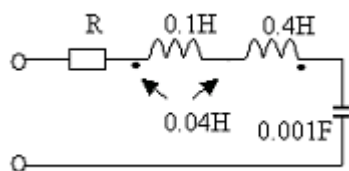


图 5

二、简算题 (每题 5 分, 共计 30 分, 要求有求解步骤)

1、电路如图 6 所示, 电流 I 。

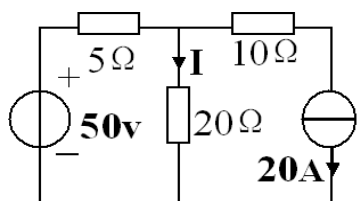


图 6

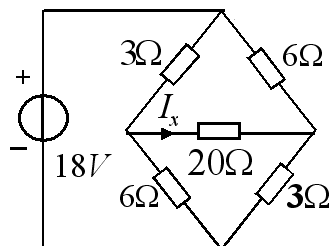


图 7

2、电路如图 7 所示, 试求 I_x 。

3、对称三相电路, 角形联接负载阻抗 $Z=6+j8\Omega$, Y 形联接电源相电压为 220V, 求负载的相电流和线电流有效值, 以及三相负载总功率。

4、电路 8 如图, 试求电压 \dot{U}_2 。

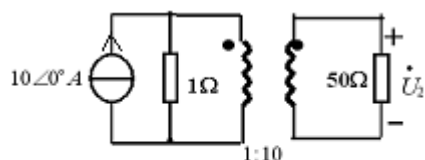


图 8

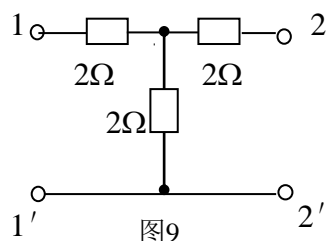


图 9

5、如图 9 所示双口网络的 Z 参数矩阵。

6、某负载阻抗 $Z=2+j2\Omega$ ，与 $i_s(t) = 5\sqrt{2} \cos 2t \text{ A}$ 的电流源相联，试求电源提供给该网络的视在功率、网络吸收的有功功率、无功功率、功率因数和复功率。

三、计算题（每题 10 分，共计 40 分）

1、电路如图 10 所示，试求电流 I 。

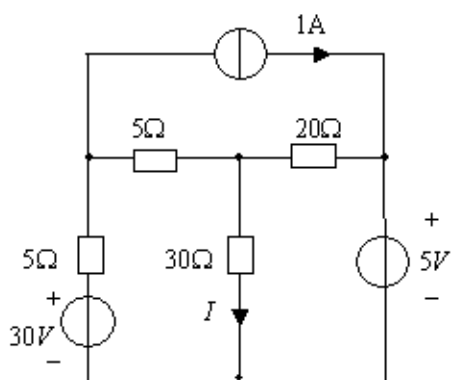


图10

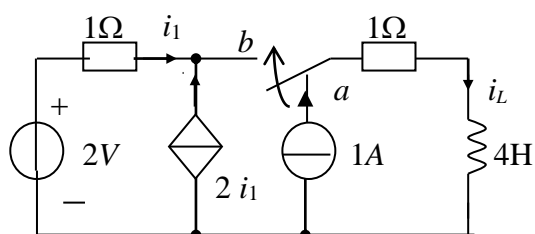


图 11

2、如图 11 所示电路，开关在 a 处电路已达稳态，在 $t=0$ 时开关由 a 处合向 b 处，试求 $t \geq 0$ 电流 $i_L(t)$ 。

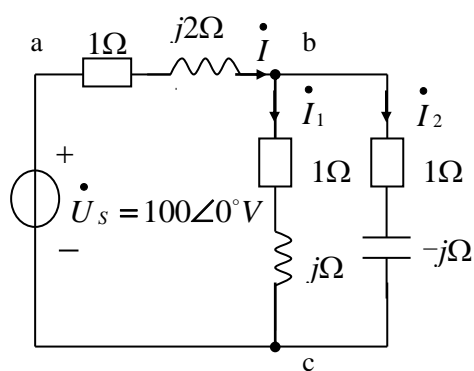


图12

3、电路相量模型如图 2 所示，试求 \dot{I} 、 \dot{I}_1 、 \dot{I}_2 ，并分别画出电

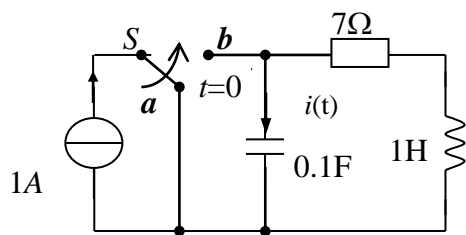


图13

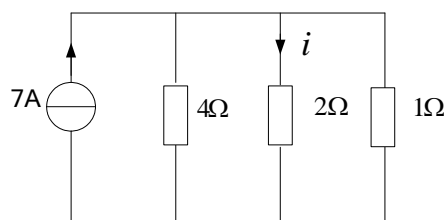
4、电路如图 13 所示，开关 S 在 $t = 0$ 时由 a 投向 b ，且开关 S 在 a 时已处于稳态，试求 $t \geq 0$ 时 $i(t)$ 。

E 卷

一、 单项选择题

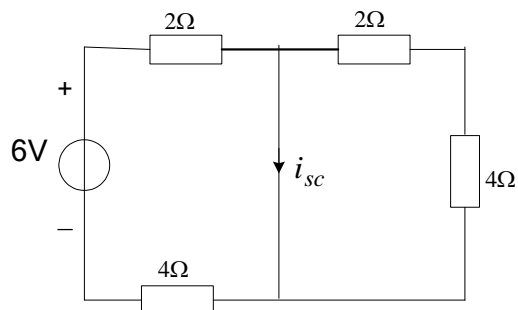
1、图示电路中电流 i 等于 ()

