

臺北市立大學

105 學年度第一學期學士班二、三年級轉學生招生考試試題

系 別：應用物理暨化學系（三年級）

科 目：普通物理學

考試時間：90 分鐘【8:30-10:00】

總 分：100 分

不得使用計算機
或任何儀具。

※ 注意：不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在答案卷上；限用藍色或黑色筆作答，使用其他顏色或鉛筆作答者，所考科目以零分計算。（於本試題紙上作答者，不予計分。）

問答題（共 100 分）

- 一、一支桿子繞其一端轉動時，其角動量 L 與時間 t 的關係為 $L=2t^2+2t+1$ (SI 單位)。假定桿子的轉動慣量為 $2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ，試求(15 分)
 - (一) 桿子的初角速度(即第零秒時的角速度)
 - (二) 桿子於第一秒時的角速度
 - (三) 桿子於第一秒所受到的力矩
 - (四) 桿子於第一秒的角加速度
 - (五) 桿子於第零秒到第一秒的平均角加速度

- 二、The temperature of an ideal monatomic gas of particle number N is raised from T_1 to T_2 at *constant volume*.(20 分)
 - (a)What is the work W ?
 - (b)What is the energy transferred as heat Q ?
 - (c)What is the change ΔE_{int} in the internal energy of the gas?
 - (d)Find the corresponding answers in above (a), (b), and (c) by considering now the process is at constant pressure.

- 三、假設一卡諾熱機其工作物質(working substance)為理想氣體。在 P-V(壓力-體積)圖上畫出卡諾熱機循環，指出其所對應的熱力學條件(如絕熱，等壓，或壓縮...等)。卡諾熱機的逆循環為冷機，說明熱機以及冷機的效率如何定義。(15 分)

四、Write down the Lorentz force law. Also write down the *time-dependent* Maxwell equations and clearly label the Gauss's law, Faraday's law, and Ampere's (Maxwell-Ampere's) law. Which equation is responsible for the phenomenon that (a) no magnetic monopoles exist? Which is responsible for that (b) it is difficult to talk on the phone in elevators? Which is responsible for that (c) when unplugging a connected wire, one usually sees sparks due to induced currents? (25分)

五、(一)說明並推導雙狹縫的亮紋符合 $d\sin\theta=m\lambda$ 之關係，其中 d 為狹縫間距， λ 為波長， θ 為雙狹縫至屏幕條紋所形成的位置向量與狹縫至屏幕最短距離所形成的夾角。

(二)一鈉蒸氣燈光波垂直入射一繞射光柵。此繞射光柵每公分 12×10^3 條狹縫。第 1 階干涉條紋位於離直射 45° 處。求此光波之波長。

(三)干涉與繞射證明了光的波動或是粒子性？有何實驗可以證明光的粒子性？ (15分)

六、舉例三個對於近代物理的發現有重大貢獻的物理學家，並簡要說明他們的貢獻為何？ (10分)