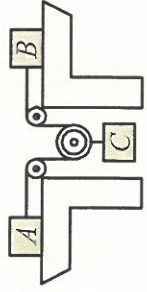


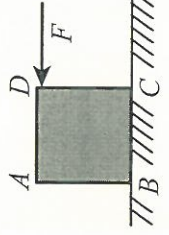




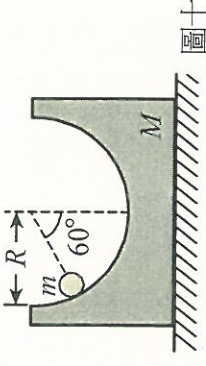
- ( ) 8. 如圖七所示,  $m_A = m_C = 2.0$  公斤,  $m_B = 4.0$  公斤, 不計摩擦力、繩重及滑輪質量, 則下列何者正確? (A) C 的加速度為  $\frac{3}{11}g$  (B) A 的加速度為  $\frac{4}{11}g$  (C) B 的加速度為  $\frac{4}{11}g$  (D) 連結 A、B 兩物體之細繩的張力為  $\frac{16}{11} \times 9.8$  牛頓 (E) 連結 C 物體之細繩的張力為  $\frac{16}{11} \times 9.8$  牛頓。



圖七

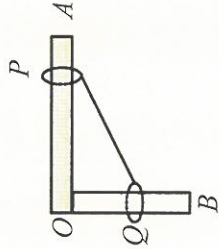


圖八

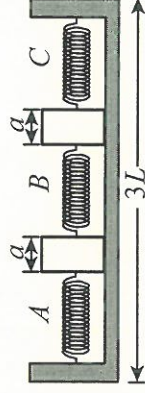


圖九

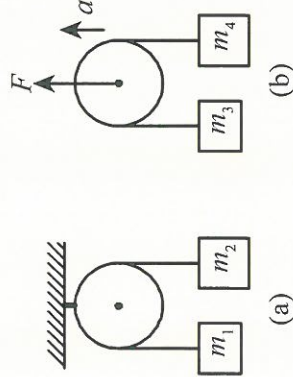
- ( ) 9. 重 5 公斤, 邊長 10 公分之均勻立方體, 置於粗糙水平桌面上, 如圖八所示為此立方體之截面, ABCD 為四個頂點; 今施一水平力  $F$  於 D 點, 已知  $F$  逐漸加大時, 此立方體將同時產生移動與傾斜現象, 則下列敘述何者正確? (A)  $F = 2$  公斤重時, 正立方體無法保持靜止 (B) 立方體與桌面之靜摩擦係數為 0.4 (C)  $F = 1$  公斤重時, 桌面對立方體之正向力作用點的位置距 B 點 3 公分 (D)  $F = 1$  公斤重時, 桌面與立方體之間的總作用力大小為 5 公斤重 (E) 當  $F$  逐漸增大, 而立方體仍靜止時, 桌面對立方體的正向力大小不變, 但作用點逐漸接近 B 點。
- ( ) 10. 在一個斜角  $\theta = 37^\circ$  之光滑斜面上放置一個質量為  $M$  之平臺, 而平臺上另有一質量為  $m$  之物體。當平臺自斜面頂自由滑下時,  $m$  與  $M$  保持相對靜止, 如圖九所示, 則下列敘述何者正確 (重力加速度為  $g$ )? (A)  $m$  所受合力為 0 (B)  $M$  給  $m$  的正向力為  $0.36mg$  (C)  $M$  與  $m$  間必有摩擦力 (D)  $M$  與  $m$  間若有摩擦力, 則  $m$  所受的摩擦力方向向右 (E)  $M$  給  $m$  的作用力為  $0.64mg$ 。
- ( ) 11. 質量  $m$  的質點在光滑圓面上運動, 已知質點在圖十中所示位置處的速率恰好為零, 則 (A) 當時質點所受的向心力為零 (B) 當時質點所受的正向力為  $\frac{1}{2}mg$  (C) 質點通過最低點時, 施於軌道面的正向力為  $mg$  (D) 質點通過最低點時所受的合力為  $mg$  (E) 質點通過最低點時屬於靜力平衡。
- ( ) 12. 如圖十一所示, 固定直角桿架 AOB,  $\overline{OA}$  水平放置且表面粗糙、 $\overline{OB}$  鉛直向下且表面光滑。在  $\overline{OA}$  與  $\overline{OB}$  上分別套上重量均為  $W$  銅環 P 與 Q, 兩環以不可伸長細繩相連成平衡。今將 P 環向右移動一小段距離, 當兩環再次成平衡時, 下列敘述何者正確? (A)  $\overline{OA}$  桿對 P 環正向力不變 (B)  $\overline{OB}$  桿對 Q 環正向力不變 (C)  $\overline{OA}$  桿對 P 環摩擦力變大 (D) 繩張力變大 (E)  $\overline{OA}$  桿對 P 環作用力與  $\overline{OB}$  桿對 Q 環作用力的合力為零。
- ( ) 13. 如下圖(a), 兩重物  $m_1$ 、 $m_2$  以細繩連接一定滑輪靜止釋放; 如圖(b), 施一力  $F$  拉滑輪使滑輪有一向上的加速度。若滑輪質量不計,  $m_2 > m_1$  ( $m_1$  不為零),  $m_1 = m_3$ ,  $m_2 = m_4$ ,  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  對地的加速度各為  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $a_4$ , 下列敘述何者正確? (A)  $|a_1| = |a_2|$  (B)  $|a_3| = |a_4|$  (C)  $|a_3| > |a_4|$  (D)  $|a_3| > |a_1|$  (E) 圖(a)中連結兩物之繩張力小於圖(b)連結兩物之繩張力。



