

110 年特種考試地方政府公務人員考試試題

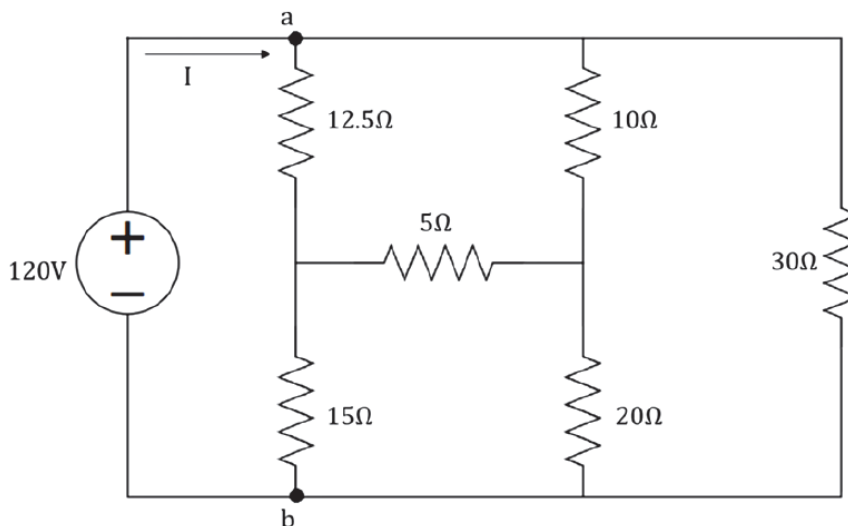
等 別：三等考試

類 科：電力工程、電子工程

科 目：電路學

鄭奇老師

一、試計算下圖之等效電阻 R_{ab} ，(10 分)並計算電流 I 。(15 分)



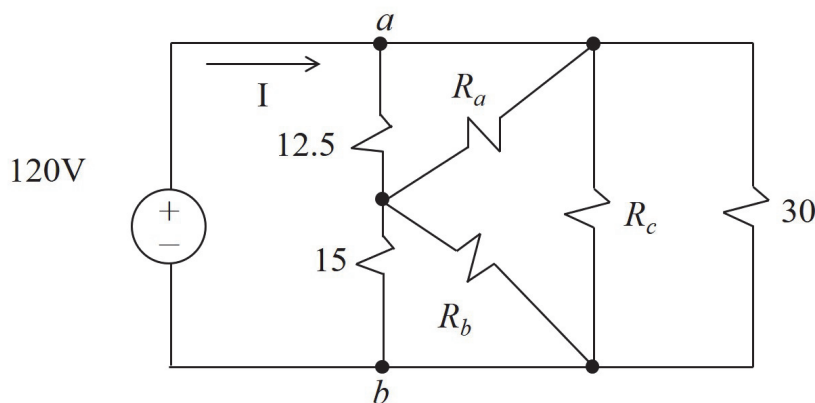
1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》：直流迴路分析

【擬答】

$$R_a = 5 + 10 + \frac{5 \times 10}{20} = 17.5\Omega$$

$$R_b = 5 + 20 + \frac{5 \times 20}{10} = 35\Omega$$

$$R_c = 10 + 20 + \frac{10 \times 20}{5} = 70\Omega$$

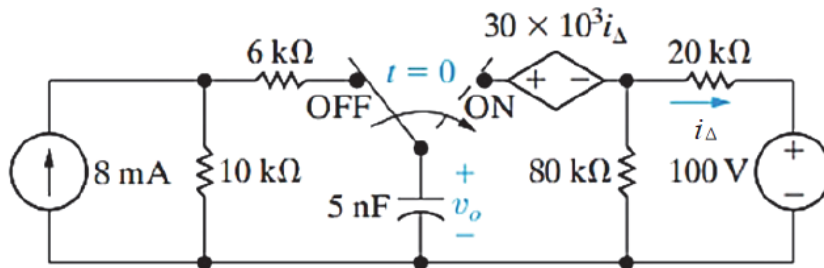


$$R_{ab} = (30 \parallel R_c) \parallel [(R_a \parallel 12.5) + (R_b \parallel 15)] = 9.632\Omega$$

$$I = \frac{120}{R_{ab}} = \frac{120}{9.632} = 12.458A$$

公職王歷屆試題 (110 地方政府特考)

