

分數：                    

學號：\_\_\_\_\_

1. 小克從離地 1 m 高的平台從靜止跳起，其質量為 70 kg。

(a) 估算小克剛着地前的速率。(2 分)

(b) (i) 小克着地時的動量變化是多少？(1 分)

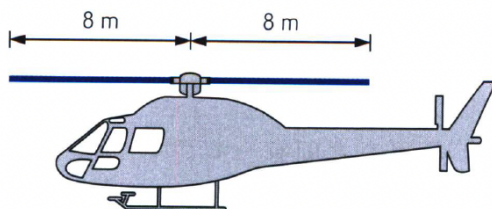
(ii) 假設小克從剛着地至完全靜止需時 0.1 s。估算小克着地時地面作用在他身上的平均力。(2 分)

(c) 人們着地時一般會屈膝。舉出着地時屈膝的一個好處。(1 分)

[illegible]



2. 一架直升機停留在空中。直升機的質量為  $1200\text{ kg}$ ，其葉片長  $8\text{ m}$ 。



- (a) 直升機的葉片旋轉時，不斷上方的空氣抽往下方。試扼要解釋何以直升機能藉此停留在空中。  
(2 分)
- (b) 假設葉片上方的空氣起初靜止。空氣的密度為  $1.2\text{ kg m}^{-3}$ 。  
(i) 估算葉片下方空氣的速率。  
(3 分)
- (ii) 估算直升機引擎的功率。  
(2 分)
- (c) 葉片必須傾斜，才能使直升機向前推進。假如直升機水平推進時，葉片與水平成  $5^\circ$  角，證明作用在機上的向前推力約為  $1000\text{ N}$ 。試輔以隔離體圖，解釋你的答案。  
(2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

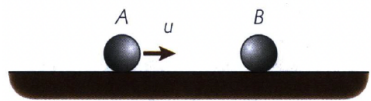
.....

.....

.....



3. 小球  $A$  (質量為  $m_A$ ) 與小球  $B$  (質量為  $m_B$ ) 發生對正彈性碰撞。碰撞前，小球  $A$  以速率  $u$  朝着靜止的小球  $B$  衝去。碰撞後， $A$ 、 $B$  兩球分別以速率  $v_A$  和  $v_B$  移動。



(a) 證明  $m_A(u - v_A) = m_B v_B$ 。 (2 分)

(b) 證明  $m_A(u^2 - v_A^2) = m_B v_B^2$ 。 (2 分)

(c) 由此，證明 (3 分)

(i)  $v_A = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} u$

(ii)  $v_B = \frac{2m_A}{m_A + m_B} u$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

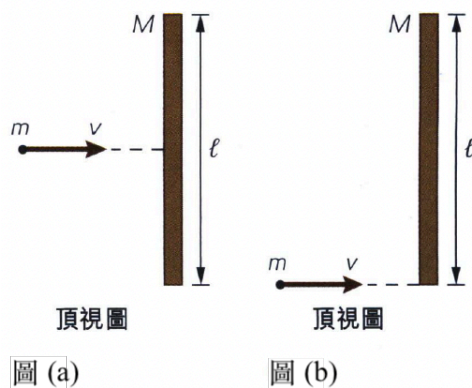
.....

.....



4. 把一根長度為  $\ell$  而質量為  $M$  的均勻木棒放在平滑的水平面上。一顆質量為  $m$  的點質量以速率  $v$  趨向木棒，最後跟木棒碰撞。碰撞後，點質量便停下來。

在以下情況中，木棒的重心碰撞後的速率是多少？假設碰撞是彈性的。



- (a) 點質量擊中木棒的中心 (圖 a)。  
 (b) 點質量擊中木棒的一端 (圖 b)。木棒碰撞後向右方移動並旋轉。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

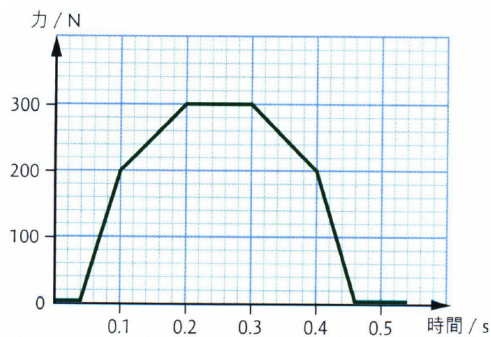
.....





## 2 多項選擇題

1. 某物體受一道力作用。該力如圖示般隨時間改變。計算該力對物體所造成的動量變化。



- A.  $61 \text{ kg m s}^{-1}$   
B.  $80 \text{ kg m s}^{-1}$   
C.  $92 \text{ kg m s}^{-1}$   
D. 物體的質量不明，故未能判斷
2. 有質量相同的小球 A、B 兩個，小球發生對正碰撞。碰撞前，小球 A 以速率  $u$  移動，小球 B 則靜止不動。假設碰撞為彈性碰撞，求兩球的速率。

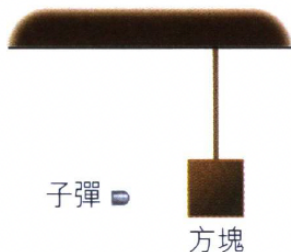
小球 A	小球 B
A. $u/2$	$u/2$
B. $u/4$	$3u/4$
C. $u/6$	$5u/6$
D. 0	$u$

