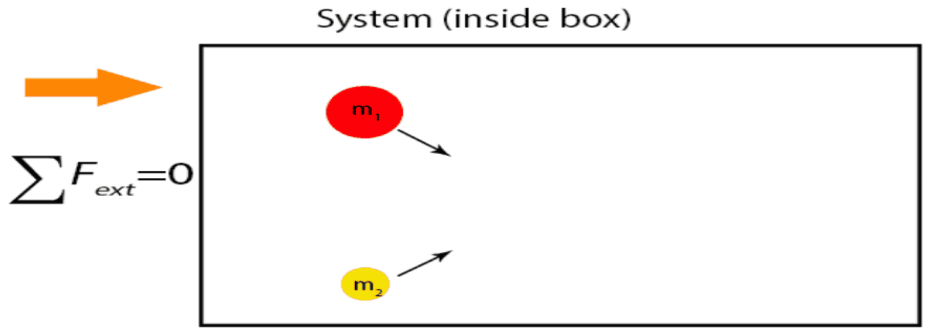
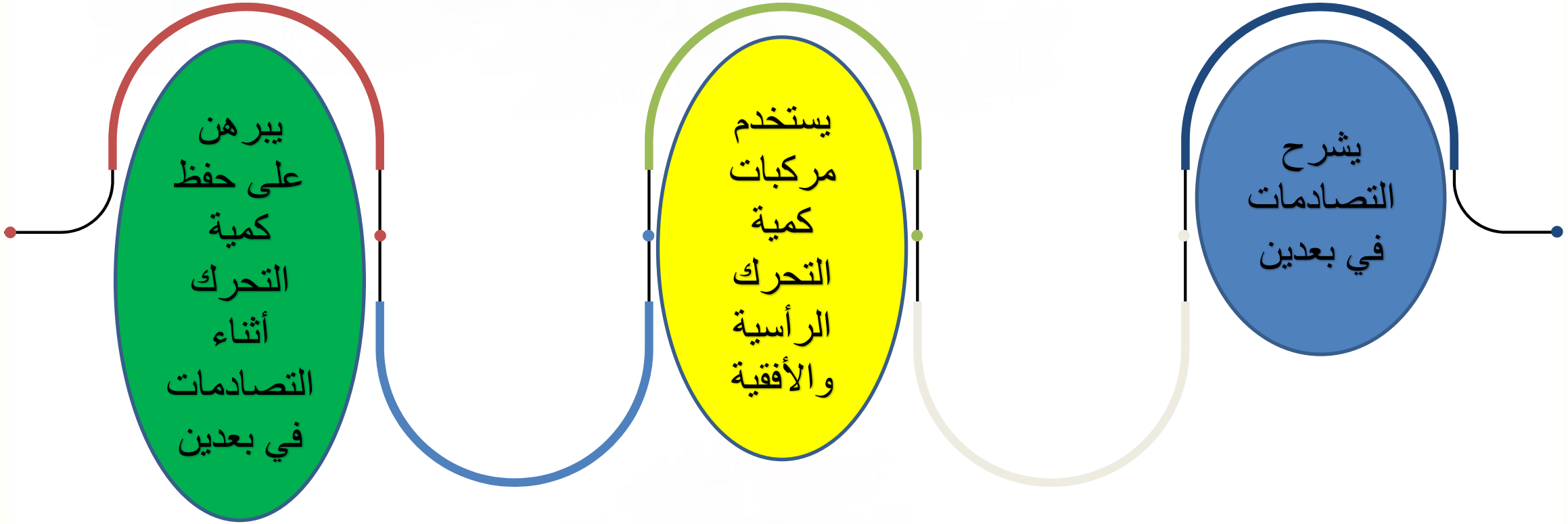



