

动态电路分析

一、是非题

1. 对于零状态电路，过渡过程的起始瞬间，电容相当于短路，电感相当于开路（不计冲激作用）。
2. 换路定律仅用来确定 $u_c(0_+)$ 和 $i_L(0_+)$ ，其他电量的初始值应根据 $u_c(0_+)$ 或 $i_L(0_+)$ 按欧姆定律及基尔霍夫定律确定。
3. 同一个一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应具有相同的时间常数。
4. 用短路开关把载流线圈短接，则线圈电阻越大，线圈电流衰减时间越长。
5. 全响应中，零状态响应由外加激励引起的，所以零状态响应就是稳态响应。
6. 电路的零输入响应就是自由分量，零状态响应就是强制分量。
7. R 大于、等于或小于 $2\sqrt{L/C}$ 是判断 RLC 串联电路零输入响应处于非振荡放电、临界放电和振荡放电状态的判别式。
8. 电感元件是用电压电流特性来定义的元件。
9. 如电感元件的电流不变，无论其电感值为多大，都可等效为短路；如电容元件的电压不变，无论其电容值为多大，都可等效为开路。
10. 一个在 $t=0$ 时电压为零且电压不跃变的电容在换路时相当于短路；一个在 $t=0$ 时电流为零且电流不跃变的电感在换路时相当于开路。
11. 由 R 、 L 组成的一阶电路，若 R 越大，其零输入响应衰减得越慢。
12. 零输入的 RC 电路中，只需时间常数 τ 不变，电容电压从 100V 放电到 50V 所需时间与从 150V 放电到 100V 所需时间相等。
13. 在零输入响应的情况下，电路的时间常数 τ 是电流或电压由初始值衰减到该值的 0.632 倍所需的时间。
14. 电压为 100V 的直流电压源，通过 $100\text{k}\Omega$ 电阻对 $10\mu\text{F}$ 电容充电，经过 1s，充电电流为 0.368mA。
15. 在零状态 RL 串联电路接入恒定电压，如果电源电压不变，增加电阻可以减少稳态电流及缩短过渡过程时间。

16. 全响应中，暂态响应仅由元件初始储能产生，稳态响应则由外加激励产生。
17. 设某电压可表示为 $u(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-3)\text{V}$ ，则当 $t=3\text{s}$ 时有 $u(3+) \neq u(3-)$ 。
18. RLC 串联电路接通直流电压源瞬间，除 u_C 和 i_L 之外，其余元件的电压或电流均能跃变。
19. 线性动态电路微分方程的阶次与电路中的储能元件数恒等。
20. 当电感元件在某时刻 t 的电流 $i(t)=0$ 时，电感元件两端的电压 $u(t)$ 不一定为零；同样，当 $u(t)=0$ 时， $i(t)$ 不一定为零。
21. 非零初始状态的电路，当所有独立源的大小加倍时，全响应也加倍。

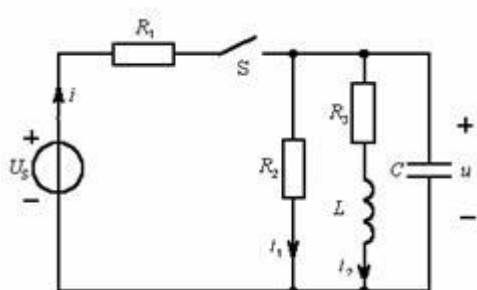
答案部分

1. 答案(+) 2. 答案(+) 3. 答案(+) 4. 答案(-) 5. 答案(-) 6. 答案(-)
7. 答案(+) 8. 答案(-) 9. 答案(+) 10. 答案(+) 11. 答案(-) 12. 答案(-)
13. 答案(-) 14. 答案(+) 15. 答案(+) 16. 答案(-) 17. 答案(+) 18. 答案(-)
19. 答案(-) 20. 答案(+) 21. 答案(-)

二、单项选择题

1. 图示电路开关 S 在闭合前 L 和 C 都无储能，则开关 S 合上瞬间跃变的量为

- (A) i (B) i_1 (C) i_2 (D) u

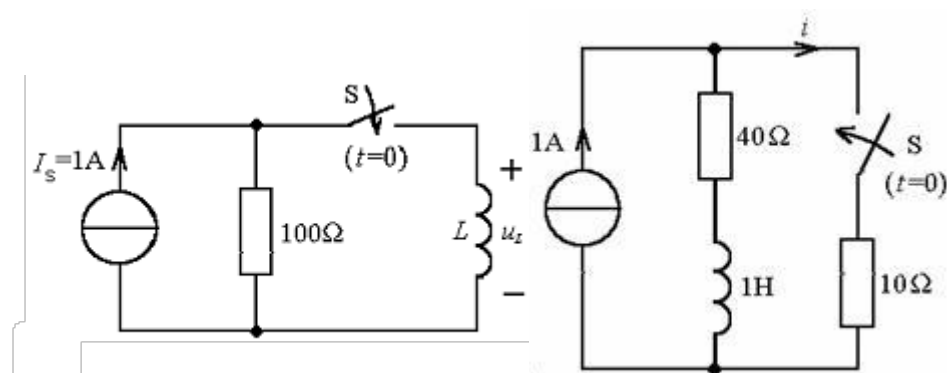


2. 由于电感线圈中储存的能量不能跃变，所以电感线圈在换路时不能跃变的量是

- (A) 电压 (B) 电流 (C) 电动势

3. 图示电路在开关 S 合上前电感 L 中无电流，合上开关的瞬间 $u_L(0_+)$ 的值为

- (A) 0V (B) 63.2V (C) ∞ (D) 100V



4. 右上图示电路中电流源电流恒定，电路原先已稳定。在开关 S 合上后瞬间，电流 $i(0_+)$ 的值为

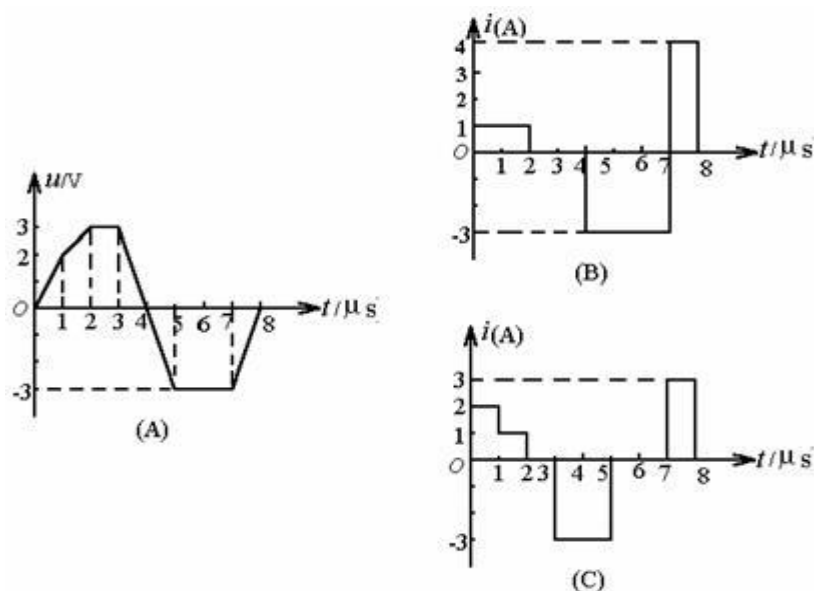
- (A) 0A (B) 1A (C) 0.2A (D) 0.8A

5. 线性一阶电路的特征方程是

- (A) 线性代数方程组 (B) 一元一次线性代数方程
(C) 二次代数方程 (D) 一阶微分方程

6. 若 R 为电阻, L 为电感, 则 R/L 的单位为 (A) V (B) A (C) s (D) s^{-1}

7. 已知电容 $C=1F$, 选择其电压 u 与电流 i 为关联参考方向, u 的变化规律如图 (A) 所示, 则电流 i 的变化规律为下图中的哪一个?



8. 若一阶电路的时间常数为 $3s$, 则零输入响应每经过 $3s$ 后衰减为原来的

(A) 50% (B) 25% (C) 13.5% (D) 36.8%

9. 关于一阶动态电路的零输入响应, 以下叙述中正确的是

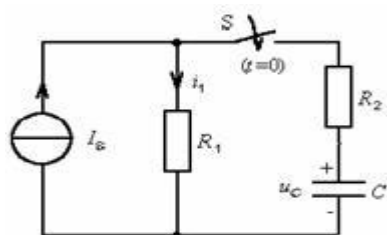
(A) RL 电路的零输入响应与初始磁场能量成正比

(B) 零输入响应随着时间增长衰减至零 (C) 零输入响应的时间常数一般为 5τ

(D) 零输入响应中的电磁能量始终不变

10. 图示电路中, $u_C(0_+)=0$, 开关 S 闭合后描述过渡过程的正确的表达式是:

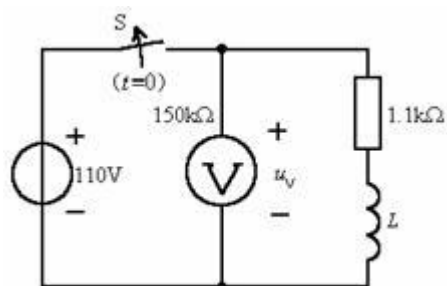
(A) $C \frac{d u_C}{d t} + i_1 = I_S$ (B) $\tau = R_2 C$ (C) $i_C = \frac{u_C}{R_2}$ (D) $u_C = R_1 I_S e^{-\frac{t}{\tau}} [\tau = (R_1 + R_2) C]$



11. 关于一阶动态电路的零状态响应，以下概念中错误的是

- (A) 零状态响应的绝对值均为逐渐增长
- (B) 零状态响应就是零初始状态响应
- (C) 零状态响应中电路的电磁储能逐渐增长
- (D) 零状态响应一般认为在历时 5τ 后已基本进入稳态

12. 图示电路中电压源电压恒定，电路原已稳定，断开开关 S 后，电压表两端电压 $u_V(t)$ 为

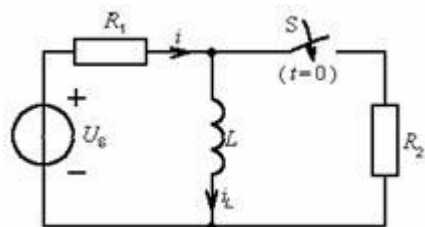


- (A) $110e^{-\frac{t}{\tau}}$ V
- (B) $-110e^{-\frac{t}{\tau}}$ V
- (C) $-15000e^{-\frac{t}{\tau}}$ V
- (D) $15000e^{-\frac{t}{\tau}}$ V

(150kΩ为电压表内阻)

13. 图示电路中 U_s 恒定，电路在开关 S 合上前已稳定。当开关闭合后，电路的情况为

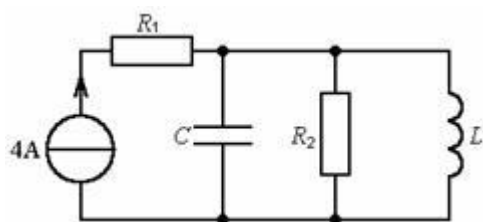
- (A) i_L 衰减为零， i 变为 $\frac{U_s}{R_1 + R_2}$
- (B) i_L 减小为 $\frac{U_s}{R_1 + R_2}$
- (C) i_L 不变， i 亦不变
- (D) i_L 不变， i 变为 $\frac{U_s}{R_1 + R_2}$



