《电路与电子学基础》期末试题（3 学分 A 卷） 答案

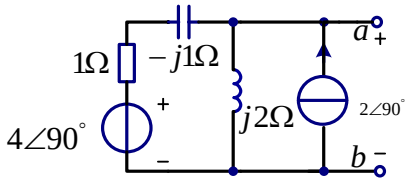
一、判断题：X Y X Y Y　X Y X X X

二、填空题

1. 饱和
2. 饱和
3. 0.001w，0
4. 高通，$90^\circ - \arctan \omega RC$
5. $I_s^2 R$，$1/\sqrt{LC}$
6. 电压串联负反馈，降低
7. 减小，减小
8. $\omega_0 = 1/RC$ 或 $f_0 = 1/2\pi RC$
9. 减小
10. 14V

四、计算题（8 分）

解：首先画出相量模型（画有效值相量模型和振幅相量均可）。……..2 分（相量值每个 1 分，扣完为止。）

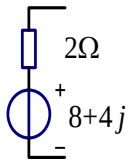


1) 电压源及电流源置零，求得等效阻抗：

$$R_{eq} = (1\text{-}j)//2j = \frac{(1\text{-}j)2j}{(1\text{-}j)+2j} = 2\Omega$$ 2 分

2）求开路电压 $\dot{U}_{ocm}$

$\dot{U}_{ocm} = 4\angle 90^0 \frac{2j}{1\text{-}j+2j} + 2\angle 90^0 \left((1\text{-}j)//2j\right) = 8+4j = \sqrt{80}\angle\varphi$，$\varphi = arctg\frac{1}{2}$ ……..2 分



$Z_L = 2\Omega$ 时获得最大功率，最大功率为：

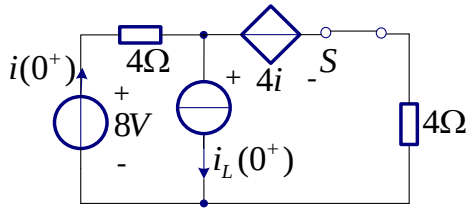
$$P_{L\max} = \frac{U_{OC}^2}{4R_x} = \frac{(\frac{\sqrt{80}}{\sqrt{2}})^2}{4*2} = 5W$$ 2 分

五、计算题（8 分）

解：$t = 0$ 时，开关 S 闭合。

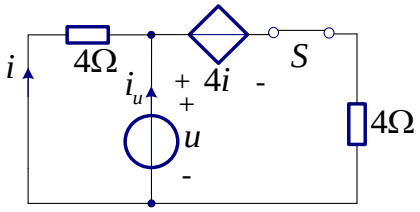
$t=0^-$时开关未闭合，电感短路：$i_L(0^-)=\frac{8}{4}=2\text{A}$。 1 分

由换路定则，有：$i_L(0^+)=i_L(0^-)=2\text{A}$。 2 分



$8-4i(0^+)-2i(0^+)-4\times[i(0^+)-i_L(0^+)]=0 \Rightarrow i(0^+)=\frac{4}{3}A$ .....2 分

求时间常数：



采用外加电源法求等效电阻：

$$\begin{cases} i+i_u=\dfrac{u-4i}{4} \\ i=-\dfrac{u}{4} \end{cases} \Rightarrow i_u=\frac{3u}{4},\quad R_{eq}=\frac{u}{i_u}=\frac{4}{3}\Omega$$ .....2 分

