

# 國立中央大學八十四學年度碩士班研究生入學試題卷

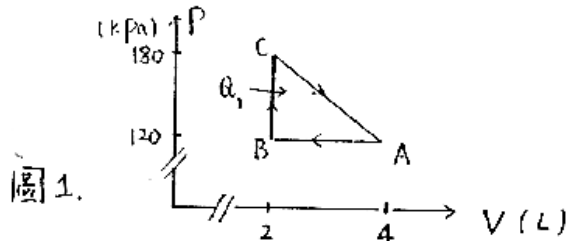
所別：地球物理研究所  
所別：應用地質研究所

科目：普通物理學

共 / 頁 第 / 頁

參  
考  
用

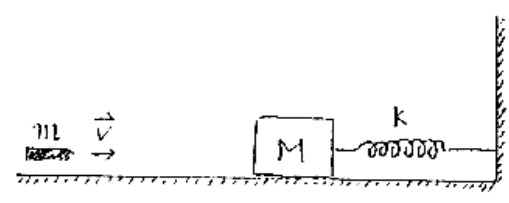
1. 一根長  $L$  的均勻桿子，直立在無摩擦力的地板上。輕輕推其頂端使其傾倒。(a) 求在碰到地面時的角速度。(b) 求兩端着地時的速度。(12分)
2. 一物體質量  $m = 0.5 \text{ kg}$  連在彈力常數  $k = 50 \text{ N/m}$  的水平彈簧上。在  $t = 0.15 \text{ s}$  時，恆移  $x = -0.2 \text{ m}$ ，速度  $v = +0.5 \text{ m/s}$ 。假設  $x(t) = A \sin(\omega t + \phi)$ 。(a) 求振幅和相角常數；(b) 求出  $x(t)$  的函數式；(c) 第一次到達  $x = 0.2 \text{ m}$ ，而  $v = -0.5 \text{ m/s}$  之時間為何？(13分)
3. 一系統進行如圖 1 的三角循環。(a) 求出每個階段裡，系統所做的功。(b) 求整個循環系統所做的淨功。(c) 在 B 處，系統的內能為  $100 \text{ J}$ ，定體積下由 B 處到 C 處吸熱  $70 \text{ J}$ 。問在此循環的其他過程 (CA + AB) 中，熱能轉移是多少？(13分)



4. 電荷  $Q$  均勻分佈於半徑為  $R$  的非導體球內，試證距中心  $a$  處 ( $a < R$ ) 之電位為：  

$$V = \frac{Q(3R^2 - a^2)}{8\pi\epsilon_0 R^3}$$
 (註：設非導體球內電容率常數依然為  $\epsilon_0$ )。(12分)

5. 子彈質量  $m$  以速度  $\vec{v}$  射入一質量  $M$  之木塊，木塊放桌上，以彈簧連著，彈簧被壓縮短  $L$ ，當：
  - (a) 桌面摩擦力不計時，
  - (b) 桌面與木塊間摩擦係數為  $\mu$  時，
 分別求彈簧之力常數  $k$  (force constant)。(13分)



6. (a) 試求地球表面附近萬有引力場的变化率  $dg/g$  和距離的变化率  $dh/h$  之間的關係。(b) 估計在高  $29,000 \text{ 呎}$  ( $8.84 \text{ 公里}$ ) 的埃佛勒斯峰頂之  $g$  值。在海平面， $g$  值為  $9.807 \text{ N/kg}$ 。地球平均半徑為  $6370 \text{ 公里}$ 。(12分)
7. 已知一個質子在均勻磁場中作圓周運動，其動能為  $120 \text{ keV}$ ，運動半徑為  $24 \text{ cm}$ 。試求 (a) 磁場的大小與 (b) 軌道頻率。(註： $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ ，質子質量  $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ，質子電量  $e_p = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )。(12分)

8. 波動方程式為： $y(x, t) = 0.05 \sin[\frac{\pi}{2}(10x - 40t) - \frac{\pi}{4}] \text{ 公尺}$ 。  
 求 (a) 波長，頻率及波速 (b) 在  $x = 0.5 \text{ 公尺}$  和  $t = 0.05 \text{ 秒}$  的質元速度和加速度。(13分)