

逢甲大學104學年度碩士班考試入學試題

編號：035 科目代碼：315

科目	近代物理	適用系所	光電學系	時間	100 分鐘
----	------	------	------	----	--------

※請務必在答案卷作答區內作答。

共一頁第一頁

雷德堡常數 $R = 0.01097 \text{ nm}^{-1}$, 普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

一、填充題(一格五分，答案請標示格號並請勿寫計算過程或與答案無關之內容)

1. 請寫出布拉格定律(Bragg's law) (1)。
2. 請寫出能量與時間的不確定原理關係式 (2)。
3. 分別任舉一例可說明粒子的波特性和實驗 (3) 及波的粒子性實驗 (4)。
4. (5) 實驗證實了原子的中心有原子核存在。
5. 氫原子由第一激發態(first excited state)回到基態(ground state)時所釋放出的光子波長為多少 nm? (6)。
6. 氫原子中萊曼系(Lyman series)光譜中最長的波長為多少 nm? (7)。
7. 動量與能量(時間相依型)的操作子(operators)分別為 (8) 以及 (9)。
8. 在狹義相對論的框架下，物體的動能可以標示為 (10)。(請以速率 v ，光速 c 以及質量 m 標示)
9. 請寫出時間相依型，三維空間的薛丁格方程式(Schrödinger equation) (11)。
10. 色溫 6500K 的光源，其光譜峰值為多少 nm? (12)。

計算題(二~五)：作答時請標示題號，詳細寫出計算過程並標示出最終的答案

二、請計算電子動能為 50eV 時的德布羅依波長(de-Broglie wavelength)。假設電子的速度遠小於光速($v \ll c$)。(十分)

三、某金屬之功函數為 1.5eV，入射光波長為 0.4 μm ，若產生之光電子於磁場作用下，可使電子作半徑為 20cm 的圓周運動，則該磁場強度為何?(十分)

四、一物體被侷限在 $0 < x < L$ ， $0 < y < L$ 的矩形無窮位能井中，如圖一所示。已知其穩態下之波函數為 $\psi(x, y) = A \sin \frac{n_x \pi x}{L} \sin \frac{n_y \pi y}{L}$ ， $n_x, n_y \in 1, 2, 3, \dots$ 。(a) 請問 A 為多少? (b) 請問對應此波函數的能階為何?(十分)

五、甲搭乘速率為 $0.6c$ 的火箭去距離地球 20 光年遠的星球再返回地球，乙留在地球上。(a) 若乙根據地球的時間，每年發送一個訊號給甲。從甲的觀點來看，他在去程中總共收到幾個訊號? (b) 若甲出發一年後丙搭乘另一具速率為 $0.8c$ 的火箭去追甲的火箭，則甲看丙的速率為何?(十分)

