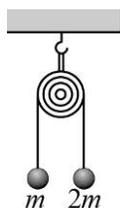


一、是非題(10 小題，每題 2 分，共 20 分) 答案為是請劃記 A、否請劃記 B

1. 一顆炮彈做斜向拋射，僅考慮鉛直方向的重力作用，故於空中某處爆炸的瞬間，只在水平方向滿足動量守恆。
2. 考慮在太空中不受外力且一開始保持靜止的飛船(包含船體與船體內的人)上，不論船體內的人員如何移動，飛船船體恆保持靜止。
3. 在僅考慮重力作用的情況下，於斜拋中途爆炸的炮彈，若有其中一個碎片先著地，系統的質心仍維持原本的拋物線運動。
4. 質心的運動狀態雖不一定代表系統各部分的運動狀態，卻可為各質點之資訊提供線索。
5. 一物體所受力矩隨參考點不同而可能改變，故角動量是否守恆亦需按照參考點的選取來決定。
6. 地球的自轉軸之方向雖然會旋轉(徑動現象)，影響北極星的位置，但因為地球僅受到來自太陽的連心力作用，故相對於太陽的角動量保持守恆。
7. 考慮沿著一水平圓形軌道行駛一周返回原點的汽車，因位移為零，故所受之風阻所作之功亦為零。
8. 一物體沿一路徑移動返回原出發點，考慮過程中所受之保守力作功恆為零。
9. 地表附近之重力位能之量值會依照座標原點選取而改變，但重力所作之功僅與鉛直座標的差值有關，不受原點選取影響。
10. 在考慮存在非保守力的情況下，因其所作功恆為負功，故系統的力學能總是減少。

二、單選題(15 小題，每題 3 分，共 45 分)

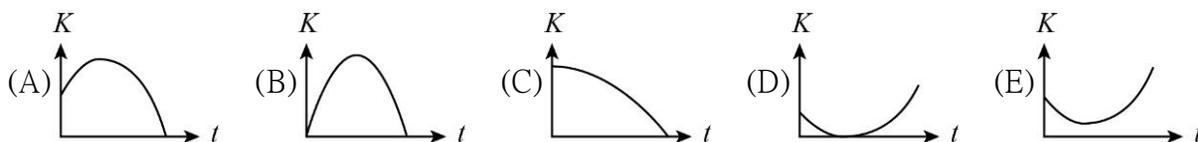
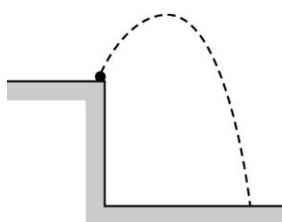
11. 如圖不計滑輪及繩重，二物體質量分別為 m 、 $2m$ ，由靜止釋放不計任何阻力，重力加速度量值為 g ，當 $2m$ 物體下降 h 時其動能為何？



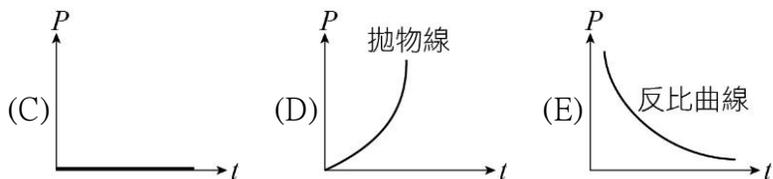
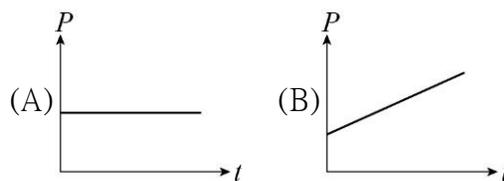
- (A) $\frac{2}{3}mgh$ (B) mgh (C) $\frac{4}{3}mgh$ (D) $\frac{5}{3}mgh$ (E) $2mgh$

12. 質量 m 物體自地面鉛直上拋，忽略空氣阻力，上升最大高度為 h ，則該物體在哪種高度時的動能恰為起拋時動能的 $\frac{3}{4}$ 倍？ (A) $\frac{h}{6}$ (B) $\frac{h}{4}$ (C) $\frac{h}{2}$ (D) $\frac{3}{4}h$ (E) $\frac{5}{6}h$