# (5-5) التصادمات في بعدين

Dr Khalifa Gad

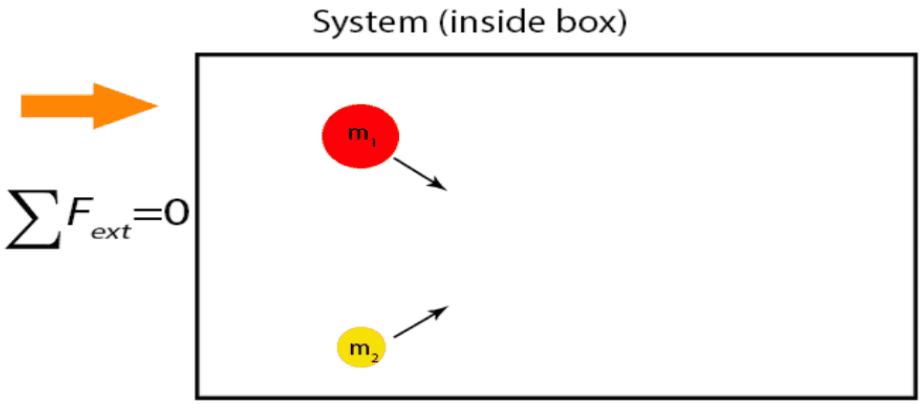
78901412 * 78103781

# معايير النجـــــــاح وتوقعات الطلاب



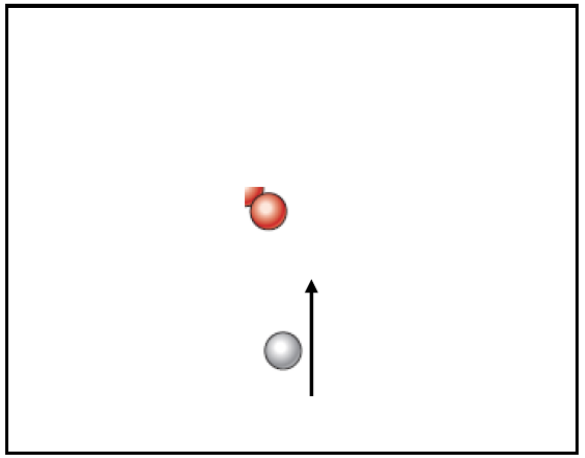
# هل تعلم أنه

من النادر حدوث التصادمات في خط مستقيم (بعد واحد )
فأغلب التصادمات تحدث في بعدين



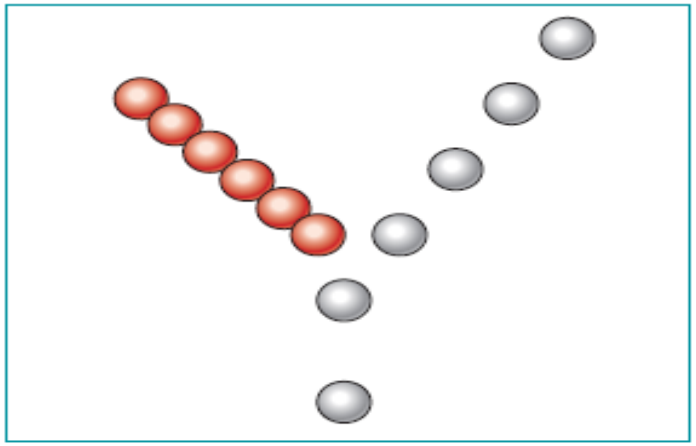
# التصادمات في بعدين

قبل التصادم



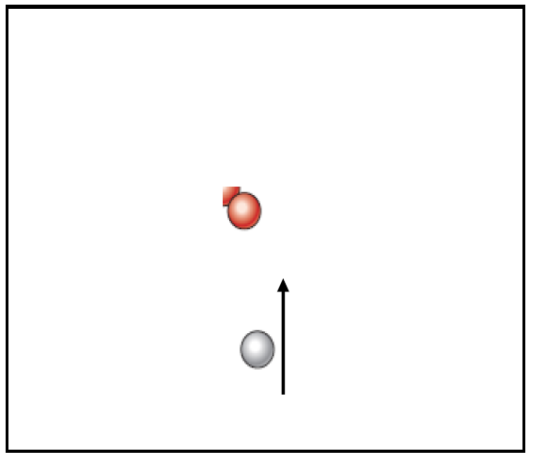
تتحرك الكرة البيضاء الى الأمام في خط مستقيم لتصطدم بكرة حمراء ساكنة

بعد التصادم



تتحرك الكرة البيضاء الى اليمين بسرعة أكبر (لاحظ تقارب الصور )

تنحرف الكرة الحمراء لليسار بزاوية أكبر من انحراف الكرة البيضاء وبسرعة أبطأ (لاحظ تقارب الصورللكرة الحمراء أكثر )

