

101年公務人員普通考試試題

代號：43920
44020
44120

全一張
(正面)

類 科：電力工程、電子工程、電信工程

科 目：基本電學

考試時間：1小時30分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

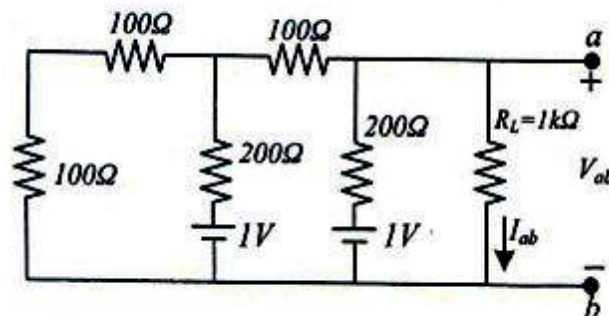
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、在基本電學中，試問：

(一)何謂直流電壓？若一直流電壓 $V_s=10$ 伏特(V)，跨接一 10Ω 之電阻，求出此 10Ω 電阻之功率值？(10分)

(二)何謂交流電壓？若一交流電壓 $V_s=10\sin(100t)$ 伏特(V)，跨接一 10Ω 之電阻，求出此 10Ω 電阻之功率值？(10分)

二、求出圖一流過電阻 R_L 之電流 I_{ab} 以及電壓 V_{ab} ？(20分)

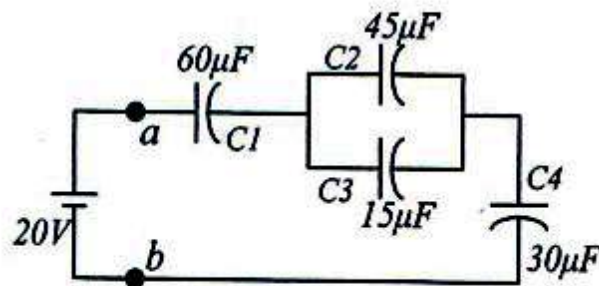


圖一

三、試求出圖二：

(一) ab 兩端等效總電容量 C_T 為何？若 ab 兩端跨接 $20V$ 電壓，求 ab 兩端等效總電荷量為多少？(10分)

(二) 求每個電容 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 之電壓值為何？(10分)



圖二

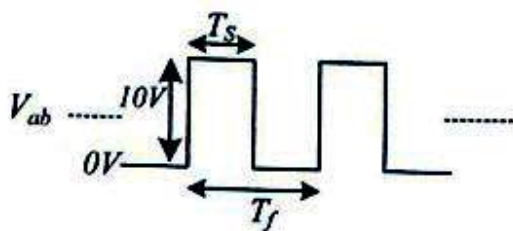
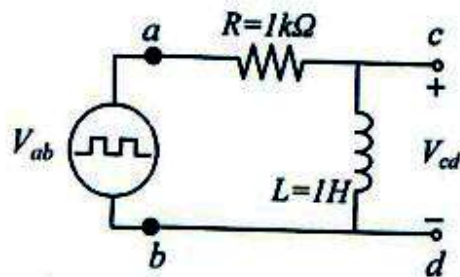
101年公務人員普通考試試題

代號：43920
44020
44120

全一張
(背面)

類 科：電力工程、電子工程、電信工程
科 目：基本電學

- 四、如圖三，若 ab 兩端輸入週期性方波之電壓訊號 V_{ab} ，振幅電壓為 $10V$ ，頻率 $100Hz$ ，任務週期 (Duty cycle) 為 50% ， $T_f = 10ms$ ， $T_s = 5ms$ ，電阻值為 $1k\Omega$ 以及電感值為 $1H$ ，試求出 V_{cd} 之輸出電壓方程式，並描繪出輸入電壓 (V_{ab}) 與輸出電壓 (V_{cd}) 之時間與電壓相對關係圖？(20分)

