

範圍：第九章 位能與能量等恆定律、第十章 碰撞

一、單選題：(每題 5 分，答錯倒扣 1 分，共 50 分)。

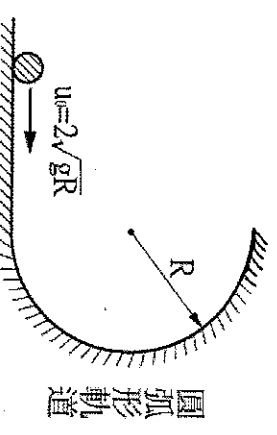
- ( ) 1. 質量  $m$ 、長度  $L$  的均勻繩子置於摩擦係數為  $0.2$  之水平桌面上，長度之  $\frac{1}{3}$  部分下垂於桌邊，由靜止釋放，則當繩子滑離桌邊時，瞬時速度的大小為若干？

(A)  $\sqrt{\frac{1}{5}gL}$  (B)  $\sqrt{\frac{2}{5}gL}$  (C)  $\sqrt{\frac{3}{5}gL}$  (D)  $\sqrt{\frac{4}{5}gL}$  (E)  $\sqrt{gL}$ 。

- ( ) 2. 一質量為  $m$  之物體固定在一理想彈簧的右端，靜置在水平面上，彈簧的左端固定。設向右拉動物體一小距離，使彈簧較原長伸長  $2x$  時，彈簧的位能為  $U$ 。放手後物體由靜止往左運動通過平衡點後，當彈簧較原長減縮  $x$  時，物體  $m$  之動能為若干？ (A)  $\frac{1}{4}U$  (B)  $\frac{2}{4}U$  (C)  $\frac{3}{4}U$  (D)  $U$  (E)  $\frac{5}{4}U$ 。

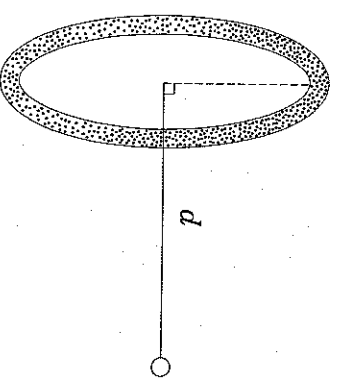
- ( ) 3. 如圖所示，一質量為  $M$  的質點在光滑水平面上的速率為  $2\sqrt{gR}$ ，則該質點沿光滑鉛直圓軌道上升，脫離軌道時的高度為：

(A)  $\frac{2}{3}R$  (B)  $R$  (C)  $\frac{4}{3}R$  (D)  $\frac{5}{3}R$  (E)  $2R$



- ( ) 4. 太陽系中的木星、土星、天王星外圍都有圓形的環存在，圓環由許多微小的物質所組成。假設有一圓形環的半徑為  $R$ ，其總質量為  $M$ ，如圖所示。在該環的中心軸上，距離環中心  $d = \sqrt{3}R$  處有一質量為  $m$  的質點，受圓環吸引由靜止開始運動。當質點通過環中心點時，其速率是多少？

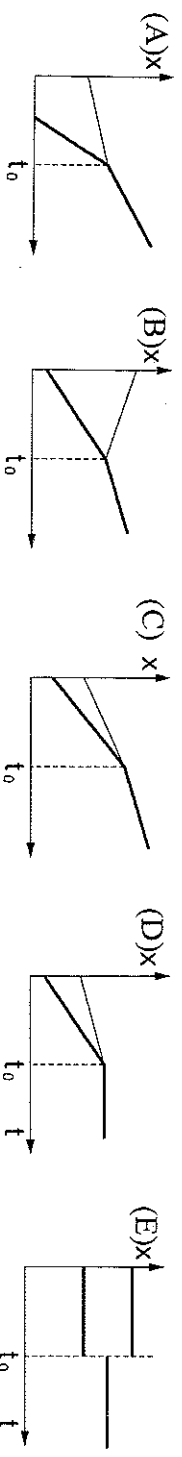
(A)  $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$  (B)  $\sqrt{\frac{GM}{R}}$  (C)  $\sqrt{\frac{GM}{R^2}}$  (D)  $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$  (E)  $\sqrt{\frac{GM}{2R^2}}$ 。



- ( ) 5. 設地球半徑  $R$ ，地表重力場強度為  $g_0$ ，一質量為  $m$  的太空船，以半徑  $2R$  繞地球做圓軌道運動。現欲進入半徑  $3R$  的圓軌道，不計空氣阻力的影響，則太空船的引擎至少需提供多少能量？

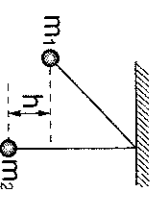
(A)  $\frac{1}{12}mg_0R$  (B)  $\frac{1}{6}mg_0R$  (C)  $\frac{1}{2}mg_0R$  (D)  $mg_0R$  (E)  $2mg_0R$ 。

