المقر في الفيزياء

الوحدة الأولى: الزخم الخطي والتصادمات

إعداد: المعلم مقر بركة

توجيهي 2005

امسح الكود وقم بالتواصل معنا

صفحة المعلم على الفيسبوك

جروب المعلم على فيسبوك

قناة المعلم على اليوتيوب

محادثة الواتساب مع المعلم

مركز أكاديمية الحافز الثقافي -مثلث الجمعية- 0796619040

مركز زنك للريادة والابداع -أبو علندا- 0778650096

مركز جفرا الثقافي -الوحدات- 0781813111

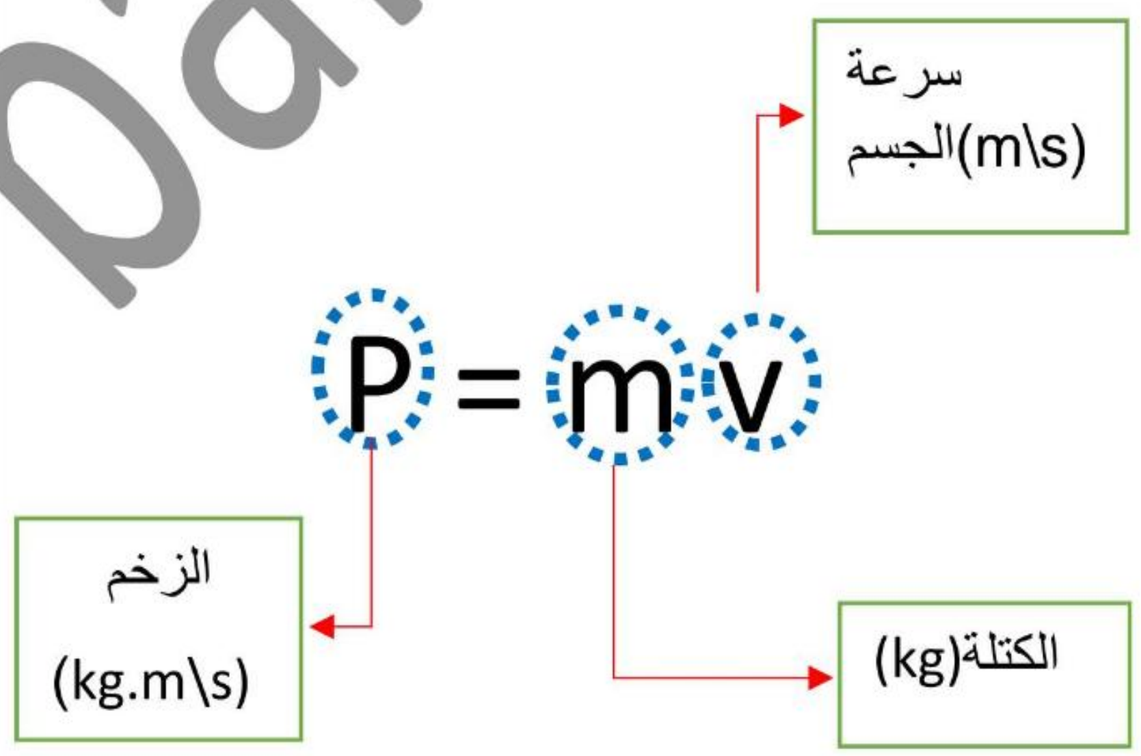
مركز ياسمينة السلام -جاوا- 0790728782

الصقر في الفيزياء

المنهاج الجديد

الزخم الخطي والدفع

- يرمز للزخم بالرمز (p) وللزخم اسم اخر وهو كمية التحرك.
- الزخم(كمية التحرك):هو كمية فيزيائية متجهه ، ناتج عن حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته (m×v)ويكون اتجاهها بنفس اتجاه سرعة الجسم.



- العلاقة بين الزخم والكتلة والسرعة:

إن الزخم الخطي لجسم يزداد بزيادة مقدار سرعته او كتلته او كليهما.

فيزداد تبعاً لذلك مقدار القوة اللازم التأثير بها في الجسم لتغير حالته الحركية مثلاً الزخم الخطي للشاحنة اكبر من الزخم الخطي للسيارة.

- للتوضيح:

مقدار القوة اللازم لايقاف شاحنة او تغيير حالتها الحركية اكبر من القوة اللازمة لايقاف سيارة.

- نستنتج أن:

تأثير جسم في جسم اخر عند تصادمها يعتمد على كتلتيهما وسرعتيهما المتجهه....

أي يعتمد على الزخم الخطي لهما.

❖ إذاً الزخم الخطي مقياس لممانعة الجسم لتغير حلته الحركية.

