

中國文化大學 100 學年度轉學招生考試

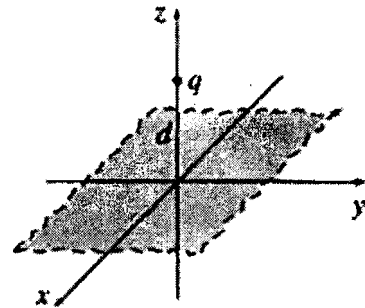
系組：物理學系三年級

日期節次：7 月 26 日 第 1 節 09:00-10:20

科目：電磁學 (141-25)

1. [20%] 寫出「Maxwell's equations」及其物理意義。

2. [25%] 將點電荷電量 q 固定在大而薄的金屬平板 (未帶電) 上距離 d 處，問 (a) 金屬板有何現象發生？[4%] (b) 接續上題，金屬板的上表面電位 $V(x, y, 0)$ 和金屬板內的電位各為何？[6%] (c) 此時若將金屬板接地 ($V = 0$)，金屬板有何現象發生？[4%] (d) 接續上題，金屬板上表面的面感應電量密度 $\sigma(x, y, 0)$ 多大？[5%] (e) 接續上題，求金屬板上總感應電量的大小和電性。[6%]



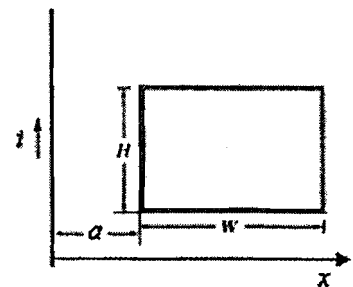
3. [25%] 將一個電偶極 (electric dipole) 放在原點，方向朝 z 軸，

(a) 算出其在空間中的電位分佈 $V_{\text{dip}}(\mathbf{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\mathbf{p} \cdot \hat{\mathbf{r}}}{r^2}$ [10%]，及

(b) 電場分佈 $\mathbf{E}_{\text{dip}}(\mathbf{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^3} [3(\mathbf{p} \cdot \hat{\mathbf{r}})\hat{\mathbf{r}} - \mathbf{p}]$ [15%]。

其中 $\mathbf{p} \equiv \int \mathbf{r}' \rho(\mathbf{r}') d\tau'$ 為 dipole moment。

4. [20%] (a) 求長直導線電流 i 旁任意距離 x 處因導線電流造成的磁場 $B(x)$ 。[10%] (b) 已知導線上的電流會隨時間改變 $i(t)$ ，求導線旁距離 a 處的方形 N 圈線圈 (如右圖，高 H ，寬 W) 上的感應電流大小和方向。已知方形線圈每圈電阻為 R 。[10%]



5. [10%] 寫出下列名詞的中文：(a) dielectric (b) capacitance (c) polarization (d) inductance (e) ferromagnetism。