14. 含有两个动态元件的电路 (A) 一定是二阶电路；(B) 有可能是一阶电路；(C) 一定是一阶电路；(D) 有可能是三阶电路。

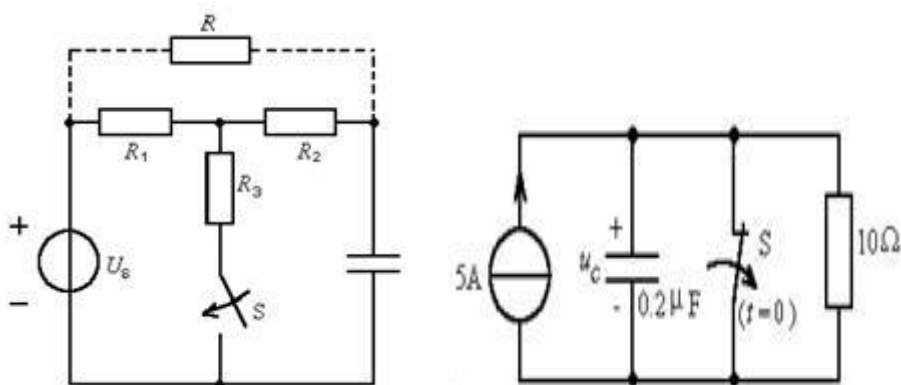
15. 图示电路中，4A 为直流电流源，该电路处于稳态时储存有能量的元件是

- (A) 电容 C (B) 电感 L (C) 电容 C 和电感 L (D) 电阻 R_1



16. 图示电路中，若接上电阻 R ，则换路后过渡过程持续的时间与原来相比

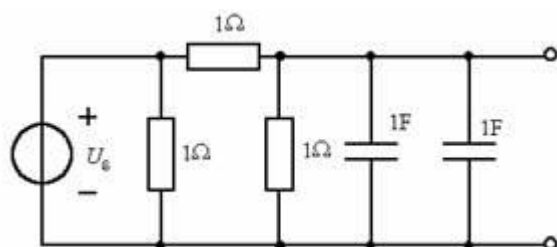
- (A) 缩短 (B) 增长 (C) 不变 (D) 由 R 的数值决定



17. 图示电路原已稳定， $t=0$ 时断开开关 S 后， u_C 到达 47.51V 的时间为

- (A) $6\mu s$ (B) $2\mu s$ (C) $4\mu s$ (D) 无限长

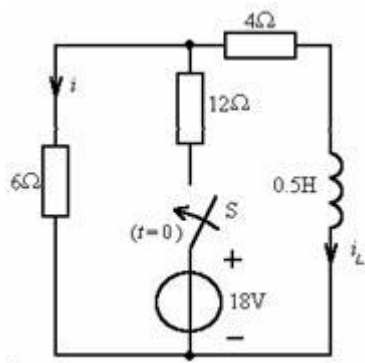
18. 图示电路的时间常数 τ 为



- (A) 1s (B) 0.5s (C) $\frac{4}{3}$ s (D) $\frac{2}{3}$ s

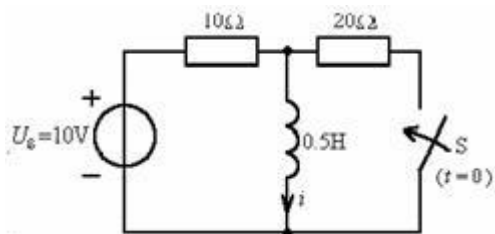
19. 图示电路，电压源电压恒定 $i_L(0)=0$ ， $t=0$ 时闭合开关 S 后， $i(t)$ 为

- (A) $2(1-e^{-t})$ A (B) $3.6(1-e^{-16t})$ A (C) $3.6e^{-t}$ A (D) $0.5+0.5e^{-16t}$ A



20. 图示电路中 $U_S = 10\text{V}$ 不变，电路原已稳定。在 $t = 0$ 时开关 S 闭合，则响应 $i(t)$

- (A) $e^{-\frac{4}{3}t} \text{ A}$ (B) $\left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3}e^{-\frac{4}{3}t}\right) \text{ A}$ (C) $e^{-20t} \text{ A}$ (D) 1A

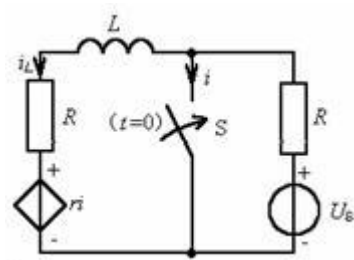


23. 电容对电阻放电的电路中，在任一瞬时电阻已消耗的能量为

- (A) $W_R(t) = W_0(1 + e^{-\frac{t}{\tau}})$ (B) $W_R(t) = W_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ (C) $W_R(t) = W_0(1 + e^{\frac{2t}{\tau}})$
 (D) $W_R(t) = W_0(1 - e^{-\frac{2t}{\tau}})$ ($\odot W_0 = \frac{1}{2}CU_0^2$)

24. 图示电路中电压源电压恒定，电路已达稳态，开关 S 闭合后 $i_L(t)$ 的时间常

- 数为 (A) $\frac{L}{R}$ (B) $\frac{L}{R+r}$ (C) $\frac{L}{R-r}$ (D) $\frac{L}{r-R}$



答案部分

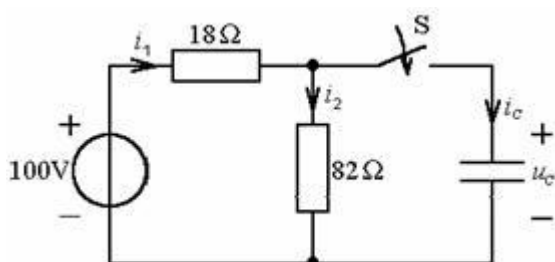
1. (A) 2. (B) 3. (D) 4. (A) 5. (B) 6. (D) 7. (C)

8. (D) 9. (B) 10. (A) 11. (A) 12. (C) 13. (C) 14. (B)

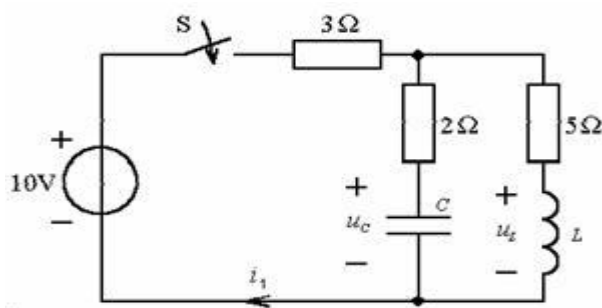
15. (B) 16. (A) 17. (A) 18. (A) 19. (D) 20 (D) 23 (D) 24 (C)

三、填空题

1. 对于电感电流和电容电压不能跃变的电路，若电路的初始储能为零，则在 $t=0_+$ 时，电容相当于_____；电感相当于_____。
2. 动态电路中，若电容电压 $u_C(0_-)$ 为 3V，且电容电压又不跃变，则在 $t=0_+$ 的等效电路中，该电容元件可等效为_____。
3. 图示电路中电压源电压恒定，电路已稳定， $u_C(0_-)=0$ ， $t=0$ 时开关 S 闭合。则 $i_2(0_+)=$ _____, $i_C(0_+)=$ _____, $i_1(\infty)=$ _____。



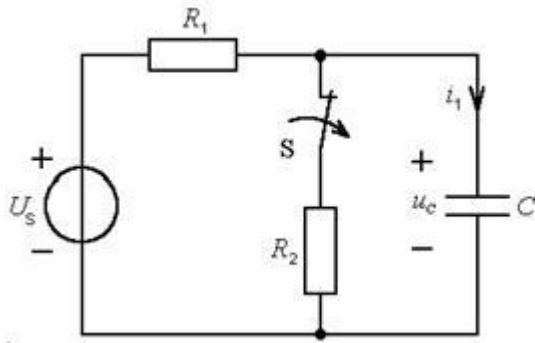
4. 图示电路中电压源电压恒定，在开关 S 合上前， $u_C(0_-)=0$ ， $i_L(0_-)=0$ ， $t=0$ 时，开关 S 合上，则 $i_1(0_+)=$ _____, $u_L(0_+)=$ _____, $i_1(\infty)=$ _____, $u_C(\infty)=$ _____。



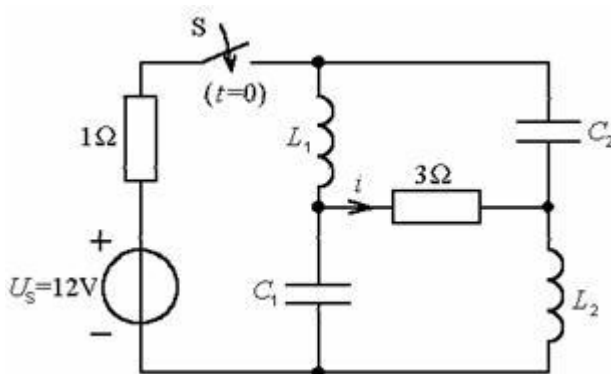
5. 在 RC 一阶电路中，若电容电压 $u_C(0_+)$ 增大 A 倍，则该电路中_____响应也增大 A 倍。
6. RLC 串联电路中， R 、 L 、 C 三者关系满足_____时，称为临界阻尼情况；满足_____时，称为无阻尼情况。
7. 电感为 L 的电感元件的磁场储能 $W_L=$ _____。正弦电流电路中，在选择电压与电流为_____参考方向下，电感元件的电流的相位比其电压超前 $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$ 。

8. 由 $q-u$ 平面中一条曲线所确定的元件称为_____元件；由 $\psi-i$ 平面中一条曲线所确定的元件称为_____元件。

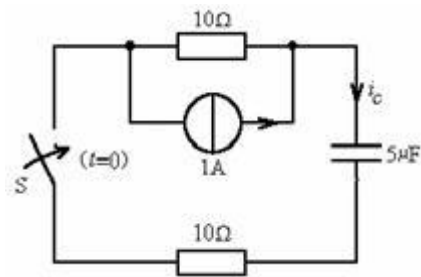
9. 图示电路中电压源电压恒定。开关断开前电路已稳定， $t=0$ 时断开开关 S，则 $u_C(0_+) =$ _____， $i_C(0_+) =$ _____， $u_C(\infty) =$ _____。



10. 图示电路处于零状态， $t=0$ 时开关 S 闭合，则 $t=0_+$ 时 $i(0_+) =$ _____； $t=\infty$ 时 $i(\infty) =$ _____。

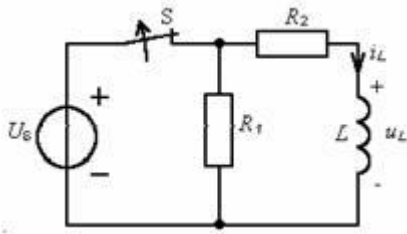


11. 图示电路中电流源电流恒定，开关 S 在 $t=0$ 时闭合，闭合前电路为零状态，则 $i_C(0_+)$ 为_____。



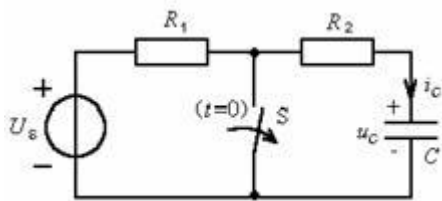
12. RC 电路中，已知 $R=2\text{M}\Omega$ ，如果要求时间常数为 10s，则 C 值为_____。

13. 图示中电压源电压恒定，电路原已处于稳态， $t=0$ 时开关 S 断开。则 $i_L(0_+)=$ _____， $u_L(0_+)=$ _____，时间常数 $\tau=$ _____。



14. 已知流过 50mH 电感的电流为 $i_L(t)=\left(5-2e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ A，其中 $\tau=0.1$ s，则电感电压为 $u_L(t)=$ _____。

15. 图示电路中 U 恒定，电路已稳定。在开关 S 断开后 $u_C(0_+)=$ _____， $i_C(0_+)=$ _____及 $\tau=$ _____。

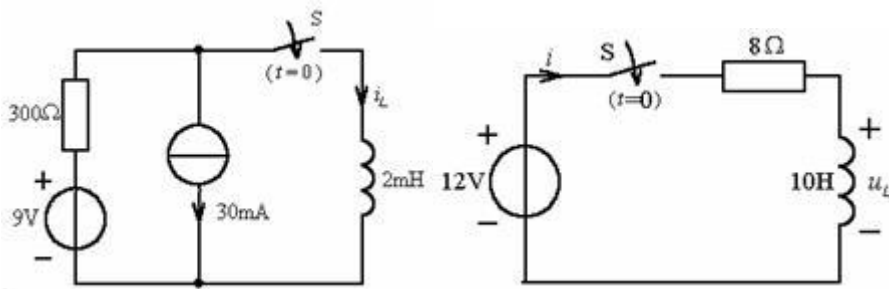


16. RC 串联支路处于零状态， $t=0$ 时与电压为 U_s 的直流电压源接通。

(1) 充电开始时电流为_____。

(2) $t=\tau$ 时，电容电压为_____。

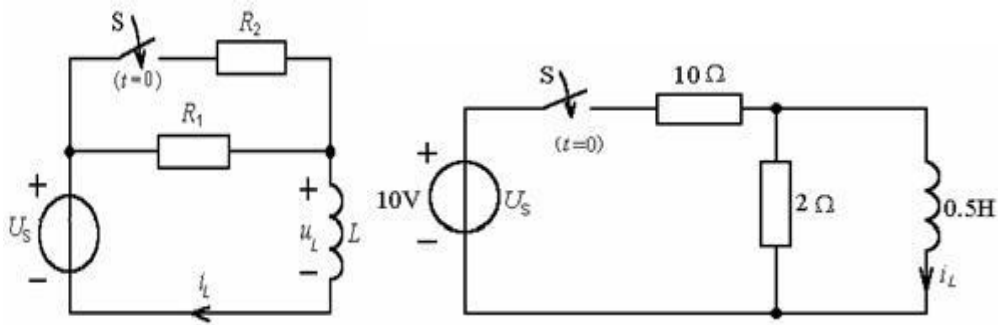
17. 图示电路中，电压源电压恒定，电流源电流恒定，电感无初始电流， $t=0$ 时开关 S 闭合，则 $i_L(t)=$ _____。



