

中國文化大學 99 學年度轉學招生考試

系組：物理學系三年級

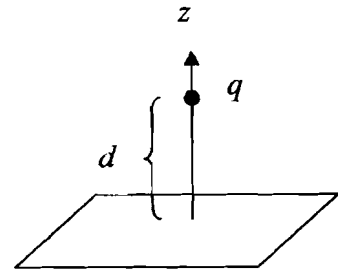
日期節次：7 月 27 日第 3 節 13:30-14:50

科目：電磁學 (16-22)

1. (a) (6 分) 何謂「Laplace's equation」？
 (b) (6) 在靜電學中，「Laplace's equation」通常用來處理什麼問題？
 (c) (8) 請舉出一「Laplace's equation」應用實例，並寫出其詳解。

2. (每小題 3 分) 如圖所示，一無限大金屬板，位於 xy 平面 ($z=0$)。若將該金屬板接地 ($V=0$)，而在 $z=d$ 之處放置一固定點電荷 q ：

- (a) 試求金屬板上空 ($z > 0$) 的電位
 (b) 試求金屬板下方空 ($z < 0$) 的電位
 (c) 試求金屬板上的感應面電荷密度 σ
 (d) 若題目條件改為：上半空間為真空，下半空間充滿線性介電質 (linear dielectric, 其 electric susceptibility 為 χ_e)，點電荷 q 位置不變，試求介電質上之 bound surface charge density σ_b
 (e) 接續上，試求介電質上之 bound charge 總量
 (f) 接續上，試求上半空間 ($z > 0$) 的電位
 (g) 接續上，試求下半空間 ($z < 0$) 的電位



3. (每小題 2 分) 試寫出以下物理量或相關常數的「中文名稱」及其「單位」：
 (a) magnetic field (b) magnetic dipole moment (c) permeability of free space
 (d) magnetic susceptibility (e) polarization (f) self inductance (g) permeability of free space (h) permittivity of free space (i) dielectric constant (j) electric potential
4. (19 分) 請列出完整的「Maxwell's equations」(微分或積分形式均可)，並以文字簡述每一道方程式的物理意義。

5. (每小題 5 分) 如圖所示，a nonconducting (非導體) spherical shell of inner radius a and outer radius b has (within its thickness) a positive volume charge density $\rho = A/r$, where A is a constant and r is the distance from the center of the shell. In addition, a small ball of charge q is located at that center.

- (a) What value should A have if the electric field in the shell ($a \leq r \leq b$) is to be uniform (均勻的)?
 (b) 試問在 ($r < a$) 範圍內的電場值為何?
 (c) 試問球殼之外 ($r > b$) 的電場值為何?
 (d) 請計算此球殼 (shell) 所帶的總電量。

