(المجتهدين أناس عاندوا السلبية والظروف ليصلوا إلى هنا)

ملخص الوحدة الاولى للصف الحادي عشر الفصل الدراسي الثاني
(التصادمات و كمية التحرك)

الأستاذ : سليم الطالعي

٩٦٣٨٥٠٨٩

١ – ١ : التصادمات وكمية التحرك

تحدث التصادامت بين الاجسام في حياتنا اليومية بشكب دائم والامثلة عليها كثيرة .

١ – تصادم السيارات في الحوادث المرورية .

٢ – تصادم لكرات البلياردو .

٣ – تصادم جزيئات الهواء فيما بينها او بجداء الوعاء .

٤ – تصادم المذنبات والكويكبات في الفضاء .

٥ – تصادم الالكترونات بذرات السلك والتي تمثل مرور التيار الكهربائي .

اولا : التصادمات الزنبركية .

شروط التصادم الزنبركي :

أ – التصادم يكون مركزيا (بدون زاوية اثناء التصادم) .

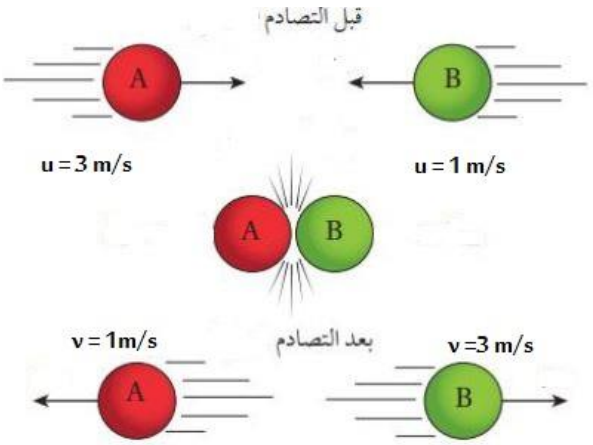
ب – ان يتحرك الجسم الاول بشكل مستقيم دون الدوران حول نفسه .

الملاحظات المهمة في التصادم الزنبركي بين جسمين متماثلين (كرات البلياردو) .

- عند ما يصدم الجسم الاول (متحرك) بالجسم الثاني (الساكن) فان الجسم الاول سوف يتوقف والجسم الثاني سوف يتحرك بسرعة الجسم الاول .

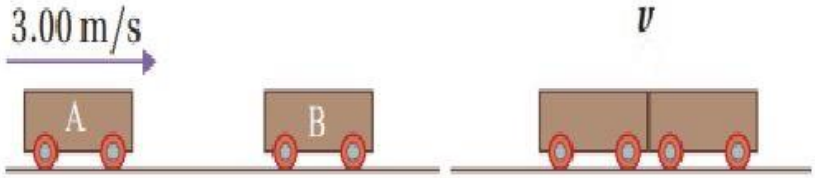
- عند تصادم جسمين اماميا اذا كان الجسم الاول سرعته اكبر والجسم الثاني سرعته اقل فان بعد التصادم سوف يرتد الجسمين باتجاهين متعاكسين

ولكن سرعة الجسم الاول سوف سيكتسب سرعة الجسم الثاني وسرعة الجسم الثاني سيكتسب سرعة الجسم الاول (حدوث تبادل بين سرعة الجسمين).



ثانيا : التصادمات المتلاصقة .

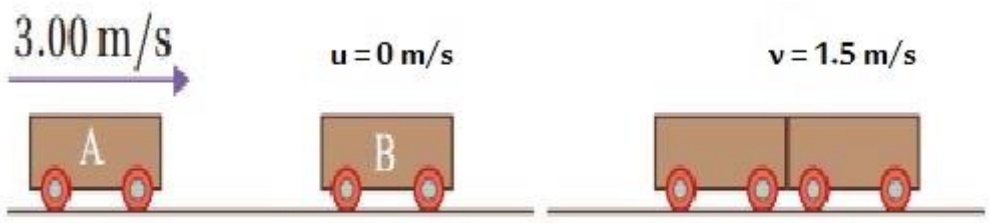
هو عكس التصادم الزنبركي حيث ان هنا الجسمان يلتحمان (يلتصقان) بعد التصادم ويتحركا معا بسرعة واحدة .