18. 右上图示电路中，电压源电压恒定， $i(0_-)=0$ ， $t=0$ 时开关 S 闭合，则 $t_1=0.1\text{s}$ 时的电流 $i(t_1)=$ ____A， $u_L(t)$ 达到 5V 时的时间 $t=$ ____s。

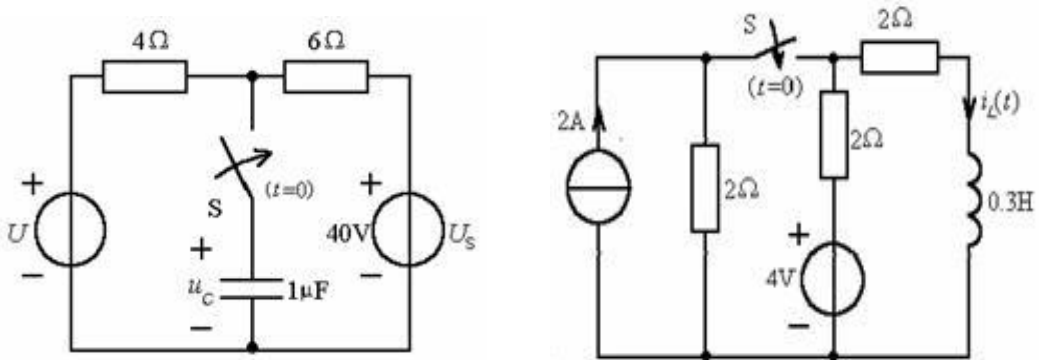
19. 在直流一阶 RL 电路中，若 $i_L(\infty)=3\text{A}$ ，时间常数 τ 为 0.25s，则电感电流在 $t\geq 0$ 时的零状态响应表达式为_____。

20. 图示电路中 U_s 不变，电路原已稳定， $t=0$ 时开关 S 闭合。则 $i_L(0_+)=$ _____； $u_L(0_+)=$ _____； $\tau=$ _____。



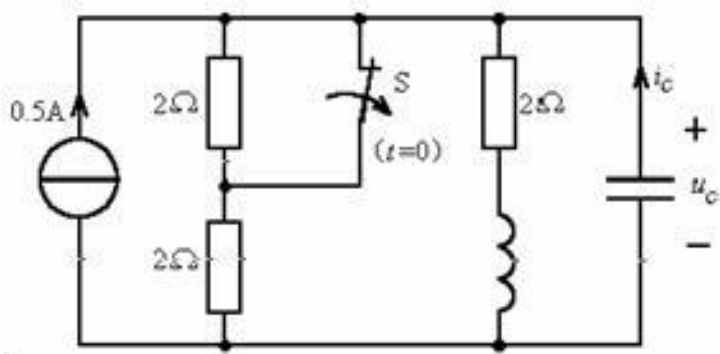
21. 右上图示电路中， $U_s=10\text{V}$ 不变， $i_L(0_-)=2\text{A}$ ，试求开关 S 闭合后 i_L 的零输入响应和零状态响应。

22. 左下图示电路中， U 和 U_s 都不变。已知 $u_C(0_-)=52\text{V}$ ，欲使电路在换路后无过渡过程，则 $U=$ _____。



27. 右上图示电路中电压源电压恒定，电流源电流恒定。电路已处于稳态， $t=0$ 时合上开关 S，则时间常数 $\tau=$ _____， $i_L(0_+)=$ _____。

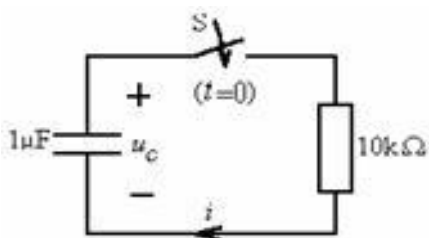
28. 图示电路中电流源电流恒定。换路前电路为稳态， $t=0$ 时开关 S 断开后， $u_C(0_+)=$ _____， $i_C(0_+)=$ _____。



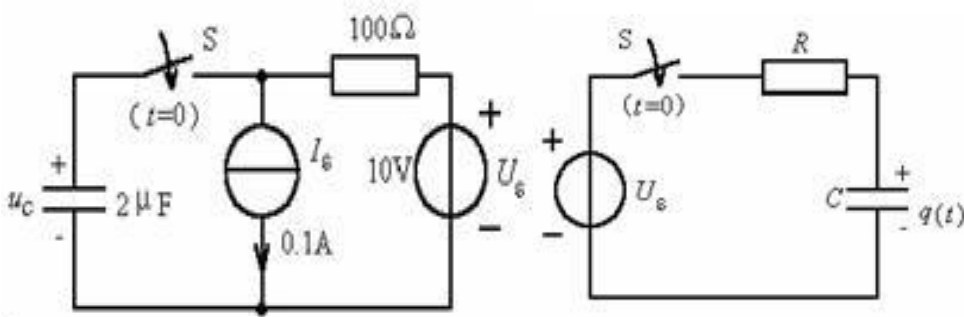
29. 两个电路的零输入响应分别为 $u_1(t) = 4e^{-\frac{t}{\tau_1}} \text{ V } (t \geq 0)$ 和 $u_2(t) = 4e^{-\frac{t}{\tau_2}} \text{ V } (t \geq 0)$, 其中 $\tau_2 > \tau_1$ 。前者经过时间 t_1 , 后者经过时间 t_2 均为 1V, 则 t_1 和 t_2 的大小关系是 _____ > _____。

30. 对 RC 电路的零输入响应, 电流满足方程 $2 \frac{di}{dt} + i = 0$, 若 $R = 50 \text{ k}\Omega$, 则 $C =$ _____。

31. 图示电路中, $t = 10^{-2} \text{ s}$ 时 $i(t) = 3.68 \text{ mA}$, 则 $u_C(0_+) =$ _____, $t > 0$ 时 $u_C(t) =$ _____。

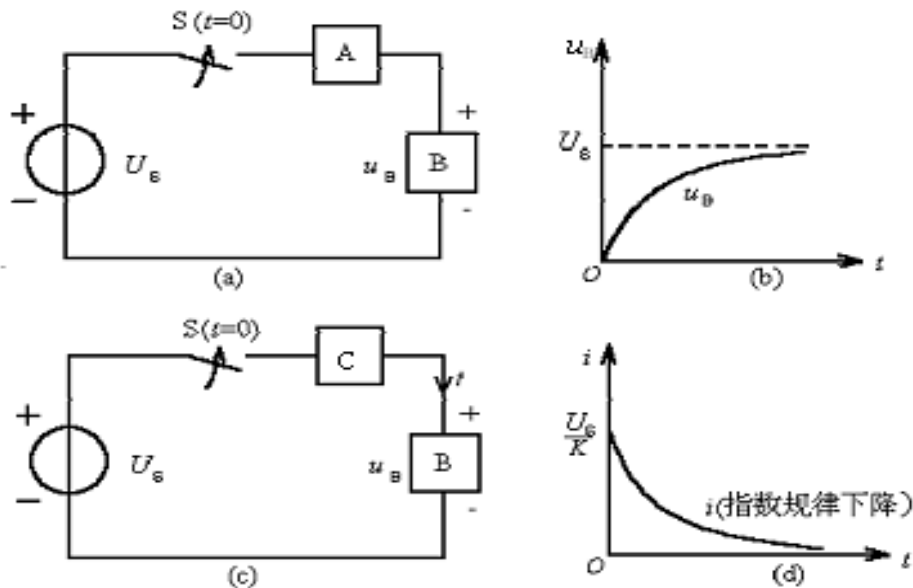


33. 图示电路中, $I_s = 0.1 \text{ A}$ 和 $U_s = 10 \text{ V}$ 皆不变, $u_C(0_-) = 0$, 则开关 S 闭合后 $u_C(t) =$ _____。

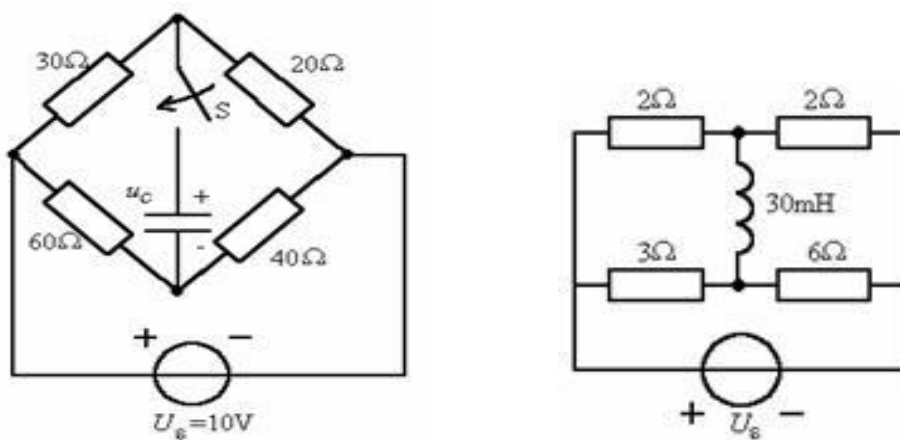


34. 右上图示电路中, U_s 恒定, 开关 S 闭合后电容电荷量 $q(t)$ 应满足的方程为 _____。

35. 如图所示电路， U_s 恒定，A、B、C 分别代表电阻、电感或电容元件，互不相同。在电路 a 中，电压波形如图 b 所示；若在电路 c 中，电流波形如图 d 所示，则元件的性质是：A 为____，B 为____，C 为_____。

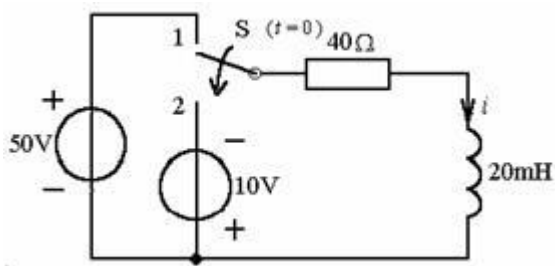


36. 图示电路中， $u_C(0_-)=0$ ，则开关 S 闭合后的电容电压为 $u_C(t)=$ _____。

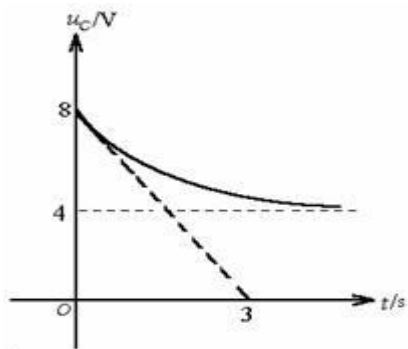


37. 右上图示电路的时间常数 $\tau=$ _____。

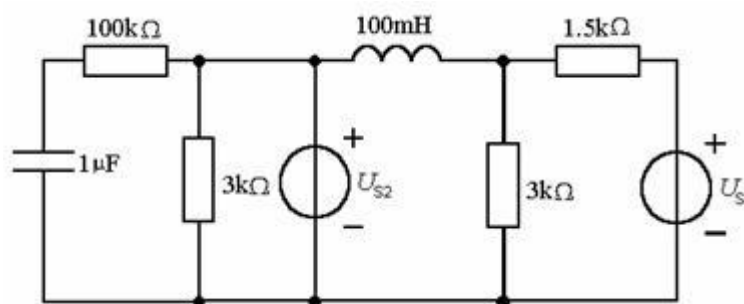
39. 图示电路中，各电压源电压恒定，开关 S 位于位置 1 时，电路处于稳态。 $t=0$ 时，将开关移到位置 2， $t>0$ 时电流具有 $i=A+Be^{-\frac{t}{\tau}}$ 的形式，则 $A=$ ____， $B=$ ____， $\tau=$ __。



40. 某 RC 串联电路的电容电压 $u_C(t)$ 的变化规律如图 a 所示则 $u_C(t) = \underline{\hspace{1cm}} \text{V}$ 。

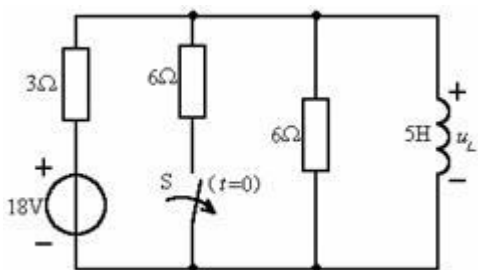


42. 图示电路可分为两个一阶电路， RC 电路的时间常数为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{s}$ ， RL 电路的时间常数为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{s}$ 。