二、下圖所示電路開關已在 OFF 位置好長一段時間，在 $t=0$ 的瞬間，開關移動到 ON 的位置。求出 $t \geq 0$ 時的 $v_o(t)$ 。(25 分)



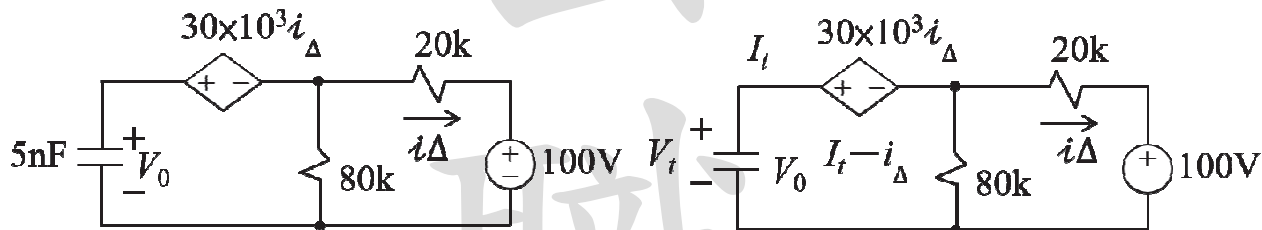
1. 《考題難易》★★★
2. 《破題關鍵》：一階電路分析

【擬答】

$t < 0$

$V_o(0^-) = 8m \times 10k = 80V$

$t \geq 0$



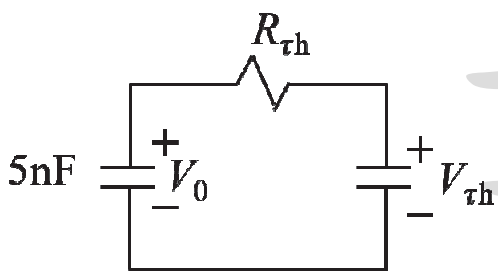
$V_t = 30 \times 10^3 i_\Delta + 20k i_\Delta + 100 = 50k i_\Delta + 100$ ----- ①

$80(I_t - i_\Delta) = 20k i_\Delta + 100 \Rightarrow i_\Delta = 0.8 I_t - 1m$ ----- ②

② 帶入 ① 得

$V_t = 50k(0.8 I_t - 1m) + 100 = 40k I_t + 50$

$\therefore V_{th} = 50V, R_{th} = 40k\Omega$



$\tau = R_{th} \times C = 40k \times 5n = \frac{1}{5000} \text{sec}$

$V_o(\infty) = V_{th} = 50V$

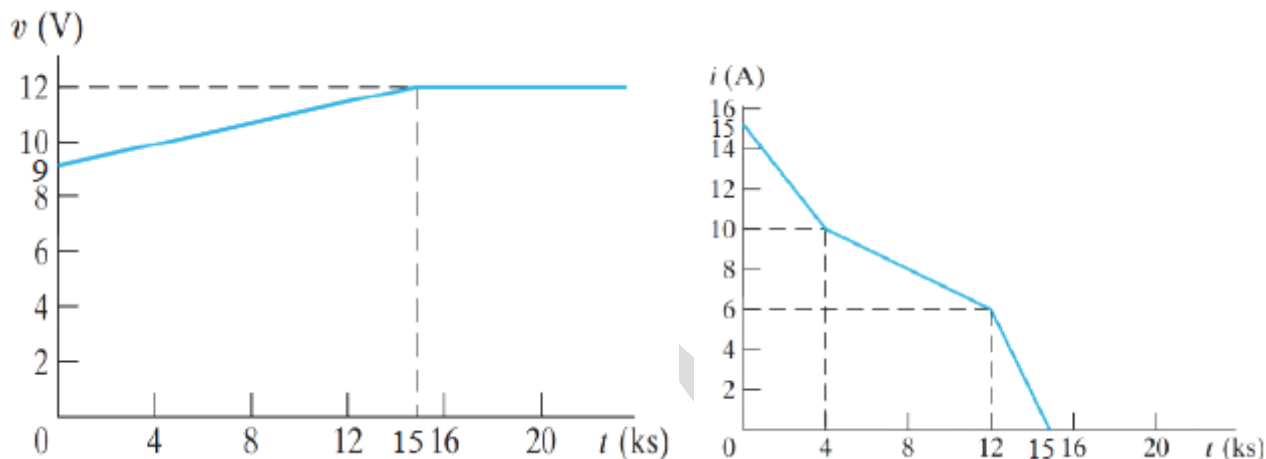
$\therefore V_o(t) = 50 + [80 - 50]e^{-\frac{t}{\frac{1}{5000}}} = 50 + 30 e^{-5000t} (V) \quad t \geq 0$