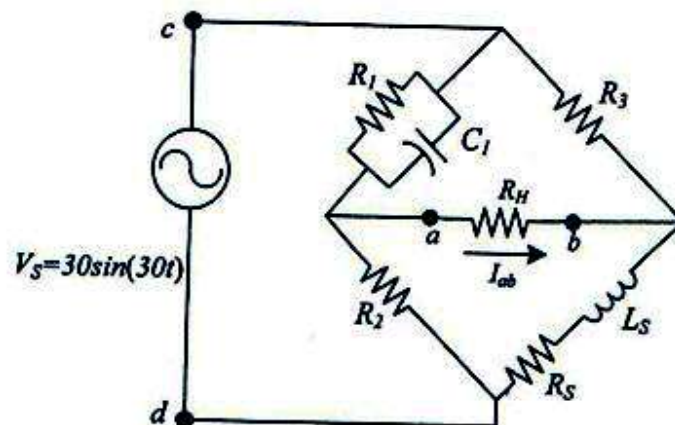


圖三

指數表

X	e^{-x}	$1-e^{-x}$
0	1	0
1	0.3679	0.6321
2	0.1353	0.8647
3	0.0498	0.9502
4	0.0183	0.9817
5	0.0067	0.9933

- 五、如圖四， $R_1 = 10k\Omega$ 、 $R_2 = 5k\Omega$ 、 $R_3 = 1k\Omega$ 、 $C_1 = 1000pF$ 、 $V_s = 30\sin(30t)$ 伏特(V)，若流過電阻 R_H 的交流電流 I_{ab} 等於零 ($I_{ab} = 0$)，試求出 L_S 、 R_S 之值？(20分)

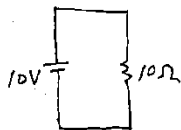


圖四

101 年 普 考 基 本 電 學

①

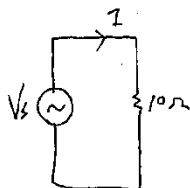
电压極性及大小均不隨時間變化稱
為直流电压,



$$P = I^2 R = \left(\frac{10}{10}\right)^2 \times 10 = 10W$$

②

电压極性及大小均隨時間變化稱
為交流电压,



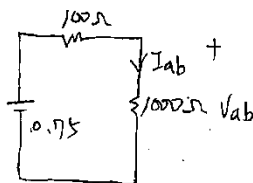
$$V_s(t) = 10 \sin(100t)$$

$$V_s = \frac{10}{\sqrt{2}} \text{ (V)}$$

(rms)

$$P = I^2 R = \left(\frac{10/\sqrt{2}}{10}\right)^2 \times 10 = \frac{50}{100} \times 10 = 5W$$

$$\therefore E_{th} = E_{th1} + E_{th2} = 0.25 + 0.5 = 0.75V$$



$$\begin{cases} V_{ab} = 0.75 \times \frac{1000}{100+1000} = 0.682V \\ I_{ab} = 0.75 / (100+1000) = 0.682mA \end{cases}$$

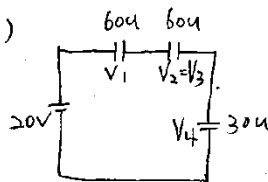
三,

(-)

$$C_T = 60\mu \parallel (45\mu + 15\mu) \parallel 30\mu = 15\mu F$$

$$Q_T = C_T \times V = 15\mu \times 20 = 300\mu C$$

(=)

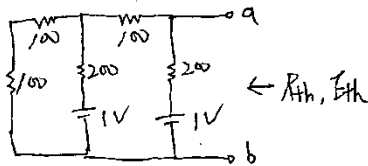


$$V_1 = 20 \times \frac{15}{60} = 5V$$

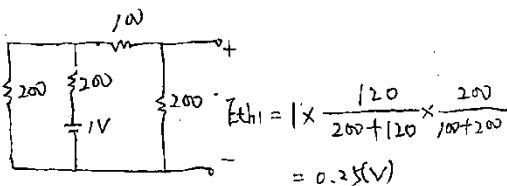
$$V_2 = V_3 = 20 \times \frac{15}{60} = 5V$$

$$V_4 = 20 \times \frac{15}{30} = 10V$$

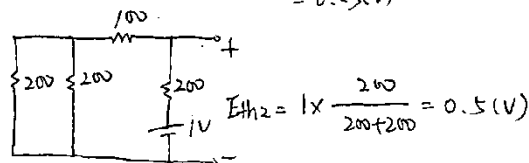
二、先利用戴維寧化簡



$$R_{th} = \left\{ \left[(100+100) \parallel 200 \right] + 100 \right\} \parallel 200 = 100\Omega$$



$$E_{th1} = 1 \times \frac{120}{200+120} \times \frac{200}{100+200} = 0.25(V)$$

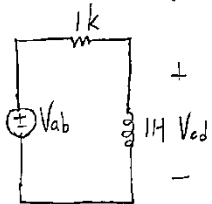


$$E_{th2} = 1 \times \frac{200}{200+200} = 0.5(V)$$

(四)