سؤال(1)

ما هي العوامل التي تؤثر في الزخم الخطي؟

1)الكتلة(m) طردياً 2)السرعة(v) طردياً

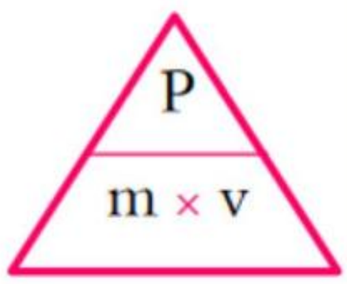
سؤال(2)

مركبتان متساويتان في الكتلة وسرعة احداهما ضعفي سرعة الأخرى،ايهما يحتاج قوة أقل لايقافها في نفس الفترة الزمنية،فسر اجابتك؟

الذي يمتلك سرعة اقل، لماذا؟

لانه لو قلت السرعة سيقل الزخم وبالتالي تقل القوة اللازمة لايقافه،وهذا حسب قانون الزخم

(p = m v)



T-saqer Barakah

سؤال(3)

كرة كتلتها(2kg) تتحرك بسرعة (2mlm\sec) احسب زخم الكرة؟

M=2kg , v=2mm\s=2×10^{-3}m\s

P=m×v

P= $2 \times 2 \times 10^{-3}$

P=4×10^{-3}kg.m\s

سؤال(4)

سيارة زخمها(12kg.m\s) وكتلتها (3kg) احسب السرعة التي تتحرك بها السيارة؟

P = 12 kg.m\s

M=3kg

P=m×v

12 = 3 v

$V=\frac{12}{3}=4$m\s

سؤال(4)

طائرة زخمها (500000kg.m\s) وسرعتها (100m\s) احسب كتلة هذه الطائرة؟

P=5×10^{5}kg.m\s , v=10^{2}m\s

P=mv

$5\times10^{5} = m\ 10^{2}$

$M=\frac{500000}{100}=5\times10^{3}$ kg

سؤال(5)

جسمان لهما نفس الكتلة (m1=m2) و سرعة الجسم الأول تساوي تسعة اضعاف الجسم الثاني فإن نسبة زخم الجسم الأول الى الجسم الثاني(p1\p2)تساوي:

a)9 b)1\9 c)3 d)1/3

لو طلب السؤال :

نسبة p_2 الى p_1

بسط ↓ مقام ↓

سؤال(6)

جسمان كتلة الأول نصف كتلة الجسم الثاني ولهما نفس السرعة فإن زخم الجسم الأول (p1) تساوي:

a)2p b)$\frac{1}{2}$p c)$\frac{1}{\sqrt{2}}$ p d)$\sqrt{2}$p

إجابة (5) (c)إجابة(6(c)

T-Saqer Barakah

سؤال(7)

تتحرك شاحنة بسرعة مقدارها(20m\s)إذا علمت أن الزخم الخطي للشاحنة يساوي (6×10^5) فجد كتلة الشاحنة؟

سؤال(8)(حط ارقام من عندك بس لا تنسى الوحد)

تتحرك سيارة كتلتها( )خطيا بسرعة في خط مستقيم، ممتلكة زخما ( )نحو الشمال ، جد مقدار واتجاه سرعة السيارة.

سؤال(9)

جسمان يتحركان في خط مستقيم الجسم a كتلته ضعفي كتلة الجسم b و سرعة الجسم a ربع سرعة الجسم b جد النسبة بين الزخم الخطي للجسم a الى الزخم الخطي للجسم b؟؟

- نستنتج أن :

1)كلما زاد الزخم الخطي لجسم ما كلما زادت القوة اللازمة لإيقافه

2)كلما قل الزخم الخطي لجسم ما كلما قلت القوة اللازمة لإيقافه

الان بعد ما انتهينا من مفهوم الزخم الخطي ، هناك مفهوم جديد يسمى التغير في الزخم الخطي:

(سنهتم به لاحقاً ولكن سأعطيك تمهيد)

Δ هذا المثلث معناه التغير...سابقاً رأيناه في الازاحة...وهذه المرة سوف نراه في الزخم الخطي..

$$\Delta P=m_2v_2-m_1v_1$$

ونظراً لان الكتلة ثابتة سنقوم بإخراجها كعامل مشترك:

$$\Delta P=m(v_2-v_1)$$

السرعة البدائية:V1

السرعة النهائية:V2

وهنا قد يكون التغير هو انطلاق جسم من السكون أو اصطدام جسم...الخ

T-saqer Barakah

الزخم الخطي وقانون نيوتن الثاني في الحركة

- كما علمنا سابقاً يلزم قوة لتغيير مقدار الزخم أو اتجاهه او كلاهما.
- سوف نستخدم قانون نيوتن الثاني في الحركة للربط بين الزخم الخطي للجسم والقوة المحصلة المؤثرة فيه:

$$\sum F = \frac{dP}{dt}$$

- $\sum$: تعني المجموع الجبري (تقرأ سميشن)
  أي هنا مجموع القوى
- مشتقة الزخم
- مشتقة الزمن

معلومة عالطاير

نيوتن صاغ قانونه الثاني بدلالة الزخم.

فقط عند ثبات الكتلة يمكن إعادة كتابة(صياغة) قانون نيوتن الثاني بدلالة الزخم:

$$F = \frac{d(mv)}{dt}$$

$$P = mv$$

$$F = m\frac{dv}{dt}$$

- مشتقة السرعة بالنسبة الزمن وتمثل (a)الى التسارع

$$F = ma$$

- القوة
- الكتلة

- عندما يحدث تغير في الزخم الخطي(تذكر المثلث يعني تغير بغير الترتيب) ($\Delta P = m_2v_2 - m_1v_1$) خلال فترة زمنية(Δt) يمكن إعادة كتابة المعادلة($F = m\,a$) على الصورة الاتية:

$$F_R = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

- المعدل الزمني للتغير في الزخم الخطي

- من اليوم

القوة في صورة معدَّل تغيُّر كمية الحركة

$$F = ma$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

- وينص قانون نيوتن الثاني في الحركة حسب الصيغة($F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$)على ان:

"المعدل الزمني للتغير في الزخم الخطي لجسم يساوي القوة المحصلة فيه" ويكون متجه التغير في الزخم الخطي باتجاه القوة المحصلة دائماً.