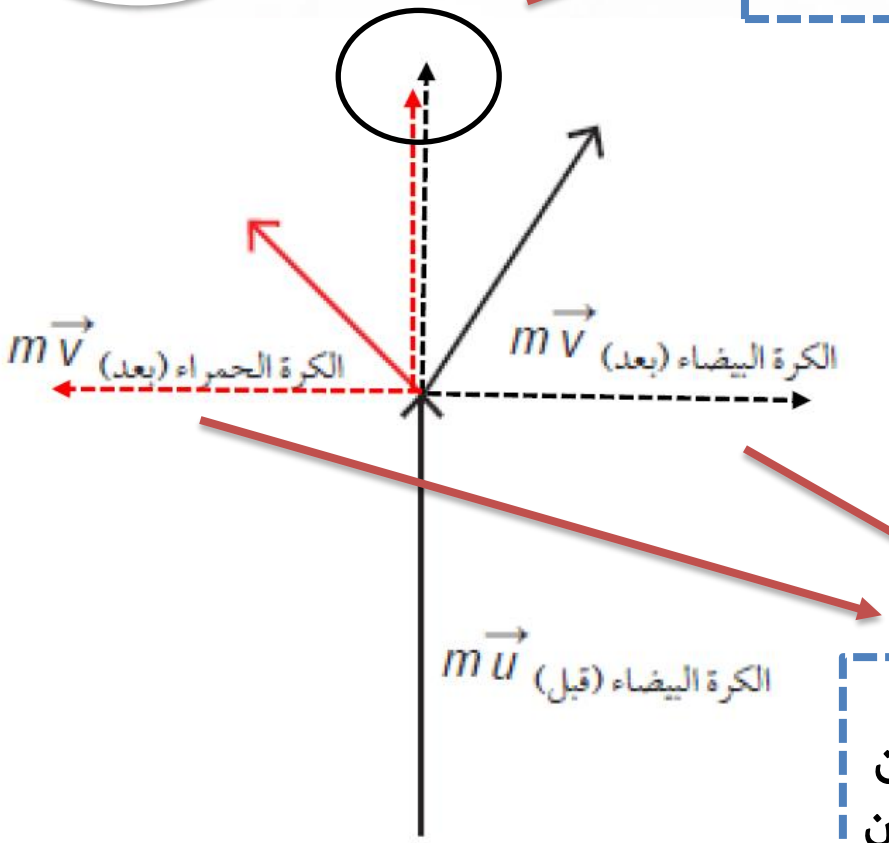


قبل التصادم

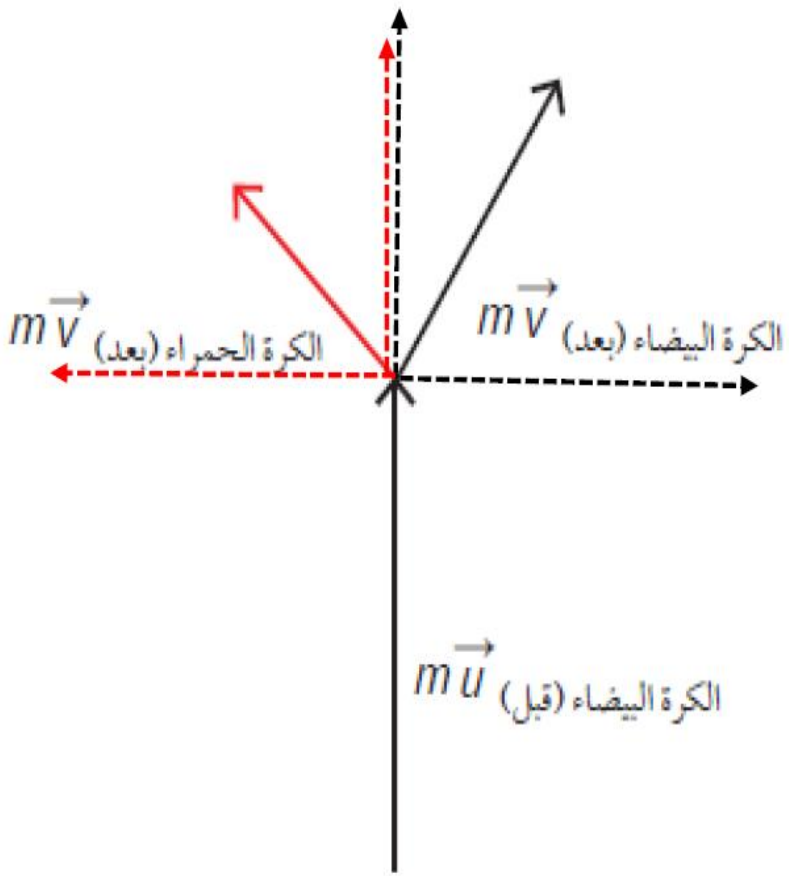
تمتلك الكرة البيضاء فقط كمية تحرك إلى الأمام
كمية التحرك للكرة الحمراء تساوي صفر