46. RC 放电电路中， 10Ω 电阻的初始功率 $P_R(0_+) = 360\text{W}$ ，则电容电压的初始值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

48. 图示电路中电压源电压恒定，电路原已稳定，则开关 S 断开后的 $u_L(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



答案部分

1. 答案 短路开路 2. 答案 3V 电压源 3. 答案 05.56A1A

4. 答案 2A4V1.25V6.25V 5. 答案 零输入 6. 答案 $R=2\sqrt{\frac{L}{C}}$, $R=0$

7. 答案 $\frac{1}{2}Li^2$ 非关联 8. 答案 电容电感

9. 答案 $\frac{R_2}{R_1+R_2}U_s$, $\frac{U_s}{R_1+R_2}$ U_s 10. 答案 $i(0_+)=-3A$ $i(\infty)=3A$

11. 答案 0.5A 12. 答案 5 μ F 13. 答案 $\frac{U_s}{R_2}$, $-U_s\left(1+\frac{R_1}{R_2}\right)$, $\frac{L}{R_1+R_2}$

14. 答案 $e^{-10t}V$ 15. 答案 0, $\frac{U_s}{R_1+R_2}$, $(R_1+R_2)C$

16. 答案 (1) $\frac{U_s}{R}$ (2) $0.632U_s$ 17. 答案 0 18. 答案 0.115, 1.094

19. 答案 $3(1-e^{-4t})A$ 20. 答案 $\frac{U_s}{R_1}$, $\frac{U_s R_1}{R_1+R_2}$, $L\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)$

21. 答案 $2e^{-\frac{t}{0.3}}A$ $\left(1-e^{-\frac{t}{0.3}}\right)A$ 22. 答案 60V 27. 答案 0.1s, 1A

28. 答案 0.5V, -0.125A 29. 答案 t_2 , t_1 30. 答案 40 μ F

31. 答案 100V, $100e^{-100t}V$ 32. 答案 4 33. 答案 0 34. 答案 $R\frac{dq}{dt}+\frac{1}{C}q=U_s$

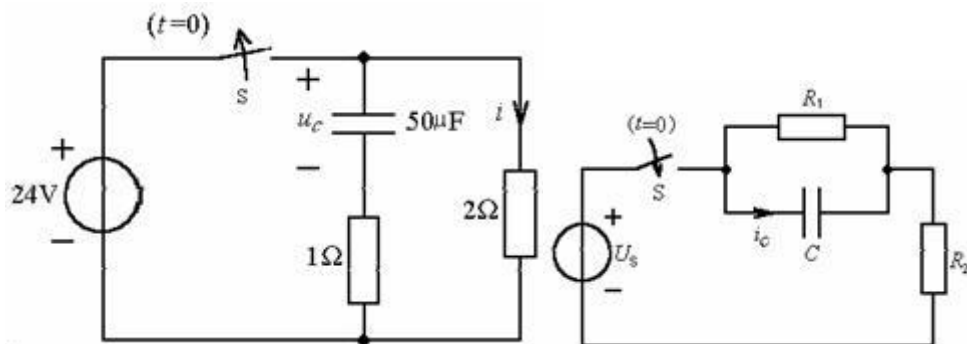
35. 答案 电感电阻电容 36. 答案 0V 37. 答案 10ms

38. 答案 $10e^{-30t}$ 39. 答案 -0.25A1.5A0.5ms 40. 答案 $\left(4+4e^{-\frac{2t}{3}}\right)V$

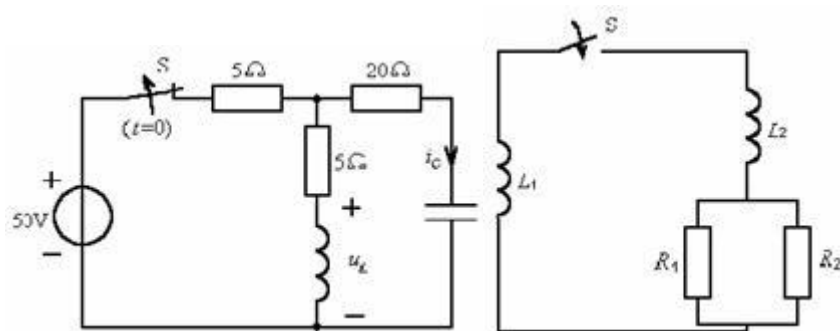
42. 答案 $10^{-1}=0.1s$, $10^{-4}=100\mu s$ 46. 答案 60V 48. 答案 0

四、计算题

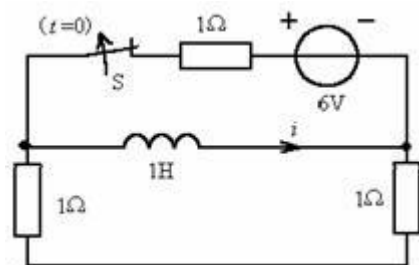
1. 图示电路中电压源电压恒定，开关断开前电路处于稳态， $t=0$ 时开关断开，试求 $u_C(0_-)$ 、 $u_C(0_+)$ 和 $i(0_+)$ 。（12）



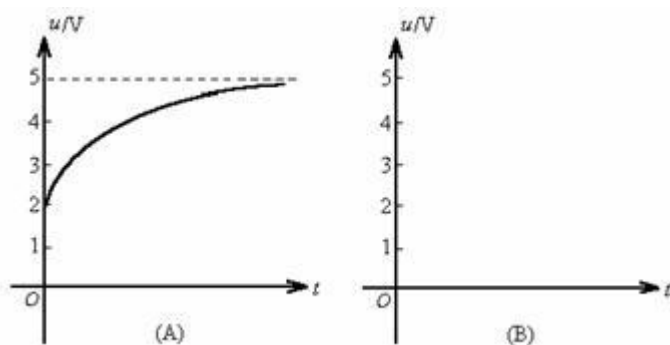
2. 右上图电路中开关 S 合前电容电压为零，试求 S 合上后电容电流的初始值。
3. 图示电路中电压源电压恒定，电路已达稳态。 $t=0$ 时打开开关 S，试求 i_C 和 u_L 的初始值。



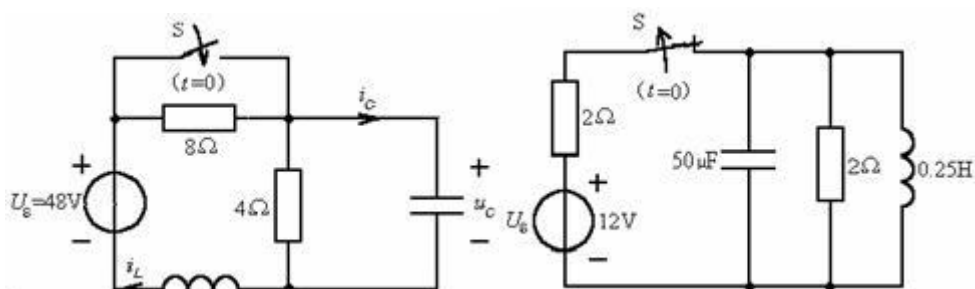
4. 试求右上图示电路在开关 S 闭合后的时间常数。
5. 图示电路中电压源电压恒定，电路已达稳态， $t=0$ 时开关 S 断开，试问 $t=0.1\text{s}$ 时电感所储存的能量有多大？



6. 某电路换路后全响应 $u(t)$ 波形如图(a)所示，试在图(b)坐标中画出 $u(t)$ 的稳态分量和暂态分量。

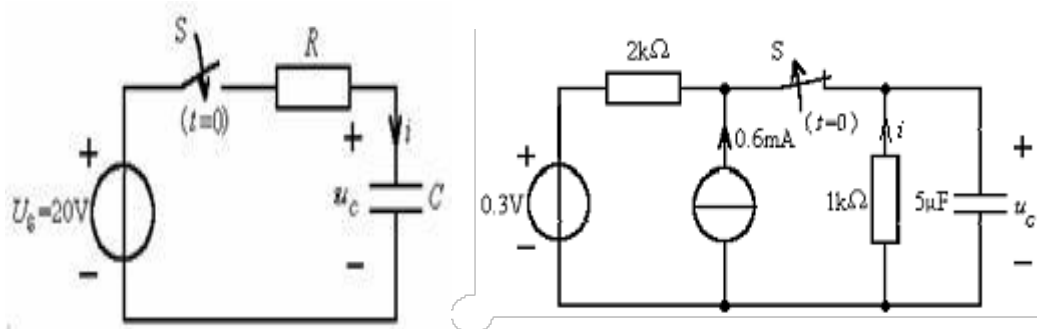


8. 图示电路中电压源电压恒定，电路原已稳定。试求开关闭合后的 $u_C(0_+)$ 、 $i_C(0_+)$ 、 $i_L(0_+)$ 、 $u_L(0_+)$ 。(12)



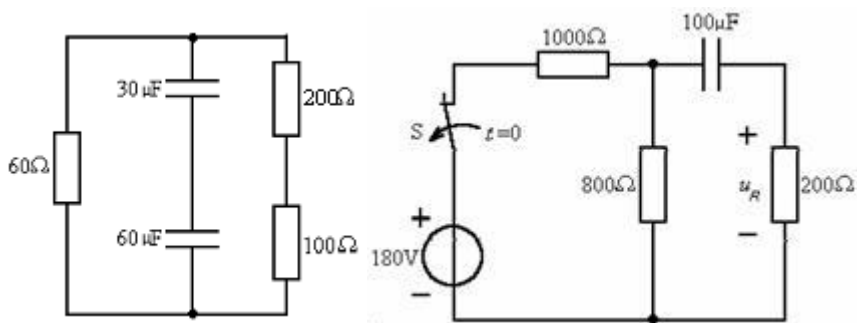
9. 右上图示电路中电压源电压恒定，电路原已稳定。试求开关断开后瞬间 ($t=0_+$ 时) 的电容储能和电感储能。

10. 图示电路中， $u_C(0_-) = 0V$ 。 $i(0_+) = 10mA$ ，经过 $0.02s$ 电流 i 减小为 $3.68mA$ 。求电路参数 R 、 C 。



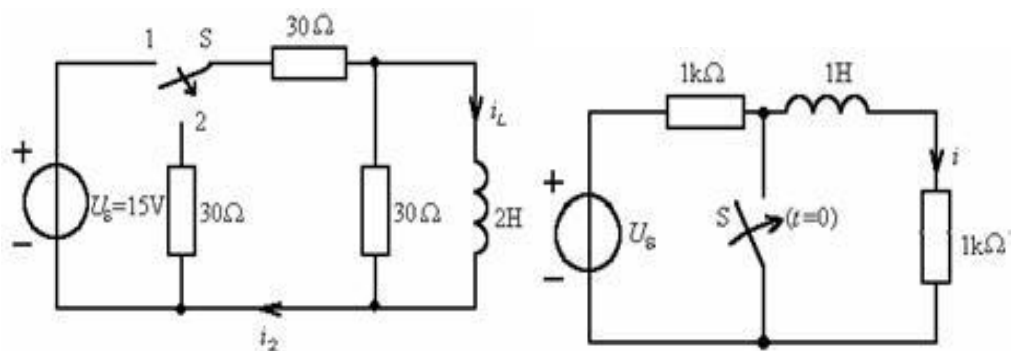
11. 右上图示电路中电压源电压恒定，电流源电流恒定。电路在开关断开前已稳定， $t=0$ 时 S 断开。试求开关 S 断开后的 $u_C(t)$ 和 $i(t)$ 。

12. 求图示电路的时间常数。



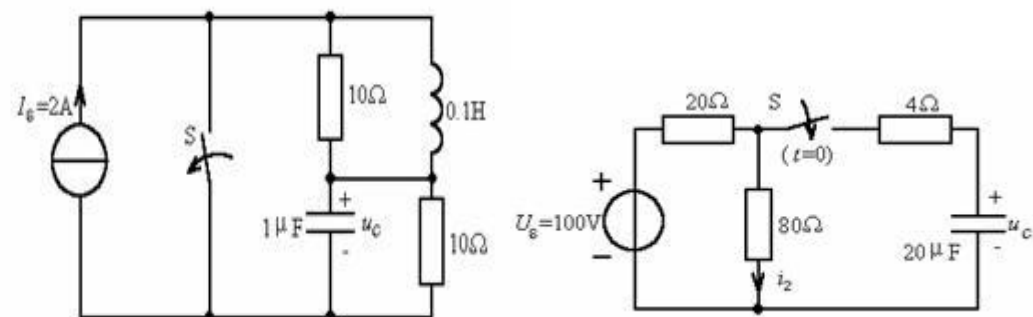
13. 右上图示电路中电压源电压恒定，开关 S 已闭合相当长时间，在 $t=0$ 时将开关断开，试求 200Ω 电阻的电压 $u_R(t)$ 。

