

元培科技大學

101 學年度研究所碩士班暨碩士在職專班入學考試

普通物理學 (電學、磁學、光學)試題

共 1 頁

准考證號碼

注意事項 試題卷右上角填上准考證號碼，請依題號順序在「答案卷」作答，考完後請將「試題」及「答案卷」一併繳回。

計算題與問答題：(每題十分，共一百分)請運算式過程列出，並將數值加上單位代入運算！

1. 點電荷 $Q_1 = +3 \mu\text{C}$ 和 $Q_2 = -2 \mu\text{C}$ 分別位於 X 軸上 $X_1 = 2\text{m}$ 和 $X_2 = 4\text{m}$ 處。若有 Q_3 電荷必須被安置在 $X_3 = 8\text{m}$ 後，使得任一位於原點的電荷不會受到靜電力的作用，求 Q_3 電量？
2. 如圖一所示，位於 X 軸上的兩個粒子： $-q = -1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 位於 $x = -3\text{m}$ 處； $q = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 位於 $x = +3\text{m}$ 處。試問在 Y 軸之 $y = 4\text{m}$ 的 P 點處，其淨電場 (a) 大小；(b) 方向各為何？
3. 半徑 $R = 2\text{cm}$ 的細圓環具均勻電荷分佈，試問細圓環中央軸(垂直於圓環所在平面)相距細圓環中心多遠，其合成電場 E 可達到最大值？
4. 如圖二所示，電阻器 $R_1 = 5 \Omega$ 與 $R_2 = 15 \Omega$ ，連接兩個理想電池 $\mathcal{E}_1 = 150\text{V}$ 與 $\mathcal{E}_2 = 30\text{V}$ 。假如在 P 點的電位是 70V ，則在 Q 點的電位是多少？
5. 如圖三所示，一質子位於邊長 d 正方形平板的中心點上方 $d/2$ 距離處。試問通過該正方形平板的電通量大小為何？(提示：將此正方形平板想成為邊長 d 正方立方體的一面。)
6. 在均勻磁場中，一粒子做半徑 $20 \mu\text{m}$ 的圓周運動，粒子受到的磁力為 $3.60 \times 10^{-17}\text{N}$ ，則粒子的動能為多少？
7. 如圖四所示，電流 $i = 10\text{A}$ 通過半圓弧導線(其曲半徑 $R = 10\text{mm}$)，而 b 點為長直線段的中點。因距圓弧段極遠，故可將前後的直線段皆視為無限長導線。試求於 a 點 \vec{B} 的 (a) 大小；(b) 方向(流入或流出紙面)。再求於 b 點 \vec{B} 的 (c) 大小；(d) 方向。
8. 假設有一彈性導電介質擴張於一半徑 10cm 的圓環內，環面垂直於大小為 0.8T 的均勻磁場中。當環內彈性介質被釋放時，環的半徑以瞬時速率 15cm/s 開始收縮，試問當此瞬間，環內的感應電動勢為何？
9. 試寫出電磁學之馬克斯威爾方程式(Maxwell's Equations, 共四條)並說明之。
10. 試寫出光學之司乃耳定律(Snell's law)並說明之？並說明全反射。

