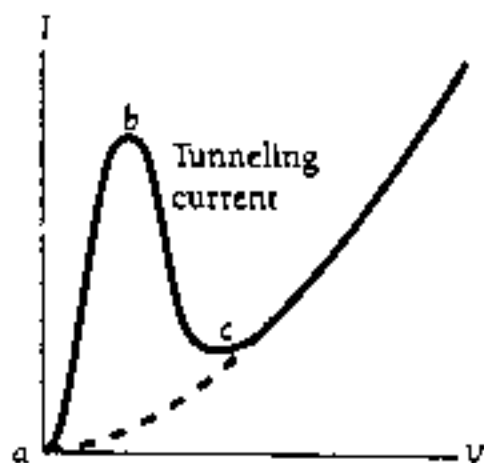


八十六學年度材料學工程研究所(系) 甲二 組碩士班研究生入學考試  
科目 近代物理(II) 科號 2002 共 3 頁第 1 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

- (1) Why is it natural that three quantum numbers are needed to describe an atomic electron (apart from electron spin)? (2%)
- (2) What is the anomalous Zeeman effect?  
How can an anomalous Zeeman effect take place? (10%)
- (3) Why is it impossible for a  $2^1D_{3/2}$  state to exist? (5%)
- (4) Give the ground state electron configuration for  $_{77}Tl$ . How will it change if Pauli exclusion principle no longer held? (5%)
- (5) As precisely as possible in your own words, state the difference between  $S$  and  $s$  (5%)
- (6) Give all the quantum numbers you can for the states  $2^2P_{3/2}$  and  $2^2P_{1/2}$ . (6%)
- (7) Explain how spectral lines from stars can reveal the stars' magnetic fields. (5%)
- (8) Explain the origin of fluorescence. (7%)
- (9) Under what circumstances is an atomic electron's probability-density distribution spherically symmetric? Why? (5%)

八十六學年度材料科學工程研究所(系)(所) 甲二 組碩士班研究生入學考試  
 科目 近代物理(II) 科號 2102 共 3 頁第 2 頁 \*請在試卷【答題卷】內作答

- (10) 假如在一個由兩同樣的粒子( $\alpha, \beta$ )組成的系統中，粒子可能存在的能階分別為  $E_a, E_b$ ，試依下列之粒子特性來表示其可能之波函數。(a) Classical particles, (b) Bosons, and (c) Fermions. (9%)
- (11) 試分別寫出 Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, 與 Fermi-Dirac 之分布函數 (distribution function), 並各舉適用每一分布函數之例子。(6%)
- (12) 試証 Planck-Radiation Law  $\mu(\nu)d\nu = \frac{8\pi h^3}{c^3} \frac{\nu^2 d\nu}{e^{h\nu/kT} - 1}$ . (10%)
- (13) 試解釋，為什麼金屬材料較一般非金屬材料不易脆裂。(5%)
- (14) 下圖為 tunnel diode 之 I-V 曲線。試利用 P-N junction 之能帶結構解釋圖中 (a), (b), (c) 三點之電流與電壓關係。(10%)



八十八學年度材料科學工程研究所(系) 甲二 組碩士班研究生入學考試  
 科目 近代物理(II) 科號 2102 共 3 頁第 3 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

(15) 下圖為一 二維(2-dimensional) 晶體之第一與第二 Brillouin zone, 圖中之曲線為不同能量 (單位為 eV) 之等能量線。(a) 試沿  $[K_x, K_y]$   $[1, 0]$  方向 畫出  $E$  vs  $K$ ; (b) 該結構是否有可能為一絕緣體, 為什麼? (10%)