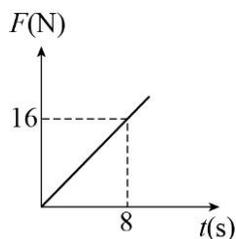
13. 如圖所示，將砲彈從懸崖邊發射落至海面，飛行過程中，砲彈動能變化情形為何(忽略空氣阻力)？



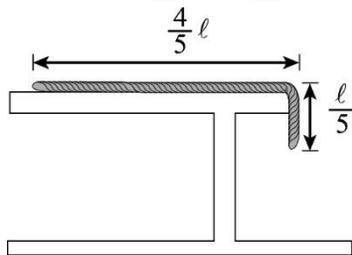
14. 下列哪一個 P (功率) - t (時間) 圖形代表物體是作等加速運動?



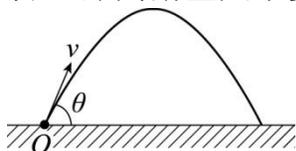
15. 某物體在光滑水平面上，由靜止受一方向固定的變力作用，其受力 F 與時間 t 的函數為 $F=2t$ (SI 制)。若物體質量 4kg ，作用 8s 後，物體獲得的動能為多少 J ?



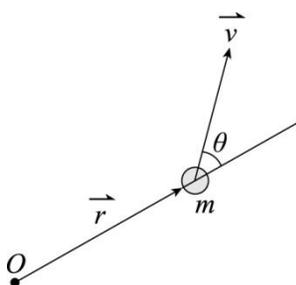
- (A)156 (B)236 (C)512 (D)625 (E)865
16. 一物沿斜面上滑一距離 d 後，又滑回原處，測得上滑之初速為 v ，滑回原處之末速為 $\frac{1}{3}v$ ，若物體質量為 m ，則物體與斜面間之摩擦力量值為何? (A) $\frac{3mv^2}{16d}$ (B) $\frac{4mv^2}{9d}$ (C) $\frac{2mv^2}{9d}$ (D) $\frac{3mv^2}{8d}$ (E) $\frac{7mv^2}{36d}$
17. 一長度為 ℓ 、質量為 m 的均勻繩子，如圖所示，其 $\frac{4}{5}\ell$ 長度置於一無摩擦力之水平桌面上，另外 $\frac{1}{5}\ell$ 長度則懸吊於桌邊下垂，設重力加速度量值為 g ，若將此繩子全部拉回桌面上時，重力作功為何?



- (A) $-\frac{mg\ell}{5}$ (B) $-\frac{mg\ell}{25}$ (C) $\frac{mg\ell}{25}$ (D) $-\frac{mg\ell}{50}$ (E) $\frac{mg\ell}{50}$
18. 如圖所示，某砲彈由 O 點以初速度 v ，仰角 θ 射出，若不計空氣阻力，則下列有關砲彈飛行過程中，相對於 O 點角動量大變化的敘述，何者正確?

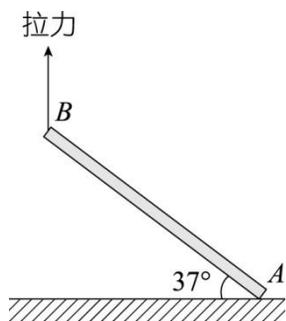


- (A)一直增加 (B)先增加後減少 (C)一直減少 (D)先減少後增加 (E)不變
19. 如圖所示，以 O 為轉軸， $r=10\text{m}$ ，而小球質量 $m=5\text{kg}$ ，速率 $v=2\text{m/s}$ 且 $\theta=30^\circ$ ，則小球對 O 點之角動量量值為多少 $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$?

