

电工原理

(课程代码 02269)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 电场强度的方向是

| | |
|--------------------|---------------------|
| A. 正电荷在电场中所受电场力的方向 | B. 正电荷在电场中所受电场力的反方向 |
| C. 负电荷在电场中所受电场力的方向 | D. 负电荷在电场中所受电场力的反方向 |

2. 如图 1 所示电路存在的支路个数为

| |
|------|
| A. 1 |
| B. 2 |
| C. 3 |
| D. 4 |

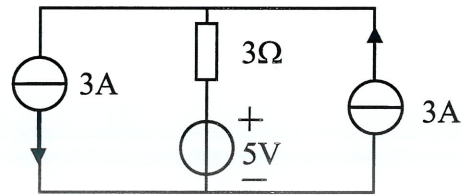


图 1

3. 如图 2 所示, a, b 两点的电压 U_{ab} 为

| |
|--------|
| A. -7V |
| B. -3V |
| C. 3V |
| D. 7V |

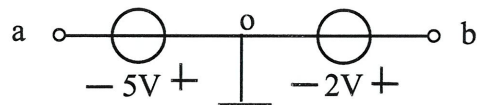


图 2

4. 互感线圈串联顺接, 已知两个自感值分别为 $L_1=8H$, $L_2=6H$, 互感为 $M=5H$, 则串联等效电感为

| | |
|--------|--------|
| A. 2H | B. 4H |
| C. 14H | D. 24H |

5. 如图 3 所示电路的等效电阻是

| |
|----------------|
| A. 2Ω |
| B. 3Ω |
| C. 4.5Ω |
| D. 9Ω |

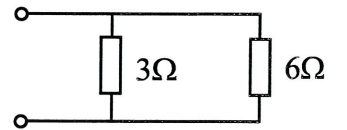


图 3

6. 如图 4 所示电路中 3Ω 的电流 I_1 是

| |
|-------|
| A. 2A |
| B. 3A |
| C. 4A |
| D. 6A |

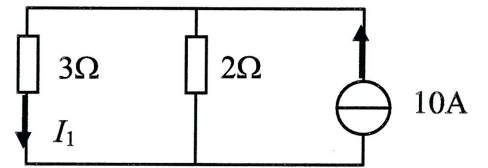


图 4

7. 自感为 L_1, L_2 , 互感为 M 的磁耦合线圈, 它的耦合系数

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| A. $K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$ | B. $K = \frac{M}{L_1 L_2}$ |
| C. $K = \frac{\sqrt{L_1 L_2}}{M}$ | D. $K = \frac{L_1 L_2}{M}$ |

8. 一个电容器两端加电压 100V, 极板上的电荷量为 $2 \times 10^{-3}C$, 则此电容器的电容为

- | | |
|---------------|--------------|
| A. $5\mu F$ | B. $20\mu F$ |
| C. $200\mu F$ | D. $2mF$ |

9. 已知 $i_1 = \sin(\omega t - 30^\circ)A$, i_1 和 i_2 反相, 则 i_2 的初相为

- | | |
|----------------|----------------|
| A. -30° | B. 30° |
| C. 120° | D. 150° |

10. 已知 $u = \sqrt{2} \sin(\omega t - 60^\circ)V$, 则其最大值相量为

- | | |
|--|--|
| A. $\dot{U}_m = -\sqrt{2} \angle 60^\circ V$ | B. $\dot{U}_m = -1 \angle 60^\circ V$ |
| C. $\dot{U}_m = 1 \angle -60^\circ V$ | D. $\dot{U}_m = \sqrt{2} \angle -60^\circ V$ |

11. R、L、C 串联电路的复阻抗式子可以表示为

- | | |
|-----------------------|--|
| A. $Z=R+L+C$ | B. $Z=R+j(L+C)$ |
| C. $Z=R+j\omega(L+C)$ | D. $Z=R+j\omega L + \frac{1}{j\omega C}$ |

12. 二端网络的端电压 $u=20\sin(\omega t+75^\circ)V$, $i=1\sin(\omega t+15^\circ)A$, 则该电路的有功功率为

- | | |
|--------|----------------------------|
| A. 5W | B. $5\frac{\sqrt{3}}{2}W$ |
| C. 10W | D. $10\frac{\sqrt{3}}{2}W$ |

