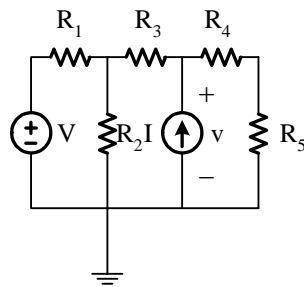


《電子學與電路學》

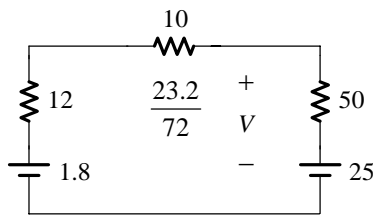
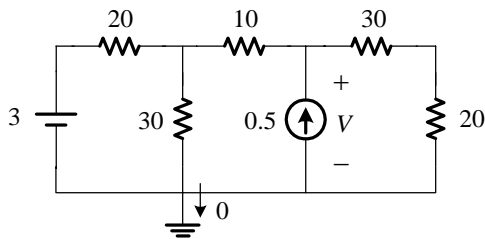
試題評析	<p>93 年檢察事務官電子資訊組之電子學與電路學試題中，簡單電路一題，開關電路二題，電晶體偏壓計算一題和運算放大器一題。總計電路學佔 60%，電子學佔 40%。</p> <p>一般而言，這次命題方式，是非常均勻合理，對一般應試者而言，這次出題應屬較難之範圍，但對高點的同業而言，應可會心一笑，輕鬆作答！</p>
------	--

一、如圖一電路所示，各參數為 $V = 3\text{ V}$ ； $I = 0.5\text{ A}$ ； $R_1 = 20\ \Omega$ ； $R_2 = 30\ \Omega$ ； $R_3 = 10\ \Omega$ ； $R_4 = 30\ \Omega$ ； $R_5 = 20\ \Omega$ 。試求出跨接於電流源 I 兩端之電壓值 v 。(二十分)



圖一

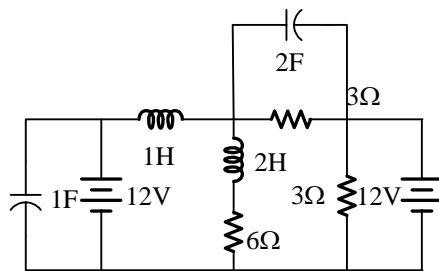
【擬答】



$$V = 25 - 50 \times \frac{23.2}{72} = \frac{80}{9} V$$

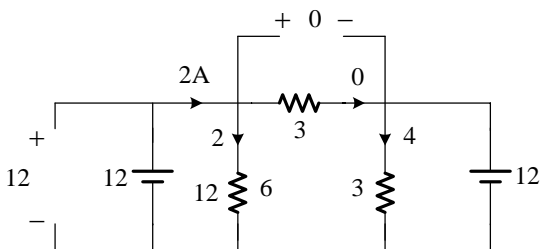


二、如圖二之穩態電路所示，試求分別儲存於各電容（1F、2F）與各電感（1H、2H）之能量。（二十分）



圖二

【擬答】



$$1F \text{ 之能量 } \frac{1}{2} \times 1 \times 12^2 = 72 \text{ 焦耳}$$

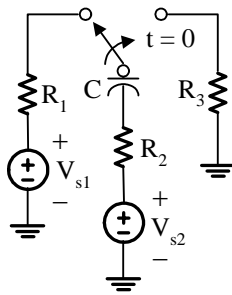
$$2F \text{ 之能量 } \frac{1}{2} \times 2 \times 0^2 = 0 \text{ 焦耳}$$

$$1H \text{ 之能量 } \frac{1}{2} \times 2^2 \times 1 = 2 \text{ 焦耳}$$

$$2H \text{ 之能量 } \frac{1}{2} \times 2^2 \times 2 = 4 \text{ 焦耳}$$

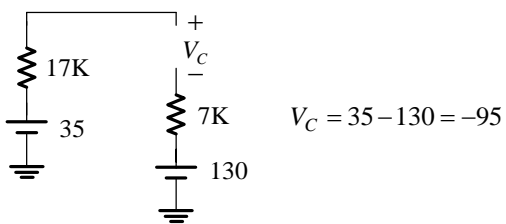
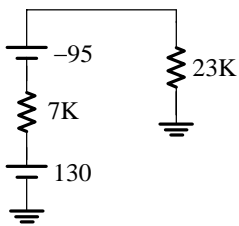


三、如圖三所示之電路已達穩態良久（即 $t < 0$ ），今假設在 $t = 0$ 時切換開關，且其中各參數為 $V_{s1} = 35 \text{ V}$ ； $V_{s2} = 130 \text{ V}$ ； $C = 11 \text{ } \mu\text{F}$ ； $R_1 = 17 \text{ k}\Omega$ ； $R_2 = 7 \text{ k}\Omega$ ； $R_3 = 23 \text{ k}\Omega$ 。試求在 $t = 0+$ 時通過電阻 R_3 之初始電流值。（二十分）