公職王歷屆試題 (110 地方政府特考)

三、某電路充電期間之端點電壓與電流如下圖所示(其變化趨勢皆為線性)：

(一)試求傳送至電路的總電荷。(10 分)

(二)試求傳送至電路的總能量。(15 分)



1. 《考題難易》★★

2. 《破題關鍵》：電功率分析

【擬答】

$$(一) Q = \frac{(10+15) \times 4k}{2} + \frac{(6+10) \times 8k}{2} + \frac{6 \times 3k}{2} = 123kC$$

$$(二) V(t) = \frac{1}{5} \times 10^{-3}t + 9, 0 \leq t \leq 15kS$$

$i(t)$:

$$i_1(t) = -\frac{5}{4} \times 10^{-3}t + 15, 0 \leq t \leq 4kS$$

$$i_2(t) = -\frac{1}{2} \times 10^{-3}t + 12, 4kS \leq t \leq 12kS$$

$$i_3(t) = -2 \times 10^{-3}t + 30, 12kS \leq t \leq 15kS$$

$$\begin{aligned} P_1(t) &= V(t) \times i_1(t) = \left(\frac{1}{5} \times 10^{-3}t + 9\right) \times \left(-\frac{5}{4} \times 10^{-3}t + 15\right) \\ &= -\frac{1}{4} \times 10^{-6}t^2 + 3 \times 10^{-3}t - \frac{45}{4} \times 10^{-3}t + 135 \\ &= -\frac{1}{4} \times 10^{-6}t^2 - 8.25 \times 10^{-3}t + 135 (w) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_1 &= \int_0^{4k} P_1(t) dt = \int_0^{4k} \left(-\frac{1}{4} \times 10^{-6}t^2 - 8.25 \times 10^{-3}t + 135\right) dt \\ &= \left(-\frac{1}{12} \times 10^{-6}t^3 - \frac{8.25}{2} \times 10^{-3}t^2 + 135t\right) \Big|_0^{4k} = 468.67kJ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_2(t) &= V(t) \times i_2(t) = \left(\frac{1}{5} \times 10^{-3}t + 9\right) \times \left(-\frac{1}{2} \times 10^{-3}t + 12\right) \\ &= -\frac{1}{10} \times 10^{-6}t^2 + \frac{12}{5} \times 10^{-3}t - \frac{9}{2} \times 10^{-3}t + 108 \\ &= -\frac{1}{10} \times 10^{-6}t^2 - 2.1 \times 10^{-3}t + 108 (W) \end{aligned}$$

公職王歷屆試題 (110 地方政府特考)

$$W_2 = \int_{4k}^{12k} P_2(t) dt = \int_{4k}^{12k} \left(-\frac{1}{10} \times 10^{-6} t^2 - 2.1 \times 10^{-3} t + 108 \right) dt$$

$$= -\frac{1}{30} \times 10^{-6} t^3 - \frac{2.1}{2} \times 10^{-3} t^2 + 108t \Big|_{4k}^{12k} = 674.13 \text{ kJ}$$

$$P_3(t) = V(t) \times i_3(t) = \left(\frac{1}{5} \times 10^{-3} t + 9 \right) \times \left(-2 \times 10^{-3} t + 30 \right)$$

$$= -\frac{2}{5} \times 10^{-6} t^2 + 6 \times 10^{-3} t - 18 \times 10^{-3} t + 270$$

$$= -\frac{2}{5} \times 10^{-6} t^2 - 12 \times 10^{-3} t + 270 \text{ (W)}$$

$$W_3 = \int_{12k}^{15k} P_3(t) dt = \int_{12k}^{15k} \left(-\frac{2}{5} \times 10^{-6} t^2 - 12 \times 10^{-3} t + 270 \right) dt$$

$$= -\frac{2}{15} \times 10^{-6} t^3 - 6 \times 10^{-3} t^2 + 270t \Big|_{12k}^{15k} = 104.4 \text{ kJ}$$

