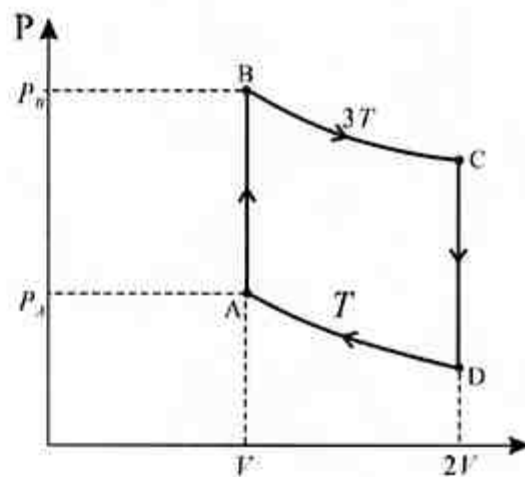


國立臺北教育大學 97 學年度碩士班招生入學考試  
 自然科學教育學系碩士班 物理學 科試題

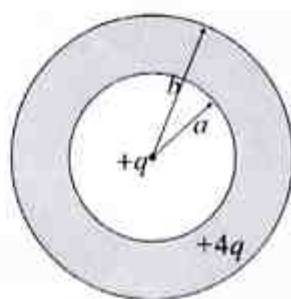
計算題則需詳列計算過程

1. 質量分別為  $M$  與  $m$ 、相距為  $R$  的兩星球，於空間中形成一獨立之雙星系統，試問：
  - (1) 兩星球的動能各為何？（10 分）
  - (2) 此系統的總能為何？（5 分）
  
2. 質量為  $m$  之物體由靜止起動，從一斜面的頂端往下滑落  $l$  的距離到達斜面的底部，此斜面的傾斜角為  $Q$ ，(a). 假設斜面的摩擦係數為  $M$ ，求物體滑落時的末速率。(b). 物體滑落斜面後繼續在摩擦係數為  $M$  的平面滑行一段距離  $d$  才停了下來，求此距離  $d$ 。(答案請以重力常數  $g$ 、傾斜角  $Q$ 、摩擦係數  $M$ 、滑落距離  $l$  等符號表示之)（15 分）
  
3. 如圖一所示，一引擎內部含有  $n$  莫耳的單原子分子理想氣體，此引擎工作時遵循下圖所示的  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  循環。其中， $B \rightarrow C$  與  $D \rightarrow A$  為等溫過程，溫度分別為  $3T$  與  $T$ ； $A \rightarrow B$  與  $C \rightarrow D$  為等體積過程，體積分別為  $V$  與  $2V$ 。請以  $n$ 、 $R$  和  $T$  表示下列物理量。
  - (1) 過程  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  各階段中，經由做功的形式傳入或傳出此理想氣體的能量各有多少？（10 分）
  - (2) 過程  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  各階段中，經由熱的形式傳入或傳出此理想氣體的能量各有多少？（5 分）
  - (3) 此引擎的效率為何？（5 分）



圖一

4. 如圖二所示之灰色區域為一帶有  $+4q$  淨電量的金屬導體球殼，其內半徑與外半徑分別為  $a$  及  $b$ 。球殼中心點有一帶  $+q$  電量之點電荷。
- (1) 球殼內部距離球心  $R$  處之電位為何？(5 分)
- (2) 球殼內外層表面之面電荷密度各為何？(10 分)



圖二

5. 試問：(a) 單狹縫寬度為多少時，可使得紅色單色光(波長為 6500 埃)的第一極小位於  $\theta = 30^\circ$ ？(b) 請寫下單狹縫繞射公式。(15 分)
6. 名詞解釋 (20 分，每題 10 分)
- (1) Compton effect
- (2) Snell's law