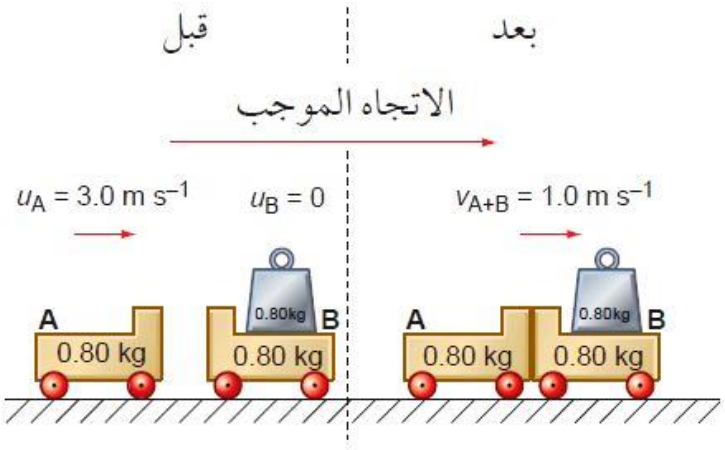
كلما زادت الكتلة للجسم الثاني تنخفض السرعة بعد التصادم

ملاحظات مهمة في التصادمات المتلاصقة .

- الجسمين متماثلين اذا كان الجسم الاول متحرك بسرعة ما باتجاه الجسم الثاني (الساكن) فان بعد التصادم سوف يتحرك الجسمين بنصف سرعة الجسم الاول . (نضع صورة للتوضيح)



- عند تصادم جسمين مختلفين في الكتلة . تصادم الجسم الاول بسرعة ما بالجسم الثاني كتلته اكبر (ساكن) فان بعد التصادم سوف يتحرك الجسمين معا بسرعة اقل من نصف سرعة الجسم الاول .



١ – ٢ كمية التحرك (زخم الحركة)

من الدرس السابق في التصادمات نلاحظ ان الحديث كان يتعلق بكميتين وهما الكتلة والسرعة وترتبط هاتان الكميتان لاعطاء كمية واحدة

تسمى كمية التحرك وتعرف بانها حاصل ضرب كتلة جسم ما في سرعته المتجهة .

وتعطى بالعلاقة الاتية :

$$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$$

كمية التحرك كمية متجهة لها نفس اتجاه السرعة المتجهة للجسم .

حيث ان :

m : الكتلة (Kg) .

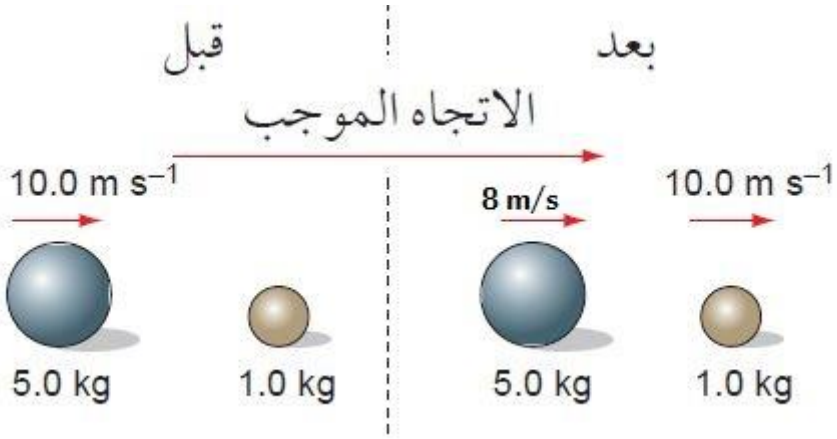
v : السرعة ($m.s^{-1}$) .