14. 图示电路中电压源电压恒定，电路原已稳定， $t=0$ 时开关 S 由位置 1 投向位置 2。试求换路后的电流 $i_L(t)$ ， $i(t)$ 。（13）



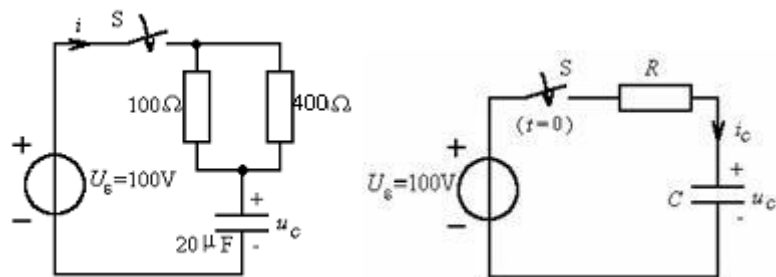
15. 右上图示电路在换路前已稳定， $t=0$ 时接通开关 S 。已知 $t=3\text{ms}$ 时， $i=1\text{mA}$ 。试求直流电压源的电压 U_s 的值。

16. 图示电路中， $I_s=2\text{A}$ 不变，换路前处于零状态。 $t=0$ 时开关 S 打开，试求 $t>0$ 时的 $u_C(t)$ 。



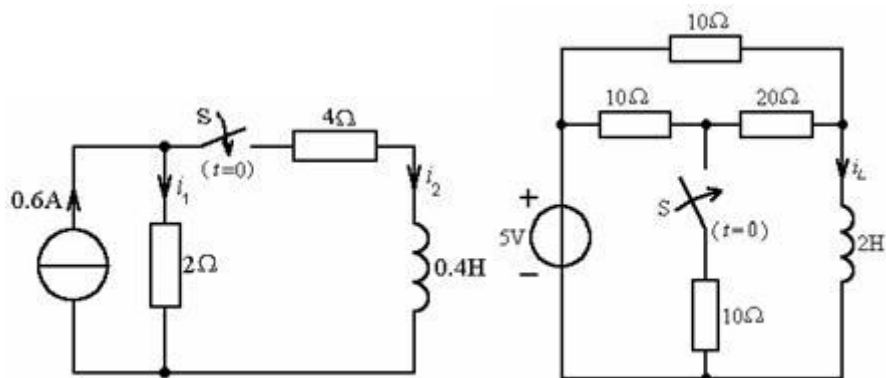
17. 右上图示电路中， $U_s=100\text{V}$ 恒定，电容原未充电。试求开关 S 闭合后的 $u_C(t)$ 与 $i_2(t)$ ，并作出 $i_2(t)$ 波形。（14）

18. 图示电路中， $U_s=100\text{V}$ 恒定，开关 S 接通前 $u_C(0_-)=0$ ，求开关 S 接通后的 $u_C(t)$ 和 $i(t)$ 。绘出 $i(t)$ 的波形。



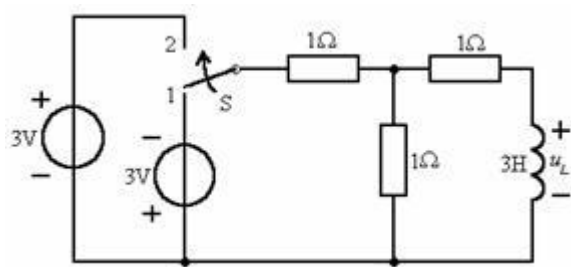
19. 右上图示电路中， $U=100\text{V}$ 恒定， $u(0_-)=0$ ，在 $t=0$ 瞬间合上开关 S，经 15s 时的 $u_C=95\text{V}$ 、 $i_C=1\text{mA}$ 。试求电路参数 R 、 C 。

20. 图示电路中，电流源电流恒定， $i_2(0_-)=0$ 。试求开关 S 闭合后的 $i_2(t)$ 和 $i_1(t)$ 。

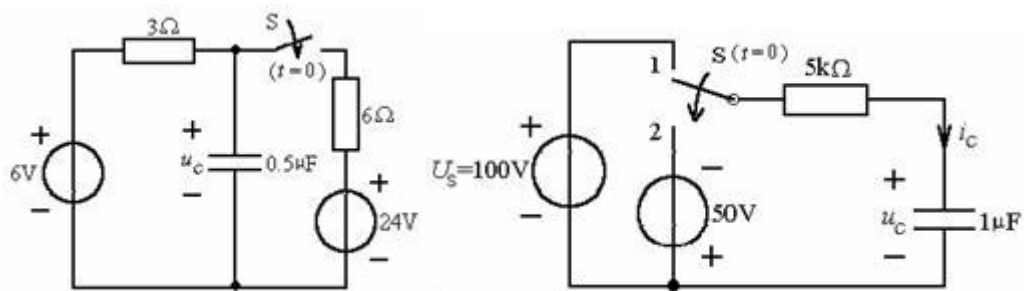


22. 如右上图所示电路中电压源电压恒定，电路在开关 S 未合上以前已稳定，试求在 $t=0$ 时 S 闭合后的 $i_L(t)$ 。（15）

23. 图示电路中各电压源电压恒定，电路原已稳定，试求 $t=0$ 时开关 S 从位置 1 合到 2 后的 $u_L(t)$ 。

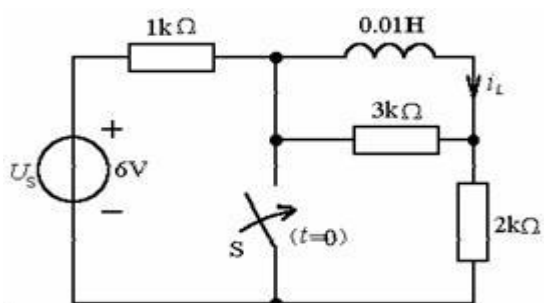


24. 图示电路中各电压源电压恒定，电路原已稳定，试求 $t=0$ 时开关 S 闭合后的电压 $u_C(t)$ 。

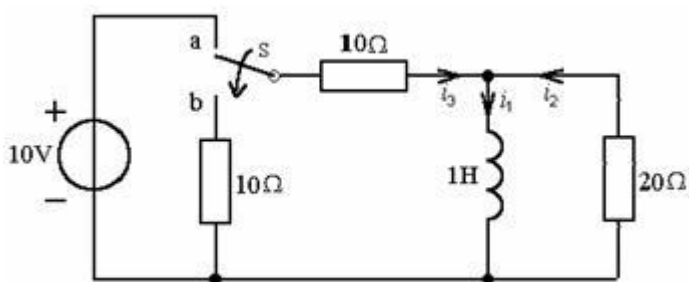


25. 右上图示电路中，各电压源电压恒定，换路前电路处于稳态。 $t=0$ 时开关 S 由位置 1 移到位置 2，试求 $t>0$ 时的电压 $u(t)$ 、电流 $i_c(t)$ 和电容储能 $W_C(t)$ 。

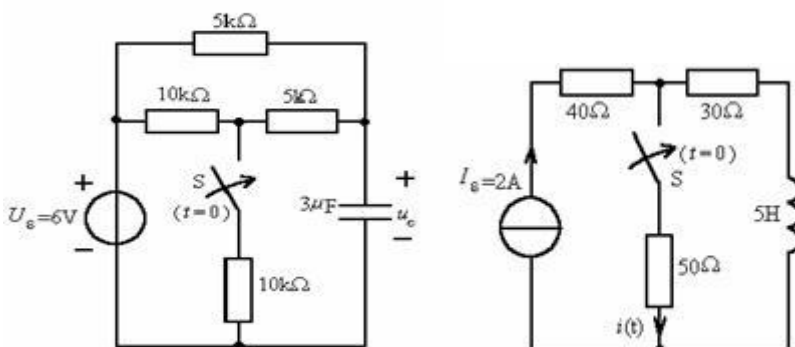
26. 图示电路中 $U_s=6V$ 不变，电路原处于稳态， $t=0$ 时将开关 S 闭合，试求 $t\geq 0$ 时的电感电流 $i_L(t)$ 。



28. 图示电路中电压源电压恒定，换路前电路已处稳态。开关 S 在 $t=0$ 时由 a 投向 b ，求 $t\geq 0$ 时的 i_1 、 i_2 、 i_3 。

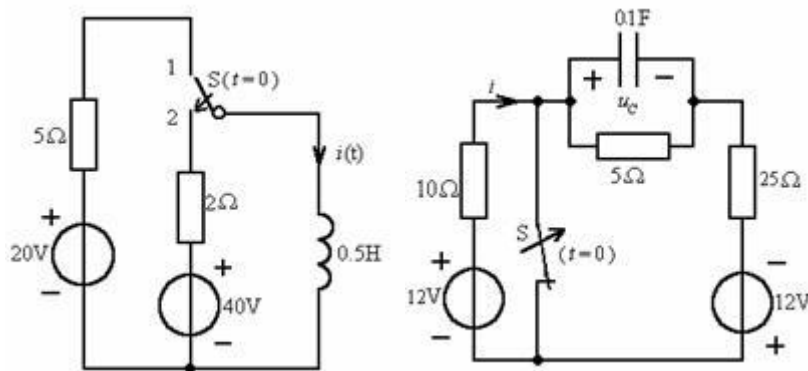


29. 图示电路原已稳定，电压源电压恒定。求 $t=0$ 时闭合开关 S 后的电压 $u_c(t)$ 。



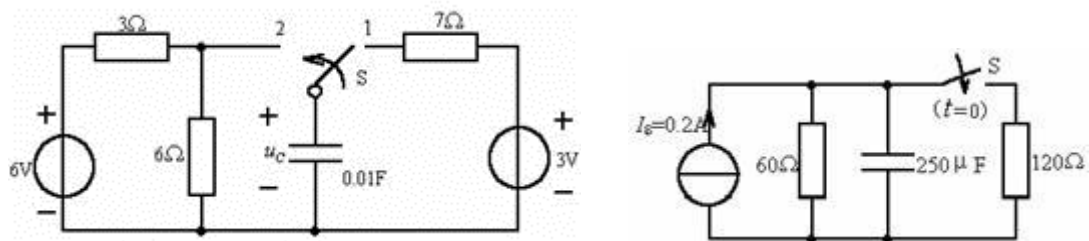
30. 右上图示电路原已稳定，电流源电流恒定。试求 $t=0$ 时合上开关 S 后通过开关的电流 $i(t)$ 。

31. 图示电路已达稳态，各电压源电压恒定，试求 $t=0$ 时开关由位置 1 移到位置 2 后的电流 $i(t)$ ，并作出其波形。



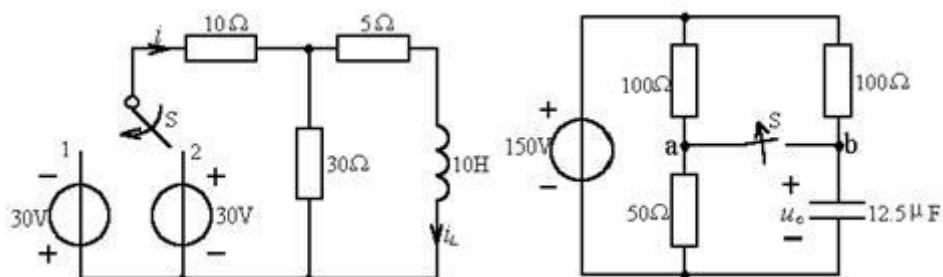
32. 右上图示电路已达稳态，各电压源电压恒定。试求 $t=0$ 时开关 S 打开后的 $u_C(t)$ 和 $i(t)$ 。

