

等 別：三等考試
類 科：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。

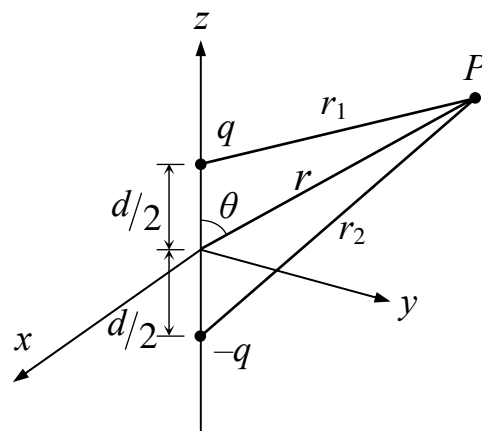
本試題採用 MKS 單位制。

一、兩電荷 q 和 $-q$ 沿著 z 軸擺放，相距為 d 。

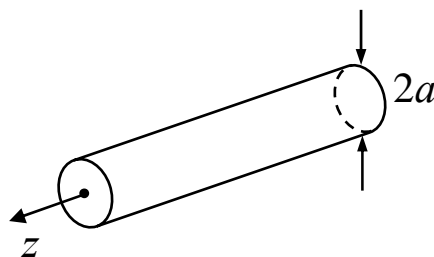
(一)試列出 P 點的電位分布表達式。(5 分)

(二)若 $d \ll r$ ，請將 r_1 及 r_2 表示為 r 與 d 的近似式，並將(一)中的電位分布表示為 r 與 d 的近似式。(10 分)

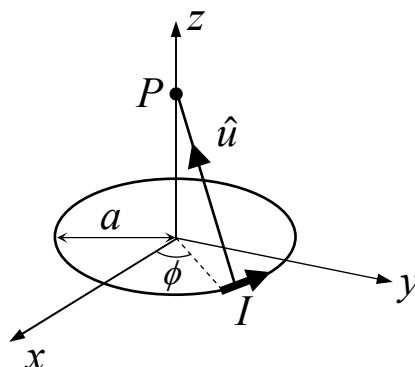
(三)根據(二)中的電位分布計算電場分布。(5 分)



二、一半徑為 a 之電子束，其內具有均勻的電子密度 ρ_v coul/m³，試計算電子束內部及外部之電場分布。(15 分)



三、一半徑為 a 的環形線圈，電流量為 I ，試計算沿 z 軸 (P 點) 之磁場。(20 分)



(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：電子工程、電信工程
科 目：電磁學

四、一平面波在均勻的介質內傳播，頻率為 ω ，波數為 k ，該介質的介電係數為 ϵ ，導磁係數為 μ ，導電率為 σ 。

(一)試從法拉第定律及安培定律推導波動方程式，並列出 k 與 ω 的關係。(10 分)

(二)假設 $\sigma \ll \omega\epsilon$ ，試推導 k 的複數近似式。(10 分)

五、一平面波入射位於 $z=0$ 的介面。假設入射電場為 $\bar{E}_i = \hat{y}E_0 e^{-j\beta_x x + j\beta_z z}$ ，反射電場為 $\bar{E}_r = \hat{y}RE_0 e^{-j\beta_x x - j\beta_z z}$ ，折射電場為 $\bar{E}_t = \hat{y}TE_0 e^{-j\beta_x x + j\beta'_z z}$ ，其中介質(1)的介電係數為 ϵ_1 ，導磁係數為 μ_1 ，介質(2)的介電係數為 ϵ_2 ，導磁係數為 μ_2 。

(一)試推導入射、反射、折射磁場的 x 分量。(10 分)

(二)請列出 β_x 、 β_z 、 β'_z 三者間的關係。(5 分)

(三)試從位於 $z=0$ 的邊界條件推導出反射係數 R 及折射係數 T 的表達式。(10 分)

