

1. 一束能量為 1 KeV 的電子穿過多晶之鋁箔會在後方形成許多同心圓的繞射圖案。試計算由鋁結晶間隔為 4.04 \AA 的面所產生的同心圓之半徑。(成像面距鋁箔 15 cm) 考慮 $n=1$ 及 $n=2$ 的情況，並說明此現象之原理。(15%)

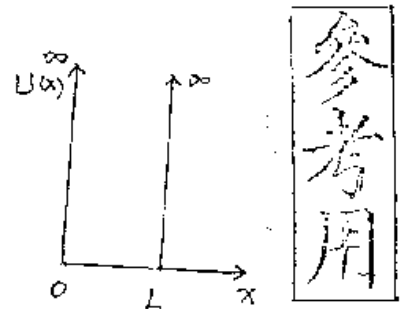
2. (a) 試計算如右圖之量子井中 eigenstate 之波函數 ψ_n 及其能量。(25%)

(b) 若有一電子在此量子井中，其波函數為

$$\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{2}} \psi_1(x) + \frac{1}{\sqrt{3}} \psi_2(x) + \frac{1}{\sqrt{6}} \psi_3(x)$$

(i) 在 ground state 及其他 excited state 找到此電子之機率各為多少？

(ii) 此電子之平均能量為多少？



3. 敘述晶體能帶 (energy band) 之成因並以此解釋金屬導體，半導體及絕緣體之成因。(15%)

4. 何謂 Blackbody? Planck 的 blackbody theory 主要的觀念突破為何？(10%)

5. 舉出證明粒子具波性及光具粒子性的實驗各兩個，並稍作說明。(15%)

6. 如右圖，一波從左而右，遭遇到一屏障，其能量 $E < U_0$ 。試計算其穿透及反射之機率，並證明二者之和為一。(20%)

