

# 國立彰化師範大學103學年度碩士班招生考試試題

系所： 電子工程學系

組別： 甲組(選考丙)

科目： 近代物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 1 頁

題目為計算題和申論問答題，計算題答題時請寫下所有計算過程，無推導過程者不計分。

Planck's constant  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  J-s.,  $c = 3 \times 10^8$  m/sec,  $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$  kg.  
 $e = 1.602 \times 10^{-19}$  C,  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/N·m<sup>2</sup>,  $k_B = 1.38 \times 10^{-23}$  J/K.

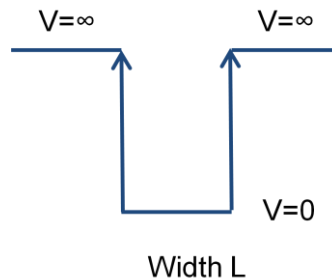
1. 表一是光電效應實驗的數據，第一欄位是實驗使用的光頻率，第二欄位是 stopping potential。請由下表實驗結果

- (1) 畫出 stopping potential 對光頻率的關係圖。
- (2) 由實驗數據估算蒲朗克常數(Planck's constant)與此實驗中使用的金屬材料功函數的值，並分別標示其單位。
- (3) 又此實驗中光子頻率至少要多高才能產生光電子？ (21%)

Frequency (Hz)	stopping potential (Volt)
$1.05 \times 10^{15}$	0.67
$1.23 \times 10^{15}$	1.41
$1.41 \times 10^{15}$	2.2
$1.53 \times 10^{15}$	2.68
$1.66 \times 10^{15}$	3.21

2. 僅考慮一維(x 方向)非時變 Schrodinger 方程式

- (1) 計算如下圖中無限深量子井的量化能階與波函數。
- (2) 計算 x 方向的動量(對應運算子  $\frac{h}{i} \frac{d}{dx}$ )。 (21%)



3. (1) 請寫出 Bohr 氫原子模型的重要假設。
- (2) 請使用 Bohr 氫原子模型的假設推導出氫原子的能階公式。
- (3) 計算出 Balmer 系列譜線中最長的兩個波長並標示單位。 (24%)

# 國立彰化師範大學103學年度碩士班招生考試試題

系所： 電子工程學系

組別： 甲組(選考丙)

科目： 近代物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

4. 解釋何謂 KLL Auger 電子。(10%)
5. 在 Millikan 的油滴實驗中
- (1) 請問如何在實驗中改變油滴帶電量？
  - (2) 為何必須改變油滴的帶電量？其必要性為何？(8%)
6. 請簡述掃描穿隧顯微鏡(Scanning Tunneling Microscopy)的基本工作原理及其如何得到樣品的表面形貌。(10%)
7. 如下圖所示的有限深量子井，如何改變井的位能函數才能提高量化能階的值？(6%)