- 1) 1A
- 2) 2A
- 3) 3A
- 4) 4A



2、图示单口网络的短路电流 i_{sc} 等于 ()

- 1) 1A



2) 1.5A

3) 3A

4) -1A

3、图示电路中电压 u 等于 ()

1) 4V

2) -4V

3) 6V

4) -6V

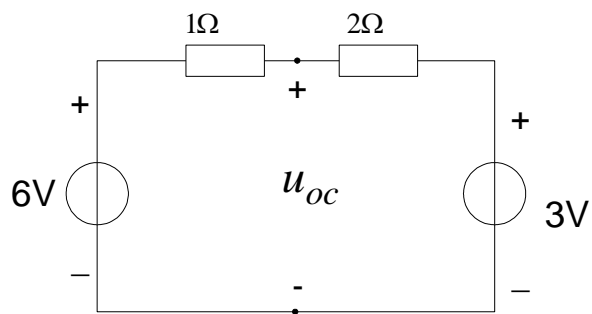
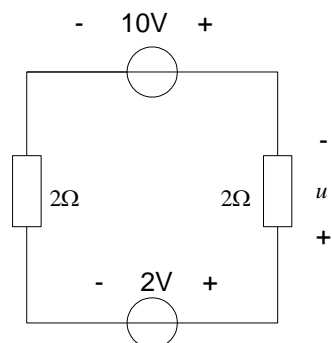
4、图示单口网络的开路电压 u_{oc} 等于 ()

1) 3V

2) 4V

3) 5V

4) 9V



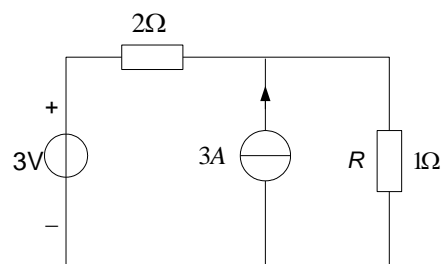
5、图示电路中电阻 R 吸收的功率 P 等于 ()

1) 3W

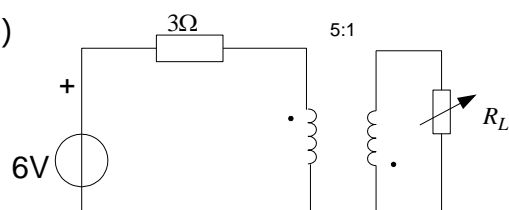
2) 4W

3) 9W

4) 12W



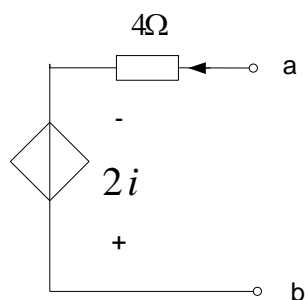
6、图示电路中负载电阻 R_L 吸收的最大功率等于 ()



- 1) 0W
- 2) 6W
- 3) 3W
- 4) 12W

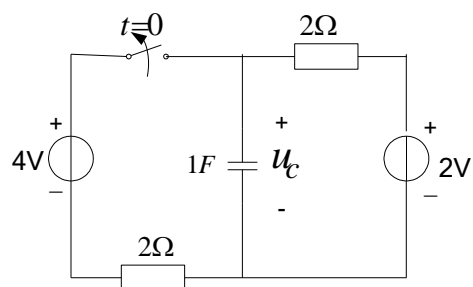
7、图示单口网络的等效电阻等于 ()

- 1) 2Ω
- 2) 4Ω
- 3) 6Ω
- 4) -2Ω

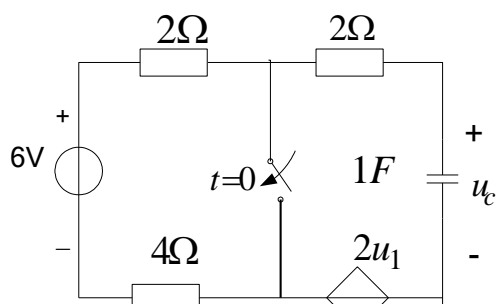


8、图示电路中开关断开时的电容电压 $u_c(0_+)$ 等于 ()

- 1) 2V
- 2) 3V
- 3) 4V
- 4) 0V



9、图示电路开关闭合后的电压 $u_c(\infty)$ 等于 ()



1) 2V

2) 4V

3) 6V

4) 8V

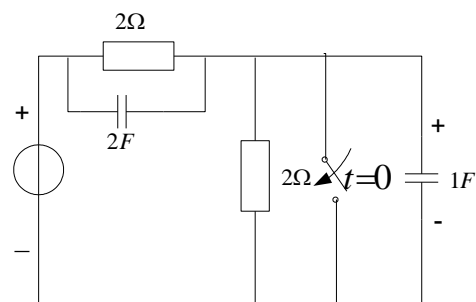
10、图示电路在开关断开后电路的时间常数等于 ()

1) 2S

2) 3S

3) 4S

4) 7S



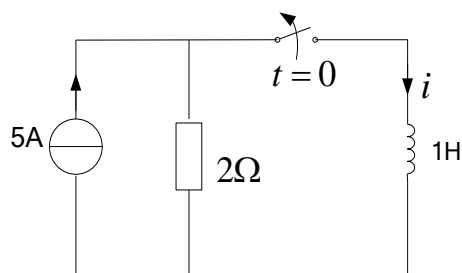
11、图示电路的开关闭合后，电感电流 $i(t)$ 等于 ()