بعد التصادم

لكل من الكرتين مركبة سرعة متجهة الى الأمام ( في الاتجاه الرأسي )



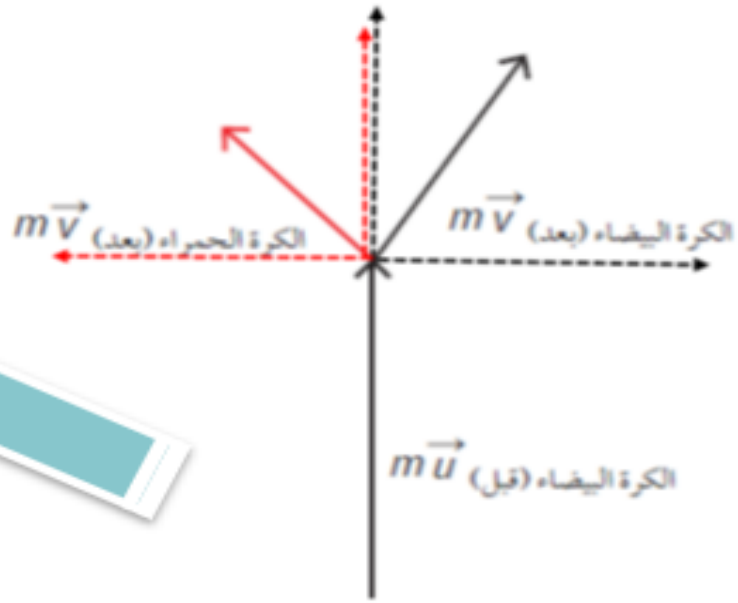

لكل من الكرتين مركبة سرعة متجهة جانبية ( في الاتجاه الافقي )متساويتين في المقدار ولكن في اتجاهين متعاكسين

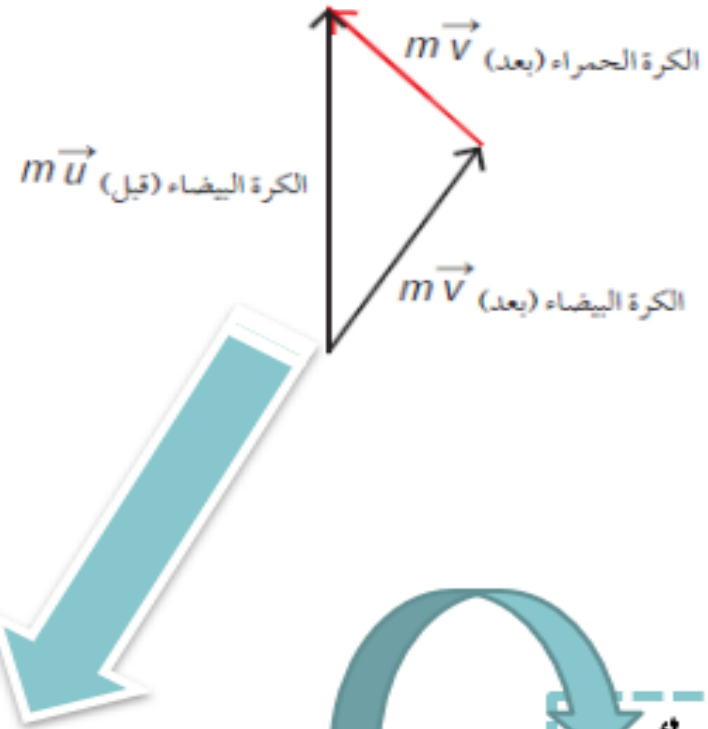



لاحظ أن

الكرة الحمراء تتحرك بعد التصادم بزاوية أكبر من الكرة البيضاء ولكن بسرعة أقل

تكون مركبة السرعة الافقية للكرة الحمراء مساوية لمركبة السرعة الافقية للكرة البيضاء