- نستنتج أن:

العلاقة بين القوة المحصلة المؤثرة في جسم ومعدل تغير زخمه الخطي طردية

Tsaqer Barakah

الصقر في الفيزياء

المنهاج الجديد

العلاقة بين الزخم الخطي والدفع

- كمية حركة الجسم تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم وسرعته المتجهة.
- يُمكن التعبير عن هذه العلاقة بالمعادلة:

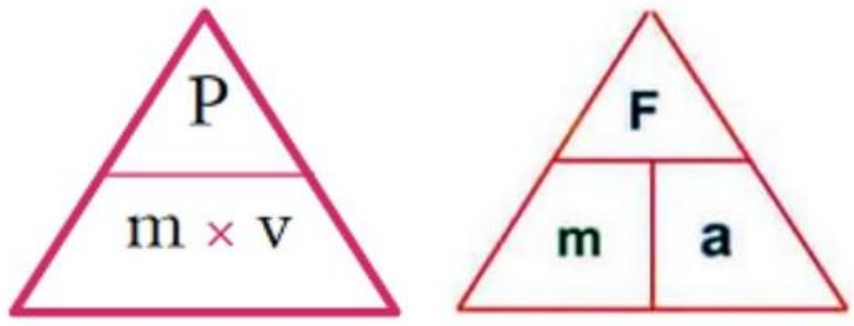
$$P=mv$$

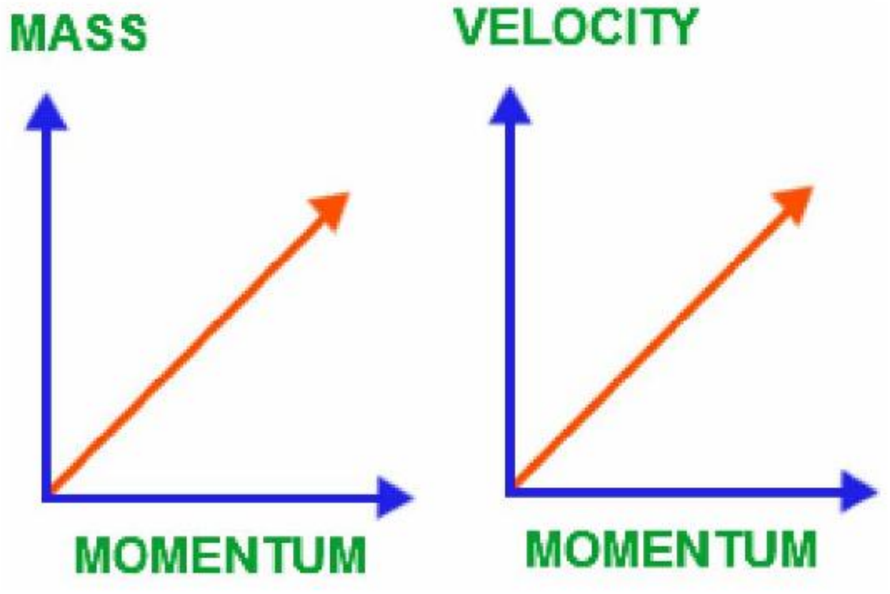
حيث p: كمية الحركة, m: الكتلة, v: السرعة المتجهة.

- يُمكن أن تمثل كمية الحركة لجسم متحرك الكميتين الآتيتين:

> مقدار القوة التي يجب أن تؤثر خلال زمن معين لإيقاف جسم متحرك.

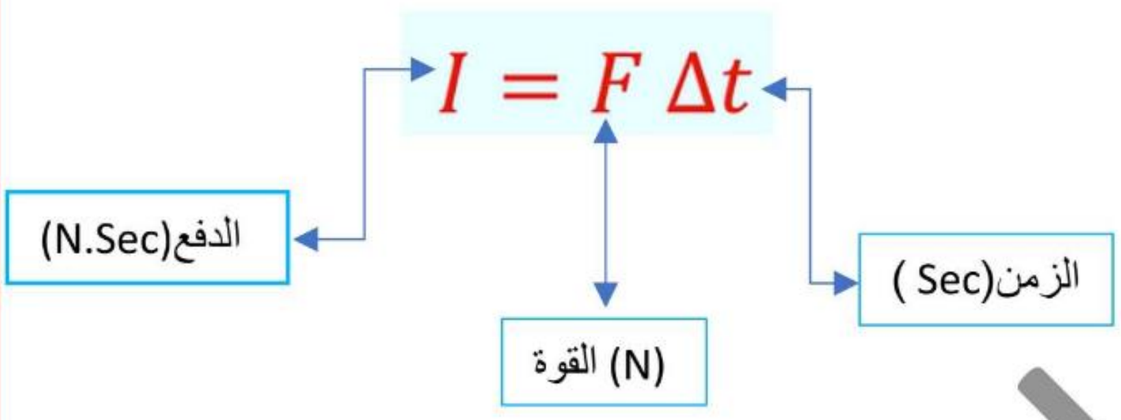
> مقدار الزمن الذي يجب أن تؤثر خلاله قوة لإيقاف جسم متحرك.





