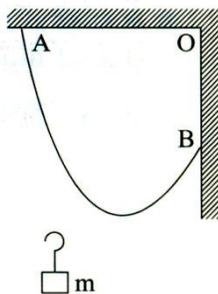


一、問答證明題：(請依題意要求於答案卷上回答或證明，需標明題號，各題配分附註於題目後方)

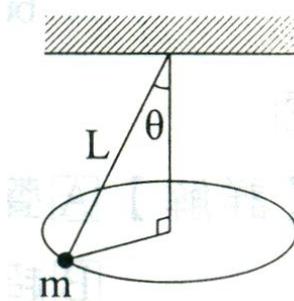
1. 試列出「理想氣體」與「真實氣體」的差異處？(5%)
2. 近代物理為物理發展最快速的一個時期，其結果深深影響我們現在的生活，下列在高中課程中曾出現過的物理學家，在近代物理中的貢獻各為何？簡答之。(20%)
(1)米立坎；(2)勞厄；(3)布拉格父子；(4)普朗克；(5)愛因斯坦；(6)康普頓；(7)夫然克與赫茲；
(8)德布羅意；(9)達維生和革末；(10)G.P.湯木生；
3. 試列出高中課程裡所介紹到的「守恆定律」，並敘述之。(5%)
4. 「光電效應」實驗中，無法以古典物理之光的波動說解釋的現象為何？請詳述之。(5%)

二、計算題：(請依題意要求於答案卷上填寫答案，無須寫出計算過程，各題配分附註於題目後方)

1. 如圖所示，將一條輕而柔軟的細繩一端拴在天花板上的 A 點，另一端拴在豎直牆上的 B 點，A 和 B 到 O 點的距離相等，繩的長度是 \overline{OA} 的兩倍，現若將一質量為 m 的重物，透過一不計質量的鉤掛在繩上，忽略鉤與繩之間的摩擦，則在達到平衡時，繩之張力為何？(5%)

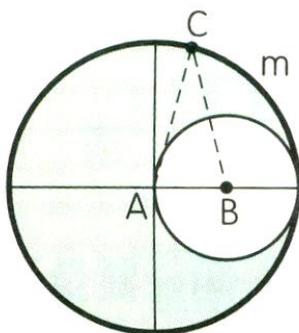


2. 一繩長為 L ，擺錘質量為 m ，錐角為 θ 之錐動擺如圖所示，重力加速度為 g ，擺錘繞轉一週的過程，擺線張力作用在擺錘上之總衝量為何？(5%)

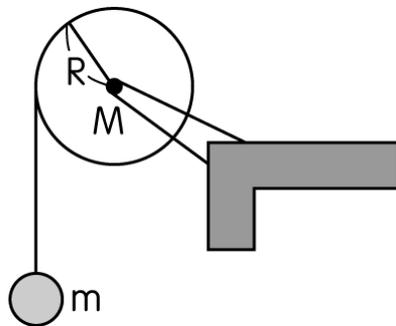


共 4 頁 第 2 頁

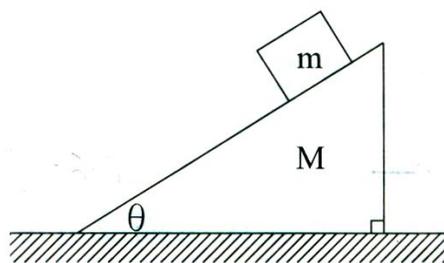
3. 如圖所示，將一半徑為 R 之均勻鉛球(其中心為 A 點)鏤去一空心球形(其中心點為 B 點)，使其表面與鉛球之外表接觸，並通過鉛球中心，已知原鉛球質量為 M 。若將一質量 m 之質點置於鉛球表面上之 C 點且距 A 、 B 等距離，設重力常數為 G ，則 m 所受剩餘部分產生的萬有引力量值為若干？(5%)



4. 如圖所示，一均勻圓盤，半徑為 R ，質量為 M ，裝於無摩擦的固定軸上。今以細繩繞於圓盤的邊緣，另一端掛上質量為 m 的物體，今將質量為 m 的物體自靜止釋放，若重力加速度為 g ，試求：(1) 圓盤的角加速度量值(5%)；
(2) 繩的張力量值(5%)。



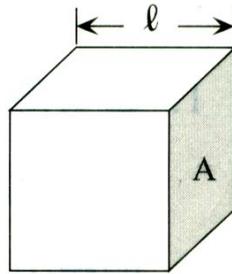
5. 如圖所示，有質量為 M 的楔形木塊置於水平面上，其斜角為 θ ，另一質量為 m 的木塊置於楔形木塊的斜面上，當 m 滑下時， M 向右移動，假設接觸面均光滑無摩擦，地面上觀察者看到 m 的移動方向與桌面的夾角為 ϕ (銳角)，且 $\frac{\tan \phi}{\tan \theta} = \frac{4}{3}$ ，則 $\frac{M}{m} = ?$ (5%)



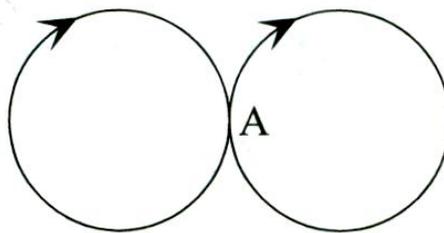
6. (1) 一彈性常數為 k ，長 L 且質量可忽略之彈簧，底端被固定於地面。茲將此彈簧壓縮 D (設 $D > \frac{2mg}{k}$)，並以一質量為 m 之鋼珠置於此一被壓縮之彈簧頂端，重力加速度為 g 。當彈簧被釋放，鋼珠上彈，則鋼珠可被彈升的最大位移為何？(5%)
(2) 承(1)，若 $D < \frac{2mg}{k}$ ，則鋼珠可被彈升的最大位移為何？(5%)