圖十一



圖十二



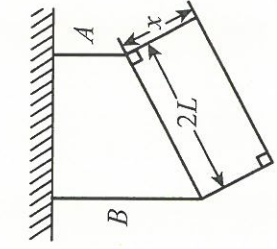
(a)

(b)

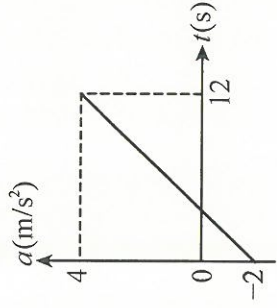
- ( ) 14. 如圖十二所示, 有 A、B、C 三條彈簧, 其彈性常數為  $k$ 、 $2k$ 、 $3k$ 。已知三條彈簧自然長度之和為  $3L$ , 今在兩彈簧間擺入寬度為  $a$  的物體兩個。若不計平面的摩擦力, 則在物體達成平衡的狀況下 (A) ABC 的總壓縮量為  $2a$  (B) A 的壓縮量為 B 的 2 倍 (C) A 的壓縮量為 C 的 4 倍 (D) B 的壓縮量為 C 的 1.5 倍 (E) C 的壓縮量最大。



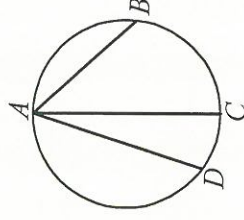
- ( ) 15. 如圖十三所示，有一均勻密度的矩形薄木板，厚度各處相同，長度為  $x$ ，寬度為  $2L$ ，重量為  $W$ ，以兩繩  $A$  及  $B$  垂直懸掛在天花板上。兩繩  $A$  及  $B$  的長度分別為  $L$  及  $2L$ ，則當木板處於靜止狀態時，下列敘述何者正確？ (A) 當  $x = L$  時，則繩  $A$  的張力較繩  $B$  的張力大 (B) 不論  $x$  值為何，繩  $A$  的張力恆等於繩  $B$  的張力 (C) 不論  $x$  值為何，繩  $A$  的張力恆大於繩  $B$  的張力 (D) 當  $x \geq 2\sqrt{3}L$  時，繩  $B$  的張力為零 (E) 不論  $x$  值為何，繩  $A$  的張力與繩  $B$  的張力對木板重心之力矩，量值恆相等。



