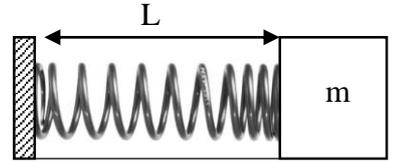


[試題說明]

- 1.第一、二大題為選擇題共 20 題，請作答於答案卡。
- 2.第三大題為計算題，請直接作答於題目下方空白處，須寫出計算過程與答案。

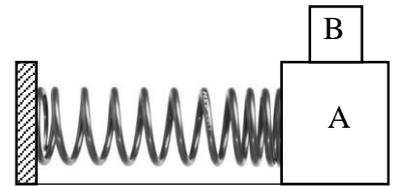
一、單選題：每題 4 分

1. 如圖所示，在一光滑的水平面上有一原長為  $L$  且彈力常數為  $k$  的彈簧，其左端固定於平面左端的牆上，右端聯接在一質量為  $m$  的木塊上面(木塊在水平面上)，今天將木塊向內壓縮一段距離  $R$  之後放手( $L > R$ )，則放手後最少要經過多久，木塊才會到達平衡點右側  $R/2$  的位置



- (A)  $\frac{\pi}{6} \sqrt{\frac{m}{k}}$  (B)  $\frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$  (C)  $\frac{2\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$  (D)  $\frac{5\pi}{6} \sqrt{\frac{m}{k}}$  (E)  $\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

2. 一彈簧振子 A 的質量為 4 公斤，彈簧彈力常數為  $500\text{N/m}$ ，在振子上面放置一個質量為 1 公斤的木塊 B，如右圖。使木塊與振子一起在光滑水平面上做簡諧運動，振子與木塊間的靜摩擦係數 1，如果振子與木塊間無相對滑動發生，則振幅的最大值為？ (A)16cm (B)10cm (C)8cm



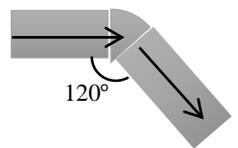
- (D)5cm (E)2cm

3. 一 20 公斤的木塊在光滑的水平面上做簡諧運動，其震盪的週期為 10 秒；木塊在振動的過程中，在某一端點的位置上突然有一塊質量為 5 公斤的黏土從木塊的正上方垂直的黏在木塊上面而與木塊一起做簡諧運動，請問木塊與黏土一起做簡諧運動時其振動的週期為多少？

- (A)5s (B)  $4\sqrt{2}$  s (C)10s (D)  $5\sqrt{5}$  s (E)20s

4. 兩個質量不同，初速也不同的物體，在經過相同的時間下，以相同的定力作用之後，則下列敘述何者正確 (A) 兩者的動量變化量一定相同 (B) 兩者的末動量一定相同 (C) 兩者的末速度一定相同 (D) 加速度較大者其動量變化量較大 (E) 加速度較大者其末動量的量值一定較大

5. 一水管內水流方向如右圖所示，若每秒有 500ml 的水流過彎曲的水管，且水流的速度為  $4\text{m/s}$ ，則此段水管平均所到的力量為？

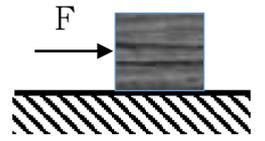


- (A) 2N ↙ (B) 2N ↗ (C)  $2\sqrt{3}$  N ↖ (D)  $2\sqrt{3}$  N ↘ (E) 4N ↗

6. 有一 1 公斤的鉛塊突然從高 20m 的屋子頂端靜止落下，若此鉛塊在撞擊地面時，在 0.1s 的時間內將地面撞出了一個凹洞，並靜止於地面，請問在此段時間內地板所承受的平均力量有多大？(設重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ) (A) 180N (B) 190N (C)200N (D) 210N (E)220N

背面尚有題目請翻面作答

7. 有一質量為  $0.5\text{kg}$  的木塊靜止在一粗糙的水平桌面上，此木塊受到一水平推力  $F$  作用，其推力與時間的關係式為  $F = 2t + 1$  ( $F$  單位為  $\text{N}$ ， $t$  單位為  $\text{s}$ )，若木塊與桌面的靜摩擦係數與動摩擦係數皆為  $0.2$ ，則下列敘述何者正確？(設重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ) (A) 第 2 秒末的速度為  $12\text{m/s}$  (B) 2 秒末的加速度為  $10\text{m/s}^2$  (C) 2 秒內物體的動量變化量為  $6\text{kg}\cdot\text{m/s}$  (D)  $0\sim 2$  秒推力對物體造成的衝量為  $10\text{N}\cdot\text{s}$  (E)  $0\sim 2$  秒推力對物體造成的衝量為  $6\text{N}\cdot\text{s}$