تشكل المتجهات مثلث مغلق لان كمية التحرك محفوظة في التصادم

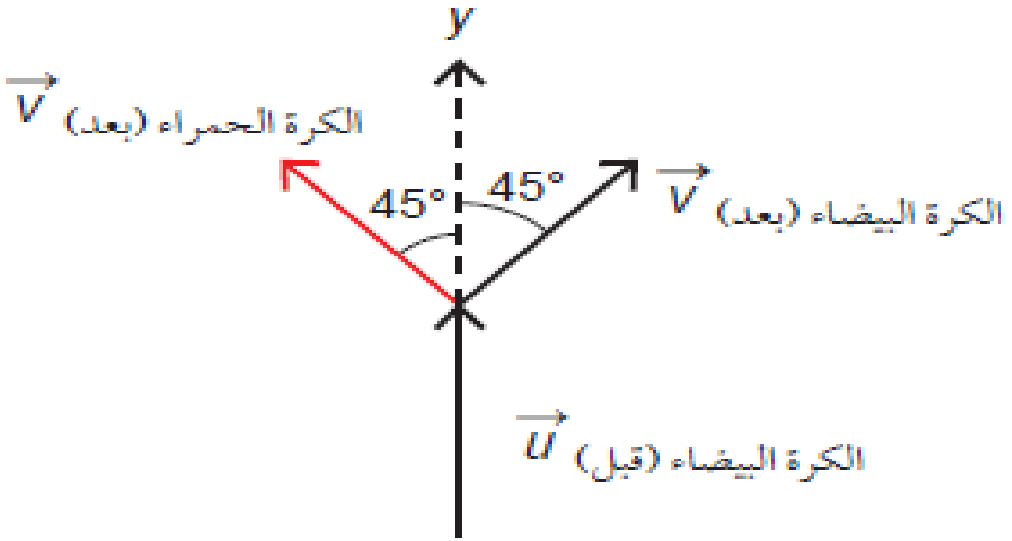
يجمع متجها كمية التحرك للكرتين بعد التصادم ليساوي كمية التحرك للكرة البيضاء بعد التصادم

يمكن رسم مثلث لتمثيل تغير كميات التحرك في التصادم

# خطوات حل أسئلة التصادمات في بعدين

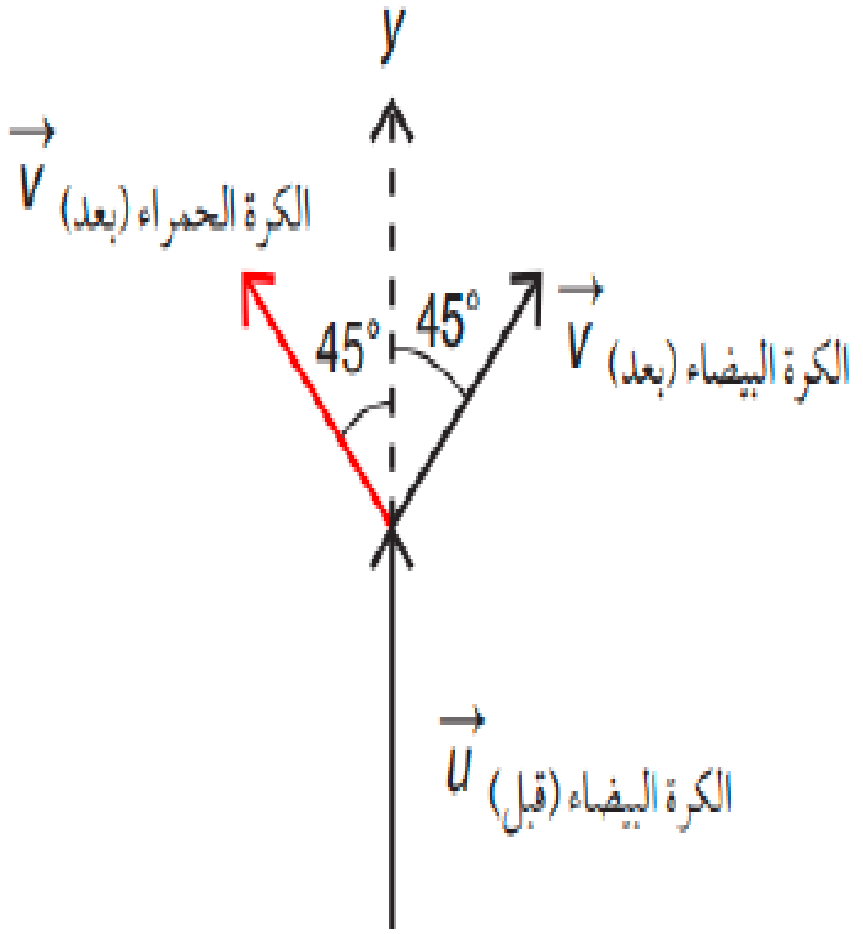
- رسم مخطط السرعات المتجهة للجسمين قبل التصادم وبعد التصادم.
- نوجد مركبات السرعة المتجهة بمعلومية الزاوية للجسمين.
- نساوي كمية التحرك في الاتجاه الافقي للجسمين قبل التصادم بكمية التحرك في الاتجاه الافقي للجسمين بعد التصادم مع مراعاة الإشارة للدلالة على اتجاه السرعة المتجهة.
- نساوي كمية التحرك في الاتجاه الرأسي للجسمين قبل التصادم بكمية التحرك في الاتجاه الرأسي للجسمين بعد التصادم مع مراعاة الإشارة للدلالة على اتجاه السرعة المتجهة.