P : كمية التحرك ($Kg.m.s^{-1}$) .

- عندما تصادم الاجسام فان السرعة ليست هي التي تنتقل وانما هو انتقال لكمية التحرك لهذه الاجسام .

النظام المغلق : نظام تفاعل في هالاجسام بحيث لا توجدة وة محصلة خارجية تؤثر عليها . (غير مطالب باحفظ) .

مبدأ حفظ كمية التحرك : في النظام المغلق تكون كمية التحرك للاجسام قبل التصادم تساوي كمية التحرك للاجسام بعد التصادم .



من خلال الشكل لو اوجد كمية التحرك للجسمين قبل وبعد التصادم فسوف نجدهت متساوية .

بعد = قبل

$$P_1 + P_2 = P_1 + P_2$$

$$m_1u_1 + m_2u2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

$$50 + 0 = 40 + 10$$

١ ــ ٣ : حفظ الطاقة .

وتعرف على انها الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكنها تتحول من شكل الى اخر .

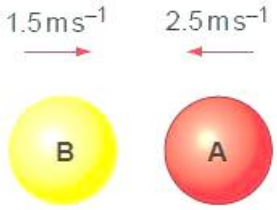
في التطبيقات (المسائل) للتصامات المرنة والغير مرنة ناخذ بعين الاعتبار الإشارة الموجبة والسالبة للسرعة .

نوعا التصادم .

أولا : التصادمات المرنه كليا .

كمية التحرك	محفوظة	كمية التحرك الكلية بعد التصادم تساوي كمية التحرك الكلية قبل التصادم . $\vec{P_1} = \vec{P_2}$ $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$
طاقة الحركة	محفوظة	مجموع طاقة الحركة بعد التصادم تساوي مجموع طاقة الحركة قبل التصادم . $KE_1 = KE_2$ $0.5m_1u_1^2 + 0.5m_2u_2^2 = 0.5m_1v_1^2 + 0.5m_2v_2^2$
الطاقة الكلية	محفوظة	-

مثال : جسمين متماثلين يتصادمان كتلة كل منهما **6 Kg** كما بالشكل .



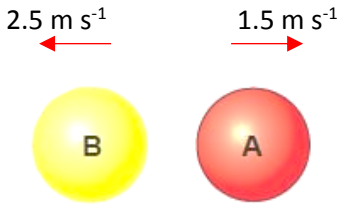
قبل التصادم

عند حساب كمية التحرك للجسمين قبل وبعد التصادم فسنجدها متساوية

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

$$6 \times 1.5 + 6 \times -2.5 = 6 \times -2.5 + 6 \times 1.5$$

$$-6\ Kg\ .\ m\ .s\text{-}1 = -6\ Kg\ .\ m\ .s\text{-}1$$



بعد التصادم

وعند حساب كل من طاقة الحركة للجسمين قبل وبعد التصادم نجدها ايضا متساوية

$$0.5m_1u_1^2 + 0.5m_2u_2^2 = 0.5m_1v_1^2 + 0.5m_2v_2^2$$

$$0.5 \times 6 \times (1.5)^2 + 0.5 \times 6 \times (2.5)^2 = 0.5 \times 6 \times (2.5)^2 + 0.5 \times 6 \times (1.5)^2$$

$$17\ J = 17\ J$$

- السرعة النسبية في التصادمات المرنة كليا : هي سرعة احد الجسمين بالنسبة الى سرعة الجسم الاخر .