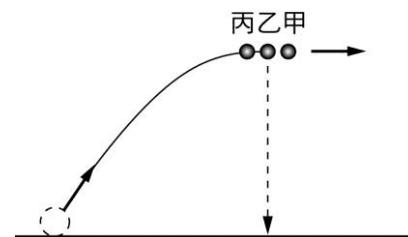


8. 一質量為  $60\text{kg}$  的人站在質量為  $40\text{kg}$  的滑板車上，一開始人與滑板車一起以  $v = 12\text{m/s}$  的速率向東前進，車子行進途中，人忽然相對地板以  $v' = 4\text{m/s}$  的速率向西跳出車子，若忽略車與地板的摩擦力以及空氣阻力，則人跳離車子後，車子的速率變為多少？ (A)  $36\text{m/s}$  (B)  $24\text{m/s}$  (C)  $12\text{m/s}$  (D)  $9.6\text{m/s}$  (E)  $6\text{m/s}$

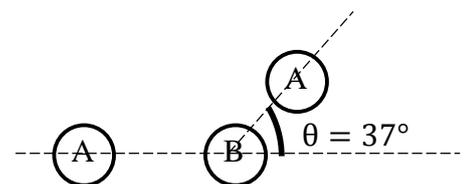


9. 有一台質量為  $1000\text{kg}$  的油罐車，車上裝滿了  $500\text{kg}$  的石油，此油罐車一開始以  $60\text{km/hr}$  的速度向東行駛，若油罐車的底部破了一個洞，石油從洞口以每小時  $10$  公斤的速率流出，則經過  $10$  小時候油罐車的車速會變為多少？(忽略車與地板間的摩擦力以及空氣阻力) (A)  $66\text{km/hr}$  (B)  $63\text{km/hr}$  (C)  $60\text{km/hr}$  (D)  $57\text{km/hr}$  (E)  $54\text{km/hr}$

10. 一個質點自水平地面朝右上方斜向拋射，在最高點時，突然爆裂為質量為  $2m$ 、 $m$ 、 $3m$  的甲、乙、丙三質點，如右圖所示。爆裂之後乙自靜止作自由落體運動，丙循原路徑回落到原拋射點。若忽略空氣阻力，則爆裂瞬間甲與丙速率的比值約為何？ (A)  $\frac{2}{3}$  (B)  $\frac{3}{2}$  (C)  $\frac{6}{5}$  (D)  $3$  (E)  $\frac{9}{2}$

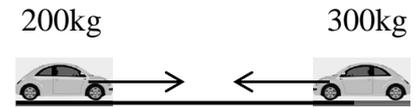


11. 如圖所示， $A$ 、 $B$  兩個質量相等的兩球，在光滑的水平面上，一開始  $B$  球靜止， $A$  球有一個向東的水平速度  $v = 80\text{m/s}$  朝  $B$  撞去，碰撞完後  $A$  球以  $50\text{m/s}$  的速度朝東  $37^\circ$  北飛出，則碰撞完後  $B$  球的速率為何？ (A)  $30\text{m/s}$  (B)  $35\text{m/s}$  (C)  $40\text{m/s}$  (D)  $45\text{m/s}$  (E)  $50\text{m/s}$

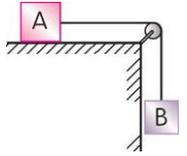


背面尚有題目請翻面作答

12. 質量分別為 200kg 與 300kg 的 A、B 兩車子在光滑的水平面上面對面地發生對撞，A 車一開始的車速為 20m/s 向東，B 車一開始的車速為 10m/s 向西，若撞完了之後 A、B 會一起運動，則撞完之後兩車一起運動的速度為何(A)10m/s 向東 (B)2m/s 向東 (C)0m/s (D)2m/s 向西 (E)10m/s 向西

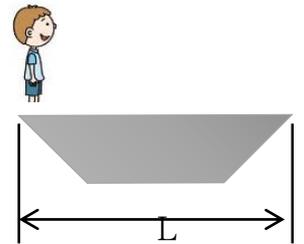


13. 如右圖所示，A 物塊質量為 3 kg 置於光滑桌面上，以細繩連接質量為 2kg 之另一物塊 B。A 物塊原先以手拉住，若不計細繩重且繩與滑輪間無摩擦，則放手後，於 A 物塊未撞及滑輪、B 物塊未著地前，兩物塊系統之質心加速度量值為多少？(  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ) (A)  $\frac{4}{5} \text{ m/s}^2$  (B)  $\frac{4\sqrt{2}}{5} \text{ m/s}^2$  (C)  $\frac{4\sqrt{13}}{5} \text{ m/s}^2$  (D)  $2\sqrt{2} \text{ m/s}^2$  (E)  $2\sqrt{5} \text{ m/s}^2$



14. 一砲彈以 100m/s 的初速度，沿  $37^\circ$  的仰角發射出去，在最高處爆炸分裂成兩片，質量比為 3 : 1。兩片同時著地，且兩片的落地點原砲彈的發射點在同一直線上，其中大片落點位置距發射點 800m，則小片的落點距拋射點多遠？(  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ) (A) 1600m (B) 1440m (C) 1120m (D) 960m (E) 480m
15. 有關多質點系統的運動，下列敘述何者正確？(A)如果系統質心速度不為零，則相對於質心而言系統的總動量就不為零 (B)一個原本質心靜止的系統，會因為內力作用而改變質心的位置 (C)只要不受外力的情況下，系統的總動量就會保持不變 (D)若外力只有重力，質心的運動軌跡一定會是拋物線 (E)質心的位置一定有質點存在