1) $5e^{-2t}$ A

2) $5e^{-0.5t}$ A

3) $5(1 - e^{-2t})$ A

4) $5(1 - e^{-0.5t})$ A



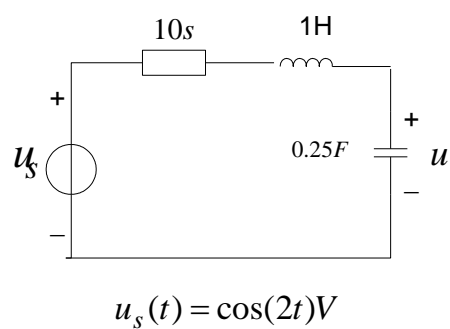
12、图示正弦电流电路中电压 $u(t)$ 的振幅等于 ()

1) 1V

2) 4V

3) 10V

4) 20V



13、图示正弦电流电路中电压 $u(t)$ 的初相等于 ()

1) 36.9°

2) -36.9°

3) -53.1°

4) 53.1°

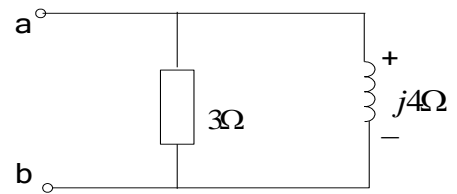
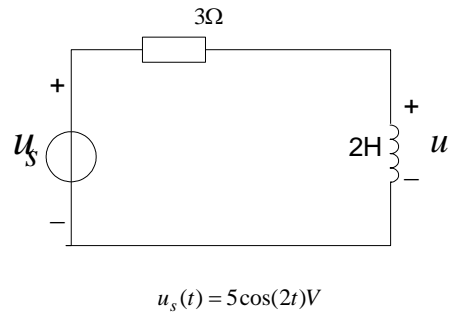
14、图示单口网络相量模型的等效阻抗等于 ()

1) $(3+j4) \Omega$

2) $(0.33-j0.25) \Omega$

3) $(1.92+j1.44) \Omega$

4) $(0.12+j0.16) \Omega$



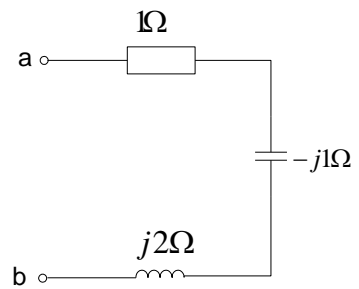
15、图示单口网络相量模型的等效导纳等于 ()

1) $(0.5+j0.5) S$

2) $(1+j1) S$

3) $(1-j1) S$

4) $(0.5-j0.5) S$



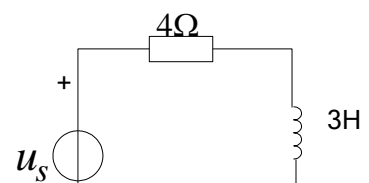
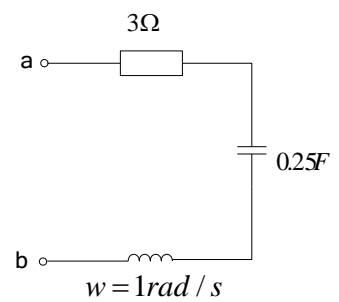
16、图示单口网络的功率因素为 ()

1) 0.8

2) 0.707

3) -0.6

4) 0.6

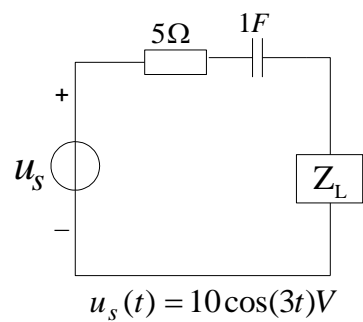


17、图示电路中电阻 R 吸收的平均功率 P 等于 ()

- 1) 12.5W
- 2) 16W
- 3) 32W
- 4) 25W

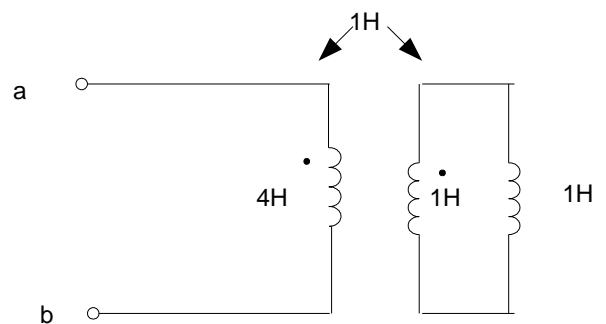
18、图示电路中负载获得的最大平均功率等于 ()

- 1) 2.5W
- 2) 5W
- 3) 10W
- 4) 20W



19、图示单口网络的等效电感为 ()

- 1) 1H
- 2) 2H
- 3) 3.5H



4) 4H

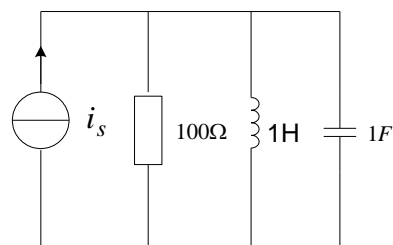
20、图示谐振电路的品质因数为 ()