عندما يكون الجسمين مقتربين او مبتعدين (يتحركان باتجاهين متعاكسين) كما في الشكل :

السرعة النسبية $= v_1 - (- v_2)$

$= v_1 + v_2$

ومن المثال السابق قبل التصادم للجسمين :

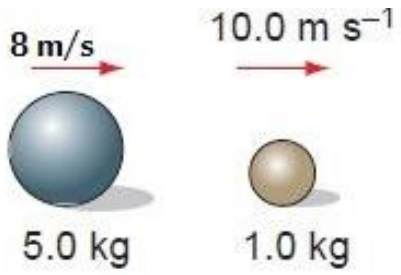
السرعة النسبية $= 1.5 + 2.5$

$= 4\ m.s^{-1}$

عندما يتحرك الجسمين في الاتجاه نفسه بسرعتين مختلفتين فاننا نطرح سرعتهما كما في الشكل :

السرعة النسبية $= v_1 - v_2$

مثال :



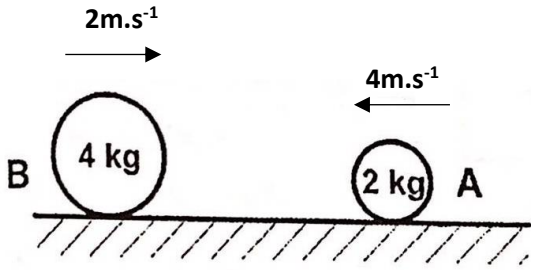
السرعة النسبية $= v_1 - v_2$

$= 10 - 8$

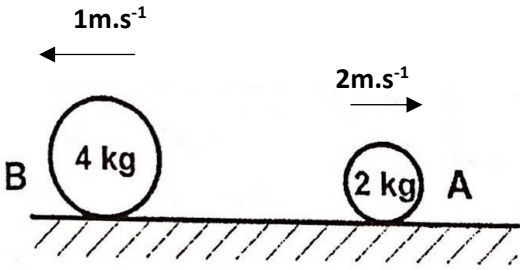
$= 2\ m.s^{-1}$

ثانيا : التصادمات الغير مرنة

كمية التحرك	محفوظة	كمية التحرك الكلية بعد التصادم تساوي كمية التحرك الكلية قبل التصادم . $\vec{P_1} = \vec{P_2}$ $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$ اذا لم يلتحم الجسمان $m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)\, v$ اذا التحما الجسمان
طاقة الحركة	غير محفوظة تفقد الطاقة عند التصادم على شكل طاقة ضوئية او صوتية او تشوه الاجسام	مجموع طاقة الحركة بعد التصادم لا تساوي مجموع طاقة الحركة قبل التصادم . $KE_1 \neq KE_2$ - اذا لم يلتحم الجسمان $0.5m_1u_1^2 + 0.5m_2u_2^2 \neq 0.5m_1v_1^2 + 0.5m_2v_2^2$ - اذا التحما الجسمان $0.5m_1u_1 + 0.5m_2u_2 \neq 0.5(m_1 + m_2)v^2$
الطاقة الكلية	محفوظة	-



قبل التصادم



بعد التصادم

من خلال المثال نلاحظ ان كمية التحرك تكون محفوظة وطاقة الحركة تكون غير محفوظة .

كمية التحرك	طاقة الحركة
$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$ $2 x - 4 + 4 x 2 = 2 x 2 + 4 x - 1$ $0 Kg . m .s-1 = 0 Kg . m .s-1$ كمية التحرك محفوظة	$0.5m_1u_1^2 + 0.5m_2u_2^2 = 0.5m_1v_1^2 + 0.5m_2v_2^2$ $0.5 x 2 x (4)^2 + 0.5 x 4 x (2)^2 = 0.5 x 2 x (2)^2 + 0.5 x 4 x (1)^2$ $24 J = 6 J$ طاقة الحركة غير محفوظة

١ ــ ٤ الانفجارات والارتطام بالارض .

- فسر على مبدأ حفظ كمية التحرك :

أ ــ انفجار الالعاب النارية : عند انفجار الالعاب النارية فان المادة المحترقة تنتشر بالتساوي في جميع الاتجاهات وكل شرارة تكون لها كمية تحرك وبالمقابل توجد شرارة اخرى تعاكسها أي لها كمية تحرك معاكسة للاولى فكمية التحرك الكلية تساوي صفرا في النهاية .

