

國立彰化師範大學 100 學年度碩士班招生考試試題

系所：物理學系

科目：普通物理

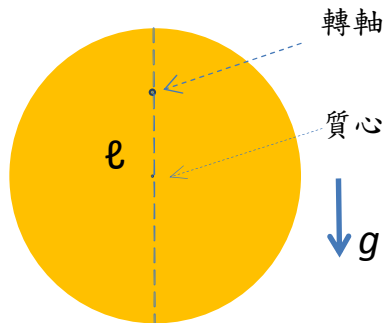
☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 1 頁

1. 在科學發展中，觀察一直都是非常重要的一環；並藉由仔細的分析以及後續理論的驗證後，總是會發現重大的物理定律。例如 Johannes Kepler (1571-1630) 從 Tycho Brahe (1546-1601) 經由數十年所觀察的天文資料中，歸納出了相當精要的行星運動定律，之後 Isaac Newton (1642-1727) 得以發展出相關的定律，精確的解釋這些現象。
- (1) 請簡要敘述 Kepler's laws of planetary motion。(5 分)
 - (2) 請以 Newton's laws of motion 及 Newton's law of universal gravitation 推導印證前述之行星運動定律。(5 分)
 - (3) 簡述同步衛星 (geostationary satellite)，並大略求出同步衛星軌道在地表上空的高度。(令地球半徑為 6400 km) (5 分)

2. 請分別回答下面子題：

- (1) 請簡述 simple pendulum。(5 分)
- (2) 以 dimensional analysis 的方式，推導 simple pendulum 的擺動週期 T 與相關物理量的關係式，並大略作圖表示趨勢。(5 分)
- (3) 考慮一薄圓盤，半徑為 R ，質量 M 且均勻分布。如圖沿一直徑，改變轉軸位置 (轉軸距離質心為 ℓ) 以約 5 度角左右擺動；請推導擺動週期 T 與相關物理量之函數關係，並大略作圖 $T(\ell)$ 表示趨勢。(7 分)



3. 熱力學(thermodynamics)是一門涉及熱能(thermal energy)、內能(internal energy)與其他能量形式轉換的科學，其中的一個核心概念就是溫度，無論是在工程或是物理都是一門重要的學問。
- (1) 簡述 0th law of thermodynamics。(5 分)
 - (2) 簡述 1st law of thermodynamics。(5 分)
 - (3) 在 1st law of thermodynamics 中，有一些特別的過程(processes)，如下所列，請分別解釋各過程並說明其特徵：
 - (1) Adiabatic processes(2 分)
 - (2) Constant-volume processes(2 分)
 - (3) Cyclical processes(2 分)
 - (4) Free expansions(2 分)

國立彰化師範大學 100 學年度碩士班招生考試試題

系所：物理學系

科目：普通物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

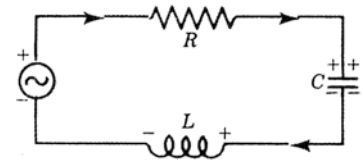
4. 請簡述霍爾效應(Hall effect)並推導出霍爾係數的公式。(10 分)

5. 有一半徑為 R 的絕緣體圓盤，假設圓盤上的電荷是均勻分布且電荷密度為 σ ，將此圓盤以等角速度 ω 繞通過圓盤中心點且與盤面垂直的軸旋轉，請求出此圓盤中心點的磁場。(10 分)

6. 右圖為一 RLC 串聯電路，若電壓源的電壓為 $V(t) = V_0 \cos \omega t$ ，若考慮初始條件皆為零的情形下，

(1) 請求出此電路的電流。(5 分)

(2) 請求出電壓源的平均輸出功率。(5 分)



RLC 串聯電路

7. 在牛頓環實驗中將波長為 600nm 的單色光垂直照射透鏡，假設透鏡的折射率為 1.5 且其曲率半徑為 1.0m ，

(1) 請求出第 10 級圓形亮紋的半徑。(5 分)

(2) 若把整個實驗裝置浸入於折射率為 1.33 的水中，請求出第 10 級圓形亮紋的半徑。(5 分)

8. 一般的 CD 光碟片上刻了數萬條同心圓凹軌，其作用就如同反射光柵的多狹縫一般，今將一束波長為 680nm 的紅光垂直射向一片 CD 光碟片，其中一條反射光束與入射光束呈 69.7° 的夾角(如右圖所示)，令 CD 光碟片上的同心圓凹軌之間的距離為 d ，已知 d 之值介於 $1000\sim 2000\text{nm}$ 之間，請問

(1) d 之值為何？。(5 分)

(2) 一共出現幾條反射光束？求出所有反射光束與入射光束的夾角。

(5 分)

