

國立中央大學八十七學年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 天文研究所 不分組 科目：

近代物理

共 1 頁 第 1 頁

1. 請詳細說明什麼是黑體輻射？它和材質有關嗎？
試舉出你所知道的黑體輻射例子來！ (10%)
2. 從 Stefan's Equation : $I_T = \sigma c T^4$
 $\sigma = 5.67 * 10^{-8} \text{ W/m}^2 / \text{K}^4$
請詳細說明 Stefan's Equation 內之每個符號及它本身的意義。
如果有一個理想的黑體，它的溫度是 5700 °K，請計算出 I_T ！
假如太陽是這樣的一個黑體，那它的總發光能力等效於多少
個 100 瓦電燈泡呢？
(思考如何知道太陽的表面積？假如它不是一個完美黑體，
那又如何呢？) (15%)
3. 結合 Wien's Displacement law, Stefan's Equation，計算溫度分別是
100000 °k, 10000 °k, 5700 °k, 1000 °k, 273 °k & 3 °k 的黑體的 λ_{\max} ，
並畫出 I_T vs λ 圖。 λ 單位用 μm (15%)
4. 請詳細說明 Bohr Model of Hydrogen Atom !
這個模型仍有那些缺點未能實際說明氫原子光譜中的譜線現象？
請說明氫原子光譜中的 Lyman Series, Balmer Series, Paschen Series
的成因。算出 Balmer Series 中的 $H\alpha$ ， $H\beta$ ， $H\gamma$ ， $H\infty$ 之譜線波長
(波長以埃為單位)。並進一步思考一個以氫吸收譜線為主的星球
大氣，那觀測到它的可見光區域譜線應該長成什麼樣子？(請畫出來)
假如再考慮這個星球的大氣層是一個溫度為 10000 °k 的理想黑體，
那這條譜線畫出來應像什麼樣子呢？(從 3. 題的結果去考慮) (20%)
5. 從電子自旋的角度，思考說明氫的 21 cm 譜線成因？ (10%)
6. 請解釋原子光譜中的 Zeeman Effect 和 Fine Structure 成因。 (10%)
7. 在光電實驗裡，採用鈉材質的光電板。若用波長 $\lambda = 3000$ 埃的光
照射，測得截止電壓 $V_0 = 1.85 \text{ V}$ ；若改用波長 $\lambda = 4000$ 埃的光照
射，測得截止電壓 $V_0 = 0.82 \text{ V}$ 。請分別計算出 h, W and λ_0 (10%)
8. 請詳細說明畫出 4s 3d configuration 的 LS coupling 的能階圖。 (10%)