3. 某物體爆炸後分裂為碎片 X 和 Y。假設 X 的質量為 Y 的兩倍。下列哪些敘述正確？

- (1) X、Y 的速率比為 1 : 2。  
(2) X、Y 的動量量值比為 1 : 2。  
(3) X、Y 的動能比為 1 : 2。

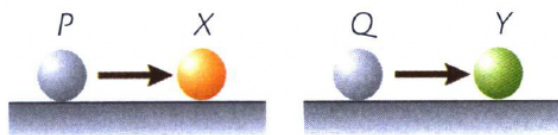
- A. 只有 (1)  
B. 只有 (2)  
C. 只有 (1) 和 (3)  
D. 只有 (2) 和 (3)

4. 如圖所示，子彈射中方塊，使方塊向上升起。透過量度方塊的最高和最低兩點之間的垂直距離，便可計算子彈的初速度。



下列哪項是要得到準確結果的必要條件？

- (1) 連接方塊的繩子不可延伸。
  - (2) 子彈完全嵌入方塊中。
  - (3) 方塊的升溫幅度小得可略去不計。
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1), (2) 和 (3)
5. 在光滑水平面上，兩個相同的小球 P 和 Q 起初以相同速率移動。其後，兩球分別與小球 X 和 Y 發生彈性碰撞。



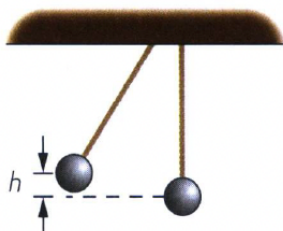
碰撞後，P 變為靜止，Q 則逆轉其移動方向。X、Y 兩球中，哪一個球獲得較大動量？哪一個球獲得較大動能？

- |    | 較大動量 | 較大動能 |
|----|------|------|
| A. | X    | X    |
| B. | X    | Y    |
| C. | Y    | X    |
| D. | Y    | Y    |

6. 質量為  $0.7 \text{ kg}$  的小球，從離地  $3 \text{ m}$  高處從靜止下墜。小球着地後回彈至原來高度。假設小球與地面的撞擊時間為  $0.02 \text{ s}$ ，求作用在小球上的撞擊力。

- A.  $267 \text{ N}$
- B.  $384 \text{ N}$
- C.  $537 \text{ N}$
- D.  $767 \text{ N}$

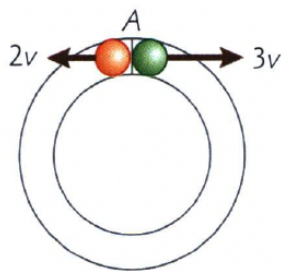
7. 小球以輕繩懸掛在天花板上。俾時把小球提起高度  $h$  後放手。小球抵達最低點時撞上另一個小球，兩球黏在一起後升起。



假設兩球的質量相同。求兩球升至最高點時，與最低點的垂直距離。

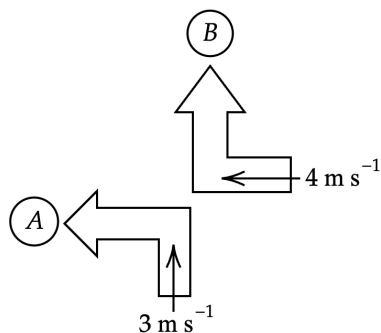
- A.  $h/4$
- B.  $h/2$
- C.  $h/\sqrt{2}$
- D.  $h$

8. 今有兩個相同的小球，在時間  $t = 0$  的一刻，從  $A$  點沿同一水平圓形軌道以相反方向移動。兩者的初速率分別為  $2v$  和  $3v$ 。已知兩者曾在  $t = 5 \text{ s}$  的一刻發生彈性碰撞，兩球會於哪一刻再次於  $A$  點重遇？忽略球的大小。



- A.  $15 \text{ s}$
- B.  $25 \text{ s}$
- C.  $35 \text{ s}$
- D.  $45 \text{ s}$

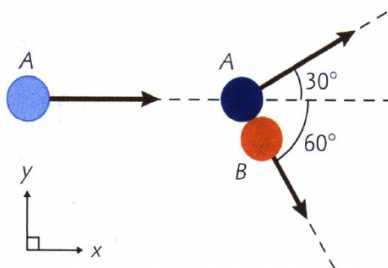
9.  $A$ 、 $B$  兩個相同的球以互相垂直的方向移向對方，如圖。兩球發生彈性碰撞。碰撞前， $A$  的速率為  $3\text{ m s}^{-1}$ ， $B$  的速率則為  $4\text{ m s}^{-1}$ 。



碰撞後，兩球的速率為何？

	小球 A	小球 B
A.	$1\text{ m s}^{-1}$	$1\text{ m s}^{-1}$
B.	$3\text{ m s}^{-1}$	$4\text{ m s}^{-1}$
C.	$4\text{ m s}^{-1}$	$3\text{ m s}^{-1}$
D.	$5\text{ m s}^{-1}$	$5\text{ m s}^{-1}$

10. 一個氣墊  $A$  與另一個起初靜止的氣墊  $B$  發生斜向碰撞。下圖顯示兩氣墊的初速度和末速度。



從所得的數據中，下列哪些推斷是正確的？

- (1) 氣墊的質量相同。
- (2) 氣墊的總動能守恆。
- (3) 氣墊沿  $x$  及  $y$  方向的總動量守恆。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1), (2) 和 (3)