16. 有一帆船質量為  $M$ ，船身長為  $L$ ，船尾站了一個質量為  $m$  的人當人像船頭走去，走到船身一半處時，此時船身的位移量值為多少？(A)  $\frac{m}{M+m}L$  (B)  $\frac{M}{M+m}L$  (C) 0 (D)  $\frac{m}{M+m}\frac{L}{2}$  (E)  $\frac{M}{M+m}\frac{L}{2}$

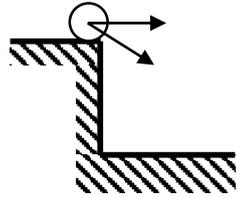


二、多選題：每題 4 分 錯一選項扣 1.6 分 扣到該題 0 分止

17. 一做簡諧運動的物體，其位置與時間關係為  $x(t) = 10\sin(\pi t - \frac{\pi}{3})$ ，其中  $x$  與  $t$  的單位為公尺與秒。下列敘述何者正確？(A)此物體的簡諧振動週期為  $\rho$  秒 (B)物體從起始點到平衡點至少要  $\frac{1}{3}$  秒 (C)2 秒末時物體的速度為  $5\rho$  (D)當物體在端點時，物體的加速度量值為  $10\rho^2$  (E)若此物體的質量為 1 公斤，則物體所受力為  $\vec{F} = -10\pi^2 \vec{x}$  牛頓

背面尚有題目請翻面作答

18. 如圖所示，將質量相同的兩石子同時以相同速度，相同初始位置，作水平與向下的斜向拋射，若著地高度相同且不計空氣阻力，則兩石子自出發至著地相同者為？ (A)飛行時間 (B)所受外力 (C)衝量 (D)落地瞬間動量大小 (E)動量變化量。



19. 在光滑水平面上有一彈簧，兩端各與質量為  $M$  與  $m$  的兩球接觸後，以等大小的力在兩球的兩邊相向將彈簧壓縮，如圖所示。若將兩球自靜止起同時釋放，兩球會各自彈出，下列敘述何者正確？ (A)當放手一段時間後整個彈簧與小球的系統質心會往  $m$  的方向移動 (B)除了在速率為零的時候，在任意時刻  $M$  的速率  $V_M$  與  $m$  速率  $V_m$  的比一定為  $V_M : V_m = m : M$  (C)系統的總動量守恆 (D)放手後的一秒內  $M$  與  $m$  所受到的衝量量值一樣 (E)相同時間內，兩球的位移量值會相等



20. 質心上的觀察者，觀察雙質點系統中兩質點的運動情形，下列敘述何者正確？
- (A) 兩質點與觀察者間的距離比與質量成反比
  - (B) 兩質點的速度方向一定相反
  - (C) 兩質點的速度和為零
  - (D) 兩質點的動量和為零
  - (E) 兩質點的速度與其質量成正比

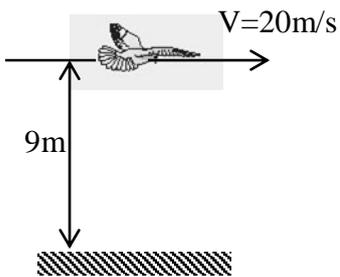
背面尚有題目請翻面作答

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

三、計算題：每小題 5 分

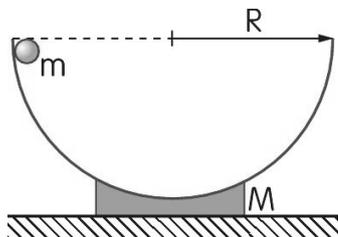
1. 一飛鳥質量  $0.8\text{kg}$ ，以  $20\text{m/s}$  之速度在高  $9\text{m}$  之空中水平飛行，以一質量為  $0.2\text{kg}$  之子彈從鳥的下方鉛直射之，若打中鳥前子彈的速度為  $60\text{m/s}$ ，設飛鳥被擊中後立即死亡，且子彈會留在鳥的身體內，若  $g=10\text{m/s}^2$  則：

- (1) 被子彈打中後的瞬間飛鳥的速率為多少？
- (2) 飛鳥被擊中後水平位移為多少？



2. 如圖，如圖所示，一內壁光滑質量  $M$ 、半徑為  $R$  的碗，置於光滑地面上。一視為質點質量  $m$  的小球自碗左端靜止釋放，試求（定向右向上為正）

- (1) 小球滑至碗底時碗的位移？
- (2) 小球滑至碗底時小球的位移量值？



104 學年度成功高中高二自然組物理第一次期中考解答

CBDAB DEACE EBCBC D BCD BD BCD ABD

非選

1. (1)20m/s  
(2)48m

2. (1)  $-\frac{m}{M+m}R$   
(2)  $\frac{R}{M+m}\sqrt{2M^2 + 2Mm + m^2}$