共 4 頁 第 3 頁

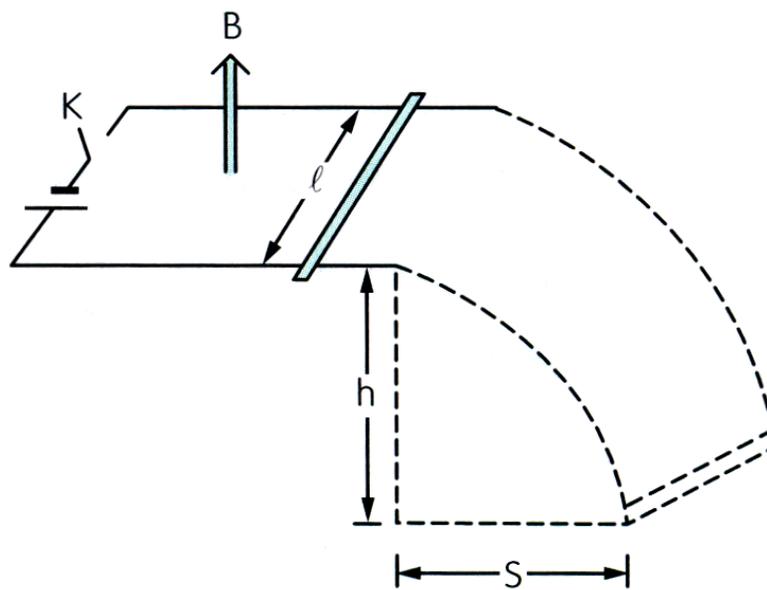
7. 邊長為 ℓ 的正立方密閉容器中充滿了 He 氣體(設 He 分子的質量為 m)，在室溫 t °C 時其壓力為 P ，設波茲曼常數為 k ，則每秒鐘有多少 He 分子撞擊容器的 A 面上？(5%)



8. 如圖所示，一個 α 粒子和一個質子，在同一均勻磁場區域中，分別在兩個半徑等大之圓周上，作順時針方向等速率圓周運動，且兩個圓軌跡在 A 點相切，由於二者運動週期不同，在某時刻恰同時運動至 A 點而發生相向碰撞，若碰撞前 α 粒子的速率為 5×10^5 m/s，碰撞後 α 粒子的圓周軌跡轉向不變，但半徑變小為原本的 $1/5$ ，試求 α 粒子碰撞後之速率。(5%)

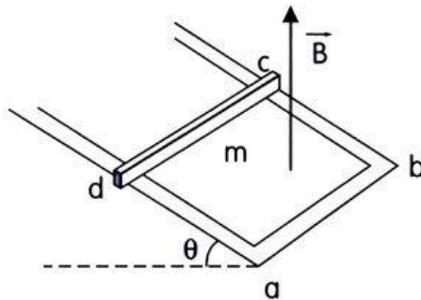


9. 如圖所示，兩根光滑的金屬軌道(電阻可忽略)置於同一水平面上，距離 $\ell = 0.1$ 米，質量為 3 克的均勻金屬棒置於軌道上，均勻磁場方向垂直於軌道平面向上，磁場強度大小 $B = 0.1$ N/A-m，軌道平面距地面高 $h = 0.8$ 米，當電鍵開關 K 接通後，金屬棒被水平拋出，落地點距拋出點的水平距離 $S = 2$ 米，若重力加速度 $g = 10$ 公尺/秒²，試求接通 K 期間，金屬棒上通過的電量為若干庫侖？(5%)



10. 以波長 10000 埃之單色光垂直照射在一光電管之金屬板上，光之強度為 100 焦耳/米²-秒，假定每個光子打出一個光電子，而金屬板受光照射面積 2.5×10^{-3} 米²，則光電流約為?安培(5%)

11. 一長度為 L ，質量為 m 的金屬桿，其電阻為 R ，自靜止沿著無電阻且與水平成傾斜 θ 角的光滑 U 形導電軌道滑下來，整個結構置於一均勻垂直磁場 B 中，如圖所示。設重力加速度為 g ，軌道甚長，試求金屬桿下滑速率的最大值為若干？(5%)



物理科教師甄選筆試試題 參考答案

一、問答證明題：

從略

二、計算題：

1. $\frac{mg}{\sqrt{3}}$ (5%)
2. $2\pi m\sqrt{gL\cos\theta}$ 向上 (5%)
3. $\frac{\sqrt{51}}{8} \frac{GMm}{R^2}$ (5%)
- 4.(1) $\frac{2mg}{MR+2mR}$ (5%) ;
 (2) $\frac{Mmg}{M+2m}$ (5%)
5. 3 (5%)
- 6.(1) $\frac{kD^2}{2mg}$ (5%) ;
 (2) $2(D - \frac{mg}{k})$ (5%)
7. $\frac{P\ell^2}{2} \sqrt{\frac{1}{3mk(t+273)}}$ (5%)
8. 1×10^5 m/s (5%)
9. 1.5 庫侖 (5%)
10. 0.2 或 $\frac{25}{124}$ (5%)
11. $\frac{mgRi\theta}{B^2C^2co^2s\theta}$ (5%)