

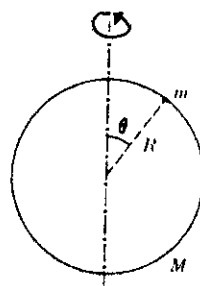
系所組別： 地球科學系、衛星資訊暨地球環境研究所

考試科目： 普通物理

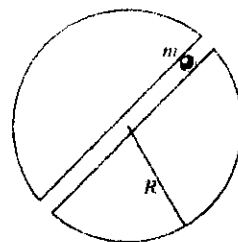
考試日期： 0307，節次： 2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

1. 如右圖有一質量為 M 、半徑為 R 的細圓環，繞著垂直軸旋轉。(a)請證明相對於垂直軸，此一細圓環的轉動慣量為 $I=MR^2/2$ 。(5%) (b)若此細環穿過一質量為 m 的小彈珠，且一開始時，小彈珠是在圓環的頂端，圓環的角速度為 ω 。請問，當小珠在沒有摩擦力的情形下，下滑到如右圖所示的任意 θ 角位置時，細圓環的角速度為何？(5%)



2. 假設地球是一個半徑為 R 、質量為 M 的均勻球體，而且可以像右圖一樣，挖一個穿過球心的細通道。若有一質量為 m 的質點，從地表往下掉落。(a)請求出質點在通道中任意位置上，所受力的大小與方向。(5%) (b)請寫出運動方程式，並求出該質點的運動軌跡函數。(5%)



3. 太陽質量 $M_s=1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$ ，月球質量 $M_m=7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$ ，地球質量 $M_e=5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$ ，太陽與地球距離為 $D_{se}=1.50 \times 10^8 \text{ km}$ ，月球與地球的距離為 $D_{me}=3.84 \times 10^5 \text{ km}$ ，地球半徑為 $R_e=6.38 \times 10^3 \text{ km}$ ，萬有引力常數 $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ 。請用以上的數據，計算出春分且大潮時(如下圖)，在赤道區域的地球兩端海面上，1kg 的海水所受的引潮力大小為何？(15%)



(背面仍有題目,請繼續作答)

系所組別： 地球科學系、衛星資訊暨地球環境研究所

考試科目： 普通物理

考試日期：0307，節次：2

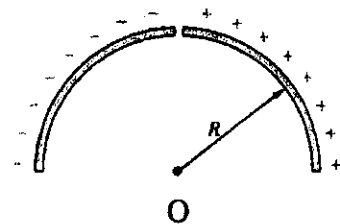
※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

4. 有一繩波在繩子上傳播，其波函數為 $y(x,t)=0.05 \cos(2.4x-1.2t+0.1)$ ，其中 x 與 y 的單位皆為 cm 。請求出此一繩波的(a)波速，(b)頻率，(c)波長，(d)當 $t=0.2\text{s}$ 時，在 $x=1.5\text{cm}$ 的位置上，繩子上質點的運動速度，(e) 繩子上質點運動的最大加速度為何？(15%)

5. 請求出理想氣體在準靜絕熱過程中，從狀態 (P_1, V_1) 變成狀態 (P_2, V_2) 的情形之下，理想氣體所做的功。(10%)

6. 令氧分子的直徑為 0.3nm ，請找出溫度為 300K ，壓力為 1atm 之下，氧分子的(a)平均自由徑(mean free path) (5%)，(b)分子間的碰撞頻率(collision frequency) (5%) (Note：可以將氧分子看成理想氣體，氧分子質量為 32g/mole ， $R=8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$)

7. 兩條均勻的帶電細棒被彎成如右圖的形狀，且具有相反的電荷密度 $\pm\lambda\text{C/m}$ 。請求出圓心 O 處的電場。(10%)



8. 請使用 Biot-Savart Law 與 Ampere's Law 計算出一條帶有電流 I 的無窮長直導線所產生的磁場(10%)

9. 請寫出 Maxwell's equations 與 Lorentz force equation，並說明他們的物理意義。(10%)