13. 电感元件电压与电流的相量关系为

- A. $\dot{U}_L = -j\omega L \dot{I}_L$ B. $\dot{U}_L = j\omega L \dot{I}_L$
 C. $\dot{U}_L = j\frac{1}{\omega L} \dot{I}_L$ D. $\dot{U}_L = -j\frac{1}{\omega L} \dot{I}_L$

14. 把三相电源绕组的末端 X、Y、Z 连在一起，成为一个公共端点，把三个始端 A、B、C 作为对外连接的端点，这样的连接称为

- A. 星形连接 B. 三角形连接
 C. 三线连接 D. 三相连接

15. 对称三相 Y 连接电源的线电压等于相电压的

- A. $\frac{1}{2}$ 倍 B. 1 倍
 C. $\sqrt{3}$ 倍 D. 3 倍

16. 已知一非正弦周期电流 $i = I_0 + \sqrt{2}I_1 \sin(\omega t + \Psi_1) + \sqrt{2}I_2 \sin(2\omega t + \Psi_2)$ A，则它的有效值为

- A. $I = \frac{I_0 + I_1 + I_2}{3}$ B. $I = I_0 + I_1 + I_2$
 C. $I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2}$ D. $I = 3\sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2}$

17. 电路如图 5 所示，电容 $C=1\text{mF}$ ，开关在 $t=0$ 时闭合，闭合前电路已处于稳态，当 $t>0$ 时 $u_C(t)$ 是指

- A. 电阻电流
 B. 电阻电压
 C. 电容电流
 D. 电容电压

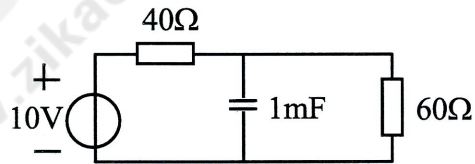


图 5

18. 图 5 所示电路的时间常数为

- A. $\tau = 24 \times 10^{-3} \text{s}$ B. $\tau = 0.1 \text{s}$
 C. $\tau = 60 \text{s}$ D. $\tau = 24 \text{s}$

19. 当电源频率 f 和线圈匝数 N 一定时，交流铁芯线圈的磁通幅值 Φ_m

- A. 与电压有效值 U 成正比
 B. 与电压有效值 U 成反比
 C. 与电压最大值 U_m 成正比
 D. 与电压最大值 U_m 成反比

20. 电路如图 6 所示，电容 $C=1\text{F}$ ，开关在 $t=0$ 时闭合，闭合前电路已处于稳态，当 $t>0$ 时 $u_C(t)$ 为

- A. $1.5 + 1.5e^{-\frac{2}{3}t} \text{V}$
 B. $1.5e^{-\frac{2}{3}t} \text{V}$
 C. $1.5 + 1.5e^{-\frac{3}{2}t} \text{V}$
 D. $1.5e^{-\frac{3}{2}t} \text{V}$

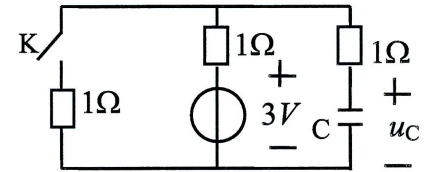


图 6

二、判断题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。判断下列各题正误，正确的在答题卡相应位置涂“**A**”，错误的涂“**B**”。

21. 电场只对正电荷有作用力。
22. 电路中任意两点的电压值不会因为参考点的变化而变化。
23. 在电源模型的等效互换中，内阻的电流值不变。
24. 电感元件在任一瞬间电压的大小，取决于该瞬间电流的大小。
25. 电容元件具有储存电荷和电场能量的性质。
26. R、L、C 串联电路中，当 $X_L > X_C$ 时为电感性电路。
27. 若已知复阻抗 $Z = R + jX$ ，则其等效复导纳为 $Z = \frac{1}{R} + j\frac{1}{X}$ 。
28. 对称三相 Y-Y 电路，不论有无中线，都只需任取一相来分析计算。
29. 一阶 RC 电路的零输入响应，电容电压按指数规律衰减。
30. 在 $t < 0$ 时的电路中求出电感电压的初始值。