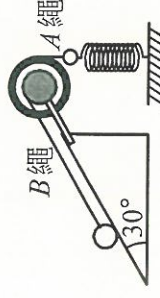
圖十三



圖十四

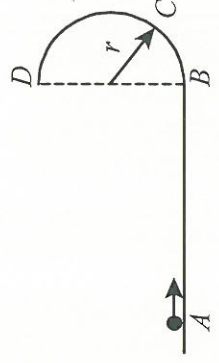


圖十五

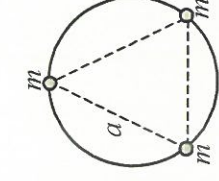


圖十六

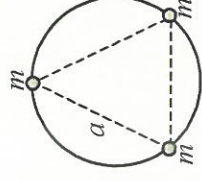
- ( ) 16. 一物體作簡諧運動，其位置與時間的關係為  $x(t) = 2\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$ ，其中  $x$  與  $t$  的單位為公尺與秒。則下列敘述何者正確？ (A) 此物體作簡諧運動之週期為 2 秒 (B) 2 秒末物體的位置在 +1 公尺處 (C) 2 秒末物體的速度為  $-2\sqrt{3}\pi$  公尺/秒 (D) 物體最大加速度的量值為  $8\pi^2$  公尺/秒<sup>2</sup> (E) 若物體的質量為 1 公斤，則物體受合力為  $\vec{F} = -8\pi^2 \vec{x}$  牛頓。
- ( ) 17. 如圖十四為直線上運動物體的  $a-t$  圖，則此物體 (A) 12 秒內之速度變化量為 12 公尺/秒 (B) 12 秒內之平均加速度為 1 公尺/秒<sup>2</sup> (C) 若初速為零，則 12 秒內之位移為零 (D) 8 秒末之瞬時加速度為零 (E) 作等加速運動。
- ( ) 18. 如圖十五，在鉛直豎立圓面內固定三根光滑細桿，每根桿上套一個細環後，自頂端自由下滑，且  $\overline{AC}$  為直徑，則下列敘述何者正確？ (A) 下滑加速度  $a_{\overline{AB}} = a_{\overline{AC}} = a_{\overline{AD}} = a_{\overline{AD}} > t_{\overline{AD}} > t_{\overline{AB}}$  (B) 下滑時間  $t_{\overline{AB}} = t_{\overline{AC}} = t_{\overline{AD}} = t_{\overline{AD}}$  (C) 滑到底部速率  $v_C > v_D > v_B$  (E) 滑到底部速率  $v_B = v_C = v_D$ 。
- ( ) 19. 將彈性常數  $k$  的彈簧一端固定於地面，另一端繞於光滑斜面頂的輪上，在同輪上的軸再繞一條繩，且另一端吊一質量  $m$  的小球使懸於斜面上，裝置如圖十六。已知輪、軸半徑比為 2:1，忽略輪軸、繩質量，若將小球推至彈簧處於原長時靜止釋放，則下列敘述哪些正確？ (A) 小球開始作簡諧振盪 (B) 4 繩張力恆為  $B$  繩兩倍 (C) 彈簧最大伸長量為  $\frac{mg}{k}$  (D) 小球的振盪週期  $\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  (E)  $B$  繩最大張力為  $mg$ 。
- ( ) 20. 如附圖十七， $A$ 、 $B$  兩物體以輕繩連接滑輪於斜面上能保持靜止，各接觸面間之靜摩擦係數為 0.2，則  $A$ 、 $B$  的質量比值為何，可靜止如圖？ (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4。
- ( ) 21. 人造衛星繞地球作半徑  $3R$  的圓周運動，若人造衛星因為大氣層的空氣阻力生熱，因而軌道半徑減為  $2R$  後且仍維持圓周運動。已知人造衛星初始的力學能為  $E$  且定無窮遠處為零位面，則下列何者正確？ (A) 軌道半徑為  $3R$  時，衛星的動能為  $-E$  (B) 軌道半徑為  $2R$  時，衛星的位能為  $3E$  (C) 由於阻力做功，衛星在半徑  $2R$  的速率較半徑  $3R$  慢 (D) 軌道半徑縮小過程中，重力總共做功  $-E$  (E) 軌道半徑縮小過程中，空氣阻力總共做功  $\frac{E}{2}$ 。
- ( ) 22. 如圖十八之半圓形光滑軌道面，自地面  $A$  水平發射質量  $m$  的小物體初速  $v_0$ ，軌道半徑  $r$ ，若  $v_0 = \sqrt{4gr}$ ，當小球離地面垂直高度為  $y$  時恰脫離軌道 (A) 離開軌道時速率  $v=0$  (B) 離開軌道時正向力  $N=0$  (C) 離開軌道時向心力  $F_c = \frac{2}{3}mg$  (D)  $y = \frac{5}{4}r$
- (E)  $y = \frac{4}{3}r$ 。
- ( ) 23. 外太空有質量均為  $m$  的三星球，組成一正三角形邊長為  $a$ ，三星球繞共同質心作圓周運動，如圖十九，則 (A) 系統總動能為  $\frac{3Gm^2}{2a}$  (B) 總位能為  $-\frac{3Gm^2}{a}$  (C) 總力學能  $-\frac{Gm^2}{2a}$  (D) 週期為  $2\pi a \sqrt{\frac{a}{3Gm}}$  (E) 軌道半徑為  $\frac{\sqrt{3}}{3}a$ 。