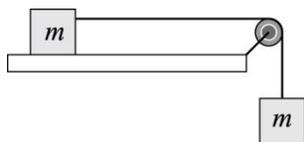


- (A)25 (B)50 (C) $50\sqrt{3}$ (D)100 (E) $100\sqrt{3}$
20. 行星質量 m ，繞日運行時，在近日點之速率為 v ，與日距離為 r 。若此行星在近日點與遠日點時，離太陽的距離比為 $1:4$ ，則行星在遠日點時對太陽之角動量量值為 (A) $8mrv$ (B) $4mrv$ (C) mrv (D) $\frac{mrv}{2}$ (E) $\frac{mrv}{4}$

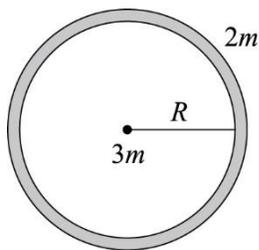
21. 如圖所示，一均勻木棒長 ℓ ，一端 A 點靠地（光滑平面），另一端 B 點受鉛直向上拉力以達到平衡，棒與地面夾角為 37° ，將拉力去除使 B 自靜止釋放，當棒靜止於地上時， B 點位移量值為



- (A) $\frac{1}{10}\ell$ (B) $\frac{2}{5}\ell$ (C) $\frac{1}{6}\ell$ (D) $\frac{1}{4}\ell$ (E) $\frac{\sqrt{37}}{10}\ell$
22. 有兩木塊以細繩連接而運動，已知其中一塊在光滑水平桌面上運動，而另一塊則在鉛直線上運動，如圖所示。以木塊組為系統，此系統的質心加速度量值為（重力加速度為 g ）



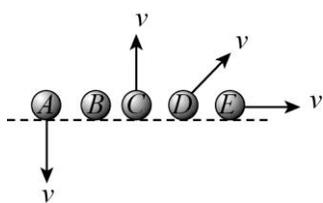
- (A) $\frac{1}{2}g$ (B) $\sqrt{2}g$ (C) $\frac{\sqrt{2}}{4}g$ (D) $\frac{\sqrt{2}}{2}g$ (E) $2g$
23. 如圖之環半徑為 R 、質量 $2m$ ，一物體質量 $3m$ 靜置於無摩擦之水平桌面之環心處，突然間物體爆炸成質量 $2:1$ 之 A 、 B 兩片，分向左、右撞去而黏住於環上，則最後環之位移為



- (A) $\frac{R}{2}(\rightarrow)$ (B) $\frac{4}{5}R(\rightarrow)$ (C) $\frac{1}{5}R(\rightarrow)$ (D) $\frac{2}{5}R(\rightarrow)$ (E) $\frac{3}{5}R(\rightarrow)$
24. 一質量為 $4m$ 的 A 粒子以速率 v 運動時，分裂成為一個質量為 m 的 B 粒子和一個質量為 $3m$ 的 C 粒子。已知 B 粒子的速率為 $3v$ ，運動方向垂直於原來 A 粒子的行進方向，試問 C 粒子的速率為何？ (A) $3v$ (B) $\frac{5v}{3}$
(C) $\frac{4v}{3}$ (D) v (E) $\frac{3v}{4}$
25. 以 v 之初速， θ 之仰角發射之砲彈，在最高點分裂為兩塊質量相等的碎片，已知其中一塊以初速度為零自由落下，則兩塊著地點相距多遠？ (A) $\frac{v^2 \sin^2 \theta}{g}$ (B) $\frac{v^2 \sin 2\theta}{2g}$ (C) $\frac{3v^2 \sin 2\theta}{2g}$ (D) $\frac{v^2 \sin 2\theta}{g}$ (E) $\frac{2v^2 \sin^2 \theta}{g}$

三、多選題(7 小題，每題 5 分，共 35 分)

26. 如圖所示，將小鋼球在同一高度以五種不同的方式拋出，經不同的時間後，球落於相同高度的水平面上。其中 A 球以速度 v 鉛直下拋， B 球以初速為零自由釋放， C 球以速度 v 鉛直上拋， D 球以速度 v 斜向拋出， E 球則以速度 v 水平拋射。在不計一切阻力下，下列敘述哪些正確？（重力加速度量值為 g ）

