

國立中央大學八十四學年度碩士班研究生入學試題卷

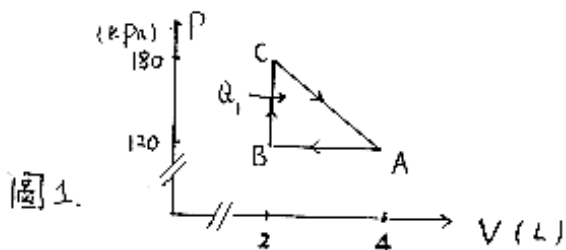
所別：地球物理研究所
所別：應用地質研究所

科目：普通物理學

共 / 頁 第 / 頁

參
考
用

1. 一根長 L 的均勻柱子，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。當 $t = 0.15$ 時，位移 $x = -0.2 \text{ m}$ ，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 J ，定體積下由 B 處到 C 處吸熱 70 J 。問在此循環的其他過程 (CA + AB) 中，熱能轉移是多少？(13分)



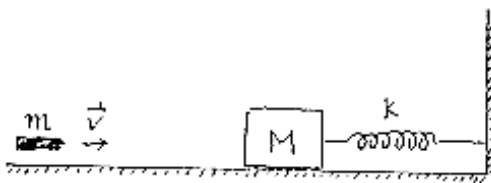
4. 電荷 Q 均勻分佈於半徑為 R 的非導體球內，試證距中心 A 處 ($A < R$) 之電位為：

$$V = \frac{Q(3R^2 - A^2)}{8\pi\epsilon_0 R^3}$$
(註：設非導體球內電容率常數依然為 ϵ_0)。(12分)

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 μ 時，

分別求彈簧之力常數 k (spring 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 dr/r 之間的關係。(b) 估計在高 $29,000$ 呎 (8.84 公里) 的埃佛勒斯峰頂之 g 值。在海平面， g 值為 9.807 N/kg 。地球平均半徑為 6370 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 keV ，運動半徑為 24 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： $y(x, t) = 0.05 \sin\left[\frac{\pi}{2}(10x - 40t) - \frac{\pi}{4}\right] \text{ m}$ 。

求 (a) 波長，頻率及波速 (b) 在 $x = 0.5$ 公尺和 $t = 0.05$ 秒的質點速度和加速度。(13分)