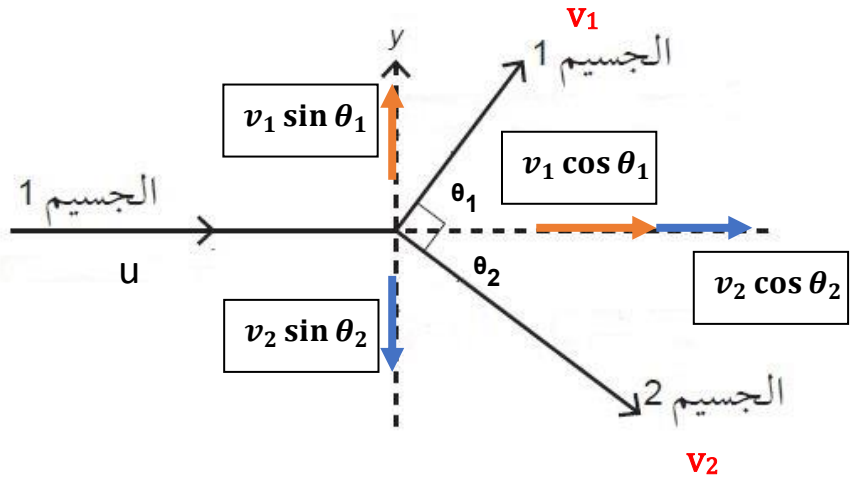
ب ــ الشمعة الرومانية : تندفع المواد الكميائية في الشمعة بكمية تحرك الى الى الاعلى وتقوم بدفع الشمعة الى الاسفل بحيث تمتلك كمية تحرك تعاكس المواد الكيميائية المندفة الى الاعلى .

ج ــ سقوط الاجسام نحور الارض : عند سقوط حجر نحور الارض بفعل الوزن فان تكتسب كمية تحرك الى الاسفل وبدورها الارض تنجذب نحو الحجر بكمية تحرك تعاكس اتجاه كمية تحرك الحجر وعند ارتطام الحجر بالارض تتوقف فكمية تحرك كل من الحجر والارض تساوي صفرا .

١ ــ ٥ التصادمات في بعدين :

نلاحظ في هذا التصادم ليس مباشرا حيث ان هذه الاجسام قبل او بعد التصادم سوف تتحرك بزاوية .

مثال /



كمية التحرك	قبل التصادم	بعد التصادم	كمية التحرك الكلية
على المحور X	m_1u_1	$m_1v_1\cos\theta_1 + m_2v_2\cos\theta_2$	$m_1u_1 = m_1v_1\cos\theta_1 + m_2v_2\cos\theta_2$
على المحور Y	0	$m_1v_1\sin\theta_1 + m_2v_2\sin\theta_2$	$0 = m_1v_1\sin\theta_1 + m_2v_2\sin\theta_2$

١ ــ ٦ كمية التحرك وقوانين نيوتن :

قانون نيوتن الأول للحركة :

ان الجسم الذي يمتلك كمية تحرك فانه سوف يستمر في الحركة وهذا ينطبق على قانون نيوتن الأول ان الجسم المتحرك يبقى متحركا فان السفينة الكبيرة سوف تظل تتحرك ويصعب ايقافها في البحر . ويمكننا القول (ان كمية التحرك لجسم مل تبقى ثابتة مالم تؤثر عليه قوة خارجية) .

قانون نيوتن الثاني للحركة :

ينص على ان القوة المحصلة على جسم ما تتناسب طرديا مع معدل التغير في كمية التحرك للجسم .