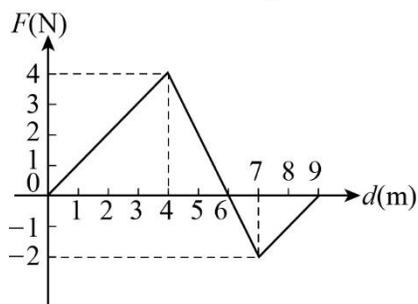


(A) C 球所能到達的最大高度為 $\frac{v^2}{2g}$ (以虛線為原點) (B) 在落地瞬間，總力學能最小的是 B 球 (C) 在落地瞬間，動能最小的是 A 球 (D) 從出發到著地所花的時間，以 C 球最長 (E) B 球比 E 球先著地

27. 一物體質量 5 kg，作鉛直方向初速為零之自由落體運動（重力加速度量值為 10 m/s^2 ），下列敘述哪些正確？
 (A) 2s 內重力對物體的平均功率為 500 W (B) 2s 末瞬間，重力對物體的瞬時功率為 1000 W (C) 第 2s 內平均功率為 750 W (D) 瞬時功率為重力和瞬時速度的內積 (E) 平均功率為重力和瞬時速度的乘積

28. 下列各種作用力對物體產生的瞬時功率，哪些必為零？ (A) 作用於沿固定斜面加速下滑物體的正向力 (B) 物體作斜向拋射在最高點時的重力 (C) 錐動擺擺動期間物體所受到擺線拉力 (D) 物體繫於彈簧上，在光滑平面上作簡諧運動所受到的彈性力 (E) 繞太陽作橢圓運動的地球所受到的重力

29. 如附圖所示為物體受力與位移 $F - d$ 曲線圖，則下列敘述哪些正確？

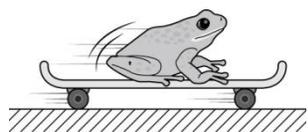


(A) 在 0~6m 間，力對物體作正功，其值為 24J (B) 在 0~9m 間，力對物體所作之淨功為 9J (C) 在 5~7m 間，力對物體作正功 (D) 若縱軸改成表示加速度 (m/s^2)，且物體之質量為 2kg，則在 0~9m 間，力對物體所作之功為 18J (E) 若縱軸改成表示速度 (m/s)，而橫軸表示時間 (s)，其 6~7s 間力對物體作正功

30. 下列哪些現象可用「角動量守恆」的原理來解釋？ (A) 花式溜冰選手，利用兩手或一腳的縮回，來使轉動的角速度變大 (B) 馬戲團的空中飛人，利用手腳及身體屈曲，來控制翻滾的轉動速率 (C) 直昇機利用主、副螺旋槳，來保持機身的穩定 (D) 捕手接球時，手套微微後退延長棒球停下的時間 (E) 參加 100 公尺賽跑的小明，到達終點時無法立刻停下來

31. 下列有關質點組的敘述，哪些正確？ (A) 質心速度與內力的大小有關 (B) 質心速度為零時，表示系統內的每一個質點一定都是靜止的 (C) 質心速度為定值時，表示外力的合力為零 (D) 質心速度發生改變時，總動量也一定改變 (E) 外力不為零時，質心加速度一定不為零

32. 有隻青蛙靜止於等速運動的滑板上，滑板與水平地面間摩擦力可忽略不計，如圖所示。則下列敘述哪些正確？



(A) 若青蛙相對於滑板向前跳，且跳下滑板，滑板仍沿著原來的方向運動，則滑板運動的速率變快 (B) 承(A)，青蛙跳離滑板前後瞬間（青蛙尚未著地），青蛙與滑板在水平方向的總動量守恆 (C) 若青蛙相對於滑板鉛直向上跳，仍落回滑板上，則滑板運動的速率變快 (D) 承(C)，滑板運動的速率不變 (E) 條件不足，以上選項的答案都無法確定

解答

一、是非

BBAA BBAAB

二、單選題

1.A 2.B 3.E 4.B 5.C 6.C 7.D 8.A 9.B 10.C 11.E 12.C 13.C 14.B 15.D

三、多選題

1.ABD 2.ABCD 3.ABC 4.BDE 5.ABC 6.CDE 7.BD