

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、  
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試  
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：鐵路人員考試  
等別：高員三級考試  
類科組別：電子工程  
科目：電磁學  
考試時間：2小時

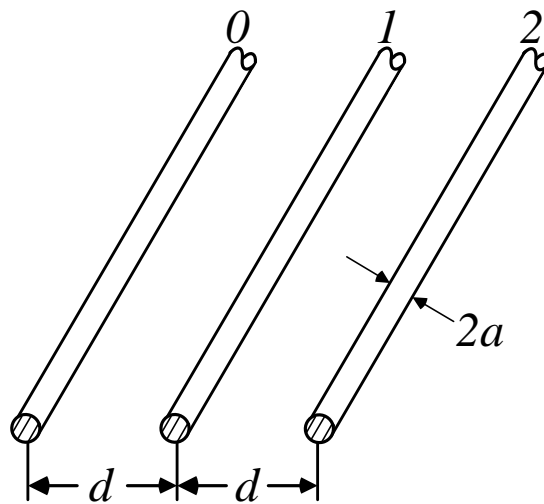
座號：\_\_\_\_\_

※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。

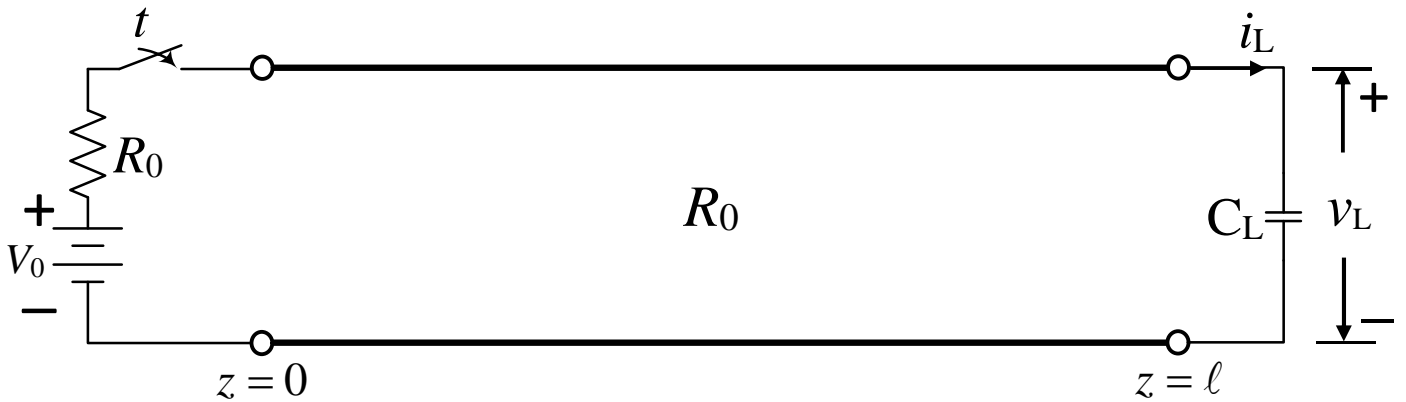
(三)本科目得以本國文字或英文作答。

- 一、如圖所示，三個半徑均為  $a$  的平行圓柱形導線，其彼此間距為  $d$ ，假設  $d \gg a$ ，試求導線間每單位長度的相互電容  $C_{10}$ 、 $C_{20}$  及  $C_{21}$ 。(20分)



- 二、在  $xy$  平面上，有一條  $N=10$  匝導線的長方形迴路並串聯一個電阻  $R=30(\Omega)$ ，該迴路於  $x$  方向的長為  $0.6(\text{m})$  及  $y$  方向的寬為  $0.2(\text{m})$ ，左下角位於坐標原點，迴路中通過的磁通密度為  $\mathbf{B}=\hat{a}_z B_0 \cos(\omega t - \beta x)(\mu\text{T})$ ，其中  $B_0=3(\mu\text{T})$ ，角頻率  $\omega=5\pi \times 10^7(\text{rad/s})$ ，試求迴路電流為何。(20分)
- 三、試論述均勻平面電磁波在低損耗介電材料 (Low-Loss Dielectrics) 與良導體 (Good Conductors) 中之傳播常數、本質阻抗與相速度等特性，並分析兩種材料之不同。(20分)

- 四、如圖所示，考慮一特徵阻抗為  $R_0$ ，長度為  $l$  之無損傳輸線，波傳播速度為  $u$ ，負載端 ( $z=l$ ) 接一電容  $C_L$ ，於時間  $t=0$  時，將開關按下，接上一內阻亦為  $R_0$  之直流電壓源  $V_0$ ，試求負載端之暫態電壓  $v_L(t)$ 。(20分)



- 五、有一均勻橫向平面電磁波在一無窮大的介質內傳播，其電場強度為  $\mathbf{E} = \hat{a}_y E_0 \sin \left[ 2\pi \times 10^9 t - 5\sqrt{3}\pi x - 5\pi z + \frac{\pi}{3} \right]$  (V/m)，傳播介質的導磁係數為  $\mu_0$ ，介質常數為  $\epsilon_r$ ，時間單位為秒，長度單位為 m，試問：
- (一)此均勻橫向平面電磁波之相速度  $u_p$  及傳播介質的本質阻抗  $\eta$ 。(10分)
- (二)磁場強度  $\mathbf{H}$ 。(10分)