

108年公務、關務人員升官等考試、108年交通
事業郵政、公路、港務人員升資考試試題

等 級：薦任

類科(別)：電子工程、電信工程

科 目：電磁學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、已知靜電場為保守場，即 $\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = 0$ ，若將歐姆定律 $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ 代入，可得

$$\oint_C \frac{1}{\sigma} \vec{J} \cdot d\vec{\ell} = 0。試申述其意義？(25 分)$$

二、(一)向量為 $\vec{R} = \hat{x}x + \hat{y}y + \hat{z}z$ 為原點至任何位置之位置向量，試求封閉面積分

$\oint_S \vec{R} \cdot d\vec{s}$ ，其中積分封閉面積為一半徑 3，高度 6 之封閉圓柱面，如圖 1

所示，圖中點 Q 之直角座標為 (3, 4, 5)。(15 分)

(二) $f(x, y, z) = e^{-x} \cos(\frac{\pi y}{3}) \sin(\frac{\pi z}{4})$ ，試求封閉路徑線積分 $\oint_C \nabla f \cdot d\vec{\ell}$ ，其中積

分封閉路徑為邊長 3 之正方形封閉路徑，如圖 2 所示。(10 分)

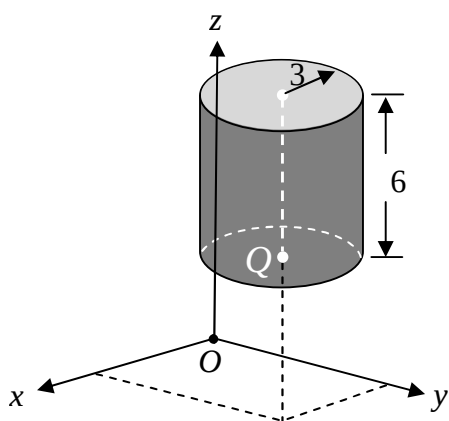


圖 1

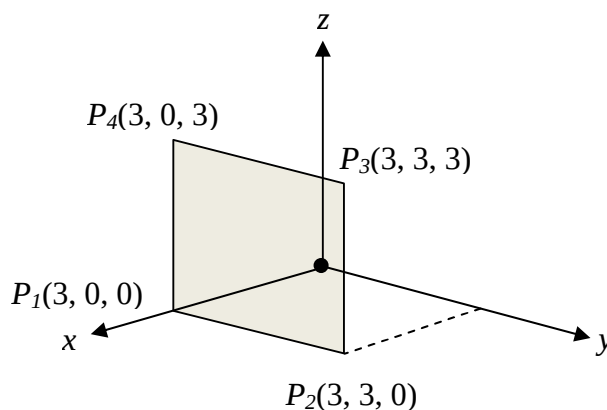


圖 2

三、圖 3 為一對半徑均為 a 之平行圓柱形導體，圓心相距為 D ，試證明此平

行雙導線單位長度電容 $C = \frac{\pi\epsilon_0}{\cosh^{-1}(D/2a)}$ 。(25 分)

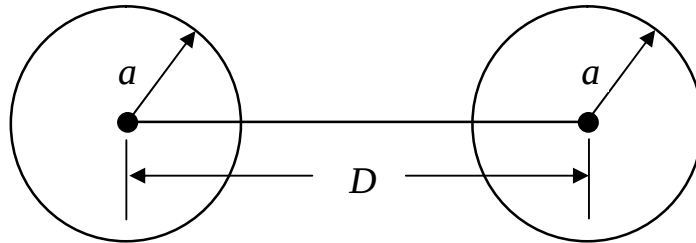


圖 3

四、圖 4 所示，考慮長度為 400 m 之傳輸線，電波傳播時間延遲為 $T = 2\mu\text{s}$ ，其特徵阻抗為 $R_0 = 50\ \Omega$ ，輸入端 (0 m) 加上時間為期 $1\mu\text{s}$ 之方形脈波電壓 15 V ，其內阻為 $R_g = 25\ \Omega$ ，負載端 (400 m) 為短路，在 $t = 0$ 時，將開關按下，試求在傳輸線中間 (200 m) 在 $t < 8\mu\text{s}$ 的電壓波 $v(200, t)$ 為何？並繪出其電壓波形。(25 分)

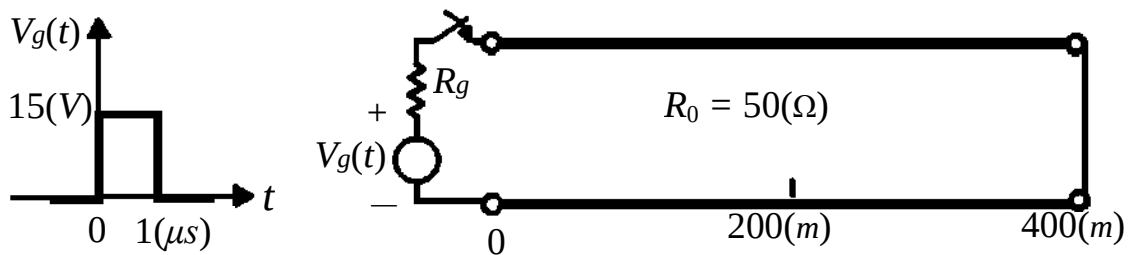


圖 4