第二部分 非选择题

三、填空题：本大题共 16 小题，每小题 1 分，共 16 分。

31. 只要有电荷，其周围就存在着_____。
32. 非正弦交流电路的平均功率（即有功功率）等于各次谐波平均功率之_____。
33. 电流 I_{ab} 的大小为 1A，而电流的实际方向由 b 流向 a，则 $I_{ab} = \underline{\hspace{2cm}} \text{A}$ 。
34. 感应电动势的参考方向与产生它的磁通的参考方向要符合_____手螺旋关系。
35. 在直流电路中，电容相当于_____路。
36. R、L、C 串联正弦电路中，已知它们的电压有效值分别为 $U_R = 3\text{V}$ ， $U_L = 12\text{V}$ ， $U_C = 8\text{V}$ ，则端电压的有效值 $U = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$ 。

37. 电路如图 7 所示, 用支路法分析电路时, KCL 的独立方程数为_____个。

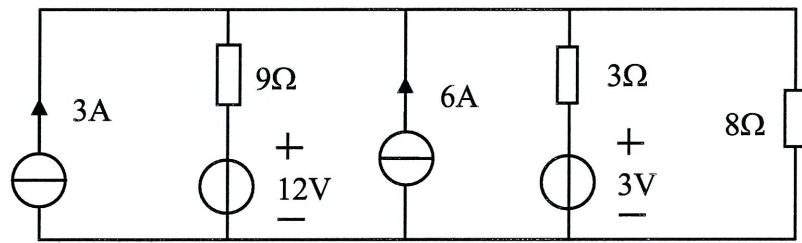


图 7

38. 电路如图 8 所示, 选取节点④为参考点, 节点①②③对应的节点电压分别为 U_{n1} 、 U_{n2} 、 U_{n3} , 对节点①写的节点电压方程为_____。

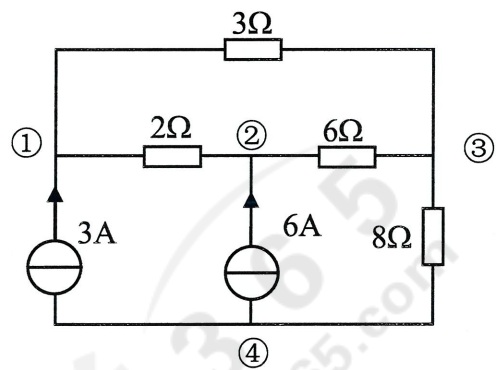


图 8

39. 电路如图 9 所示, 用叠加法求 U , 当电压源单独作用时, U 的分量为_____V。

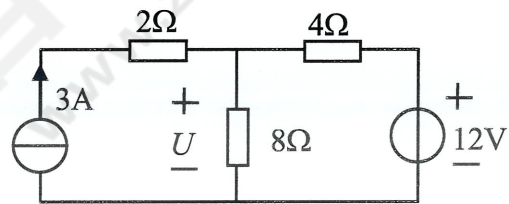


图 9

40. 正弦电路如图 10 所示, 节点电压 \dot{U}_{n1} 的表达式为 $\dot{U}_{n1} =$ _____。

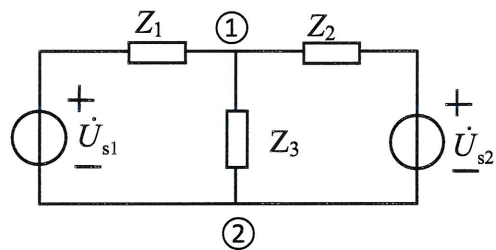


图 10

41. 如图 11 所示电路原已处于稳态, $t=0$ 时开关闭合, $L=2H$, $t>0$ 时 $i_L(t)=$ _____A。

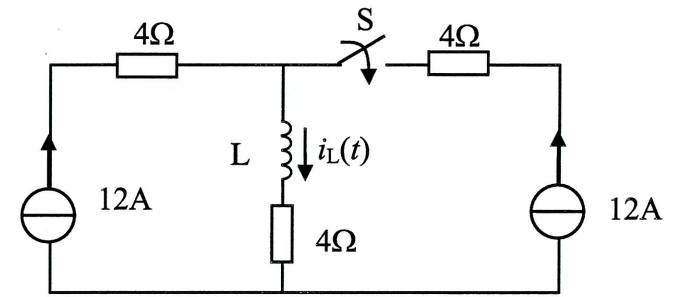


图 11

42. 如图 12 所示电路 $R =$ _____Ω。

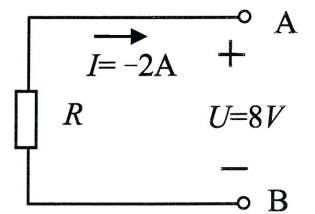


图 12

43. 已知 \dot{U}_A 、 \dot{U}_B 、 \dot{U}_C 为一组对称三相电压, 各电压的瞬时值分别是

$$u_A = 220\sqrt{2}\sin(\omega t + 90^\circ)(V), u_B = 220\sqrt{2}\sin(\omega t - 30^\circ)(V) \text{ 和 } u_C = \text{_____}(V).$$