- ( ) 6. 二物體朝同方向運動，質量  $m$  物體於  $t_0$  時刻追撞同方向運動且質量  $M$  之物體，撞後二者結合前進，則下列那一個位置-時間 ( $x-t$ ) 圖，可能表示原來的物體與合體之運動？



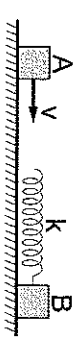
- ( ) 7. 擺長同為  $A$  的兩單擺，擺錘質量分別為  $m_1$  及  $m_2$ ，兩擺懸於同點；今將質量為  $m_1$  的單擺向一側提升高度  $h$  後釋放，使其與另一擺錘作完全非彈性碰撞，則撞後合體升高若干？

(A)  $(\frac{m_2}{m_1 + m_2})^2 h$  (B)  $(\frac{m_1}{m_1 + m_2})^2 h$  (C)  $(\frac{m_1}{m_1 + m_2}) h$  (D)  $(\frac{m}{m_1 + m_2}) h$   
(E)  $\frac{1}{2}(\frac{m_1}{m_1 + m_2})^2 h$ 。



- ( ) 8. 同質量 A、B 兩球，A 自地面以  $10\text{m/s}$  鉛直上拋之同時，B 自 A 之正上方  $3\text{m}$  處以  $2\text{m/s}$  初速鉛直下拋， $g=10\text{m/s}^2$ 。兩球在空中作正向彈性碰撞後，B 球上升之距地面最大高度為何？  
(A) 1.5 (B) 3 (C) 5 (D) 10 (E) 20 m。

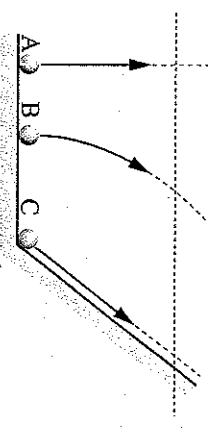
- ( ) 9. 如附圖所示，光滑水平面上，質量  $m$  的 A 物，以速度  $v$  正向碰撞到質量亦為  $m$  之靜止物體 B，而 B 物前面連結有彈力常數  $k$  的理想輕彈簧，則在碰撞過程中彈簧的最大壓縮量為 (A)  $2v\sqrt{\frac{m}{k}}$  (B)  $2v\sqrt{\frac{2m}{k}}$  (C)  $v\sqrt{\frac{m}{k}}$  (D)  $v\sqrt{\frac{2m}{k}}$  (E)  $v\sqrt{\frac{m}{2k}}$ 。



- ( ) 10. A 球質量為  $2m$ ，原為靜止，B 球質量為  $m$ ，以初速  $4v$  和 A 球作斜向彈性碰撞後，A 球彈開方向與 B 球入射方向夾  $60^\circ$  夾角，則 A 球之末速大小為： (A)  $\frac{v}{3}$  (B)  $\frac{2}{3}v$  (C)  $\frac{3}{4}v$  (D)  $v$  (E)  $\frac{4}{3}v$ 。

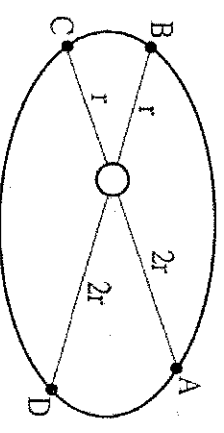
二、多重選擇題：(每題 5 分，答錯每個選項倒扣 1 分，共 30 分)。

- ( ) 11. 如圖所示，有三個相同的小球在同一水平面上以相同的速率拋出。A 球沿鉛直方向拋出。B 球以偏離鉛直線的小角度向上拋出。C 球沿一光滑的斜面拋出。當這三球達到虛線所示的高度時，速率分別為  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$ ，當這三球達到它們的最大高度時，鉛直高度分別為  $H_A$ 、 $H_B$ 、 $H_C$ ，則何者正確？ (A)  $V_A=V_B=V_C$  (B)  $V_A>V_B>V_C$  (C)  $H_A>H_B>H_C$  (D)  $H_A=H_B=H_C$  (E)  $H_A=H_C>H_B$ 。



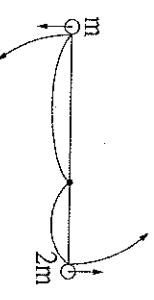
- ( ) 12. 將一  $2\text{kg}$  質量掛於彈簧下端，再以  $1\text{kg}$  之物體懸於此質量下，發現能使彈簧再拉長  $5.0\text{cm}$ ，若瞬間移去  $1\text{kg}$  之物體，使  $2\text{kg}$  質量振盪， $g=10\text{m/s}^2$ ，求此簡諧運動之： (A) 周期  $\frac{\sqrt{2}\pi}{10}$  秒 (B) 振幅為  $0.05\text{m}$  (C) 速度最大值為  $50\text{m/s}$  (D) 選取下端點為重力位能零位面，總力學能恆為  $0.25\text{J}$  (E) 此彈簧有時被拉長，有時被壓縮。

