

# 國立彰化師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

系所：物理學系

組別：甲、乙組

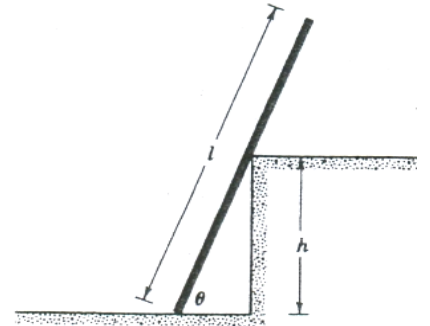
科目：普通物理

☆☆請在答案卷上作答☆☆

共 2 頁，第 1 頁

- 一、 有個不遵守虎克定律的彈簧，拉長  $x$  公尺距離(單位 m)時所施之力(單位牛頓  $N$ )量值與拉長量的關係為  $52.8x+38.4x^2$ ，此彈簧恢復力方向與拉長方向相反。(12 分)
- 計算由  $x = 0.50$  m 拉此彈簧至  $x = 1.00$  m 所需之功。
  - 一端固定，並於彈簧長量  $x = 1.00$  m 時，在它端連一質量為  $2.17$  kg 之質點。若質點由靜止釋放，計算彈簧回至  $x = 0.50$  m 長之位形時質點之速率。
  - 彈簧所施之力為保守力或非保守力?解釋之。

- 二、  $100$  kg 之厚板長為  $l = 20$  m，靜止於地面及牆頂端之無摩擦滾軸。牆高  $h = 10$  m，如右圖所示。板的重心在其中心，當  $\theta \geq 60^\circ$  時板即滑動。(12 分)



- 畫圖表示所有作用於板之力。
- 求板與地面之摩擦係數。

- 三、 一條輕細繩一端纏繞在一個均勻的圓盤邊緣，圓盤的半徑為  $R$ ，質量為  $M$ ，如果細繩的另一端固定在天花板上(如圖 A)。(圓盤對其中心軸的轉動慣量為  $I = \frac{1}{2}MR^2$ ) (12 分)

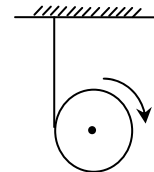


圖 A

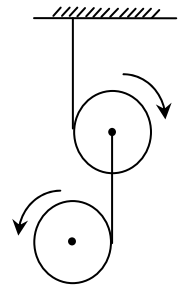
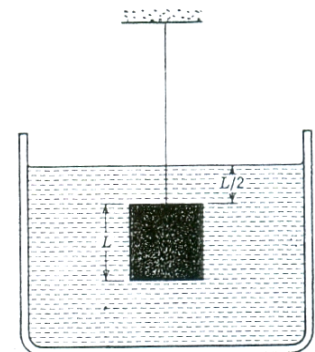


圖 B

- 當放開圓盤讓圓盤鉛直掉下，求圓盤運動的加速度。
- 若有兩個這樣圓盤串聯在一起，即纏繞第二個圓盤細繩的另一端固定第一個圓盤的軸上(如圖 B)。當兩個圓盤同時放開，分別求兩個圓盤運動的加速度?

- 四、 正立方體真空重量  $W$  為  $500$  g，邊長  $L$  為  $5$  cm，放在密度  $\rho$  ( $2.0$  g/cm<sup>3</sup>) 的液槽中，如右圖，上端以一繩繫懸之。(12 分)



- 求液體及大氣對該立方體頂面所施之總力。
- 求底面所受之向上總力。
- 求繩中張力。

# 國立彰化師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

系所：物理學系

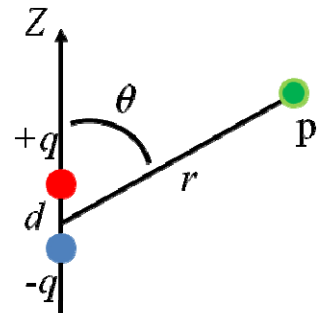
組別：甲、乙組

科目：普通物理

☆☆請在答案卷上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

五、 有一電偶極(electric dipole)如右圖所示，此電偶極由兩點電荷 (+ $q$  及  $-q$ ) 且相距  $d$  所組成，空間中一點  $p$  距電偶極中心點的位置向量為  $\vec{r}$ ，請回答下列問題。(16 分)



- 請畫出空間中之電場線(electric field line)的分布。
- 請推導出空間中電位  $V(r, \theta)$ 。
- 當  $r \gg d$  時，簡化推導出之空間電位  $V(r, \theta)$ 。
- 由(c)之結果，推導出空間中電場  $\vec{E}(r, \theta)$ 。

六、 電路中分別串接一個方波電源  $V_S(t)$  (電壓  $V_0$  及週期  $T$ )、電阻  $R$ 、電感  $L$  及電容  $C$ ，在接通電路前電容器沒有任何電荷。請回答下列問題。(12 分)

- 求出電容上的電荷對時間的函數關係  $Q(t)$ 。
- 求出在電阻  $R$  上的電壓降對時間的函數關係  $V_R(t)$ 。
- 相對應於方波電源  $V_S(t)$ ，請分別畫出  $Q(t)$  及  $V_R(t)$ 。

七、 三種電容分別為平行板 (面積  $A$ ，間距  $d$ )、圓柱 (內徑  $a$ ，外徑  $b$ ，長度  $l$ ) 及圓球形 (內徑  $a$ ，外徑  $b$ ) 電容，今分別對此三種電容器充電到電荷  $Q$ 。回答下列問題。(12 分)

- 分別求出此三種電容器之電容值。
- 分別求出此三種電容器所儲存之靜電能量。

八、 請回答下列各子題。(12 分)

- 請以實驗的例子，舉例分別說明光的粒子性及波動性。
- 何謂冷次定律(lenz's law)? 並請以相關之物理意義解釋此定律。
- 何謂高斯定律(Gauss' law)? 並請舉兩例說明其應用。