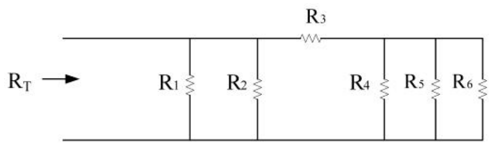
# 104年公務人員特種考試關務人員考試、104年公務人員特種考試身心障礙人員考試及104年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

等　　別：四等考試
類　　科：電力工程、電子工程
科　　目：基本電學

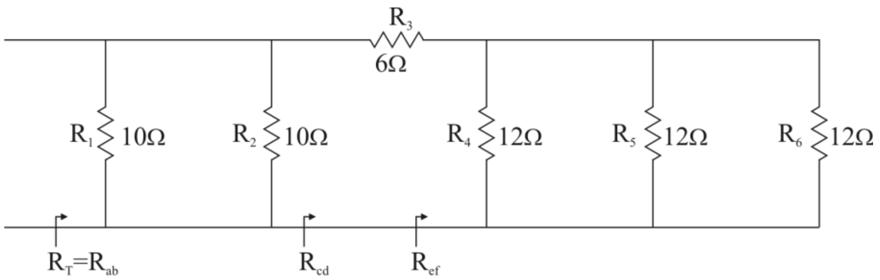
一、如圖一所示，若 $R_1 = R_2 = 10\Omega$，$R_3 = 6\Omega$，$R_4 = R_5 = R_6 = 12\Omega$，求出 $R_T$ 為多少Ω？




圖一

【擬答】：

命中京程～基本電學自修 P.209 類題

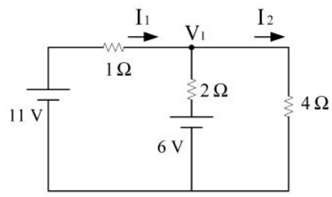



$$R_{ef} = (R_6//R_5//R_4) = (\frac{12\times12}{12+12})//12 = 6//12 = \frac{6\times12}{6+12} = 4(\Omega)$$

$$R_{cd} = R_3 + R_{ef} = 6 + 4 = 10(\Omega)$$

故 $R_T = R_{ab} = (R_1//R_2)//R_{cd} = (10//10)//10 = (\frac{10\times10}{10+10})//10 = \frac{5\times10}{5+10} = 3.33(\Omega)$

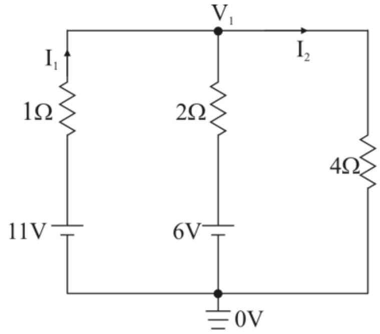
二、利用節點電位法求圖二電路之 $V_1$ 為多少伏特？$I_1$ 為多少安培？$I_2$ 為多少安培？4Ω電阻所消耗的功率為多少瓦？




圖二

【擬答】：

命中京程～基本電學自修 P.242 題型




㈠針對 $V_1$ 節點利用 KCL，即$\Sigma I_T = 0$ 列節點電位方程式如下：

$$\frac{V_1-11}{1}+\frac{V_1-6}{2}+\frac{V_1-0}{4}=0$$

$\Rightarrow 4V_1 - 44 + 2V_1 - 12 + V_1 = 0$

$\Rightarrow 7V_1 = 56$

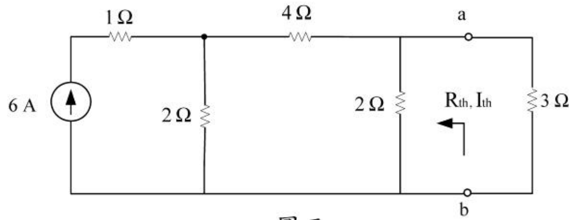
故 $V_1 = 8(V)$

㈡ $I_1 = \dfrac{11-V_1}{1} = \dfrac{11-8}{1} = 3(A)$

㈢ $I_2 = \dfrac{V_1-0}{4} = \dfrac{8-0}{4} = 2(A)$

㈣ $P_{(4\Omega)} = (I_2)^2 \times R_{(4\Omega)} = (2)^2 \times 4 = 16(W)$

三、利用諾頓等效電路方法，求圖三電路之 a，b 兩點左邊之諾頓等效電阻 $R_{th}$ 為多少歐姆？a,b 兩點左邊之諾頓等效電流 $I_{th}$ 為多少安培？通過 3Ω電阻的電流為多少安培？及 3Ω電阻所消耗的功率為多少瓦？



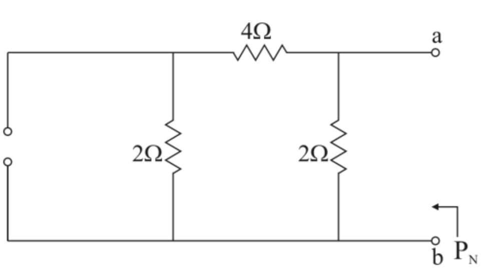

圖三

【擬答】：

命中京程～基本電學自修 P.269 題型

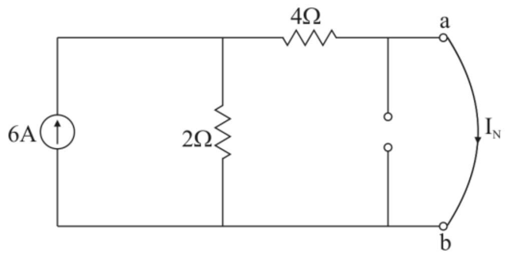
欲求端點 a、b 元件拿掉

㈠求 $R_N$ 時，獨立電流源開路，與電流源串聯元件 1(Ω)予以遮敝，即 $R_{ab} = R_N$



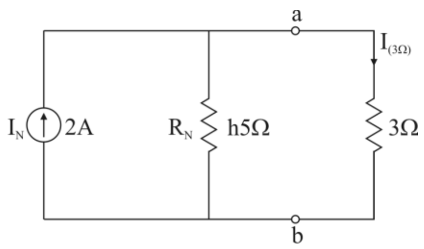
$R_{ab} = R_N = (4 + 2) // 2 = \frac{6 \times 2}{6+2} = \frac{12}{8} = 1.5(\Omega)$

