

國立中山大學 107 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：近代物理【光電所碩士班選考】

題號：435003

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（混合題）

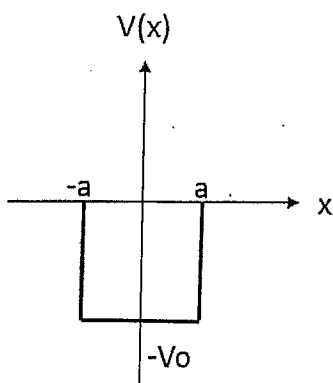
共 2 頁第 1 頁

一 選擇題：

1. (05 分)一對雙生子，一個留在地球上，一位坐上太空船以 0.8 倍光速飛離地球，請問，依照相對論原理，哪一位雙生子的生理時鐘較慢？慢的時鐘是快的時鐘的多少比例？
(a) 地球上的，40% (b) 太空飛行的，40% (c) 地球上的，60% (d) 太空飛行的，60%。
2. (05 分)電子顯微鏡中的電子束，被 30KV 高壓的環境加速，請問電子束加速後，達到 30KeV 的能量時，其有效波長約是多少？
(a) 1nm (b) 0.5nm (c) 0.02nm (d) 7pm (e) 0.3pm.
3. (05 分)雙位能阱中，其解可分成對稱與反對稱解，請問哪一種解的能量比較高？(a)對稱解 (b)反對稱解 (c)一樣高。
4. (05 分)黑體輻射中，普郎克因為假設了什麼因子，避免了紫外線大災難？(a) $E = \frac{h}{2\pi} \omega$ (b) $E = mc^2$ (c) $p = \frac{h}{\lambda}$ (d) $\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{2\pi}$

二 計算與簡答題：

1. (10 分) 渺子從宇宙中以光速 0.998 倍的飛行速度往地球衝，其半衰期為 $2.2\mu s$ ，在行經一固定距離後(如在海平面上)所測得的數目比預期多，若沒有相對論修正，無法說明此一現象，請問相對論中，接近光速時，哪一種修正項目可以解釋此渺子飛行距離增加的現象？
2. (20 分) (a) 位能阱如下圖一，請導出其束縛態解(bound states)的型式 (b) 若此位能阱為二維型式，即 $V(x,y) = -V_0, -a < x < a$ and $-a < y < a; V(x,y) = 0, \text{others}$ ，請寫出前五組最低能量的組合方式。



圖一

3. (20 分)請依序說明，主量子數、角動量子數、磁量子數在電子環繞原子時，描述什麼物理量。
4. (10 分)請說明雷射的原理，要包含哪些部分才能構成雷射呢？
5. (10 分)請說明何謂波色子、費米子，請各舉一種粒子說明其屬性。

國立中山大學 107 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：近代物理【光電所碩士班選考】

題號：435003

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（混合題）

共 2 頁第 2 頁

6. (10 分)請簡述太陽能電池與光電效應之關聯性。

Constants

Plank's constant: $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Mass of electron: $m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$

$1\text{J} = 6.2415 \times 10^{18} \text{ eV}$

Speed of light: $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$