33. 图示电路中各电压源电压恒定，电路原已稳定。试求 $t=0$ 时开关 S 由位置 1 移至位置 2 后的 $u_C(t)$ 。（14）



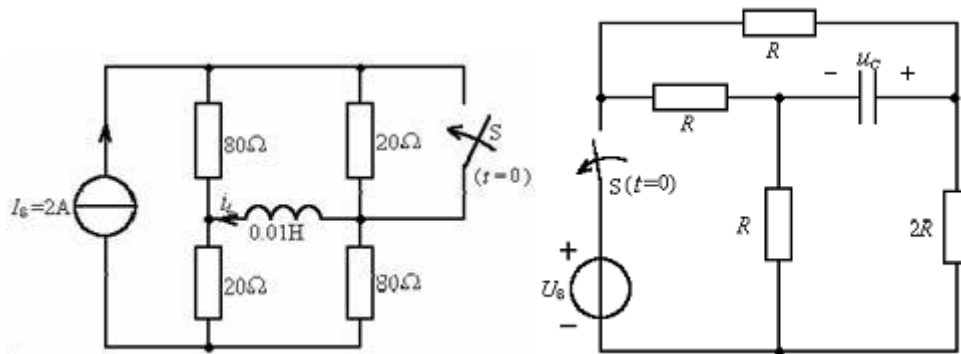
34. 右上图示电路已达稳态， I_s 恒定，试求 $t=0$ 时开关 S 闭合后电流源提供的瞬时功率 $p(t)$ 。

35. 电路如图，开关 S 在位置 2 时已处于稳态，各电压源电压恒定。试求在 $t=0$ 时，将开关合到位置 1 后的电流 $i(t)$ 。



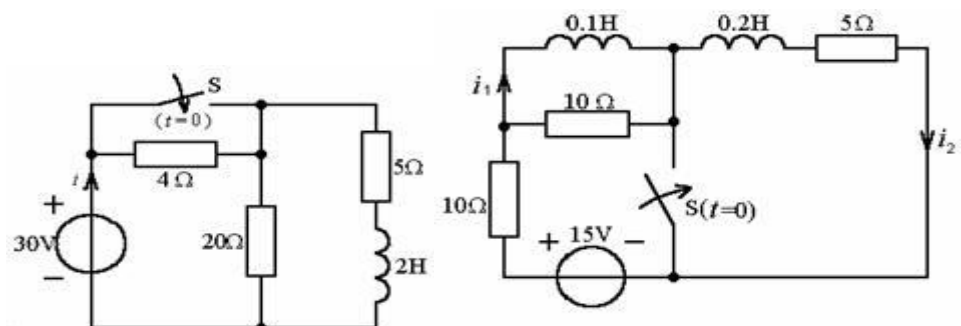
36. 右上图示电路中电压源电压恒定，电路原已稳定。试求 $t=0$ 时开关 S 打开后的 $u_C(t)$ 和 $u_{ab}(t)$ 。

37. 图示电路已处于稳态，电流源电流恒定。试求 $t=0$ 时开关 S 闭合后的 $i_L(t)$ ，并作出其波形。



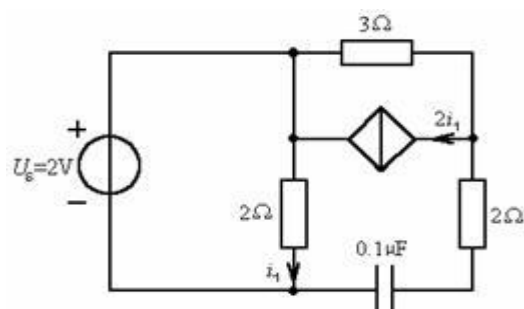
38. 右上图示电路原已稳定，电压源电压恒定。设 U_s 、 R 、 C 为已知，试求 $t=0$ 时开关 S 打开后的电压 $u_C(t)$ 。

39. 图示电路原已稳定，电压源电压恒定。试求 $t=0$ 时闭合开关 S 后电压源的电流 $i(t)$ 。



40. 右上图示电路中电压源电压恒定，电路原已稳定。试求 $t=0$ 时开关 S 闭合后的 $i_1(t)$ 和 $i_2(t)$ 。

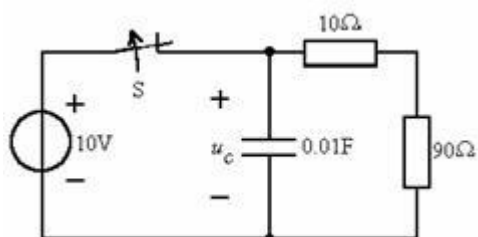
43. 试求图示电路的时间常数。



45. $C=100\mu\text{F}$ 的电容，储有 1C 电量，通过电阻 R 放电。若最大放电电流为 200A ，求 R 。在放电开始后 3τ 时间内，电阻消耗的热能为多少？

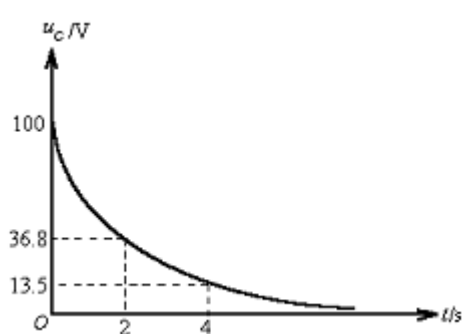
46. 已知 RC 放电电路中，电阻的瞬时功率 $p_R(t)=490e^{-2500t}\text{W}$ ，若 $R=10\Omega$ ，试求电压初始值及电容。

47. 图示电路中电压源电压恒定，电路已达稳态。在 $t=1\text{s}$ 时开关 S 打开，求 $u_c(t)$ 和电容储能 $w_C(t)$ 。

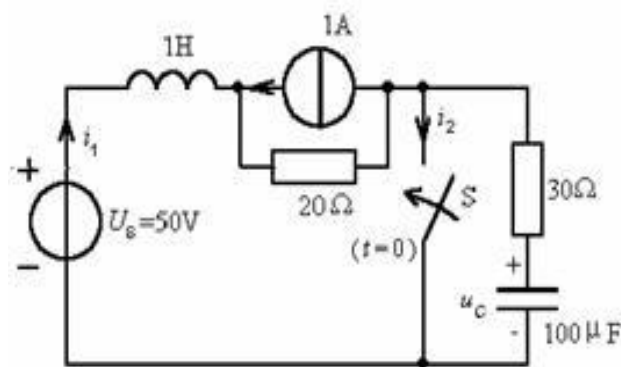


48. 电容 C 在 $t=0$ 时对电阻 R 放电，已知 $t_1=1\text{s}$ 时 $u_{c1}=600\text{V}$ ， $t_2=4\text{s}$ 时， $u_{c2}=300\text{V}$ ，试问该电路的时间常数是多少？

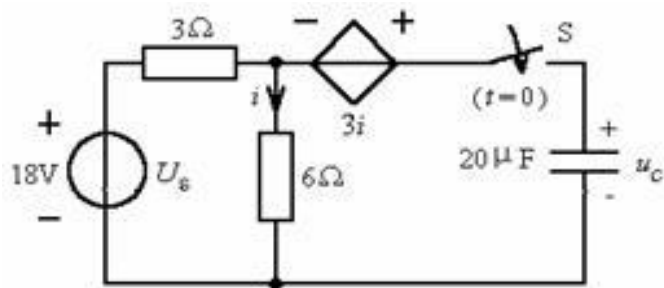
49. RC 放电电路中电容电压波形如图所示，试写出该电压表达式。



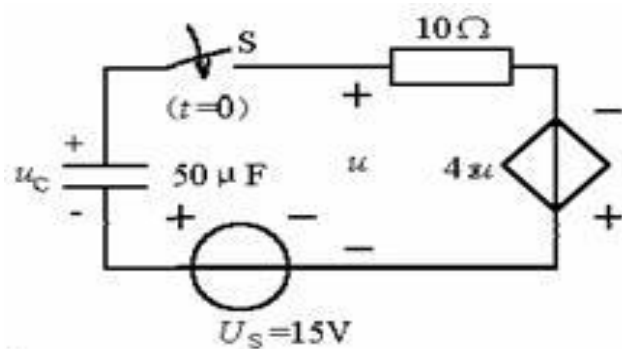
52. 图示电路中电压源电压恒定，电路已处于稳态， $t=0$ 时合上开关 S ，试求 S 合上后的 $i_1(t)$ ， $i_2(t)$ 。



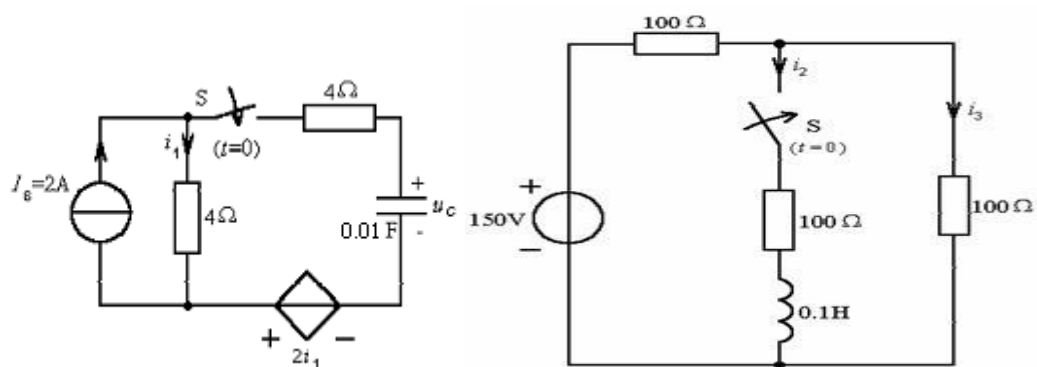
54. 图示电路中， $U_s=18\text{V}$ 不变， $u_c(0_-)=0$ ， $t=0$ 时开关 S 闭合。试求 $u_c(t)$ ， $t\geq 0$ 。（15）



55. 图示电路中， $U_s=15\text{V}$ 不变，电容无初始储能。 $t=0$ 时开关 S 闭合。试求电容电压 $u_c(t)$ 、 $t\geq 0$ 。

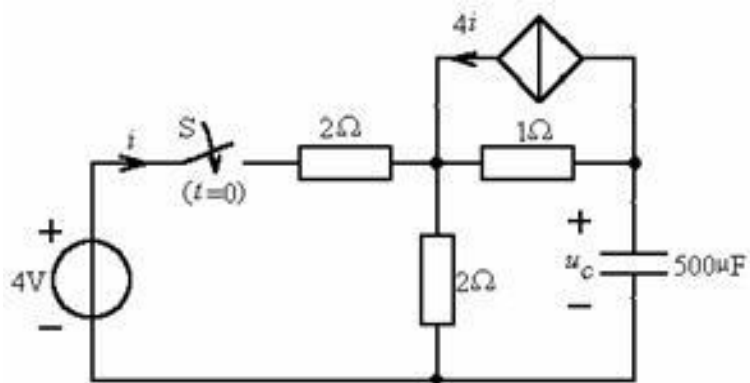


57. 图示电路中， $I_s=2\text{A}$ 恒定， $u_c(0_-)=0$ ，试求开关 S 闭合后的 $u_c(t)$ 。

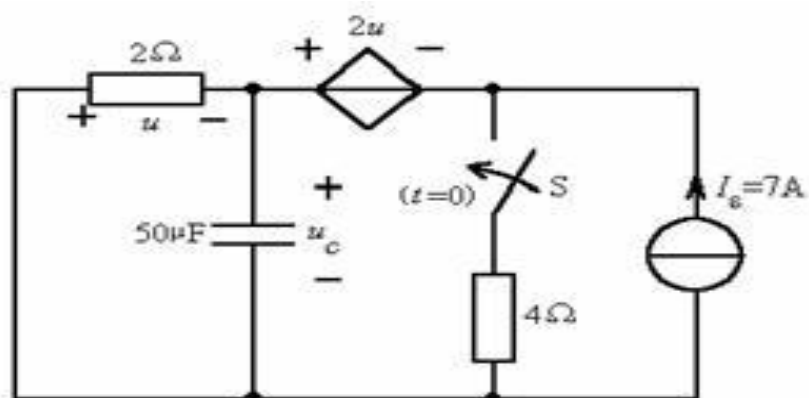


58. 右上图示电路中电压源电压恒定， $i_2(0_-)=0$ ， $t=0$ 时开关 S 接通。求 $i_2(t)$ 和 $i_3(t)$ ，并作 $i_3(t)$ 的波形。

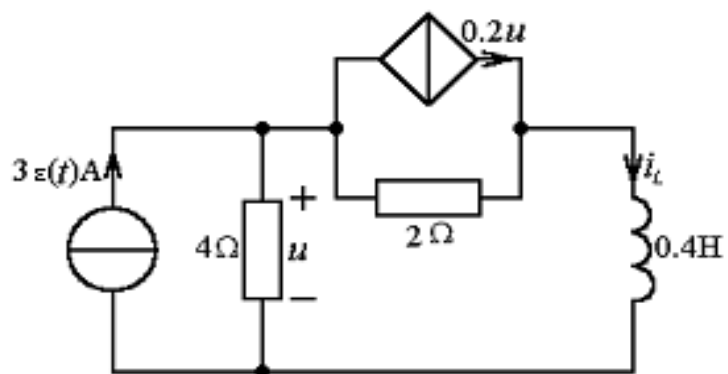
59. 图示电路中，电压源电压恒定， $u_c(0_-)=2\text{V}$ ， $t=0$ 时闭合开关 S。试求 $t\geq 0$ 时的 $u_c(t)$ 。



