

動量小考 2

20160316

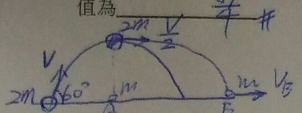
班級 \_\_\_\_\_ 座號 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_

1. 一砲彈自地面以 10m/s 的初速仰角 53° 發射，至最高點時突然爆炸成質量比 A:B=2:1 的兩碎片。設 A 碎片爆炸後瞬間的速率為 5m/s 與未爆時同向，則 B 碎片速率為 8 m/s



$3m \times 6 = 2m \times 5 + m \times V$   
動量守恆 (A) (B)  $\therefore V = 8 \text{ (m/s)}$  #

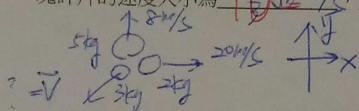
2. 自水平地面作斜拋運動之物體，在最高點時之動量值恰為拋出時的 0.5 倍；此時突然分裂為質量相等的兩塊，其中一塊以初速為零落下，則另一塊著地時之動量值與原拋出時物體動量值之比為 1/2



最高點：分裂前後瞬間動量守恆  
 $2m \times \frac{v}{2} = m \times 0 + m \times V_B, V_B = v$   
(A) (B)

(B)  $P_B = m \sqrt{V^2 + (v/2)^2} = \sqrt{\frac{5}{4}} mV = \frac{\sqrt{5}}{2} mV$

3. 在光滑水平面上，某質量 11 公斤的物體原靜止，突然爆炸成三塊，第一塊碎片的質量 5 公斤，仍以 8 公尺/秒之速度向北運動，第二塊碎片的質量 2 公斤，以 20 公尺/秒之速度向東前進，則第三塊碎片的速率大小為  $10\sqrt{2}$  m/s，方向 向北偏東 45°

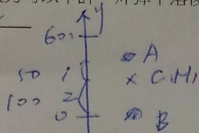


動量守恆  $0 = 2 \times 20 \hat{i} + 5 \times 8 \hat{j} + 4 \vec{v}$

$\therefore \vec{v} = -\frac{20}{3} \hat{i} - \frac{40}{3} \hat{j}$

$V = \frac{60}{3} \sqrt{2} = 20\sqrt{2}$

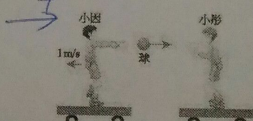
4. 一炸彈自 600 公尺之高空自由下落，於中途爆裂成兩個質量比 A:B=2:1 的兩破片，在垂直線上分上、下散開。如空間的阻力可以不計，炸彈下落後 10 秒時 B 破片擊中地面， $g=10 \text{ m/s}^2$ ，則此時 B 破片距地面之高度為 150 m



$y_C = 600 - \frac{1}{2} \times 10 \times 10^2 = 100$

$100 + 50 = 150 \text{ (m)}$

5. 小因和小彤質量分別是 100 公斤和 50 公斤，分別站在質量可忽略不計的小車上，小因手上拿著一個 2 公斤的球，他們起初都靜止在光滑地面上。若小因向小彤以水平方向將球拋出後，小因以 1.0 公尺/秒的速率向後運動，隨後球被小彤接住，如圖所示，則：



(1) 小因拋出球後，球的速率為 50 m/s

(2) 小彤接球後的速率為 100/50 = 2 m/s

(1) 小因 + 球 = 動量守恆

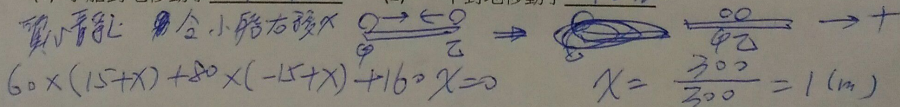
$0 = 100 \times (-1) + 2 \times V_{球} \therefore V_{球} = 50$

(2) 小彤 + 球 = 動量守恆

$50 \times 0 + 2 \times 50 = (50 + 2) \times V_{AB} \therefore V_{AB} = \frac{100}{52}$

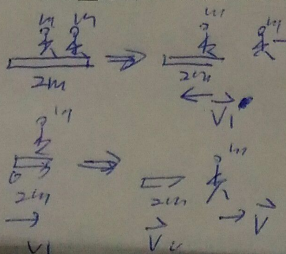
6. 靜止在水面的小船，船身長 30 公尺，質量為 160 公斤，在船的頭尾各站有質量為 60 公斤及 80 公斤的甲、乙兩人。若不計水與船之間的阻力，當甲、乙兩人同時自船的兩端走到船的中心，則：

(1) 小船對地移動了 1 m。(2) 甲對地移動了 16 m



$60 \times (15 + X) + 80 \times (-15 + X) + 160 \times X = 0$   
 $X = \frac{300}{300} = 1 \text{ (m)}$

7. 質量為 2m 之臺車，靜止於光滑水平地板上，車上有 2 個質量皆為 m 之人，每人以對車速度  $\vec{v}$  (相對於各人跳車後臺車) 水平先後跳離臺車，則臺車末速度為  $-\frac{1}{4} \vec{v}$



$0 = 3m \vec{v}_1 + m(\vec{v} + \vec{v}_1) \therefore \vec{v}_1 = -\frac{1}{4} \vec{v}$

$3m \vec{v}_1 = 2m \vec{v}_c + m(\vec{v} + \vec{v}_c)$

$\Rightarrow -\frac{3}{4} m \vec{v} = 3m \vec{v}_c + m \vec{v}$

$\therefore \vec{v}_c = -\frac{1}{4} \vec{v}$