- الدفع (I): هو ناتج ضرب القوة المحصلة المؤثرة في الجسم في زمن تأثيرها.
- الدفع كمية متجهه ويكون باتجاه الزخم الخطي وهو اتجاه القوة المحصلة.

$$I = F\,\Delta t$$



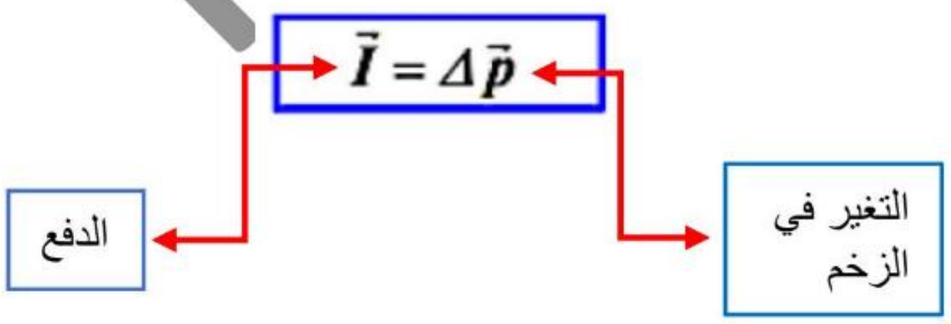
- اثبت ان وحدة قياس الدفع تساوي وحدة قياس الزخم الخطي؟

الاثبات : $I = F\,\Delta t$

$$I = kg.\frac{m}{s^2}.s$$

$$I = kg.\frac{m}{s}$$

- ويمكننا استخدام القانون الثاني لنيوتن للتعبير عن الدفع:

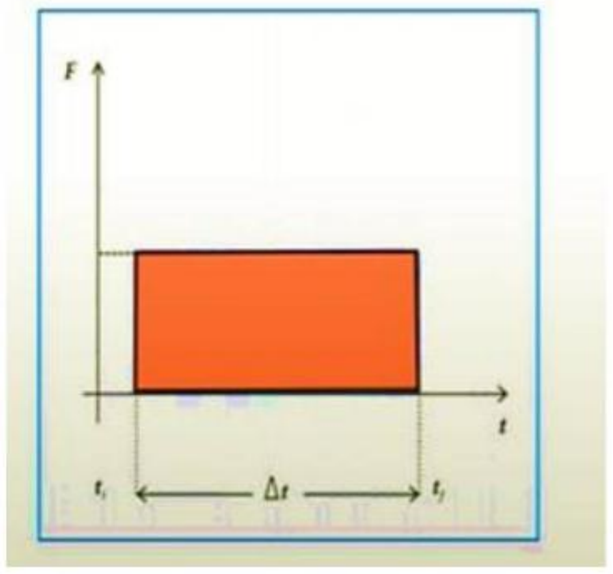


- وتسمى هذه المعادلة($\mathbf{I} = \Delta P$) بمبرهنة الزخم الخطي والدفع.
- ما نص مبرهنة الزخم الخطي والدفع؟

دفع قوة محصلة مؤثرة في جسم يساوي التغير في زخمه الخطي.

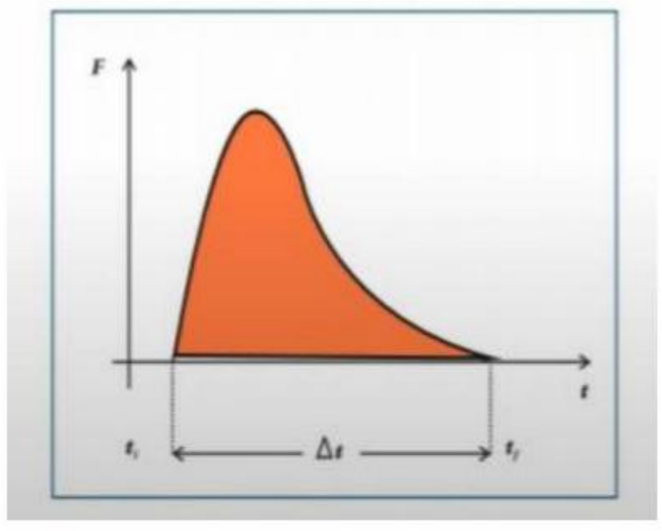
- اذا اثرت قوة متغيرة على جسم خلال فترة زمنية ما فانه يمكننا تمثيل مقدار الدفع بيانياً بالمساحة المحصورة تحت المنحنى ويسمى هذا المنحنى منحنى(القوة- الزمن) .
- المنحنى الأول:

يبين العلاقة لقوة ثابتة على جسم خلال زمن معين؟

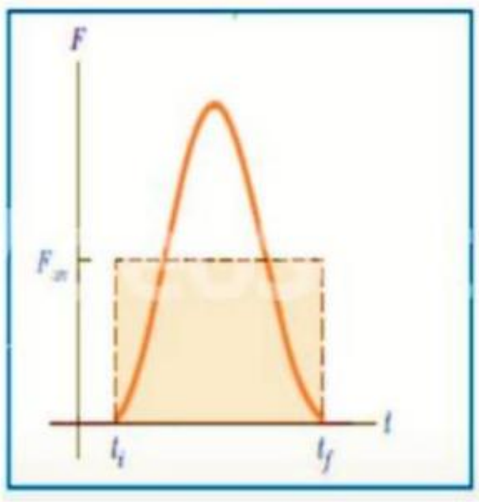


- المنحنى الثاني:

يبين العلاقة لقوة متغيرة تؤثر على جسم خلال زمن معين:



- ماذا يحدث لو أثرت قوة متغيرة وقوة ثابتة خلال الفترة الزمنية نفسها؟



- يحسب مقدار الدفع المؤثر في أي جسم عن طريق إيجاد المساحة تحت المنحنى (منحنى القوة- الزمن).
- ويمكننا استخدام مقدار القوة المتوسطة مضروبة في زمن تأثيرها.
- القوة المتوسطة: هي القوة المحصلة الثابتة التي لو اثرت في الجسم لفترة زمنية لأحدثت الدفع نفسه الذي تحدثه القوة المتغيرة اثناء الفترة الزمنية نفسها.
- استخدمت مبرهنة (الزخم الخطي-الدفع) في توضيح ما يلي:

التوضيح الأول:

عند ثبات مقدار القوّة المُحصّلة المؤثرة يزداد مقدار التغيّر في الزخّم الخطيّ بزيادة زمن تأثير هذه القوة،

امثلة على التوضيح الاول:

1)عند دفع عربة بقوة ثابتة يزداد زخمُها الخطيّ بزيادة زمن تأثير القوة فيها.

2)وعند ركل الكرة يزداد زخمها الخطي بزيادة زمن تلامسها مع القدم.

T-saqer Barakah

التوضيح الثاني:

عند ثبات مقدار التغير في الزخم الخطي يتناسب مقدار القوة المحصلة المؤثرة عكسياً مع زمن تأثيرها.

امثلة على التوضيح الثاني:

1)عندما يثني المظلي رجليه لحظة ملامسة قدميه سطح الأرض(فهذا يجعل زخمه الخطي يستغرق فترة أطول زمنياً فيقل مقدار القوة المحصلة المؤثرة فيه).

2)عندما تثني قدميك تلقائياً عند ملامسة اقدامك سطح الأرض بعد القفز.

هنا يضع الطالب ملخص للقوانين :

- أمثلة شاملة لما سبق:

سؤال(1)

أثرت قوة لمدة(0.6s) على جسم ، فازداد زخمه بمقدار ($12kg.m\s^2$)احسب متوسط القوة المؤثرة ؟

$\Delta p=12kg.m\s^2$ $\Delta t=0.6s$

$$F=\frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$F=\frac{12}{0.6}=20\ N$$

سؤال(2)

سائق سيارة كتلته(80kg)يقود سيارة بسرعة (25m\s)، شاهد حيواناً على الطريق ،فضغط على الكوابح ليتفادى الحيوان ، فاندفع الى الامام، الا ان حزام الأمان أوقف جسمه عن الحركة خلال(0.5s) اجب عما يلي:

1)ما متوسط القوة التي اثر بها الحزام في السائق؟

بما انه ذكر في السؤال ان الحزام أوقف السائق مما يعني ان السرعة النهائية بجسم السائق يساوي صفراً($V_f=0$)

$M=80kg, V_i=25m\s, V_f=0m\s, \Delta t=0.5s$

$$F=\frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$\mathbf{F}=\frac{m(v_f-v_i)}{\Delta t}$$

$$\frac{80(0-25)}{0.5}$$

=-400N

T-saqer Barakah

2) ما متوسط القوة التي سيؤثر بها المقود في السائق عند ارتطامه خلال(0.001s)في حال عدم وضع حزام الأمان؟

اعطاني زمن جديد وحكالي ماذا تصبح القوة برضه برد اعوض بالقانون نفسه.

$$\mathbf{F} = \frac{\mathrm{m}(\mathrm{v}_f - \mathrm{v}_\mathrm{i})}{\Delta t}$$

$$\frac{80(0-25)}{0.001}$$

$=-2\times10^6 N$

السالب هنا تعني القوة بعكس اتجاه الحركة

- نستنتج أن:

القوة في حال ربط حزام الأمان صغيرة جداً مقارنة مع القوة في حال عدم وجوده والسبب أن حزام الأمان يزيد زمن التأثير وبالتالي تقلل من قوة الدفع والضرر الناتج.

سؤال(3)

ضرب لاعب كرة ساكنة كتلتها (0.6kg) فانطلقت بسرعة (15m\s) احسب:

1)التغير في زخم الكرة؟

بما أن الكرة كانت ساكنة $V_i=0m\s$

$M=0.6kg, V_f=15m\s$

$\Delta P=m(v_2-v_1) = 0.6(15-0)=$ 9kg.m\s²

2)متوسط القوة التي أثر بها اللاعب على الكرة اذا دام التلامس(0.06s)؟

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{9}{0.06} =$$ 150 N

سؤال(4)

جسم كتلته (4kg) يتحرك بسرعة (2m\s) اثرت عليه قوة (8N) بنفس اتجاه حركته لمدة(5s) كم يصبح زخمه بوحدة ($kg.m\s^2$):

a)32 b)8 c)40 d)48

M=40kg,Vi=2m\s,F=8N,Δt=5s

$\mathbf{I} = \Delta P$

$F\,\Delta t = \Delta p$

$8(5)=P_f-P_i$

$40= P_f-M\,V_i$

$40= P_f-4(2)$

$P_f =48$

سؤال(5)