1) 0.01

2) 1

3) 10

4) 100



二、 选择填空题

1、电路分析的基本依据是_____方程。

1) 两类约束

2) KCL

3) KVL

2、动态电路是指含有_____元件的电路，其电路方程是微分方程。

1) 电阻

2) 动态

3) 独立源

3、5F 的线性电容的端口特性为_____

1) $u = 5i$

2) $\psi = 5i$

3) $u = 0.2q$

4、端口特性为 $\psi = 3i + 4$ 的二端电路元件是_____元件

1) 电感

2) 电容

3) 电阻

5、 10Ω 电阻和 $0.2F$ 电容并联电路的时间常数为_____

1) 1S

2) 0.5S

3) 2S

6、 1Ω 电阻和 $2H$ 电感并联一阶电路中，电感电压零输入响应为_____

- 1) $u_L(0_+)e^{-2t}$ 2) $u_L(0_+)e^{-0.5t}$ 3) $u_L(0_+)(1-e^{-2t})$

7、 4Ω 电阻、 $1H$ 电感和 $1F$ 电容串联二阶电路的零输入响应属于_____情况。

- 1) 过阻尼 2) 欠阻尼 3) 临界阻尼

8、RLC 并联正弦电流电路中, $I_R = 3A, I_L = 1A, I_C = 5A$ 则总电流为_____A。

- 1) 8 2) 5 3) 4

9、 $L_1 = 10H, L_2 = 6H, M = 2H$ 的耦合电感在次级开路时, 初级的等效电感为_____H。

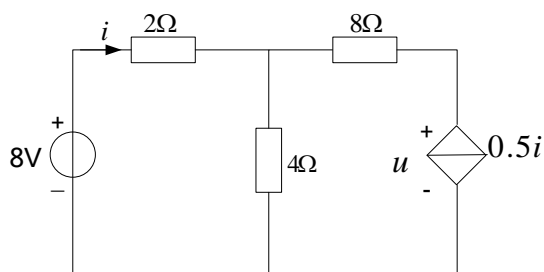
- 1) 10 2) 12 3) 16

10、电流源 $i_{sc}(t) = 8\cos t$ A 与电阻 $R_o = 2\Omega$ 并联单口网络向外传输的最大平均功率为_____W。

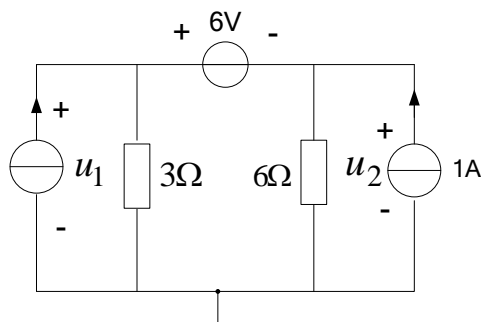
- 1) 4 2) 8 3) 16

三、简答题 (每小题 6 分, 共 30 分)

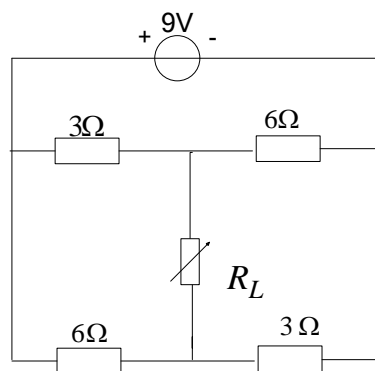
1、计算图示电路中的电流 i 和电压 u 。



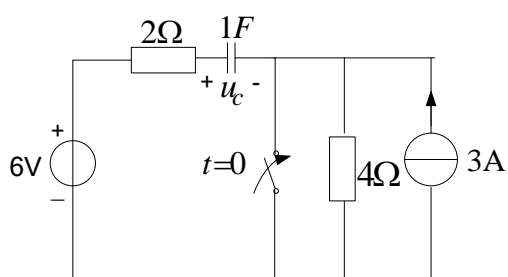
2、计算图示电路的电压 u_1 和 u_2



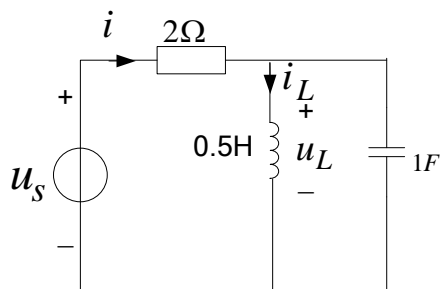
3、计算图示电路中负载电阻获得的最大功率。



4、图示电路原已稳定， $t=0$ 闭合开关，求 $t>0$ 的电容电压 $u_c(t)$

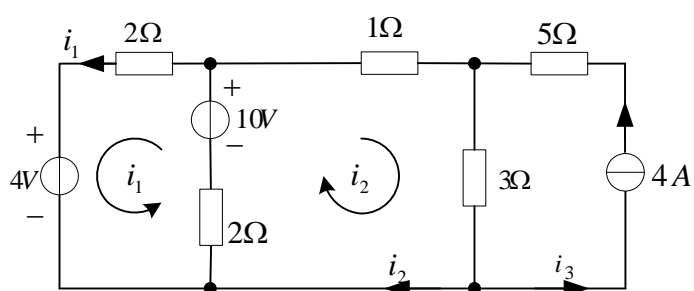


5、图示电路中电流 $i_L(t) = \sqrt{2} \cos(2t)A$, 求稳态电流 $i(t)$ 。

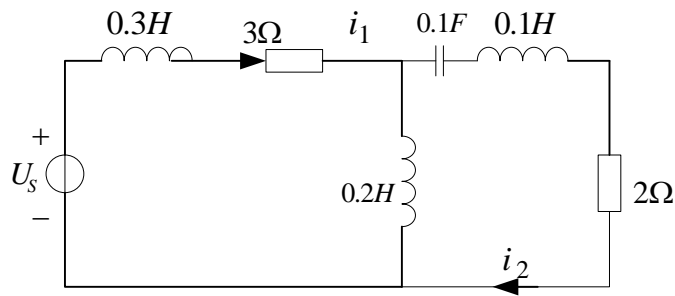


四、计算题

1、用网孔分析法计算图示电路中的网孔电流 i_1 和 i_2 。



2、图示正弦电流电路中，已知 $u_s(t) = 16\sqrt{2} \cos(10t) \text{ V}$ ，求电流 $i_1(t)$ 和 $i_2(t)$ 。