ويمكننا القول :

معدل التغير في كمية التحرك α القوة المحصلة

$$\overrightarrow{F} = \frac{\overrightarrow{\Delta P}}{\Delta t} = \frac{p_2 - p_1}{t} = \frac{mv - mu}{t} = \frac{m(v-u)}{t}$$

حيث :

F : القوة (N) .

ΔP : التغير في كمية التحرك ($Kg \cdot m \cdot s^{-1}$) .

Δt : الزمن (s) .

ويمكن ان نستنتج وحدة قياس أخرى لقياس كمية التحرك من خلال ضرب العلاقة مقصيا فتصبح العلاقة

$$F \cdot \Delta t = \Delta P$$

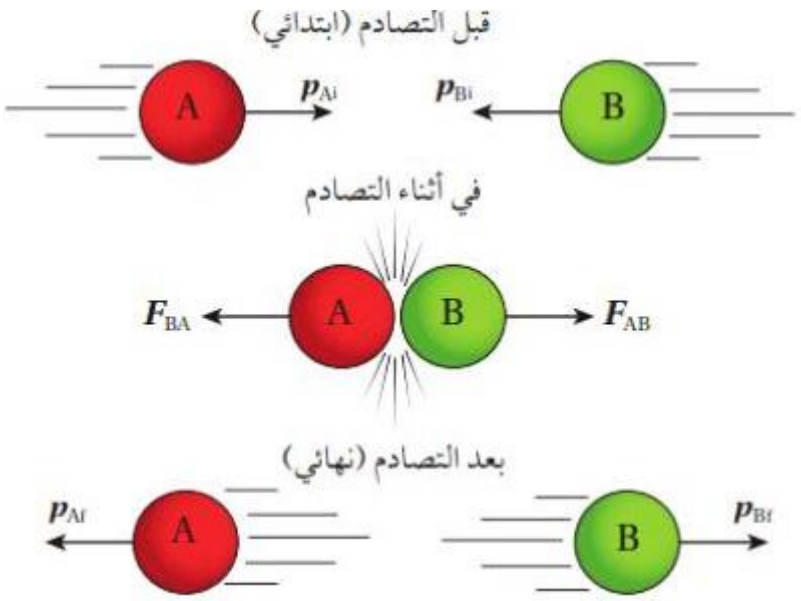
وبالتويض بوحدات القياس .

$$N.s = Kg \cdot m \cdot s^{-1}$$

قانون نيوتن الثالث للحركة :

عندما يتاثر جسمان احدهما على الاخر فان القوة التي يؤثر كل منهما على الاخر تكون متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه .

باستخدام قانون نيوتن الأول والثالث لنفترض جسم كتلته m_A يتحرك بسرعة V_A ويصطدم بجسم كتلته m_B وسرعته V_B وفي نظام معزل فان القوتان التي يؤثر كل من هما على الاخر تكون متساويتان في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه .



$$F_A = - F_B$$

$$\frac{\Delta(mV_A)}{t} = - \frac{\Delta(mV_B)}{t}$$

ننقل الى الطرف الاخر باشارة موجبة فتصبح العلاقة

$$\frac{\Delta(mV_A)}{t} + \frac{\Delta(mV_B)}{t} = 0$$

من خلال العلاقة الأخيرة نلاحظ ان التغير في كمية التحرك لم يتغير ويساوي الصفر اذن هنا كمية التحرك تكون محفوظة .

قوانين الوحدة (التصادمات وكمية التحرك)

كمية التحرك	$P = m \cdot v$
التصادم المرن	$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$
التصادم الغير مرن	$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$ اذا لم يلتحم الجسمان $m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)\, v$ اذا التحما الجسمان
قانون نيوتن الثاني والتغير في كمية التحرك	$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{p_2 - p_1}{t} = \frac{mv - mu}{t} = \frac{m(v-u)}{t}$ $F = ma$
حفظ طاقة الحركة في التصادمات	$0.5m_1u_1^2 + 0.5m_2u_2^2 = 0.5m_1v_1^2 + 0.5m_2v_2^2$