كرة كتلتها(0.2Kg) تقترب افقياً من مضرب لاعب بسرعة (40m\s) وترتد عنه بالاتجاه المعاكس بسرعة(50m\s) اذا دام التلامس (0.25s) فكم يساوي مقدار متوسط القوة التي يؤثر بها المضرب على الكرة بوحدة (N):

a)18 b)10 c)90 d)2

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\mathrm{m}(\mathrm{v}_f - \mathrm{v}_\mathrm{i})}{\Delta t}$$

$$\frac{0.25(-50-40)}{0.2}$$

$=-90N$

Saqer Barakah

سؤال(6)

تتسارع سيارة سباق كتلتها(800kg)من السكون الى(72km\h) خلال (0.1) احسب ما يلي:

1)ما التغير في زخم السيارة؟

هنا يجب التحول من(km\h) ال(m\s)

تذكر للتحويل من (km\s) ال (m\s)

نضرب في (5/18) او نحول على الطريقة التقليدية

نحول ال(km) الى(m) لوحدها ثم نحول من(h) ال(sec) لوحدها....

$V_f=72\times\frac{5}{18}=20m\backslash s$, m=800kg, $\Delta t=0.1$,

$\Delta P=m(v_2-v_1)$

$=800(20-0)=$ $16\times10^3 Kg.m\backslash s^2$

2)ما متوسط القوة المؤثرة في السيارة؟

$$F=\frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$=\frac{16000}{0.1}=160000=16\times10^4N$

سؤال(7)

أثرت قوة مقدارها (20N) على جسم كتلته(5Kg) لمدة(4s) فان التغير في سرعته بوحدة(m\s)؟

A)3 b)6 c)16 d)26

$$F=\frac{\Delta p}{\Delta t}=\frac{m(v_f-v_i)}{\Delta t}$$

$20=\frac{5(v)}{4}=16m\backslash s$

سؤال(8)

سيارة كتلتها (1200kg)تسير بسرعة(20m\s)انخفضت سرعتها الى(8m\s) في الاتجاه نفسه في زمن قدره(36s) ما متوسط القوة المؤثرة عليه بوحده النيوتن؟

a)4 b)40 c)400 d)800

M=1200kg, V_i=20m\s, V_f=8m\s, Δt=36s

$$F=\frac{\Delta p}{\Delta t}=\frac{m(v_f-v_i)}{\Delta t}$$

$=\frac{1200(8-20)}{36}=$ -400N

*ملاحظة مهمة:

عند حدوث عدة تغيرات كإطلاق عدة رصاصات من بندقية او اصطدام جسيم عدة مرات بجدار ما، في هذه الحالة اكتب قانون متوسط القوة مضروباً بعدد التصادمات.

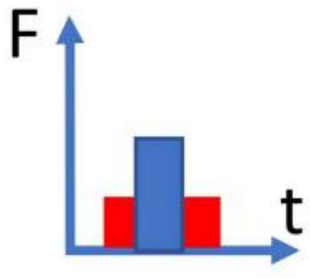
$$F=\frac{\Delta p}{\Delta t}\times \text{عدد التصادمات}$$

سؤال(9)(استنتاجي)

كيف يمكننا الحصول على قيم دفع متساوية من قوى ثابتة وغير متساوية ، وضح ذلك مع الرسم؟

الدفع الناشئ من قوة صغيرة في زمن طويل

=الدفع الناشئ من قوة كبيرة في زمن قصير



T-saqer Barakah

سؤال(10)(تميز)

تطلق بندقية ست رصاصات في الثانية نحو هدف كتلة كل رصاصة (3gm) وسرعتها(500m\s)،
احسب القوة المتوسطة لتثبيت البندقية في موضعها؟

نحول الكتلة من(gm) الى(kg) من خلال القسمة على (10^3)($M=3\times10^{-3}$)

عدد الرصاصات = 6 ، $\Delta t=1sec$

ومعطيني (Vi=500m\s)

وحكالي لتثبيت البندقية في موضعها معناه(Vf=0m\s)

$$F=\frac{m(v_f-v_i)}{\Delta t} \times \text{عدد التصادمات}$$

$$=\frac{0.003(0-500)}{1}6 = \boxed{-9N}$$

سؤال(11)(سؤال فيزيائي بدنا نعلم فيه على الكيمياء)

اذا تحرك جزيء نيتروجين كتلته ($M=4.7\times10^{-26}kg$) بسرعة(550M\s)واصطدم بجدار الإناء الذي يحويه مرتداً الى الوراء بمقدار السرعة نفسها فجد ما يلي:

1)ما الدفع الذي أثر به الجزيء في الجدار؟

$$I=\Delta P = M(V_f-V_i)$$

$$=4.7\times10^{-26}(-550-550)$$

$$=\boxed{-5.17\times10^{-23}N.s}$$

السالب هنا لان الجسم ارتد (ترمز للاتجاه)

2)اذا حدث(1.5×10^{23}) تصادم كل ثانية فما مقدار متوسط القوة المؤثرة فيه؟

$$F=\frac{m(v_f-v_i)}{\Delta t} \times \text{عدد التصادمات}$$

$$=\frac{-(5.17\times10^{-23}\times1.5\times10^{23})}{1}=\boxed{-7.7N}$$

سؤال(12)(قدرات عليا)