٣. كرة بيضاء كتلتها ($m = 1.0$ kg) تتحرك بسرعة ابتدائية ($u = 0.50$ m s$^{-1}$) ثم تصطدم بكُرة حمراء ساكنة لها الكتلة نفسها. تتحرك الكرتان بعد التصادم بالسرعة نفسها بحيث كانت الزاوية بين مسارَيهما 90°، فما مقدار سرعتهما بعد التصادم؟

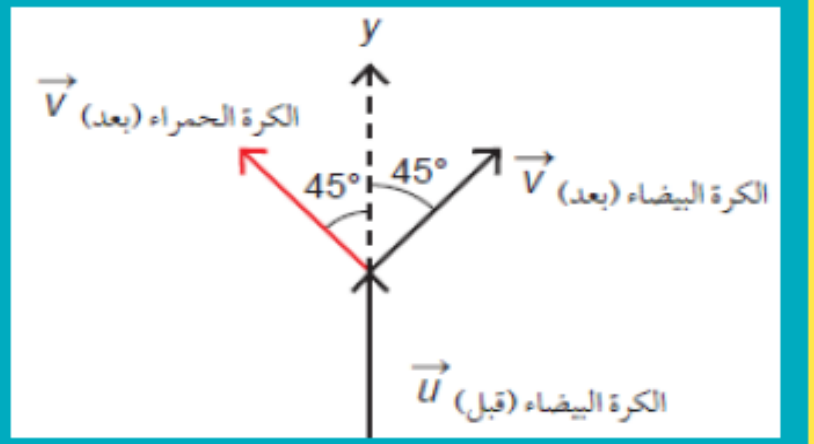


لأننا نعلم أن الكرتَين متماثلتان ولهما السرعة النهائية نفسها ($v$)؛ لذا يجب أن يكون مساراهما متماثلَين حول المحور الصادي ($y$).

ونظرًا لأن مساريهما بعد التصادم يصنع أحدهما مع الآخر $90°$ لذلك يجب أن يصنع كل منهما $45°$ مع المحور الصادي ($y$).



# تابع حل المثال




**نحن نعلم أن كمية التحرك محفوظة على المحور الصادي ( y،) ومن هنا يمكننا أن نستنتج أن: كمية التحرك الابتدائية للكرة البيضاء على المحور الصادي (y) = مركبة كمية التحرك النهائية للكرة البيضاء على المحور الصادي (y) + مركبة كمية التحرك النهائية للكرة الحمراء على المحور الصادي (y)**

$$\vec{p}_{\text{(قبل التصادم)}} = \vec{p}_{\text{(بعد التصادم)}}$$

$$m\vec{u} = m\vec{v}_y + m\vec{v}_y$$

$$m\vec{u} = 2m\vec{v}_y$$

$$\vec{u} = 2\vec{v}_y$$

$$2v \cos 45° = 0.50$$

وعليه تكون:

$$v = \frac{0.50}{2 \cos 45°} \approx 0.35 \text{ m s}^{-1}$$

لذلك تتحرك كل كرة بسرعة متجهة مقدارها $(0.35 \text{ m s}^{-1})$ وبزاوية 45° مع الاتجاه الابتدائي للكرة البيضاء.

