

國立中央大學八十七學年度轉學生入學試題卷

物理學系 三年級

科目：電磁學

共 / 頁 第 / 頁

1. 介電質球體(其相對介電質常數為 k)半徑為 r ，若於球心放一電荷 q 問：(a) 介電質球體內的 \vec{D} (electric displacement)· \vec{E} (electric field)· \vec{P} (electric polarization) (b) 介電質球體外的 \vec{D} · \vec{E} · \vec{P} (c) 介電質球體表面的電荷密度與總電荷 (d) 介電質球體內的電荷密度。(25%)
2. 我們知道電流是因為電荷的運動所造成，又金屬導電的原因是因為金屬內有可以自由移動的電荷，那麼一塊運動中的金屬是否會產生電流？詳細解釋你的看法。另外若在截面積為 0.05cm^2 的銅線上有一 10A 的電流，請證實在此銅線中造成電流的電子的運動速度約為 0.15mm/sec (銅： 64g/mole)。請問電子在導線中的運動速度如此慢，為何日常生活中我們透過電話(電話線也是銅線)可以幾乎馬上同時交談或傳送資訊？詳細解釋你的看法。(25%)
3. 一半徑幾乎可以忽略的細金屬線繞成半徑為 r 的圓環，若此環上帶電荷密度為 σ ，且此環以角速度 ω 轉動，問距離此環心正上方 z 處是否有電場或磁場？若有請導出，若無請說明你認為的理由。若此環上帶電流 I ，問距離此環心正上方 z 處是否有電場或磁場？若有請導出，若無請說明你認為的理由。(25%)
4. 寫下 Maxwell equations 的積分式與微分式，並註明每一個式子的名稱並由 Maxwell equations 導出真空中電磁場滿足波動方程式。並導出電場與磁場在介面上的邊界條件。(25%)

參考用