A 卷答案

一、填空：(每题 5 分，共 15 分)

1、 -60W

2、 - 1.5A

3、 115V

二、选择题：(每种方法 10 分，共计 30 分。要求有计算过程。)

$$I=6\text{A}$$

三、 $U_{ab}=60\text{V}$ (10 分)

四、 $U=8.01\text{V}$ (10 分)

五、 (a) 36Ω ； (b) 12Ω ； (c) -6Ω 。(每题 5 分，共 15 分)

六、用三要素法求 K 闭合后的 $u_c(t)$ 。(共 10 分)

解： $u_c(0^+)=5\text{V}$ (2 分)

$$u_c(\infty)=10\text{V} \text{ (2 分)}$$

$$\tau=RC=10\text{s} \text{ (2 分)}$$

$$u_c(t)=10-5e^{-0.1t}\text{V} \text{ (4 分)}$$

七、(共 10 分)

解：(1) $Z_i=2\Omega$ (5 分)

$$(2) I_1=4\angle 0^\circ\text{A} \text{ (5 分)}$$

B 卷答案

一、选择题: (20 分)

1、 C 2、 D 3、 A 4、 C

二、填空: (每空 2 分, 共 14 分)

1、 -15W

2、 1A

3、 120° 超前

4、 电感

5、 $U_L=1.732U_P$ $I_L=I_P$

三、电路见图 3, 用网孔分析法求 I 。(10 分)

解: $I_a(1+1) - I_c = -10$

$I_b(2+2) - 2I_c = 10 - 2$

$I_c = -2$

解得: $I_c = -2A$ $I_b = 1A$ $I_c = -6A$

$\therefore I = I_b = 1A$

四、电路如图 4, $R_L=10\Omega$, 试用戴维南定理求流过 R_L 的电流。(10 分)

解: $u_{oc} = 10 - 5 = 5(V)$

$R_0 = 10\Omega$

$I = 1/4 = 0.25(A)$

五、电路如图 5, 开关 K 闭合前电路已稳定, 用三要素法求 K 闭合后的 $u_c(t)$ 。(11 分)

解: $u_c(0+) = 5V$

$u_c(\infty) = 10V$

$\tau = RC = 10s$

$$u_c(t) = 10 - 5e^{-0.1t} \text{V}$$

六、(10 分)

解: (1) $Z_i = 2\Omega$

$$(2) \quad I_1 = 4\angle 0^\circ \text{A}, \quad I_2 = 3 - j1 = 3.16\angle -18.40^\circ \text{A},$$

$$I_3 = 1 + j1 = 1.41\angle 45^\circ \text{A}$$

七、(15 分)

(a) $R_{ab} = 6\Omega$; (b) 2V (a 点正), 2Ω ;

(b) 4V (a 点正), 3Ω

八、(10 分)

解: $U_2 = 8.01\text{V}$

C 卷答案

三、(共 15 分)

$$I_1 = 1\text{A}, \quad I_2 = 0.6\text{A}, \quad I_3 = 0.4\text{A} \quad (\text{每问 5 分})$$

四、(每个方程 5 分, 共 10 分)

$$\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)v_1 - \frac{1}{R_1}v_2 = i_s$$

$$\left(-\frac{1}{R_1} + g_m\right)v_1 + \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3}\right)v_2 = -i_s$$

五、(共 10 分)

$$U_{oc} = -0.267\text{V} \quad (5 \text{ 分}); \quad R_0 = \frac{U}{I} = -0.53\Omega \quad (5 \text{ 分})$$

六、(共 25 分)

$$1. \quad U_c(0+) = 0, \quad i_L(0+) = 5\text{A}, \quad i_1(0+) = -3\text{A}$$

$$i_2(0+) = 2\text{A} \quad (\text{每个初始值为 2 分})$$

$$2. \quad U_c(\infty) = 2\text{V}, \quad i_L(\infty) = 5\text{A}, \quad i_1(\infty) = -5\text{A},$$

$$i_2(\infty) = 0 \quad (\text{每个稳态值为 2 分})$$

$$3. \text{ 三要素为: } u_C(0^+) = 0 \quad u_C(\infty) = 2V \quad \tau = RC = 1 \times 1 = 1S$$

$$u_C(t) = 2(1 - e^{-t}) V, t \geq 0 \quad (9 \text{ 分})$$

七、(每问 2.5 分, 共 10 分)

$$X_{C1} = 318.47\Omega, I_1 = 0.69\angle 90^\circ A, X_{C2} = 636.9\Omega, I_2 = 0.345\angle 90^\circ A$$