圖十七



圖十八

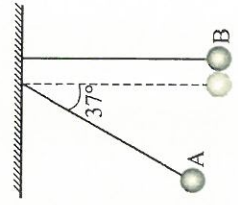


圖十九

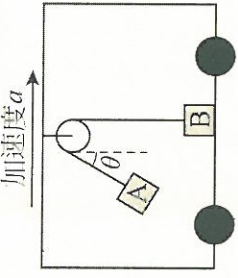


( ) 24如圖二十所示，A球自圖示位置（擺角 $37^\circ$ ）靜止釋放後，在最低點與靜止的B球作正向彈性碰撞，試問下列敘述的現象中哪些是正確的？

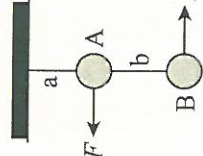
- (A) 若  $m_A = m_B$ ，則碰撞後B球之最大擺角為 $37^\circ$  (B) 若  $m_A = m_B$ ，則碰撞後A球的擺線張力等於零 (C) 若  $m_A = 2m_B$ ，則碰撞後B球之最大擺角大於 $37^\circ$  (D) 若  $m_A = \frac{m_B}{2}$ ，則碰撞後B球之最大擺角小於 $37^\circ$  (E) 二球在碰撞前、後的總力學能守恒



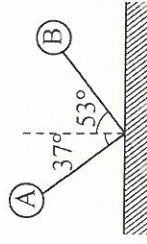
圖二十



圖二十一



圖二十二



圖二十三

( ) 25如圖二十一所示，將質量分別為1 kg及2 kg的A、B兩物體，掛在公車天花板的滑輪上，當公車向前作加速度運動時，連接A的繩子與水平鉛垂線夾角 $\theta = 37^\circ$ ，B則靜止在地板上，則（設 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ）

- (A) 公車的加速度 $a = 7.5 \text{ m/s}^2$  (B) B物體和公車地板間的摩擦力 $= 15 \text{ N}$  (C) 公車地板作用於B物體的正向力 $= 7.5 \text{ N}$  (D) 若B物體與地板間的靜摩擦係數為8，公車的加速度逐漸增加，當 $\theta = 53^\circ$ 時，B恰開始在地板上滑動 (E) 當公車加速度逐漸增加，最後A會將B拉離開地板

( ) 26用兩細繩a、b將質量相同的兩物體懸掛如圖二十二所示。施一水平向左的外力 $F$ 於上方的物體，若外力 $F$ 與物體的重量相等，則下列敘述何者正確？

- (A) a繩的張力是物重的2倍 (B) b繩的張力是物重的 $\sqrt{2}$ 倍 (C) a繩的方向與鉛直方向夾 $45^\circ$  (D) a繩的方向在鉛直方向 (E) b繩的方向與鉛直方向夾 $45^\circ$

( ) 27二十三圖為撞球桌某處俯瞰圖，某人以「顆星」方式撞球：母球A以 $60 \text{ cm/s}$ 之速率、 $37^\circ$ 之入射角，撞擊桌臺邊牆後以 $53^\circ$ 反射，再斜向彈性碰撞子球B，使子球沿平行邊牆方向前進。忽略摩擦力，兩球質量相同，則：