60. 图示电路中 $I_s=7\text{A}$ 恒定、 $u_c(0)=0$ ，试求 $t=0$ 时合上开关 S 后的 $u_c(t)$ 。



63. 图示电路原为零状态，试求 $i_L(t)$ 和 $u(t)$ 。



答案部分

1. 答案 $u_C(0_+) = u_C(0_-) = 24$ $i(0_+) = \frac{24}{1+2} = 8 \text{ A}$

2. 答案 $u_C(0_+) = 0$, $\therefore i_C(0_+) = \frac{U_s}{R_2}$

3. 答案 $i_I(0_+) = i_I(0_-) = \frac{50}{5+5} = 5 \text{ A}$, $u_C(0_+) = u_C(0_-) = \frac{50}{2} = 25 \text{ V}$

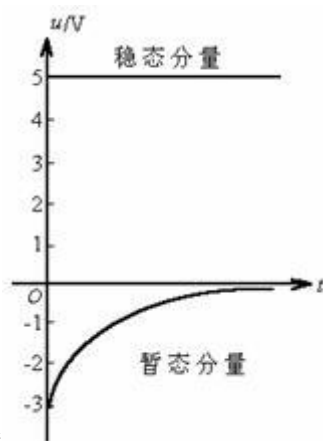
$\therefore i_C(0_+) = -i_L(0_+) = -5 \text{ A}$, $u_L(0_+) = (5+20) \times (-5) + 25 = -100 \text{ V}$

4. 答案 $L_e = L_1 + L_2$

$$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}, \quad \tau = \frac{L_e}{R_e} = (L_1 + L_2) \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$$

5. 答案 $i(0_+) = \frac{6}{1} = 6 \text{ A}$, $i = 6e^{-2t} \text{ A}$, $W_I(t) = \frac{1}{2} L i^2 = 18e^{-4t} \text{ J}$

$t = 0.1 \text{ s}$ 时 $W_L = 12.07 \text{ J}$



6. 答案

8. 答案 $u_C(0_+) = 48 \times \frac{4}{12} = 16 \text{ V}$, $i_I(0_+) = \frac{48}{12} = 4 \text{ A}$, $i_C(0_+) = 4 - \frac{16}{4} = 0 \text{ A}$

$u_L(0_+) = 48 - 16 = 32 \text{ V}$

9. 答案 $u_C(0_+) = u_C(0_-) = 0 \text{ V}$, $\therefore u_C(0_+) = 0$, $i_I(0_+) = i_I(0_-) = \frac{12}{2} = 6 \text{ A}$

$\therefore W_I(0_+) = \frac{1}{2} L i_I^2(0_+) = \frac{1}{2} \times 0.25 \times 6^2 = 4.5 \text{ J}$

10. 答案 $i(t) = 10e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ mA}$

$$i(0.02) = 10e^{-\frac{0.02}{\tau}} = 3.68 \text{ mA} \quad \therefore \tau = RC = 0.02$$

$$i(0_+) = \frac{U_s - u_c(0_+)}{R} = \frac{20}{R} = 10 \text{ mA} \quad \therefore R = 2 \text{ k}\Omega, \quad C = 10 \mu\text{F}$$

$$u_c(0_+) = u_c(0_-) = \frac{\frac{0.3}{2} + 0.6}{\frac{1}{2} + \frac{1}{1}} = 0.5 \text{ V}$$

11. 答案

$$\tau = 10^3 \times 5 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-3} \text{ s} \therefore u_c(t) = 0.5e^{-200t} \text{ V}$$

$$t \geq 0 \quad i(t) = 0.5e^{-200t} \text{ mA}$$

12. 答案 $C_e = \frac{30 \times 60 \times 10^{-6}}{30 + 60} = 20 \mu\text{F}$

$$R_e = \frac{60 \times (200 + 100)}{60 + 200 + 100} = 50 \Omega \quad \tau = R_e C_e = 20 \times 10^{-6} \times 50 = 1 \text{ ms}$$

13. 答案 $u_C(0_+) = 80 \text{ V}$

$$u_R(0_+) = -16 \text{ V}, \quad u_R(\infty) = 0 \quad \tau = 1000 \times 100 \times 10^{-6} = 0.1 \text{ s}$$

$$u_R = -16e^{-10t} \text{ V}$$

14. 答案 $i_I(0_+) = \frac{15}{30} = 0.5 \text{ A}, \quad i_L(\infty) = 0, \quad \tau = \frac{2}{60/30} = 0.1 \text{ s},$

$$\therefore i_L(t) = 0.5e^{-10t} \text{ A}, \quad i(t) = i_I(t) \frac{30}{30 + 30 + 30} = \frac{1}{6}e^{-10t} \text{ A}$$

15. 答案 $i(0_+) = \frac{U_s}{2} \quad i(\infty) = 0, \quad \tau = \frac{1}{10^3} = 1 \text{ ms}, \quad i(t) = \frac{U_s}{2} e^{-10^3 t} \text{ mA},$

$$1 \times 10^{-3} = \frac{U_s}{2 \times 10^3} e^{-3}$$

$$\therefore U_s = 2e^3 = 40.17 \text{ V}$$

16. 答案 S 打开后, 该电路可视为两个一阶电路组成

$$u_C(0_+) = u_C(0_-) = 0 \quad u_C(\infty) = 10 \times 2 = 20V$$

$$\tau = RC = 10 \times 10^{-6} = 10 \mu s \therefore u_C(t) = 20(1 - e^{-10^5 t}) V$$

17. 答案 $u_C(0_+) = 0$

$$i_2(0_+) = \frac{100}{20 + 80 // 4} \times \frac{4}{84} = 0.2 A$$

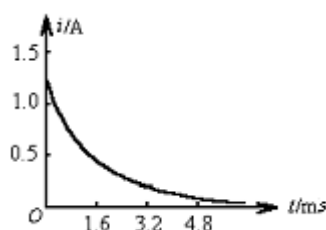
$$\tau = (20 // 80 + 4) 20 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-4} s$$

$$u_C(\infty) = 80V \quad i_2(\infty) = 1A$$

$$\therefore u_C = 80(1 - e^{-2500t}) V, \quad i_2(t) = (1 - 0.8e^{-2500t}) A$$

18. 答案 $\tau = RC = (100 // 400) \times 20 \times 10^{-6} = 1.6 ms$

$$u_C(t) = 100 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) V, \quad i(t) = \frac{100}{80} e^{-\frac{t}{\tau}} = 1.25 e^{-\frac{t}{\tau}} A$$



19. 答案 在 15s 瞬间 $u_R = 100 - 95 = 5V$

$$\therefore R = \frac{u_R}{i} = \frac{5}{10^{-3}} = 5 k\Omega \quad \text{由 } 95 = 100(1 - e^{-\frac{15}{\tau}})$$

$$\tau = -\frac{15}{\ln(1 - 0.95)} = -\frac{15}{-2.995} = 5 s \therefore C = \frac{\tau}{R} = 10^3 \mu F$$

20. 答案 $i_2(0_+) = i_2(0_-) = 0 \quad \therefore i_1(0_+) = 0.6A$

$$i_2(\infty) = 0.6 \times \frac{2}{6} = 0.2 A$$

$$\tau = \frac{0.4}{2 + 4} = \frac{1}{15} s \quad i_1(\infty) = 0.6 \times \frac{4}{6} = 0.4 A$$

$$\therefore \begin{cases} i_2(t) = 0.2(1 - e^{-15t}) \text{ A} \\ i_1(t) = (0.4 + 0.2e^{-15t}) \text{ A} \end{cases}$$

21. 答案 零输入响应 $U_0 e^{-5t} \varepsilon(t)$

$$\text{零状态响应} \left[\frac{1}{2} \sin\left(t - \frac{\pi}{4}\right) + \frac{1}{2} \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) e^{-5t} \right] \varepsilon(t) \quad \text{稳态分量}$$

$$\frac{1}{2} \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) \varepsilon(t)$$

$$\text{暂态分量} \left[U_0 e^{-5t} + \frac{1}{2} \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) e^{-5t} \right] \varepsilon(t)$$

22. 答案 $\left(0.6 + 0.067 e^{-\frac{25}{7}t} \right) \text{ A}$

23. 答案 $3e^{-\frac{t}{2}} \text{ V}$ 24. 答案 $\left(12 - 6e^{-\frac{t}{10^{-4}}} \right) \text{ V}$

25. 答案 $(-50 + 150e^{-200t}) \text{ V}$, $-0.03e^{-200t} \text{ A}$, $1.25(-1 + 3e^{-200t})^2 \text{ mJ}$

26. 答案 $(6 - 4e^{-1.2 \times 10^5 t}) \text{ mA}$

28. 答案 $i_1(0_+) = i_1(0_-) = 1 \text{ A}$, $i_1(\infty) = 0$

电感 L 两端的等效电阻为 $R = 20 // 20 = 10 \Omega$, $\tau = \frac{L}{R_0} = 0.1 \text{ s}$

$$\therefore i_1(t) = i_1(0_+) e^{-\frac{t}{\tau}} = e^{-10t} \text{ A}, \quad t \geq 0$$

$$i_2(t) = i_3(t) = 0.5e^{-10t} \text{ A}, \quad t \geq 0$$

29. 答案 $u_C(0_+) = u_C(0_-) = 6 \text{ V}$

$$u_C(\infty) = \frac{6}{10+5} \left(10 + \frac{1}{2} \times 5 \right) = 5 \text{ V}$$

$$\tau = 3 \times 10^{-6} \times \frac{5 \times \left(\frac{10}{2} + 5 \right)}{5 + \left(\frac{10}{2} + 5 \right)} \times 10^3 = 10 \text{ ms}$$

$$\therefore u_C(t) = (5 + e^{-100t}) \text{ V}$$

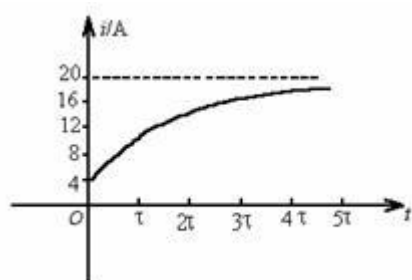
30. 答案 $i_L(0_+)=2\text{A}$, $i(0_+)=0\text{A}$

$$i(\infty) = 2 \times \frac{30}{30+50} = 0.75 \text{ A}$$

$$\tau = \frac{5}{30+50} = 62.5 \text{ ms}, \quad i(t) = 0.75(1 - e^{-16t}) \text{ A}$$

31. 答案 $i(0_+) = \frac{20}{5} = 4 \text{ A}$, $i(\infty) = \frac{40}{2} = 20 \text{ A}$, $\tau = \frac{0.5}{2} = \frac{1}{4} \text{ s}$

$$i(t) = (20 - 16e^{-4t}) \text{ A}$$



32. 答案 $u_c(0_+) = \frac{5}{5+25} \times 12 = 2 \text{ V}$

$$i(0_+) = \frac{12 - 2 + 12}{10 + 25} = 0.629 \text{ A}$$

$$i(\infty) = \frac{12 + 12}{10 + 5 + 25} = 0.6 \text{ A}, \quad u_c(\infty) = 5 \times 0.6 = 3 \text{ V}$$

$$\tau = (10 + 25) // 5 \times 0.1 = 0.4375 \text{ s}$$

$$u_c(t) = \left(3 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \text{ V}, \quad i(t) = \left(0.6 + 0.029 e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \text{ A}$$

33. 答案 $u_c(0_+) = 3 \text{ V}$, $u_c(\infty) = \frac{6}{3+6} \times 6 = 4 \text{ V}$, $\tau = 2 \times 0.01 = 0.02 \text{ s}$, $u_c(t) = (4 - e^{-50t}) \text{ V}$

34. 答案 $u_c(0_+) = u_c(0_-) = 12 \text{ V}$

$$u_c(\infty) = 0.2 \times 40 = 8 \text{ V}, \quad \tau = RC = 40 \times 250 \times 10^{-6} = 0.01 \text{ s}$$

$$u_c(t) = 8 + 4e^{-100t} \text{ V} \therefore p(t) = 0.2 u_c(t) = (1.6 + 0.8e^{-100t}) \text{ W}$$