تسير سيارة كتلتها (600kg) بجانب متسابق وبسرعة(9km\h)اذا كانت كتلة المتسابق(60kg)
احسب ما يلي:

1)ما مقدار الزخم لكل من السيارة والمتسابق؟

أولا نحول من (km\h)ال(m\s) بضرب(5/18)

$$9\times\frac{5}{18}=2.5$$

بما ان السيارة جنب المتسابق معناها ماشيين بنفس السرعة

$P = 600\times2.5=\boxed{1500kg.m\s}$

$P=60\times2.5=\boxed{150kg.m\s}$

2)هل يمكن ان يركض المتسابق بحيث يكون له زخم السيارة نفسه؟ ولماذا؟

من الفرع السابق نلاحظ ان زخم السيارة اكبر من زخم المتسابق يعني لا يمكن ان يتساوى الزخمين لان المتسابق سيحتاج الى سرعة اكبر تفوق قدراته ليصبح بزخم السيارة.

T-saqer Barakah

الصقر في الفيزياء

المنهاج الجديد

*تذكير عالسريع:

قوانين الشغل(Joule) :

$W= f\ d\ \cos\Theta$

$W=\Delta k=K_f-K_i$

$K=1/2\ M\ V^2$

مساحة المربع = الضلع × الضلع

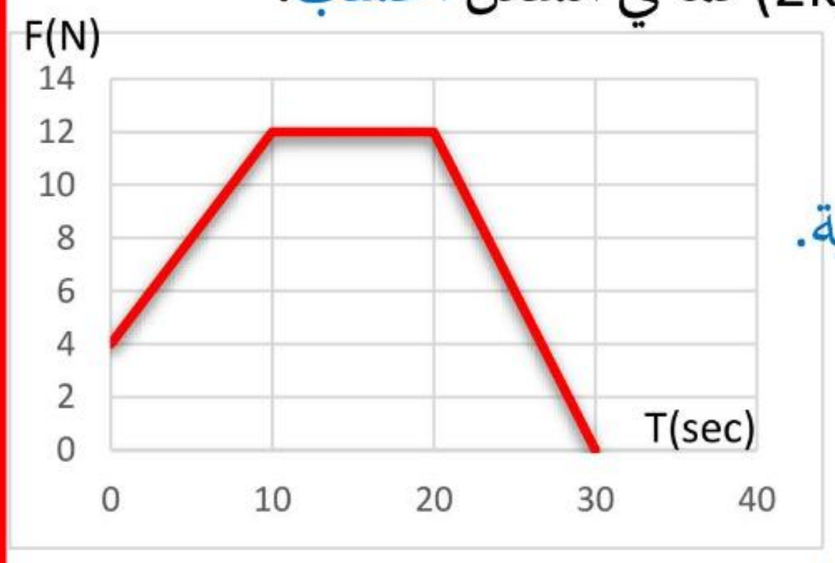
مساحة المثلث= 0.5 × القاعدة × الارتفاع

مساحة شبه المنحرف = 0.5 × المسافة بين القاعدتين × مجموع القاعدتين.

هل تعلم يا رعاك الله ان الشبه منحرف عبارة عن مثلث + مستطيل..

سؤال(13)

جسم كتلته (2kg) كما في الشكل احسب:



1)دفع القوة خلال (30)ثانية.

2)التغير في الزخم للجسم خلال (30)ثانية

3)سرعة الجسم بعد(30) ثانية.

4) الشغل الذي بذلته القوة خلال 30 ثانية؟

5)سرعة الجسم بعد 15 ثانية؟

الحل:

1)مساحة شبه المنحرف = 0.5 × المسافة بين القاعدتين × مجموع القاعدتين.

هنا لدي شبهي منحرف لذا سنجد كل واحد على حدة ثم سنجمعهم.

شبه المنحرف الأول=

$0.5\ (\ 12 + 4)(10)$

=80

شبه المنحرف الثاني=

$0.5((20 - 10) + (30 - 10))12$

=180

I = شبه المنحرف الأول + شبه المنحرف الثاني

=80 + 180

=260 N.s

2) $\mathbf{I} = \Delta P$

ΔP=260 kg.m\s^2

3) $\mathbf{I} =$ M(V_f-V_i)

260 = 2 (V_f-0)

V_f= 130 m\s

4) $W=\Delta k=K_f-K_i$

1/2 M (V_f^2-V_i^2) = 0.5 (2)(130^2-0^2) =

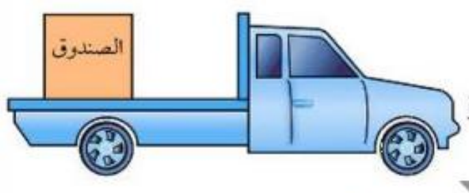
16900 J

5) $\mathbf{I} =$ M(V_f-V_i)=>80= (2)(V_f-0)= > V_f =40 M\S

T-saqer barakah

سؤال(14)(book)

وضع صندوق كتلته (200kg) في شاحنة تتحرك شرقاً بسرعة مقدارها(20m\s)،كما هو موضح في الشكل، اذا ضغط السائق على المكابح فتوقفت الشاحنة خلال (5s) من لحظة الضغط على المكابح ، فاحسب :



1) الزخم الابتدائي للصندوق
2) الدفع المؤثر في الصندوق
3) قوة الاحتكاك المتوسطة اللازم تأثيرها في الصندوق لمنعه من الانزلاق.