- (A) 第1次撞擊，母球動能損失比例為 $\frac{7}{16}$  (B) 母球撞擊子球前速率為 $54 \text{ cm/s}$  (C) 子球撞擊後速率為 $36 \text{ cm/s}$  (D) 母球最後速率為 $18 \text{ cm/s}$  (E) 若A + B為系統，則兩次碰撞均遵守動量守恒

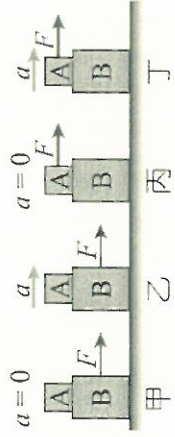
( ) 28質量 $m_1$ 之質點以某一速度撞至靜止之 $m_2$ 質點，兩者作正面彈性碰撞，下列敘述何者錯誤？ (A) 若 $m_1$ 速度一定，於 $m_1 = m_2$ 時， $m_2$ 可獲速度最大 (B) 若 $m_1$ 動量一定，於 $m_1 > m_2$ 時， $m_2$ 獲得動量可予忽略 (C) 若 $m_1$ 動量一定，於 $m_1 < m_2$ 時， $m_2$ 獲得動量可予忽略 (D) 若 $m_1$ 動能一定，於 $m_1 < m_2$ 時， $m_2$ 獲得動能可予忽略 (E) 若 $m_1$ 動能一定，於 $m_1 > m_2$ 時， $m_2$ 獲得動能可最大

( ) 29圖二十四中雙線道的公路上，各有甲、乙兩車前後相距 $S$ ，它們同時同向運動，乙在前面作初速度為零、加速度為 $a_2$ 的等加速運動。甲在後面作初速為 $v_0$ 、加速度為 $a_1$ 的等加速運動，則下列敘述哪些正確？

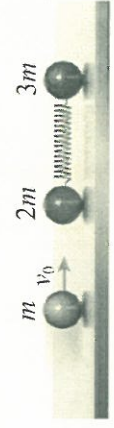
- (A) 若 $a_1 = a_2$ ，甲、乙兩車相遇一次 (B) 若 $a_1 < a_2$ ，甲、乙兩車可能不相遇 (C) 若 $a_1 < a_2$ ，甲、乙兩車可能相遇一次 (D) 若 $a_1 < a_2$ ，甲、乙兩車可能相遇兩次 (E) 若 $a_1 > a_2$ ，甲、乙兩車可能不相遇



圖二十四



圖二十五



圖二十六

( ) 30如圖二十五所示的四種情況中，A、B兩物體始終相對靜止，一起向右運動，下列敘述哪些正確？

- (A) 在圖甲中，A、B間摩擦力對A作正功 (B) 在圖乙中，A、B間摩擦力對B作負功 (C) 在圖丙中，A、B間摩擦力對B作正功 (D) 在圖丁中，A、B間摩擦力對A作負功 (E) 在圖丁中，地面必有動摩擦力對A作負功

( ) 31三顆鋼珠在水平面上發生直線彈性碰撞，各鋼珠的質量與初速，如圖二十六所示，則下列哪些正確？

- (A)  $m$  與  $2m$  碰撞後， $2m$  的速度為 $\frac{2}{3}v_0$  (B) 當彈性壓縮量最大時， $2m$  的速度為 $-\frac{2}{15}v_0$  (C) 當彈簧壓縮量最大時， $2m$  與  $3m$  總動能為

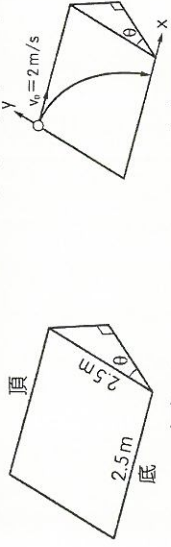
- $\frac{8}{45}mv_0^2$  (D) 彈簧的最大壓縮量為 $\sqrt{\frac{8m}{15k}}v_0$ ， $k$  為彈簧的力常數 (E) 當彈簧恢復原長瞬間， $3m$  的速度量值為 $\frac{4}{15}v_0$