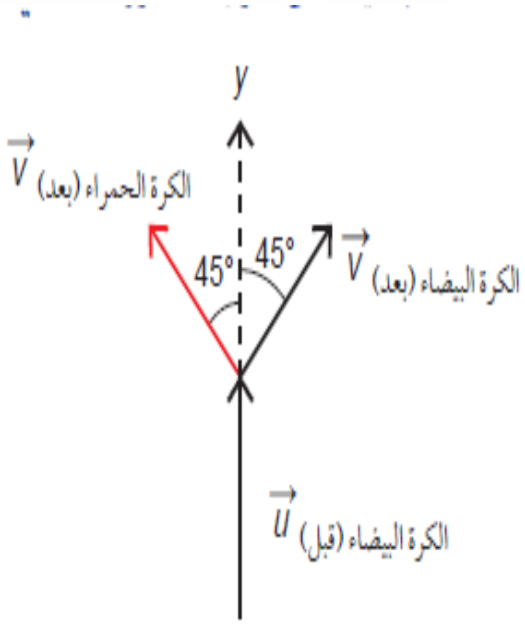
## من الأخسس

$$\vec{p}_{\text{(قبل التصادم)}} = \vec{p}_{\text{(بعد التصادم)}}$$

$$m\vec{u} = m\vec{v}_y + m\vec{v}_y$$

$$m\vec{u} = 2m\vec{v}_y$$

$$\vec{u} = 2\vec{v}_y$$




مركبة ( $v'$ ) على المحور الصادي ($y$) تساوي ($v \cos 45°$). بالتعويض عن هذه القيمة وعن قيم ($m$) و ($u$)، نحصل على:

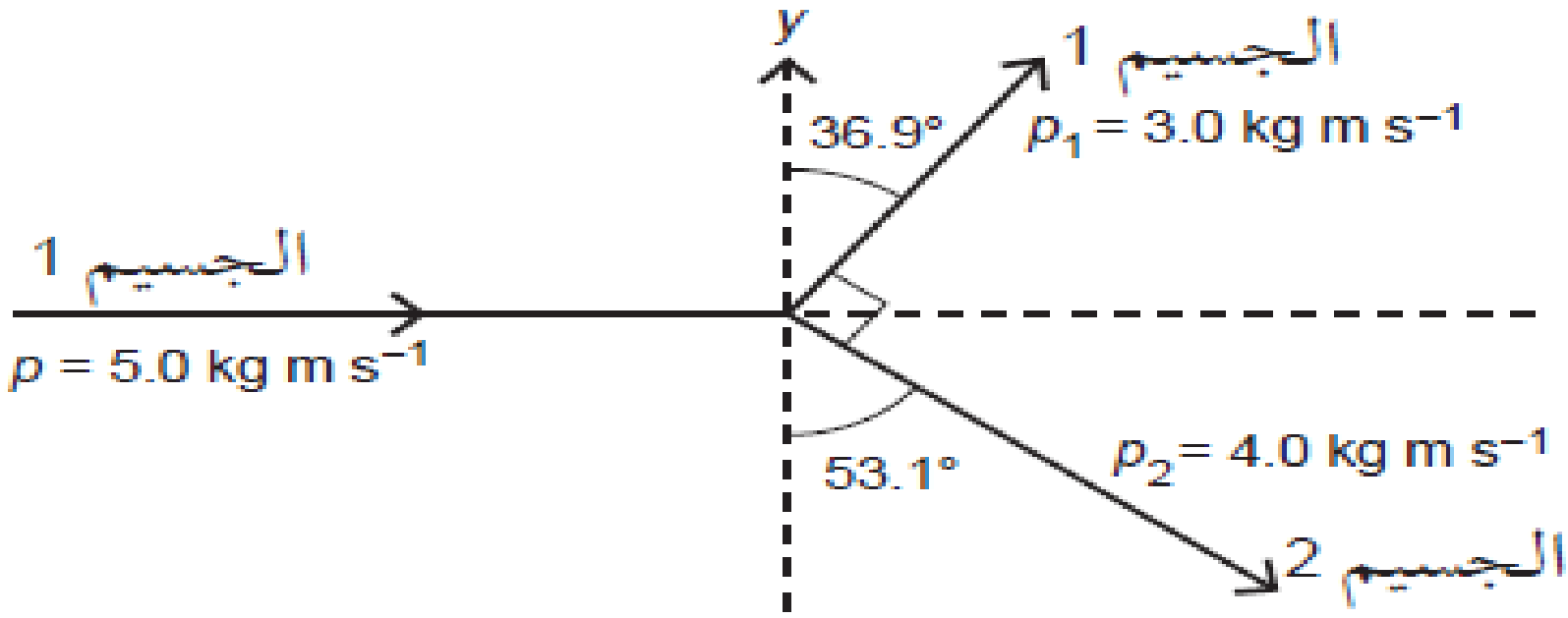
$$2v \cos 45° = 0.50$$

وعليه تكون:

$$v = \frac{0.50}{2 \cos 45°} \approx 0.35 \text{ m s}^{-1}$$

لذلك تتحرك كل كرة بسرعة متجهة مقدارها ($0.35 \text{ m s}^{-1}$) وبزاوية $45°$ مع الاتجاه الابتدائي للكرة البيضاء.

٤. يبيّن الشكل ٥–١١ متجهات كمّية التحرك لجُسيمَين 1 و 2 قبل التصادم وبعده، حيث كان الجُسيم 2 ساكنًا قبل التصادم. بيّن أن كمّية التحرك محفوظة في هذا التصادم.



**الخطوة ١:** لنأخذ تغيّرات كمّية التحرك على المحور الصادي ($y$).

**- قبل التصادم:**

1

كمّية التحرك: $0 = p_{(\text{قبل التصادم})}$

(لأن الجُسيم 1 تحرك على المحور السيني ($x$) والجُسيم 2 ساكن).

**- بعد التصادم:**

2

مركّبة كمّية التحرك للجُسيم 1:

$p_{1y} = p_1 \cos 36.9°$

$p_{1y} = 3.0 \cos 36.9° \approx 2.4 \text{ kg m s}^{-1}$

إلى الأعلى

مركّبة كمّية التحرك للجُسيم ٢:

3

$p_{2y} = p_2 \cos 53.1°$

$= 4.0 \cos 53.1° \approx 2.4 \text{ kg m s}^{-1}$

إلى الأسفل

لنأخذ تغيّرات كمّية التحرك على المحور السيني ($x$).

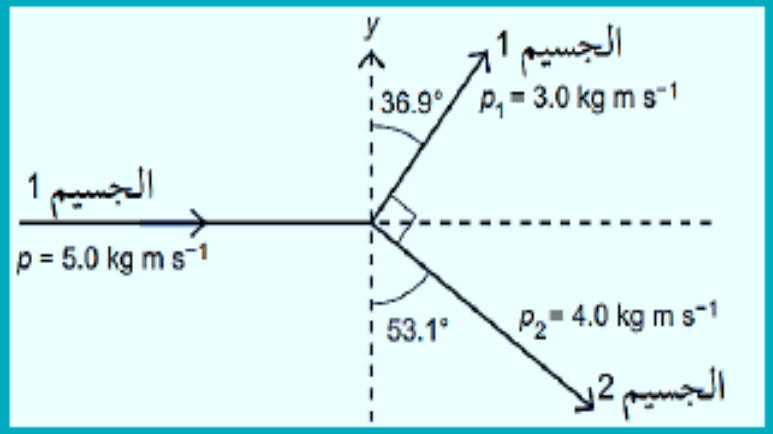
4

$p_{x\,(\text{قبل التصادم})} = p_{1x} + p_{2x}$

**- قبل التصادم:**

كمّية التحرك: $p_x = 5.0 + 0 = 5.0 \text{ kg m s}^{-1}$

إلى اليمين




5

**- بعد التصادم:**

مركّبة كمّية التحرك للجُسيم 1:

$p_{1x} = p_1 \sin 36.9°$

$p_{1x} = 3.0 \sin 36.9° \approx 1.8 \text{ kg m s}^{-1}$

إلى اليمين

مركّبة كمّية التحرك للجُسيم 2:

$p_{2x} = p_2 \sin 53.1°$

$= 4.0 \sin 53.1° \approx 3.2 \text{ kg m s}^{-1}$

إلى اليمين

كمّية التحرك الكلّية بعد التصادم:

6

$p_{(\text{الكلّية})} = p_{1x} + p_{2x}$

$= 1.8 + 3.2 = 5.0 \text{ kg m s}^{-1}$

إلى اليمين