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 = 1247.2 \text{ kJ}$$

志光 學儒 保成

工科公職+國營

善用重疊考科，一次準備
一年內超過 8 次上榜機會！

初等考 1月 ● 最容易上手的公職考試	關務特考 4月 ● 考科少於同職等考試	鐵路特考 6月 <small>(110年因疫情延至9月)</small> ● 佐級錄取率最高	高普考 7月 <small>(110年因疫情延至10月)</small> ● 主流考試，缺額眾多	調查局特考 8月 <small>(110年因疫情延至10月)</small> ● 三等月薪76,000起
地方特考 12月 ● 考科同高普考	自來水評價人員 不定期舉辦 ● 只考選擇題	台電考試 不定期舉辦 ● 考科少、好準備	中油僱員 不定期舉辦 ● 只考2科，多為選擇題	國營事業職員級 不定期舉辦 ● 國營退休潮，缺額多，工科類科競爭者少

錄取率高

109年
工科錄取率
最高達**19.42%**

電力工程	電子工程	機械工程	資訊工程
高考 19.42% 普考 17.33%	高考 9.04% 普考 9.39%	高考 18.27% 普考 13.70%	高考 12.92% 普考 10.47%

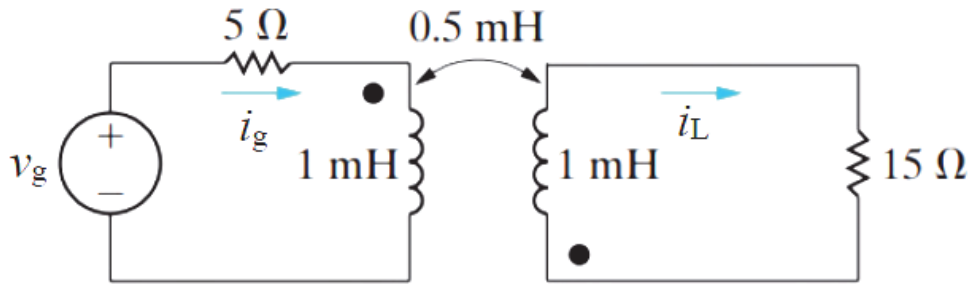
公職王歷屆試題 (110 地方政府特考)

四、(一)下圖所示電路中，當 $v_g = 200 \cos 10000t$ V 時，求出電流 i_g 與 i_L 的穩態表示式。(10 分)

(二)求出耦合係數。(5 分)

(三)當 $t = 50 \mu s$ ，求出磁耦合線圈所儲存的能量。(5 分)

(四)如果用一個可變電阻 R_L 來取代 15Ω 的電阻器，那 R_L 的值為多少會得到最大平均功率轉移。(5 分)



1. 《考題難易》★★★
 2. 《破題關鍵》：耦合電路分析

【擬答】

(一) $X_{L1} = 10000 \times 1m = 10\Omega$

$X_{L2} = 10000 \times 1m = 10\Omega$

$X_M = 10000 \times 0.5m = 5\Omega$

$200 \angle 0^\circ = 5I_g + j10I_g + j5I_L$

$\Rightarrow (5+j10)I_g + j5I_L = 200 \angle 0^\circ$ -----①

$15I_L + j10I_g + j5I_g = 0$

$\Rightarrow j5I_g + (15+j10)I_L = 0$ -----②

$I_g = 5\sqrt{3} \angle 123.69^\circ$

$\Rightarrow i_g = 5\sqrt{3} \cos(10000t + 123.69^\circ)$ A

$I_L = 5 \angle 0^\circ$

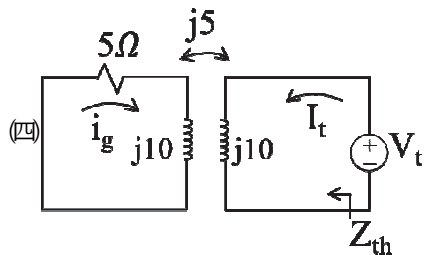
$\Rightarrow i_L = 5 \cos 10000t$ A

(二) $K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} = \frac{0.5m}{\sqrt{1m \times 1m}} = 0.5$