( ) 32 若一物作斜向上拋運動，其軌跡方程式為  $y = -ax^2 + bx$ ，則此運動過程中： (A) 初速度大小為  $\sqrt{\frac{(1+b^2)g}{2a}}$  (B) 空中飛行時間為  $\sqrt{\frac{2b^2}{ga}}$

(C) 最大高度為  $\frac{b^2}{4a}$  (D) 水平射程為  $\frac{b}{a}$  (E) 落地速率為  $\sqrt{\frac{(1+b^2)g}{2a}}$

( ) 33. 有一長、寬均為 2.5 m 的光滑斜面，傾斜角  $\theta = 30^\circ$ ，如圖(一)所示，設該地的重力加速度為  $10 \text{ m/s}^2$ ，下列敘述中，哪些是正確的？  
 (A) 由斜面頂釋放一鋼球使沿斜面自由滾下，則到達底端所費時間為 2 s (B) 若由斜面底以  $2 \text{ m/s}$  的初速向斜面頂與 x 軸鉛直射出一鋼珠，當其回到原出發點共費時 0.8 s (C) 承(B)，鋼珠所能到達之最高點的高度為 2 m (D) 若定斜面上的 x 軸、y 軸如圖(二)所示，在斜面頂左端以  $2 \text{ m/s}$  的初速水平拋出，則鋼球經 1 s 後抵達底邊 (E) 承(D)，當其抵達底邊時，在 x 方向位移為 1.6 m。



圖(一)

圖(二)

( ) 34. 如圖27，氣球質量  $m$ ，鐵塊質量 3m，兩者以輕繩連接。當氣球受水平風力作用時，氣球與鐵塊作水平等加速運動，輕繩與鉛直線夾  $37^\circ$ 。設重力加速度為  $g$ ，不考慮空氣阻力，則下列敘述中，哪些是正確的？ (A) 輕繩的張力為  $5mg$  (B) 氣球與鐵塊的加速度為  $0.75g$  (C) 氣球的浮力為  $4mg$  (D) 氣球受水平風力為  $4mg$  (E) 當以剪刀將輕繩剪斷，若風力不變，求此時氣球之加速度為  $3g$ 。



圖二十七

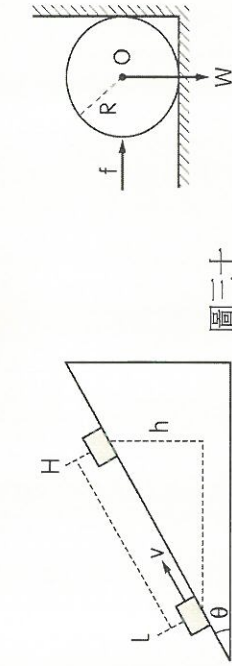
圖二十八

( ) 35. 如圖28，一顆質量為  $m$  的小球用 A、B 兩條質輕不計的細繩固定於兩牆面上而保持靜力平衡，其中 A 繩與鉛直線的夾角為  $\theta$ 。請問下列敘述何者正確？ (A) 小球只受 A、B 兩繩的拉力而保持靜力平衡 (B) 若  $\theta$  角增加，則 A 繩上的張力會減少，而 B 繩上的張力會增加 (C) 若  $\theta < 90^\circ$ ，則 A 繩的張力一定大於 B 繩的張力 (D) 若將 B 繩剪斷瞬間，小球速度為零，因此所受外力和為零 (E) 將 B 繩剪斷後，小球擺盪至最低點時所受合力不為零。

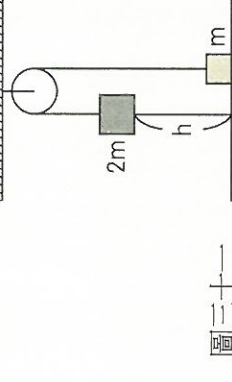
( ) 36. 實驗時以打點計時器記錄物體運動過程的軌跡點(圖29)。經過一段時間之後，甲實驗的物體維持等速運動，乙實驗的物體則維持等加速運動。圖中甲、乙為兩實驗經一段時間之後，每隔 1 秒所記錄的某一段軌跡點。若將軌跡點的順序編號註記於該點下方，則下列敘述哪幾項正確？ (提示：注意圖中甲之第 5、7 兩點至第 1 點之距離分別與乙之第 5、6 兩點至第 1 點之距離相同) (A) 乙實驗於第 1 軌跡點時的瞬時速率為零 (B) 乙實驗於第 1 軌跡點時的瞬時速率大於零 (C) 甲、乙實驗於第 3 軌跡點時的瞬時速率相等 (D) 甲、乙實驗於第 5 軌跡點時的瞬時速率比為 5:9 (E) 乙實驗在第 4 與第 5 軌跡點時的瞬時速率比為 7:9。