- ( ) 13. 如圖，一人造衛星繞地球作橢圓軌道運轉時，若僅受重力作用，則下列敘述何者正確？(地球與衛星質量分別為  $M$  與  $m$ )

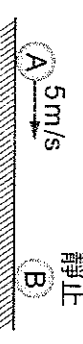


- (A) 衛星在 A 處的位能較 B 處的位能小 (B) 衛星在 B 處的動能為  $\frac{GMm}{2r}$  (C) 衛星在 B、C 兩處的速率相等 (D) 衛星在 A、B、C、D 處的力學能相等 (E) 衛星由 A 處運行至 B 處時，重力對它作正功  $\frac{GMm}{2r}$ 。

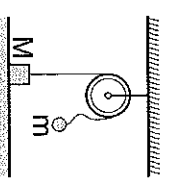
- ( ) 14. 對於外太空，質量分別為  $m$  和  $2m$  的雙星相距  $d$ ，受萬有引力繞共同質心做圓周運動，則： (A)  $m$  和  $2m$  周期相同 (B)  $m$  和  $2m$  之速率比為  $1:2$  (C)  $m$  和  $2m$  對質心之角動量相同 (D)  $m$  的動能為  $\frac{2Gm^2}{3d}$  (E) 使二者相距  $\infty$ ，至少須做功  $\frac{Gm^2}{d}$ 。



- ( ) 15. 在一直線上有  $0.4\text{kg}$  的 A 物和  $0.6\text{kg}$  的 B 物，如圖，A 以  $5\text{m/s}$  的速度向右碰撞靜止的 B，若 A 以  $1\text{m/s}$  的速率彈回，則： (A) 撞後 B 的速度為  $3\text{m/s}$  向右 (B) 撞後的總動能為  $5\text{焦耳}$  (C) 此碰撞為彈性碰撞 (D) 兩物最接近時的總動能為  $2\text{焦耳}$  (E) 撞後的質心速度為  $2\text{m/s}$  向右。

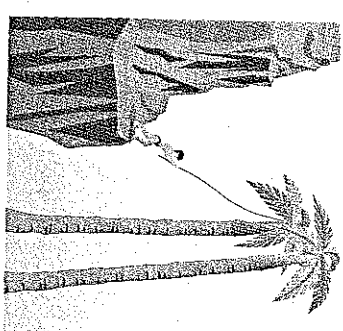


- ( ) 16. 附圖中，當質量  $m$  的小球自由下落  $h$  時，繩子開始緊繃，且質量  $M$  ( $M>m$ ) 的木塊可離開桌面。若繩長不變，且全部過程小球未落地，不計一切阻力時 (A) 繩子開始繃緊時，小球當時的速率為  $\sqrt{2gh}$  (B) 小球衝擊繩子後，木塊的速率變為  $\frac{m}{m+M}\sqrt{2gh}$  (C) 小球衝擊繩子後，木塊的加速度值為  $\frac{M-m}{M+m}g$  (D) 小球衝擊繩子後，木塊的加速度量值為  $g$  (E) 木塊在空中的時間為  $\frac{m}{M-m}\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 。

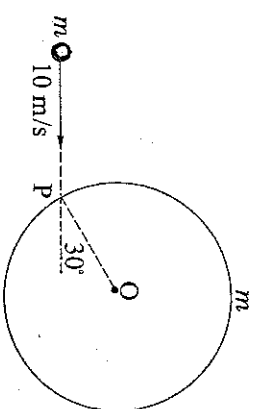


三、非選擇題：(每題 10 分，共 20 分，須詳列細作圖及列出方程式)。

1. 如圖所示，森林泰山重 50kg，欲藉由一根 20m 長的樹藤，從左側山崖邊盪至右側 20m 遠相同高度的山崖（圖中未畫出）。由山崖邊至擺動軌跡最下端的鉛直距離為 4.0m。已知該樹藤所能承受的最大重量為 65kg，試問泰山是否可以平安越過？



2. 在光滑水平面上，質量為  $m$  的小球以 10m/s 的速度與同質量的靜止光滑圓環作彈性碰撞，圖中的  $\overline{PO}$  與小球的速度方向成  $30^\circ$ ，求碰撞後小球和圓環的速度？



P3

國立武陵高級中學 96 學年度下學期第二次段考高二物理科答案卷

班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

三、非選擇題

| 1. | 2. |
|----|----|
|    |    |