所以时间常数 $\tau=L/R_{eq}=\frac{3}{2}s$ .....1 分

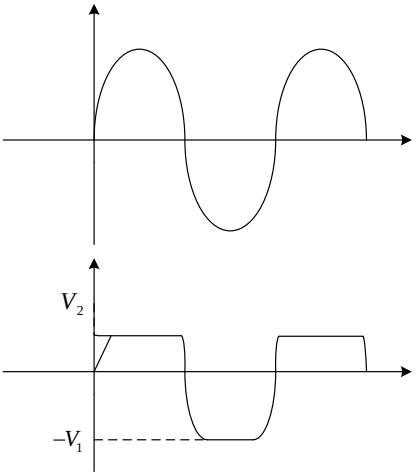
五、计算题（5 分）

解：当 $u_i+V_1<0$ 时，即 $u_i<-V_1$ 时， D_1 导通， D_2 截止， $u_0=-V_1$=-2 1 分

当 $u_i-V_2>0$ 时，即 $u_i>V_2$ 时， D_1 截止， D_2 导通， $u_0=V_2$=1 ..... 1 分

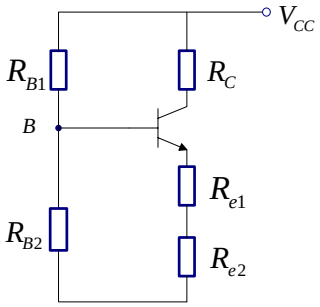
当 $-V_1\le u_i\le V_2$ 时， D_1 D_2 都截止， $u_0=u_i$ .....1 分

输入输出波形如图所示，正弦波的幅度被限制在 $[-V_1,V_2]$ 范围内。

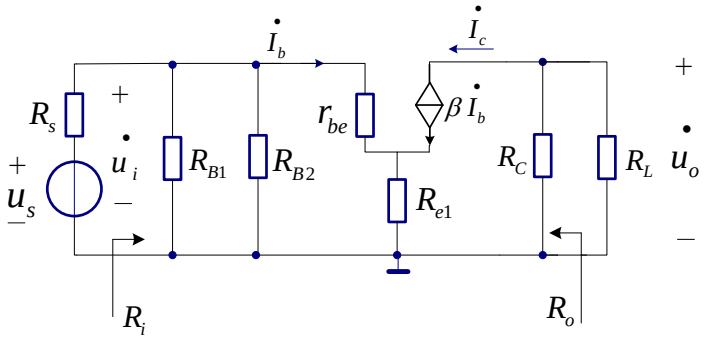


2 分

六、计算题（17 分）



（b）



（c）

① 直流通路如图(b)所示，　　2 分

则：

$$U_{BQ} \approx \frac{R_{B2}}{R_{B1}+R_{B2}} \cdot V_{CC} = \frac{1}{4} \times 12 = 3V$$　　1 分

$$I_{CQ} \approx I_{EQ} = \frac{U_{BQ} - U_{BEQ}}{R_{e1}+R_{e2}} = \frac{2.3}{100+1400} \approx 1.5mA$$　　1 分

$$I_{BQ} = \frac{I_{CQ}}{\beta} \approx 30\mu A\,,$$　　1 分

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}(R_C + R_{e1} + R_{e2}) = 12 - 1.5 \times 4.5 = 5.25V$$　　1 分

②微变等效电路如图(c)所示，　　2 分

其中：

则可以求得：

$$\dot{A}_v = \frac{\dot{u}_o}{\dot{u}_i} = -\frac{\beta \cdot (R_C // R_L)}{r_{be} + (1+\beta) \cdot R_{e1}}$$　　2 分

$$R_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{be} + (1+\beta) \cdot R_{e1}]$$　　2 分

$$\dot{A}_{vs} = \frac{R_i}{R_i + R_s} \cdot \dot{A}_v$$　　2 分

$$R_o = R_C$$　　2 分

（3） 分压式偏置放大电路，确定基级点位，稳定静态工作点……1 分

七、计算题（12 分）

1) 如图可得

$$\frac{u_N-u_o}{R}=C\frac{d(u_{11}-u_N)}{dt}$$ （2 分）

$$u_P=RC\frac{d(u_{12}-u_P)}{dt}$$ （2 分）

$$u_P=u_N$$ （1 分）

由（1）可得

$$\frac{u_o}{R}+C\frac{du_{11}}{dt}=\frac{u_N}{R}+C\frac{du_N}{dt}$$

由（2）可得

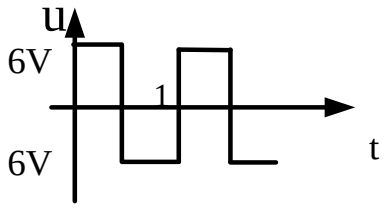
$$C\frac{du_{12}}{dt}=\frac{u_P}{R}+C\frac{du_P}{dt}$$

（5）代入（4）可得

$$u_{o1}=RC\frac{d(u_{12}-u_{11})}{dt}=3\frac{d(u_{12}-u_{11})}{dt}$$ **（1 分）**

2)差模信号微分，反比例运算 （2 分）

3） $R^{'}=R, R^{''}=R//R_f=\frac{R}{2}$ 2 分



4) （2 分）