(三) $i_g(50\mu s) = 5\sqrt{3} \cos(10000 \times 50\mu s + 123.69^\circ) = -7.21$ A

$I_L(50\mu s) = 5 \cos(10000 \times 50\mu s) = 0$ A

$W(50\mu s) = \frac{1}{2} \times 1m \times i_g^2 + \frac{1}{2} \times 1m \times i_L^2 + 0.5m \times i_g \times i_L = 0.026$ J



$V_t = j10I_t - j5i_g$ -----①

$(5+j10)i_g - j5I_t = 0$

$\Rightarrow i_g = \frac{j1}{1+j2} I_t$ 代入①

$$\text{得 } V_t = j10I_t - j5 \times \frac{j1}{1+j2} I_t$$

$$= (1+j8)I_t$$

$$Z_{th} = \frac{V_t}{I_t} = 1+j8$$

當 $R_L = |Z_{th}| = \sqrt{1^2+8^2} = \sqrt{65} \Omega$ 時有 P_{Lmax}



公職 / 國營 工科 上榜大勝利

眾多連續上榜，再創工科巔峰！

李○庭 109年鐵路員級機械工程【全國探花】 109年普考機械工程 連過三榜 109年普考機械工程	楊○坤 109年鐵路特考電子工程【全國榜眼】 109年普考電子工程	柯○銘 109年普考資訊處理 109年普考資訊處理	林○強 109年普考電力工程 109年鐵路特考電力工程
陳○暉 109年鐵路特考電子工程【全國榜眼】 109年普考電子工程	張○廷 109年普考電力工程【全國第四】 109年普考電力工程	彭○琳 109年普考資訊處理 109年普考資訊處理	黃○穎 109年普考電力工程 109年鐵路特考電力工程
吳○泓 109年普考電子工程 109年地特四等電子工程【新北市狀元】	許○穎 109年普考電子工程 108年地特三等【台北市狀元】	李○ 109年普考資訊處理 109年鐵路特考資訊處理	蔡○宏 109年普考電子工程 109年鐵路特考電子工程

109年單一年度 締造眾多優秀上榜

地特三等機械工程【 高雄市狀元 】 陳○榮 地特三等資訊處理【 澎湖縣探花 】 沙○豪	地特四等資訊處理【 台北市狀元 】 曾○皓 地特四等電子工程【 高雄市狀元 】 蔡○諺	地特四等電力工程【 桃園市狀元 】 鄭○駿 國營聯招中油電機【 探花 】 張○瑞	普考電子工程【 全國榜眼 】 洪○銓
--	--	---	----------------------------------

跟著我們一起在志光學儒保成 找到屬於工科人的工頂人生



選對好老師，中年轉職好順利！

我遭選公司裁員，覺得公職夠穩定，決定踏上國考之路。隔了20幾年重拾書本，選擇好的補習班讓我事半功倍。熱力學老師跟流體力學老師，我非常推崇，只要跟著老師講的記下來、寫下來，這樣就夠了。

1年考取 古○芳 109年普考機械工程



專業名師指導，提升解題順暢度！

本以為適合開蕩，但發現穩定的生活才是我想要的。老師的教材都有明確分析與統整，再加上會由老師出申論題讓考生做練習，增加題目的敏感度與順暢度。考前還有總複習課程，精準預測範圍、統整考前重點。

全國探花 李○庭 109年鐵路員級機械工程

為你設計的學習模式，讓你靈活學習、輕鬆準備！



面授學習
直接，有效

- ▲ 面對面教學，現場解決疑惑
- ▲ 專業名師統整、分析考試重點
- ▲ 定期測驗，隨時檢視學習效果



雲端函授
自主，彈性

- ▲ 不再煩惱通勤，教材直接送到家
- ▲ 反覆聽課，不怕觀念聽不懂
- ▲ 完全自由，自主安排學習進度



視訊學習
便利，專注

- ▲ 安靜舒適上課環境，提高專注力
- ▲ 看課時間自由預約，不必擔心時間衝突
- ▲ 可暫停、倒轉或快轉，深度學習超簡單