( ) 37. 如圖30所示，在一斜角為  $\theta$ 、固定於水平地面的斜面上 L 處，有一質量為  $m$  的物體以  $v$  的初速度上滑，物體與斜面間的靜摩擦係數為  $\mu_s$ ，動摩擦係數為  $\mu_k$ ，物體可達到的最高點 H 的垂直高度為  $h$ 。設重力加速度為  $g$ ，並忽略空氣阻力，則下列敘述哪些選項正確？

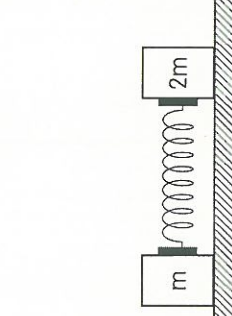
(A)  $h = \frac{v^2}{2g}$  (B)  $h = \frac{v^2}{2g(\sin\theta + \mu_k \cos\theta)}$  (C) L 至 H 的長度為  $\frac{v^2}{2g(\sin\theta + \mu_k \cos\theta)}$  (D) 若  $\mu_s > \tan\theta$ ，物體在 H 處的加速度為零 (E) 當物體到達 H 處即將下滑的瞬間，物體的加速度為  $g(\sin\theta - \mu_s \cos\theta)$ 。



圖三十



圖三十一



圖三十二

圖三十三

( ) 38. 一重為  $W$  的均勻圓柱體，半徑為  $R$ ，中心軸通過重心 O，靜止置於一水平地板上。以一沿半徑通過 O 點的水平力  $f$  作用於圓柱體左側，使其右側緊靠著一鉛直的牆壁，使圓柱體仍與地板接觸而且保持靜力平衡，如圖31所示。若地板與牆壁均非光滑，且所有的力矩均以 O 點為參考點，則下列敘述哪些正確？ (A) 作用於圓柱體的靜摩擦力，其總力矩的量值為  $fR$  (B) 作用於圓柱體的靜摩擦力，其總力矩為零 (C) 地面作用於圓柱體的靜摩擦力量值為零 (D) 牆壁對圓柱體的作用力量值等於  $f$  (E)  $f$  所產生的力矩量值為  $fR$ 。

( ) 39. 圖32中質量為  $m$  與  $2m$  的物體用細繩連接跨過定滑輪，不計任何摩擦力及繩與滑輪的質量。 $m$  最初在地面，而  $2m$  由距離地面高  $h$  處釋放，則下列敘述何者正確？ (A)  $2m$  在落地前的加速度為  $\frac{g}{3}$  (B)  $2m$  在落地前繩的張力是  $\frac{mg}{3}$  (C) 釋放後至兩者達相同高度歷時

為  $\sqrt{\frac{3h}{g}}$  (D)  $m$  可達距地面的最大高度是  $\frac{4h}{3}$  (E)  $m$  由開始向上到最高點，加速度均為  $\frac{g}{3}$ 。

( ) 40. 一彈性常數為  $k$  的彈簧（質量不計）兩端各繫一質量分別為  $m$ 、 $2m$  的物體，置於光滑水平面上，彈簧壓縮  $d$  距離後釋放(圖33)，兩物水平振動，則下列敘述何者正確？ (A) 兩物距離最遠時彈性位能為  $\frac{1}{2}kd^2$  (B) 彈簧伸長  $\frac{d}{2}$  時，系統動能為  $\frac{1}{8}kd^2$  (C)  $m$  的最大速率

為  $\sqrt{\frac{kd^2}{3m}}$  (D)  $2m$  的速率為  $\sqrt{\frac{4kd^2}{27m}}$  時，若彈簧為伸長，其伸長量為  $\frac{d}{3}$  (E) 在兩物體振動過程中， $m$  的動能恆為  $2m$  的兩倍。