㈡求 $I_N$ 時，將 a、b 兩端點短路，即 $I_{SC} = I_N = I_{ab}$



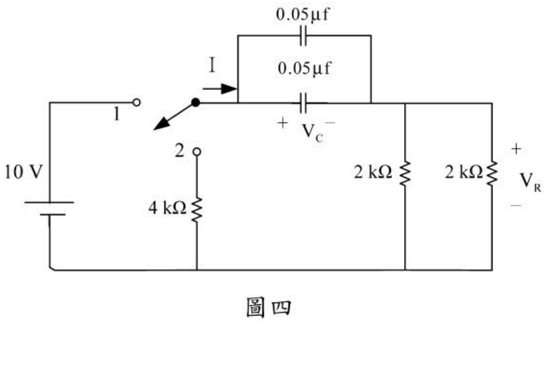

$I_N = 6 \times \frac{2}{2+4} = 2(A)$

㈢ $I_{(1\Omega)} = 2 \times \frac{1.5}{1.5+3} = \frac{3}{4.5} = 0.667(A)$




㈣ $P_{(3\Omega)} = I_{(3\Omega)}^2 \times R_{(3\Omega)} = (a667)^2 \times 3 = 1.333(W)$

四、圖四的開關電路，電路已達到直流穩態，當 t = 0 時，開關由位置 1 切換到位置 2， 求 t > 0 時，時間常數為多少秒？電壓 $V_R(t)$之值？電壓 $V_C(t)$之值？電流 I(t)之值？

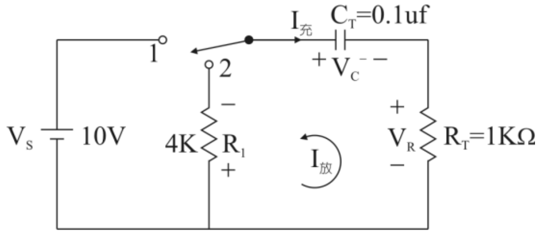



圖四

【擬答】：

命中京程～基本電學自修 P.332

簡化原圖為標準 R-C 電路如下圖所示：



$C_T = 0.05uf + 0.05uf = 0.1(uf)$

$R_T = 2k//2k = \dfrac{2k+2k}{2k+2k} = 1k(\Omega)$

當 S.W 至原切換位置 1 時 $t = 0^-$電路已達穩態（S.S），電容器 C 開路，

$V_C(0^-) = V_S$

$I_{(0)} = \dfrac{V_{C(0^-)}}{R_1 + R_T} = \dfrac{10}{4K+1K} = 2m(A)$

$V_{R(0)} = -I_{(0)} \cdot R_T = -2 \times 10^{-3} \times 1K = -2V$

時間常數$\tau = R \times C_T = (4K + 1K) \times 0.1u = 0.5 \times 10^{-3} = 0.5m(sec)$

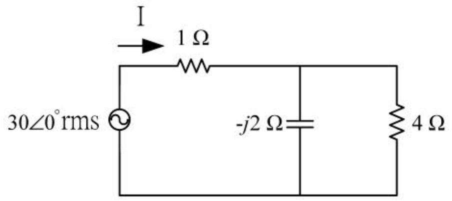
$\therefore I(t) = -I_{(0)} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = -2 \times 10^{-3} e^{-\frac{t}{0.5m}} = -2 \times 10^{-3} \cdot e^{-2000t}(A)$

$V_{C(0)} = V_{C(0^-)} = V_S = 10(V)$

$V_{C(t)} = V_{C(0)}\, e^{-\frac{t}{\tau}} = 10e^{-\frac{t}{0.5m}} = 10e^{-2000t}(V)$

$V_R(t) = -V_{R(0)} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = -2e^{-\frac{t}{0.5m}} = -2e^{-2000t}(V)$

五、圖五為交流電路，求電源所看到之總阻抗、電流 I 的大小？功率因數為多少？電源提供之平均功率為多少？（電源 V = ∠30°，其中 30 為電壓有效值）




圖五

【擬答】：

命中京程～基本電學自修 P.418 範例

(一) $\bar{Z}_T = (4//-j2) + 1 = \dfrac{(-j2\times4)(4+j2)}{(4-j2)(4+j2)} + 1 = \dfrac{-j32+16}{16+4} + 1 = \dfrac{16-j32}{20} + 1$

$= 0.8 - j1.6 + 1 = 1.8 - j1.6 = 2.408\angle -41.634°(\Omega)$

$\bar{I} = \dfrac{\bar{V}}{\bar{Z}_T} = \dfrac{30\angle 0°}{2.408\angle -41.634°} = 12.458\angle 41.634°(A)$

(二) $P.F = \cos\theta = \cos(0° - 41.634°) = 0.747(lead)$

(三) $P_{avg} = |V||I|\cos\theta = 30 \times 12.458 \times 0.747 = 279.184(W)$