圖三

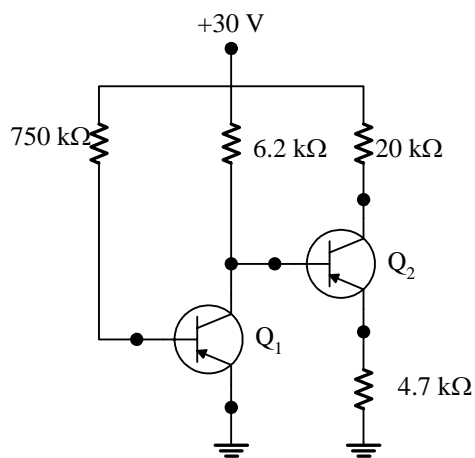
【擬答】

 $t < 0$  $t = 0^+$ 

$$R_3 \text{ 初始電流為 } \frac{130 + (-95)}{7\text{K} + 23\text{K}} = \frac{35}{30} \text{ mA} = \frac{7}{6} \text{ mA}$$

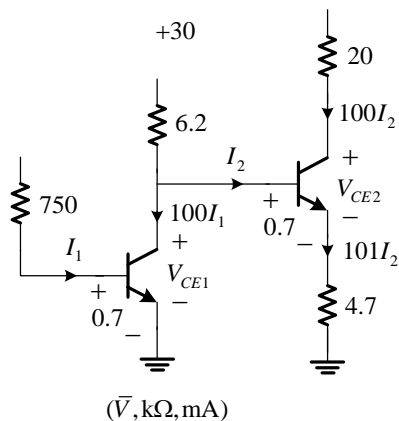


四、由兩矽電晶體所組成之電路如圖四所示，其中兩矽電晶體之參數為 $\beta = 100$ 、 $V_{BE(on)} = 0.7 \text{ V}$ ，試求 V_{CE1} 與 V_{CE2} 之電壓值。(二十分)



圖四

【擬答】



$$30 - 0.7 = 750I_1, \quad I_1 = 0.03907$$

$$\begin{aligned} 30 - 0.7 &= (100I_1 + I_2) \times 6.2 + 101I_2 \times 4.7 \\ &= (3.907 + I_2) \times 6.2 + 101I_2 \times 4.7 \\ I_2 &= 0.01056 \end{aligned}$$

$$V_{CE1} = 30 - (100I_1 + I_2) \times 6.2 = 5.71 \text{ V}$$

$$\begin{aligned} V_{CE2} &= 30 - (100I_2 \times 20 + 101I_2 \times 4.7) \\ &= 30 - 2474.7I_2 = 3.867 \text{ V} \end{aligned}$$

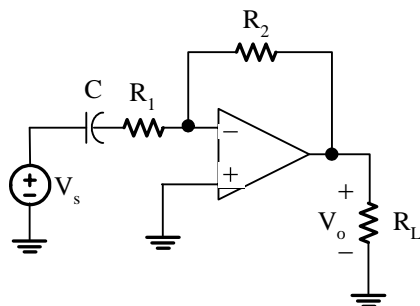


五、如圖五所示為一 OP 理想放大器之電路，其中

$R_1 = 1.8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 8.2 \text{ k}\Omega$, $C = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$, $R_L = 333 \text{ }\Omega$ ，試求

(一)在通帶 (passband) 中之電壓增益(V_o/V_s)以 dB 為表示單位。(十分)

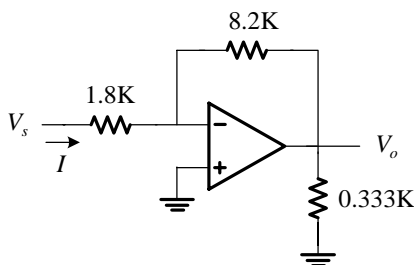
(二)截止頻率 (cutoff frequency)，以 rad/s 為表示單位。(十分)



圖五

【擬答】

(一)通帶時



$$I = \frac{V_s}{1.8K} = \frac{-V_o}{8.2K}$$

$$\Rightarrow \frac{V_o}{V_s} = -\frac{8.2K}{1.8K} = -\frac{82}{18} = -4.556$$

$$\left| \frac{V_o}{V_s} \right|_{db} = 20 \log |-4.556| = 13.17 \text{ db}$$

$$(二) \frac{V_o}{V_s} = -\frac{R_2}{R_1 + \frac{1}{SC}} = \frac{-\frac{R_2}{R_1}}{1 + \frac{1}{SRC}} = \frac{K}{1 + \frac{\omega_3 db}{S}}$$

$$\omega_{3db} = \frac{1}{R_1 C} = \frac{1}{1.8K \times 0.1\mu} = 5555.56 \text{ Rad / S}$$

