

八十八學年度 工程系統科學 系(所) 戊 組碩士班研究生招生考試

科目 近代物理 科號 3603 共 1 頁第 1 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

每大題佔 20 分。常數值： $h = 6.626 \times 10^{-34}$ joule-sec; $m_e = 0.511$ MeV/c²

1. 設一電子和一光子之波長皆為 1.0 \AA ，求它們的
(a) 動量，(b) 相對論總能量，(c) 動能。(能量要以電子伏特 eV 為單位)

2. 已知鉛對 0.1 MeV γ 射線之總作用截面為 $1.785 \times 10^{-21} \text{ cm}^2$ ，且鉛之原子密度為 $3.3 \times 10^{22} / \text{cm}^3$ 。

- (a) 欲減弱 γ 射線之強度一千倍，需通過多厚的鉛片？
(b) 此題中光子與物質最主要的作用是什麼？並說明之。
(c) 求這些光子在被作用前平均走過的徑長。

3. 設一質量為 m 之質點在以下方阱位中運動

$$V(x) = \begin{cases} \infty & x < 0 \\ 0 & 0 \leq x \leq a \\ V_0 & x > a \end{cases}$$

且質點之總能量 $E < V_0$ 。(即考慮束縛態)

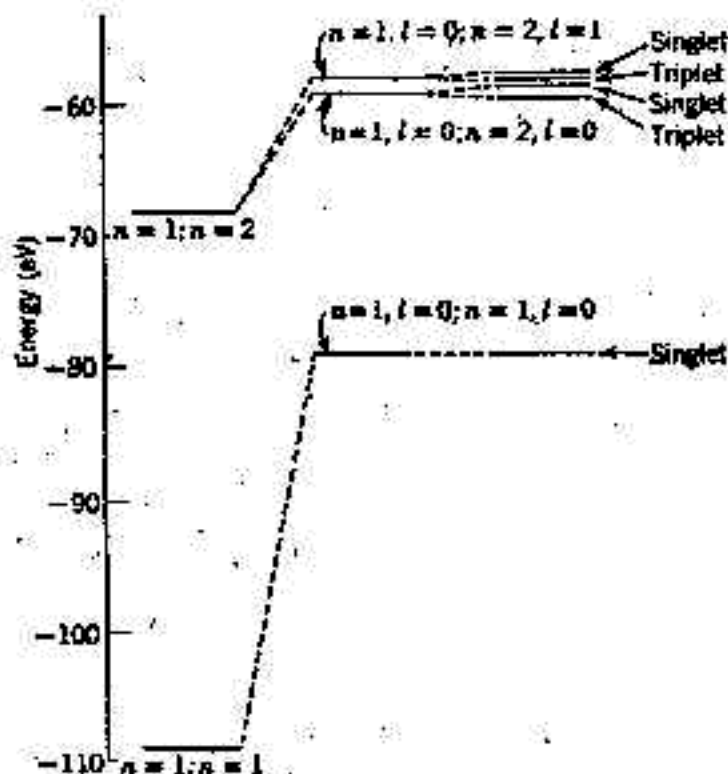
(a) 導出決定能階的式子

(b) 證明阱位中“至少有一個束縛態”之條件為 $V_0 a^2 \geq \frac{h^2}{32m}$

4. (a) 設氫中的電子在 $l=3$ 的量子態，若形成(總角動量量子數) j 和 m_j 皆為最大值的態，求 \vec{L} 和 \vec{S} 間之夾角，磁矩 $\vec{\mu}_L$ 和 $\vec{\mu}_S$ 間之夾角， j 和 z 軸之夾角。
(b) 在某一遵守 LS 耦合的原子裏，一多重態的 4 個能階之間的間隔比(由下而上)約為 3:5:7，求這些能階的量子數 S, L 和 J ($J = L + S$)

5. (a) 寫出氬原子之基態電子組態以及對應之光譜符號(如 $3P_2$)

(b) 解釋右圖中之氬原子能譜(最右邊之縱列)。先用單電子原子能階說明最左列，加上什麼作用可得中間和最右列？三重態何以總在對應的單重態之下？指出圖上的“泡立不相容原理”之實驗證據。



八十八學年度 工科系 系(所) 丁 組碩士班研究生招生考試

科目 電子學

科號 3502 共 3 頁第 1 頁 *請在試卷【答案卷】內作

(請注意!! 答題務必按題號順序)

1. Briefly answer the following questions.

- (a) Why does the drift current I_{drift} exist in the PN junction (diode)? Is the I_{drift} increased or decreased or not changed for the forward and reverse bias, respectively? (10%)
- (b) Sketch the cascade and cascode circuits, and then explain the advantages of these circuits, respectively. (10%)

2. For the rectifier circuit in Fig.2, $V_{D(\text{on})} = 0.7\text{V}$. If the $V_o = 7 \pm 0.5\text{V}$, sketch the waveforms of V_o and V_s , then find the value of peak inverse voltage (PIV) for the diode. (9%)

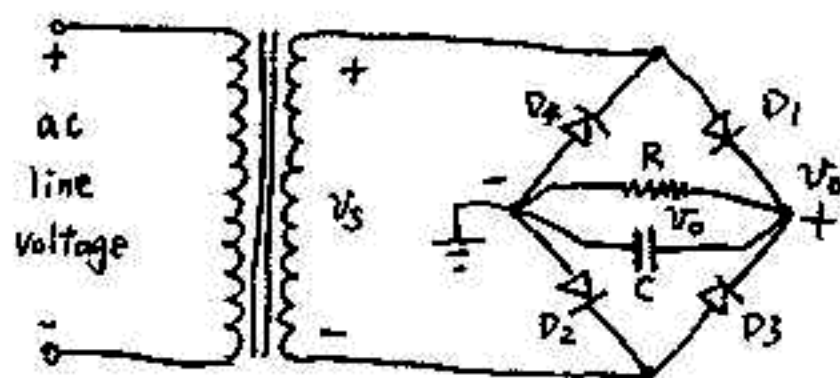


Fig. 2

3. For the n-channel metal-oxide-semiconductor field effect transistor (nMOS) amplifier with load of (a) enhancement MOS, (b) depletion MOS, (c) pMOS, sketch the i_D versus v_D with load curve, respectively. Briefly compare the major differences and advantages/disadvantages for these three load types. (9%)