八、(每问 5 分, 共 15 分)

$$0.0137W, 0, 0.56W$$

$$\text{九、(15 分)} \quad U_{oc} = 0 \text{ (8 分); } R_o = 7\Omega \text{ (7 分)}$$

十、(15 分)

$$1. \text{ 零输入响应: } \tau = RC = 2 \times 1 = 2S \quad (5 \text{ 分})$$

$$u_C' = 10e^{-t/2} U(t), \quad i'(t) = C(du_C'/dt) = -5e^{-t/2} U(t)$$

$$2. \text{ 零状态响应: } u_C'' = 5(1 - e^{-(t-2)/2}) U(t-2) \quad (5 \text{ 分})$$

$$i''(t) = 2.5e^{-(t-2)/2} U(t-2)$$

$$3. \text{ 完全响应: } i(t) = i'(t) + i''(t) = -5e^{-t/2} U(t) + 2.5e^{-(t-2)/2} U(t-2) A \quad (5 \text{ 分})$$

十一、(共 15 分)

$$\text{解: (1) } Z_i = 2\Omega \quad (10 \text{ 分})$$

$$(2) I_1 = 4\angle 0^\circ A \quad (5 \text{ 分})$$

$$\text{十二、 } 8.01V \quad (10 \text{ 分})$$

十三、(每问 5 分, 共 20 分)

$$(1) 6.6A, 1590W \quad (2) 20A, 4760W$$

十四、(每问 2.5 分, 共 10 分)

$$Z = \begin{bmatrix} R - j\frac{1}{\omega C} & -j\frac{1}{\omega C} \\ -j\frac{1}{\omega C} & j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right) \end{bmatrix}$$

D 答案

一. 单项选择题 (每小题 2 分, 共计 30 分)

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| (1) A | (2) B | (3) B | (4) A | (5) D |
| (6) B | (7) A | (8) B | (9) B | (10) A |
| (11) C | (12) C | (13) A | (14) A | (15) A |

二、简算题 (每题 5 分, 共计 30 分)

1、电路如图 6 所示, 电流 I 。

解: 列 KCL 方程 $I_1 = I + 20$ (2 分)

列 KVL 方程 $5I_1 + 20I = 50$ (2 分)

解得: $I = -2A$ (1 分)

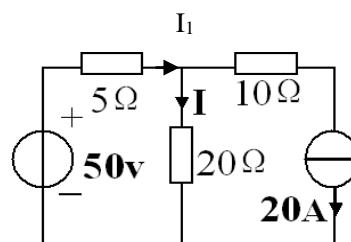


图 6

2、电路如图 7 所示, 试求 I_x 。

解: 求出 I_x 所在支路之外电路的戴维宁等效电路。

$$u_{oc} = \frac{6}{3+6} \times 18 - \frac{3}{3+6} \times 18 = 6V \quad (2 \text{ 分})$$

$$R_{eq} = \frac{3 \times 6}{3+6} + \frac{3 \times 6}{3+6} = 4\Omega \quad (2 \text{ 分})$$

$$I_x = \frac{U_{oc}}{R_{eq} + 20} = \frac{6}{4 + 20} = 0.25A \quad (1 \text{ 分})$$

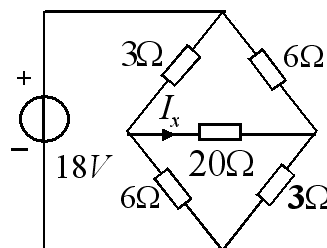


图 7

3、对称三相电路, 角形联接负载阻抗 $Z = 6 + j8\Omega$, Y 形联接电源相电压为 220V, 求负载的相电流和线电流有效值, 以及三相负载总功率。

解: 相电流有效值 $I_p = \frac{U_l}{|Z|} = \frac{220\sqrt{3}}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = 38A$ (2 分)

线电流有效值 $I_l = \sqrt{3}I_p = 66A$

三相负载总功率

$$P = \sqrt{3}U_l I_l \cos \varphi_Z = \sqrt{3} \times 220\sqrt{3} \times 66 \times \frac{6}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = 26136W = 26.1kW \quad (2 \text{ 分})$$

4、电路 8 如图，试求电压 \dot{U}_2 。

解： $Z_i = n^2 Z_L = \frac{1}{10^2} \times 50 = 0.5 \Omega$ (2 分)

$$\dot{U}_1 = \frac{1 \times 0.5}{1 + 0.5} \times 10 \angle 0^\circ = 3.33 \angle 0^\circ \text{ V} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\dot{U}_2 = \frac{1}{n} \dot{U}_1 = 10 \times 3.33 \angle 0^\circ = 33.3 \angle 0^\circ \text{ V} \quad (1 \text{ 分})$$

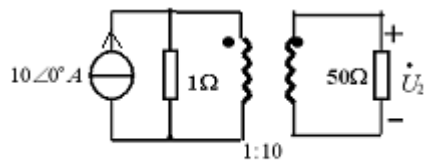


图 8

5、如图 9 所示双口网络的 Z 参数矩阵。

解：电流电压相量参考方向如图。

列 KVL 方程：

$$2\dot{I}_1 + 2(\dot{I}_1 + \dot{I}_2) = \dot{U}_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$2\dot{I}_2 + 2(\dot{I}_1 + \dot{I}_2) = \dot{U}_2 \quad (1 \text{ 分})$$

整理得： $\dot{U}_1 = 4\dot{I}_1 + 2\dot{I}_2$ (1 分)

$$\dot{U}_2 = 2\dot{I}_1 + 4\dot{I}_2 \quad (1 \text{ 分})$$

所以 $Z = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ (1 分)

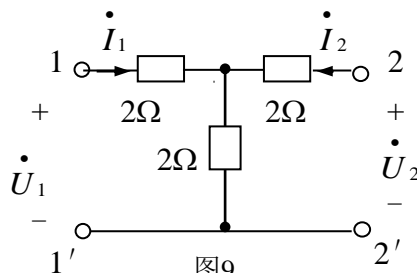


图 9

6、某负载阻抗 $Z = 2 + j2\Omega$ ，与 $i_s(t) = 5\sqrt{2} \cos 2t \text{ A}$ 的电流源相联，试求电源提供给该网络的视在功率、网络吸收的有功功率、无功功率、功率因数和复功率。