44. 在相位上, 电容电流总是_____电压 90° 。

45. 如图 13 所示电路, 已知时间常数 $\tau = 2s$, 则 $R =$ _____Ω。

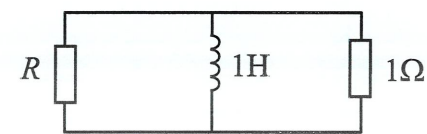


图 13

46. 已知某一负荷的功率 $P = 12W$, 则其电压和电流是_____联参考方向。

四、名词解释题: 本大题共 3 小题, 每小题 3 分, 共 9 分。

47. 理想电压源

48. 零输入响应

49. 串联谐振

五、计算题：本大题共 5 小题，每小题 9 分，共 45 分。

50. 应用叠加定理求如图 14 所示电路的电流 I 和 U 。

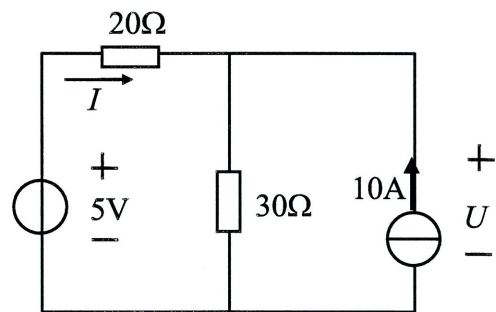


图 14

51. 应用 KVL 求图 15 所示电路的电压 U_{ab} 、 U_{bc} 和 U_{ca} 。

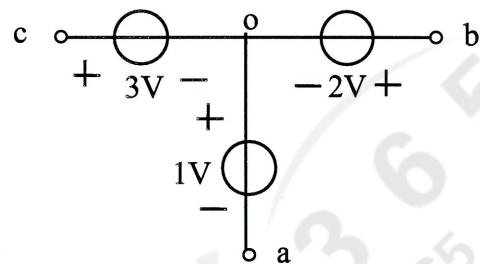


图 15

52. 电路如图 16 所示， $i_s(t) = 10\sqrt{2}\sin(10^5 t)$ A，求 RC 串联电路的有功功率，无功功率和视在功率。

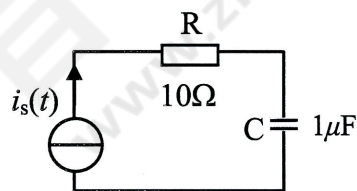


图 16

53. 如图 17 所示，用戴维南等效电路求电流 I 。

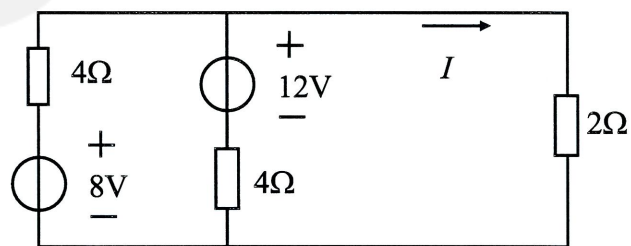


图 17

54. 如图 18 所示电路原已处于稳态， $t=0$ 时开关闭合， $C=1$ F，试用三要素法求 $t>0$ 时 $u_C(t)$ 。

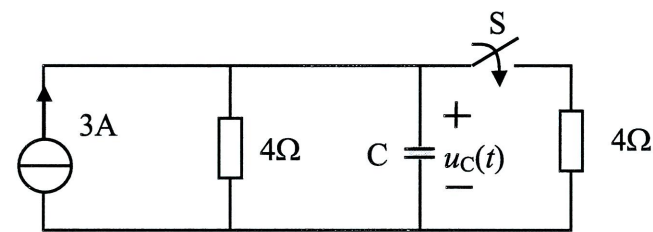


图 18