

# 國立彰化師範大學 99 學年度碩士班招生考試試題

系所：物理學系

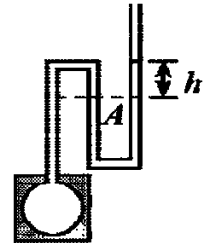
組別：甲、乙組

科目：普通物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

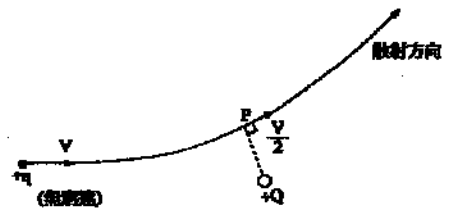
共 2 頁，第 1 頁

1. 右圖為一簡易氣體溫度計的示意圖，其中水銀柱的高度差為  $h$ ，若在操作過程中，水銀柱液面 A 位置恆保持不變，則



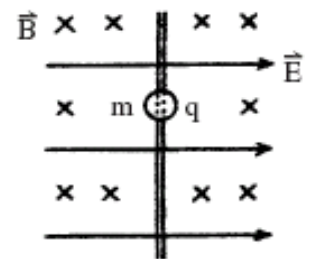
- (1) 該溫度計稱為何種溫度計？請詳述此溫度計的工作原理？(5 分)
- (2) 已知待測溫度為  $0^\circ\text{C}$  時，水銀柱的高度為  $h_1$ ，待測溫度為  $100^\circ\text{C}$  時，水銀柱的高度為  $h_2$ ，則當溫度為  $20^\circ\text{C}$ ，水銀柱高度為何？(5 分)

2. 右圖中質量  $m$ 、帶電量  $+q$  之質點，斜向射向一帶電量  $+Q$  之固定點電荷而被散射，若  $q$  距  $Q$  無窮遠時之速率為  $V$ ，最接近時（圖中 P 點）之速率為  $V/2$ ，令庫倫靜電力常數為  $k$ ，則：



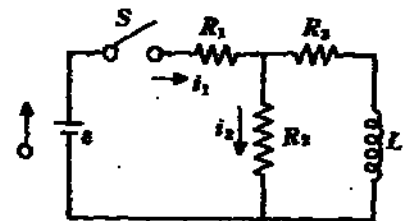
- (1) 二質點最接近之距離為何？(5 分)
- (2) 二質點最接近時， $q$  質點運動軌跡之曲率半徑為何？(5 分)

3. 一長直的絕緣細棒沿鉛直方向固定放置，在一質量為  $m$  且帶正電荷  $q$  的小球的直徑上穿孔，使其可套在細棒上滑動，整個系統置於均勻不變的電磁場中，其中電場  $E$  向右而磁場  $B$  垂直進入紙面，如右圖所示。假設小球與細棒的動摩擦係數為  $\mu$ ，且電場的量值、靜摩擦係數以及  $\mu$  都夠小，可以讓小球沿細棒由靜止起向下滑。



- (1) 求所有施於小球的各個力及其合力(包括量值及方向)。(5 分)
- (2) 求小球的最大加速度。(2 分)
- (3) 求小球的 maximum 速度。(3 分)

4. 右圖中  $\varepsilon = 100$  伏特， $R_1 = 10$  歐姆， $R_2 = 20$  歐姆， $R_3 = 30$  歐姆， $L = 2$  亨利。求下列各時刻  $i_1$  及  $i_2$  之值：



- (1) S 按下後瞬間。(2 分)
- (2) S 按下很久之後。(3 分)
- (3) S 再打開的瞬間。(3 分)
- (4) S 再打開很久以後。(2 分)

5. 一鈉蒸氣燈光波垂直入射一繞射光柵。此繞射光柵每公分有 12000 條狹縫。第 1 階干涉亮紋位於與垂直入射光夾角為  $45^\circ$  處，

- (1) 求此光波之波長。(5 分)
- (2) 求其他各個高階干涉亮紋與垂直入射光之夾角。(5 分)

# 國立彰化師範大學 99 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

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

6. 設青蛙在水平地面起跳時，以仰角  $\theta$ ，初速度  $V_0$  跳躍，若青蛙的水平距離與到達最高點時的高度  $H$ ，兩者恰巧相等，設重力加速度為  $g$ 。
- (1) 試求出青蛙的水平射程  $R$  與初速度  $V_0$  的關係為何？ (5 分)
  - (2) 此時青蛙的仰角  $\theta$  約是幾度？ (5 分)
7. 5 牛頓的力作用於質量為 15kg 的靜止物體上，
- (1) 試求在第三秒內，此力所做的功？ (5 分)
  - (2) 在第三秒末，此力所施的瞬時功率為何？ (5 分)
8. (1) 試以物理的觀點說明玻璃杯落地後有反跳與沒有反跳，何者杯子較容易破？何故？ (5 分)
- (2) 請說明為何重力、摩擦力、正向力被歸為一類，而向心力卻不能歸為同一類？ (5 分)
9. 一個在空中繞中心軸快速自轉的均勻圓柱體，以中心軸與地面平行方式落地且不彈跳，設地面有摩擦力，
- (1) 試繪圖分析它落地後的受力情形。 (3 分)
  - (2) 試分析並說明它落地後速度、加速度、角速度及角加速度的方向與大小的變化及圓柱體的運動情形。 (7 分)
10. 如右圖，在一 U 型管中裝有水柱長為  $L$  公分，且剛加入水時，若左管液面稍微高出右管液面  $H$  公分，此時水柱會自行運動，設重力加速度為  $g$ ，試求出：
- (1) 水的運動方程式，並說明之。 (5 分)
  - (2) 水的運動週期。 (5 分)