解： $I_s = 5 \text{ A}$ $U = |Z| I_s = \sqrt{2^2 + 2^2} \times 5 = 10\sqrt{2} \text{ V}$ $\varphi = \arctg(\frac{2}{2}) = 45^\circ$

视在功率 $S = U I_s = 10\sqrt{2} \times 5 = 50\sqrt{2} \text{ V} \cdot \text{A}$ (1 分)

有功功率 $P = U I_s \cos \varphi = 10\sqrt{2} \times 5 \cos(45^\circ) = 50 \text{ W}$ (1 分)

无功功率 $Q = U I_s \sin \varphi = 10\sqrt{2} \times 5 \sin(45^\circ) = 50 \text{ var}$ (1 分)

功率因数 $\lambda = \cos \varphi = \cos(45^\circ) = 0.707$ (1 分)

复功率 $\tilde{S} = P + jQ = (50 + j50) \text{ V} \cdot \text{A}$ (1 分)

三、计算题 (每题 10 分, 共计 40 分)

1、电路如图 10 所示, 试求电流 I 。

解: 设网孔电流参考方向如图所示。

列写标准化网孔电流方程:

$$\begin{cases} I_1 = 1 \\ -5I_1 + (5 + 5 + 30)I_2 - 30I_3 = 30 \\ -20I_1 - 30I_2 + (20 + 30)I_3 = -5 \end{cases} \quad (6 \text{ 分})$$

解得: $I_2 = 2A$ 、 $I_3 = 0.5A$ (2 分)

所以: $I = I_2 - I_3 = 1.5A$ (2 分)

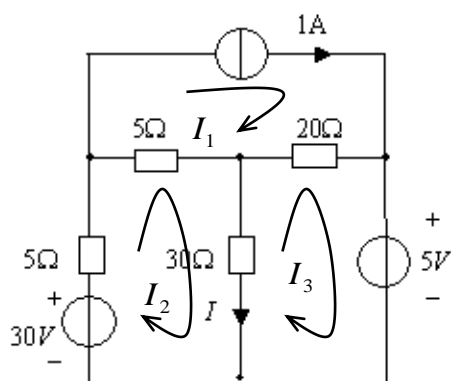


图 10

2、如图 11 所示电路, 开关在 a 处电路已达稳态, 在 $t = 0$ 时开关由 a 处合向 b 处, 试求 $t \geq 0$ 电流 $i_L(t)$ 。

解:

求初始值 $i_L(0_+)$ 。

$$i_L(0_+) = i_L(0_-) = 1A \quad (1 \text{ 分})$$

求换路后电感之外网络的戴维宁等效电路。

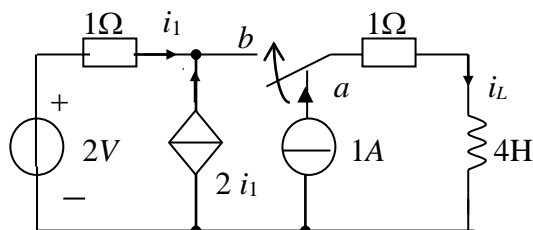


图 11

如图 11.1 所示。

$$i_1 + 2i_1 = 0 \Rightarrow i_1 = 0 \quad u_{oc} = 2V \quad (2 \text{ 分})$$

外施激励法求 R_{eq} 如图 11.2 所示。

$$KCL: i_1 + 2i_1 + i = 0$$

$$KVL: i - i_1 = u$$

$$\text{解得: } u = \frac{4}{3}i$$

$$R_{eq} = \frac{4}{3}\Omega \quad (2 \text{ 分})$$

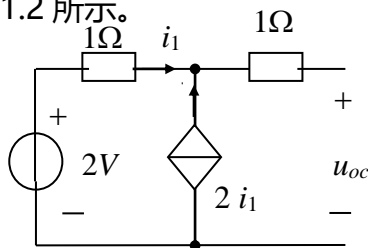


图 11.1

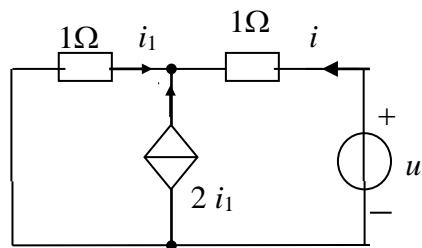


图 11.2

原电路等效电路如图 11.3 所示。

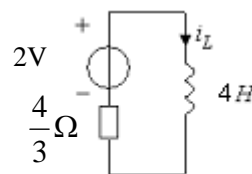


图 11.3

时间常数: $\tau = L / R_{eq} = 3s$ (1分)

稳态值: $i_L(\infty) = \frac{u_{oc}}{R_{eq}} = 1.5A$ (2分)

依据“三要素法”公式得:

$$i_L(t) = i_L(\infty) + [i_L(0_+) - i_L(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}} = 1.5 - 0.5e^{-\frac{1}{3}t} A, t \geq 0 \quad (2分)$$