35. 答案 $i_I(0_+) = i_I(0_-) = \frac{30}{10+5//30} \times \frac{30}{5+30} = 1.8 \text{ A}$

$$i(0_+) = -\frac{30}{10+30} + \frac{1.8}{10+30} \times 30 = 0.6 \text{ A} \quad i(\infty) = \frac{-30}{10+5//30} = -2.1 \text{ A},$$

$$\tau = \frac{10}{5+10//30} = 0.8 \text{ s} \quad \therefore i(t) = (-2.1 + 2.7e^{-1.25t}) \text{ A}$$

36. 答案 $u_C(0_+) = u_C(0_-) = \frac{150}{2} = 75 \text{ V}$, $u_{ab}(0_+) = \frac{150}{100+50} \times 50 - 75 = -25 \text{ V}$

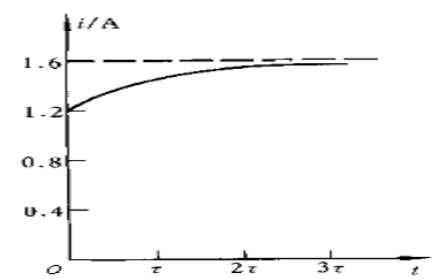
$$\tau = 100 \times 12.5 \times 10^{-6} = 1.25 \text{ ms} \quad u_C(\infty) = 150 \text{ V},$$

$$u_{ab}(\infty) = -100 \text{ V} \therefore u_C(t) = (150 - 75e^{-800t}) \text{ V}$$

$$u_{ab}(t) = (-100 + 75e^{-800t}) \text{ V}$$

37. 答案 $i_L(0_+) = i_L(0_-) = 1.2 \text{ A}$, $\tau = \frac{0.01}{100//80} = 2.25 \times 10^{-4} \text{ s}$

$$i_I(\infty) = 2 \times \frac{80}{100} = 1.6 \text{ A} \quad \therefore i_I(t) = (1.6 - 0.4e^{-4.44 \times 10^3 t}) \text{ A}$$



38. 答案 $u_C(0_+) = \frac{2}{3}U_s - \frac{1}{2}U_s = \frac{1}{6}U_s$, $u_C(\infty) = 0$, $\tau = \frac{(3R \times 2R)}{3R+2R} \cdot C = \frac{6}{5}RC$,

$$u_C(t) = \frac{U_s}{6}e^{-\frac{5}{6}\frac{t}{RC}}$$

39. 答案 $i_I(0_+) = \frac{30}{4+4} \times \frac{20}{25} = 3 \text{ A}$

$$i(0_+) = 3 + \frac{30}{20} = 4.5 \text{ A} \quad , \quad i(\infty) = \frac{30}{20} + \frac{30}{5} = 7.5 \text{ A}$$

$$\tau = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ s} \quad , \quad i(t) = (7.5 - 3e^{-2.5t}) \text{ A}$$

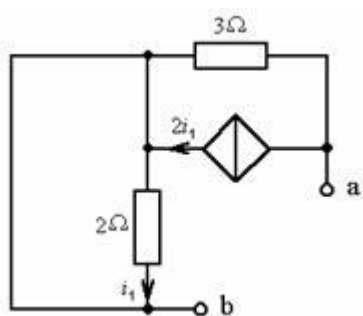
40. 答案 换路后原电路由两个一阶电路组成。

$$i_1(0_+) = i_2(0_+) = i_1(0_-) = i_2(0_-) = \frac{15}{10+5} = 1 \text{ A}$$

$$\tau_1 = \frac{0.1}{10/10} = \frac{1}{50} \text{ s}, \quad i_1(\infty) = \frac{15}{10} = 1.5 \text{ A}, \quad \tau_2 = \frac{0.2}{5} = \frac{1}{25} \text{ s}$$

$$i_2(\infty) = 0$$

$$\begin{cases} i_1(t) = (1.5 - 0.5e^{-50t}) \text{ A} \\ i_2(t) = e^{-25t} \text{ A} \end{cases}$$



43. 答案

$$R_{ab} = 3\Omega \parallel R_e = 3 + 2 = 5\Omega \quad \tau = 0.5\mu\text{s}$$

45. 答案 $q = Cu \quad u_c(0) = \frac{10^6}{100} = 10^4 \text{ V}$

$$i_{\max} = i(0_+) = \frac{u_c(0)}{R} = 200 \text{ A} \quad \therefore R = \frac{10^4}{200} = 50 \Omega$$

$$u_c(t) = 10^4 e^{-\frac{t}{\tau}} \quad u_c(3\tau) = 10^4 e^{-3} = 497.87 \text{ V}$$

$$W_R = \frac{1}{2} C [u_c^2(0) - u_c^2(3\tau)] = 4987.6 \text{ J}$$

$$u_c(t) = u_R(t) = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

46. 答案 $\therefore p_R(t) = \frac{u_R^2}{R} = \frac{U_0^2}{R} e^{-\frac{2t}{RC}}$ 比较已知条件, 得: $490 = \frac{U_0^2}{10}$

$$\therefore U_0 = 70\text{V}, \quad \frac{2}{RC} = 2500 \quad \therefore C = 80\mu\text{F}$$

47. 答案 $u_C(1_+)=10\text{V}$, $\tau=0.01\times 100=1\text{s}$

$$W_C(t) = \frac{1}{2} C u_C^2(t) = \frac{1}{2} \times 0.01 \times [10e^{-(t-1)}]^2$$

$$\therefore u_C(t) = 10e^{-(t-1)} \text{V}, (t \geq 1\text{s 时}) \quad = 0.5e^{-2(t-1)} \text{J}$$

$$600 = U_0 e^{\frac{1}{\tau}} \quad 2 = e^{\frac{3}{\tau}}$$

48. 答案 $300 = U_0 e^{\frac{4}{\tau}}$ 得: $\therefore \tau = \frac{3}{\ln 2} = 4.328 \text{ s}$

49. 答案 $u_C = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$u_C(0) = U_0 = 100\text{V}, u_C(\tau) = Ue^{-1} = 0.368 \times 100 = 36.8\text{V}$$

$$\therefore \tau = 2\text{s} \therefore u_C(t) = 100e^{-\frac{t}{2}} \text{V}$$

52. 答案 $u_C(0_-)=30\text{V}=u_C(0_+)$ $i_L(0_-)=0=i_L(0_+)$

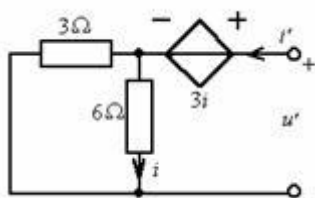
$$\tau_1 = \frac{1}{20} \text{ s} \quad \tau_2 = 3\text{ms}$$

$$i_1(\infty) = -1 + \frac{50}{20} = 1.5 \text{ A}$$

$$u_C(\infty)=0 \therefore i_1(t) = 1.5(1-e^{-20t})\text{A}, u_C = 30e^{-333.3t}\text{V} \quad i_C = -\frac{u_C}{30} = -e^{-333.3t} \text{ A}$$

$$i_2(t) = i_1 - i_C = [1.5(1-e^{-20t}) + e^{-333.3t}]\text{A}$$

54. 答案 求等效电阻 R , 设 $i=1\text{A}$, 可得 $i'=3\text{A}$, $u'=9\text{V}$,

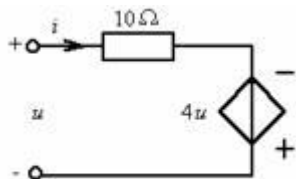


$$\therefore R = \frac{u'}{i'} = 3 \Omega, \tau = RC = 60\mu\text{s},$$

$$i(\infty) = \frac{18}{9} = 2 \text{ A}, u_C(\infty) = 3i(\infty) + 6i(\infty) = 18\text{V}$$

$$\therefore u_C(t) = 18(1 - e^{-1.667 \times 10^{-4} t}) \text{ V}$$

55. 答案 求等效电阻 R ，设外加电压为 u ，电流为 i 。

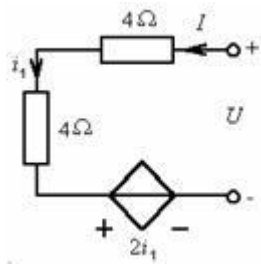


$$\text{则 } u = 10i - 4u \quad R = \frac{u}{i} = \frac{10}{5} = 2 \text{ } \Omega$$

$$\therefore \tau = RC = 50 \times 10^{-6} \times 2 = 100 \mu\text{s} \quad \therefore u_C(\infty) = -15\text{V} \quad u_C(t) = -15(1 - e^{-10^4 t}) \text{ V}$$

57. 答案 $u_C(0_+) = 0$ 稳态时 $i_1(\infty) = 2\text{A}$

$$u_C(\infty) = 4i_1 + 2i_1 = 6i_1 = 12\text{V}$$



求等效电阻 R : $U = (4+4)I + 2I = 10I$

$$\therefore R = \frac{U}{I} = 10 \text{ } \Omega \quad \tau = 10 \times 0.01 = 0.1 \text{ s}$$

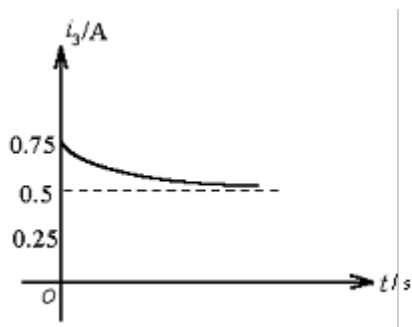
58. 答案 $i_2(0_+) = i_2(0_-) = 0$

$$i_3(0_+) = \frac{150}{100+100} = 0.75 \text{ A} \quad i_2(\infty) = \frac{150}{100+50} \times \frac{1}{2} = 0.5 \text{ A}$$

$$i_3(\infty) = 0.5 \text{ A}$$

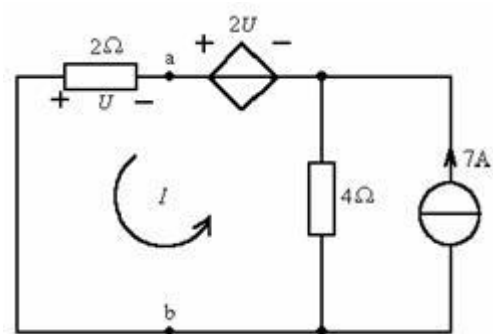
$$\tau = \frac{0.1}{150} = \frac{1}{1500} \text{ s} \quad \therefore i_2 = 0.5(1 - e^{-1500t}) \text{ A},$$

$$i_3 = (0.5 + 0.25e^{-1500t}) \text{ A}$$



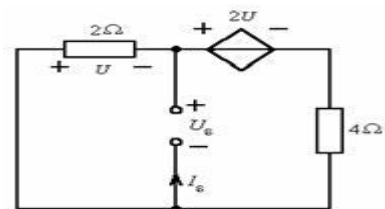
59. 答案 $\left(-2 + 4e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \text{ V} \quad (\tau = 2 \text{ ms})$

60. 答案 (1) 稳态时, C 开路



$$(2+4)I - 4 \times 7 = 2U = -2 \times 2I \quad \therefore I = 2.8 \text{ A}, \quad u_C(\infty) = u_{ab} = 2I = 5.6 \text{ V}$$

(2) 求 τ



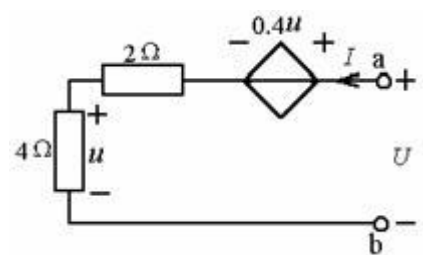
$$I_s = \frac{U_s}{2} \uparrow \frac{-2U + U_s}{4} = \frac{U_s}{2} + \frac{2U_s + U_s}{4}$$

$$\therefore R_s = \frac{U_s}{I_s} = 0.8 \, \Omega, \quad \tau = 0.8 \times 50 = 40 \mu\text{s}$$

63. 答案 $i_L(0_+) = 0$ $u(0_+) = 4 \times 3 = 12\text{V}$

$$\begin{cases} u(\infty) = 2(i_L(\infty) - 0.2u(\infty)) \\ 3 = \frac{u(\infty)}{4} + i_L(\infty) \end{cases}$$

$$i_L(\infty) = 2.21\text{A} \quad u(\infty) = 3.16\text{V}$$



$$\begin{cases} U = 6I + 0.4u \\ u = 4I \end{cases} \quad R = \frac{U}{I} = 7.6 \quad \Omega$$

$$\tau = \frac{0.4}{7.6} = 5.25 \times 10^{-2} \text{ s}, \quad i_L(t) = 2.21(1 - e^{-19t})\varepsilon(t) \text{ A}$$

$$u(t) = (3.16 + 8.84e^{-19t})\varepsilon(t) \text{ V}$$