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{1}{1k} = 1ms$$

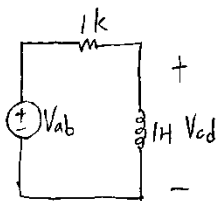
當 $t = 0 \sim 5ms$ 時, $V_{ab} = 10V$ (充電)



$$V_{cd} = E e^{-\frac{t}{\tau}} = 10 e^{-1000t} \text{ (V)}$$

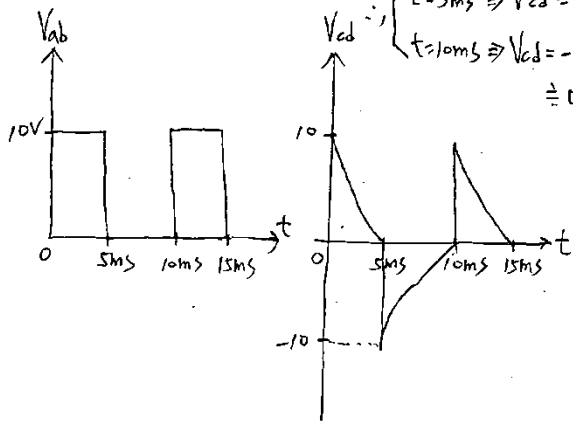
$$\therefore \begin{cases} t=0 \Rightarrow V_{cd} = 10 \text{ (V)} \\ t=5ms \Rightarrow V_{cd} = 0.067 \approx 0 \text{ (V)} \end{cases}$$

當 $t = 5ms \sim 10ms$ 時, $V_{ab} = 0V$ (放電)

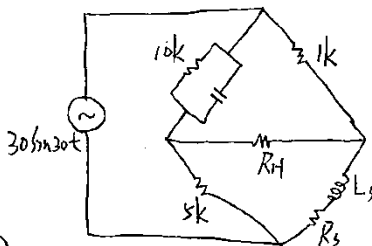


$$V_{cd} = -E e^{-\frac{(t-5m)}{\tau}} = -10 e^{-1000(t-5m)} \text{ (V)}$$

$$\therefore \begin{cases} t=5ms \Rightarrow V_{cd} = -10 \text{ (V)} \\ t=10ms \Rightarrow V_{cd} = -0.067 \approx 0 \text{ (V)} \end{cases}$$



(五) 此电路为馬克斯威电橋, 又 $I_{ab} = 0A$
所以为一平衡



$$R_2 R_3 = (R_s + jX_{L_s})(R_1 // (-jX_{C_1}))$$

$$= (R_s + jX_{L_s}) \left(\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{-jX_{C_1}}} \right)$$

$$= (R_s + jX_{L_s}) \left(\frac{-jX_{C_1} R_1}{-jX_{C_1} + R_1} \right)$$

$$\Rightarrow R_2 R_3 (-jX_{C_1} + R_1) = (R_s + jX_{L_s}) (-jX_{C_1} R_1)$$

$$\Rightarrow R_1 R_2 R_3 - jX_{C_1} R_2 R_3 = R_1 X_{L_s} X_{C_1} - jX_{C_1} R_1 R_s$$

$$\therefore \begin{cases} R_1 R_2 R_3 = R_1 X_{L_s} X_{C_1} \Rightarrow R_2 R_3 = X_{L_s} X_{C_1} \\ X_{C_1} R_2 R_3 = X_{C_1} R_1 R_s \Rightarrow R_2 R_3 = R_1 R_s \end{cases}$$

$$\therefore R_s = \frac{R_2 R_3}{R_1} = \frac{1k \times 5k}{10k} = 0.5k\Omega$$

$$R_2 R_3 = \omega L_s \times \frac{1}{\omega C_1} = \frac{L_s}{C_1}$$

$$\therefore L_s = C_1 R_2 R_3 = 1000 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^3 \times 5 \times 10^3$$

$$= 5mH$$

101 年 高 普 考
101 年 民 航 特 考
101 年 外 交 領 事

考
要
類

鼎文公職 解題

詳情請洽《鼎文公職網》
www.ezexam.com.tw
2331-6611