3、电路相量模型如图12所示, 试求 \dot{I} 、 \dot{I}_1 、 \dot{I}_2 , 并分别画出电压相量图和电流相量图。

解: $Z_1 = \frac{(1+j)(1-j)}{(1+j)+(1-j)} = 1\Omega$

$$Z = 1 + j2 + Z_1 = 2 + j2 = 2\sqrt{2}\angle 45^\circ \Omega$$

$$\dot{I} = \frac{\dot{U}_s}{Z} = 25\sqrt{2}\angle -45^\circ A \quad (2分)$$

$$\dot{I}_1 = \frac{1-j}{(1+j)+(1-j)} \dot{I} = 25\angle -90^\circ A \quad (1分)$$

$$\dot{I}_2 = \frac{1+j}{(1+j)+(1-j)} \dot{I} = 25\angle 0^\circ A \quad (2分)$$

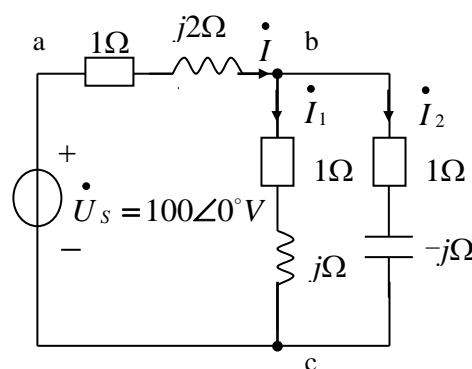


图12

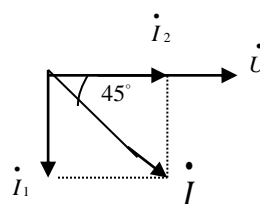


图 12.1

相量图如图 12.1 所示。(1分)

4、电路如图 13 所示, 开关 S 在 $t = 0$ 时由 a 投向 b , 且开关 S 在 a 时已处于稳态, 试求 $t \geq 0$ 时 $i(t)$ 。

解: 相应的 s 域电路模型如图 13.1 所示。(2分)

$$I(s) = \frac{s+7}{s+7+\frac{10}{s}} \times \frac{1}{s} = \frac{s+7}{s^2+7s+10} \quad (3分)$$

$$I(s) = \frac{K_1}{s+5} + \frac{K_2}{s+2} \quad (1分)$$

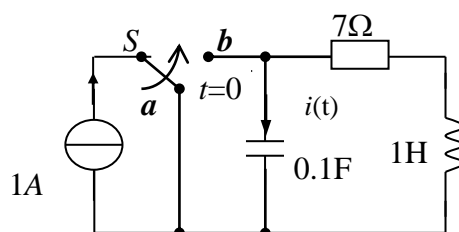


图13

$$K_1 = (s+5)I(s)\Big|_{s=-5} = \frac{s+7}{s+2}\Big|_{s=-5} = -\frac{2}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$K_2 = (s+2)I(s)\Big|_{s=-2} = \frac{s+7}{s+5}\Big|_{s=-2} = \frac{5}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$I(s) = \frac{-\frac{2}{3}}{s+5} + \frac{\frac{5}{3}}{s+2}$$

$$i(t) = L^{-1}[I(s)] = \left(-\frac{2}{3}e^{-5t} + \frac{5}{3}e^{-2t}\right)\varepsilon(t) \text{ V} \quad (2 \text{ 分})$$

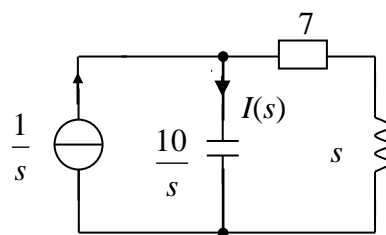


图13.1

E 卷

一、单项选择题(每小题 2 分, 共 40 分)

1. (2); 2. (1); 3. (2); 4. (1); 5. (3);
6. (3); 7. (1); 8. (2); 9. (4); 10. (2);
11. (3); 12. (4); 13. (1); 14. (3); 15. (4);
16. (4); 17. (2); 18. (1); 19. (3); 20. (4)

二、单项选择题 (每小题 1 分, 共 10 分)

1. (1) 2. (2) 3. (3) 4. (1) 5. (3)
6. (2) 7. (1) 8. (2) 9. (1) 10. (3)

三、简答题 (每小题 6 分, 共 30 分)

1、由网孔方程 $6i + 4 \times 0.5i = 8$ 求得 $i = 1\text{A}$, $u = 8 + 2i = 10\text{V}$

2、由叠加定理求得 $u_1 = (4 + 2 + 2) = 8\text{V}$, $u_2 = (4 - 4 + 2) = 2\text{V}$ 。

3、 $u_{oc} = 3\text{V}$, $R_0 = 4\Omega$, $p_{\max} = \frac{3^2}{4 \times 4} \text{W} = 0.5625\text{W}$

4、 $u_c(0_+) = -6\text{V}$, $u_c(\infty) = 6\text{V}$, $\tau = 2\text{s}$

$$u_c(t) = (6 - 12e^{-0.5t})\text{V} \quad (t \geq 0)$$

5、 $\dot{I} = \dot{I}_L + \dot{I}_C = (1 + \frac{j2 \times 1}{-j1})\text{A} = -1\text{A}$, $i(t) = \sqrt{2} \cos(2t)\text{A}$

四、计算题 (每小题 10 分, 共 20 分)

$$1、 \begin{cases} 4i_1 + 2i_2 = 6 \\ 2i_1 + 6i_2 + 3i_3 = 10 \\ i_3 = 4 \end{cases}$$

$$i_1 = 2A, i_2 = -1A, i_3 = 4A$$

$$2、 Z_i = (3 + j3 + \frac{j4}{2 + j2})\Omega = (4 + j4)\Omega$$

$$I_1 = \frac{16}{4 + j4} A = 2\sqrt{2} \angle -45^\circ A$$

$$i_1(t) = 4\cos(10t - 45^\circ)A$$