الحل:

M=100kg , V_i=20m\s , V_f=0 , Δt=5s

1) $p_i = mv_i = 100 \times 20$

$= 2 \times 10^3 \,\text{kg.m/s}$

$\boldsymbol{p_i = 2 \times 1\,0^3 \,\text{kg.m/s}\,, +x}$

2) $\text{I} = \Delta p = p_f - p_i$

$= mv_f - 2 \times 10^3 = 100 \times 0 - 2 \times 10^3$

$= -2 \times 10^3 \,\text{kg.m/s}$

$\boldsymbol{\text{I} = 2 \times 10^3 \,\text{kg.m/s}, -x}$

3) $\sum F = \bar{f}_s = \dfrac{\Delta p}{\Delta t}$

$\bar{f}_s = \dfrac{-2 \times 10^3}{5.0} = -4 \times 1\,0^2 \,\text{N}$

$\boldsymbol{\bar{f}_s = 4 \times 10^2 \,\text{N}\,, -x}$

قوة الاحتكاك هي قوة لممانعة حركة الاجسام وهي معاكسة لاتجاه الحركة دائماً

سؤال(15)(Book)

يركل لاعب كرة قدم ساكنة كتلتها(0.450kg)فتنطلق بسرعة (30m\s) في اتجاه (+X)اذا علمت ان متوسط القوة المؤثرة في الكرة خلال زمن تصلامسها مع قدم اللاعب تساوي (135N) فاحسب : (مع اهمال وزن الكرة مقارنة بالقوة المؤثرة فيها)

1) زخم الكرة عند لحظة ابتعادها عن قدم اللاعب.
2) زمن تلامس الكرة مع قدم اللاعب.
3) الدفع المؤثر في الكرة خلال زمن تلامسها مع قدم اللاعب.

الحل:

M=0.450kg , Vi = 0m\s , Vf=30m\s , F=135N

1) $p_f = mv_f = 0.450 \times 30.0$

$= 13.5 \,\text{kg.m/s}$

$\boldsymbol{p_f = 13.5 \,\text{kg.m/s}, +x}$

2) $\sum F = \dfrac{\Delta p}{\Delta t}$

$\Delta t = \dfrac{\Delta p}{\sum F} = \dfrac{p_f - p_i}{135} = \dfrac{13.5 - 0}{135}$

$= 0.10 \,\text{s}$

$\text{I} = \Delta p = p_f - p_i$

$= 13.5 - 0 = 13.5 \,\text{kg.m/s}$

$\boldsymbol{\text{I} = 13.5 \,\text{kg.m/s}, +x}$

3) $\text{I} = \sum F \Delta t$

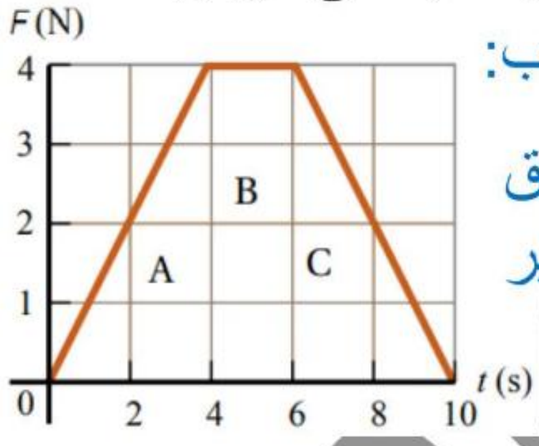
$= 135 \times 0.10 = 13.5 \,\text{N.s}$

$\boldsymbol{\text{I} = 13.5 \,\text{N.s}, +x}$

T-saqer Barakah

سؤال(16)(Book)

تؤثر قوة محصلة باتجاه(+X) في صندوق كتلته(3kg) مدة زمنية مقدارها(10s)اذا علمت ان مقدار القوة المحصلة يتغير بالنسبة الى الزمن كما هو موضح في الشكل فاحسب:



1) الدفع المؤثر في الصندوق خلال الفترة الزمنية لتأثير القوة المحصلة وحدد اتجاهها.
2) السرعة النهائية للصندوق نهايه الفترة لتأثير القوة المحصلة وحدد اتجاهها.
3) القوة المؤثرة في الصندوق خلال الفترة الزمنية.

الحل:

1) $I = A + B + C$

$= \frac{1}{2} \times (4-0) \times 4 + 4 \times (6-4) + \frac{1}{2} \times (10-6) \times 4$

$= 24\ \text{kg.m/s}$

$\mathbf{I = 24\ kg.m/s, +x}$

2) $I = \Delta p = p_f - p_i$

$24 = mv_f - 0$

$v_f = \frac{24}{3} = \boxed{8\ \text{m/s}}$

3) $\sum F = \overline{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{24}{10} = \boxed{2.4\ \text{N}}$

سؤال(17)(Book*)

كرة تنس كتلتها(0.06kg) يقذفها لاعب الى الأعلى وعند وصولها الى قمة مسارها الرأسي(أقصى ارتفاع) يضربها أفقياً بالمضرب فتنطلق بسرعة مقدارها(55m\s) في اتجاه(+X) اذا علمت ان زمن التلامس للكرة مع المضرب(0.004s) احسب:

1) الدفع الذي يؤثر به المضرب في الكرة
2) القوة المتوسطة التي أثر بها المضرب في الكرة

الحل:

T-Saqer Barakah

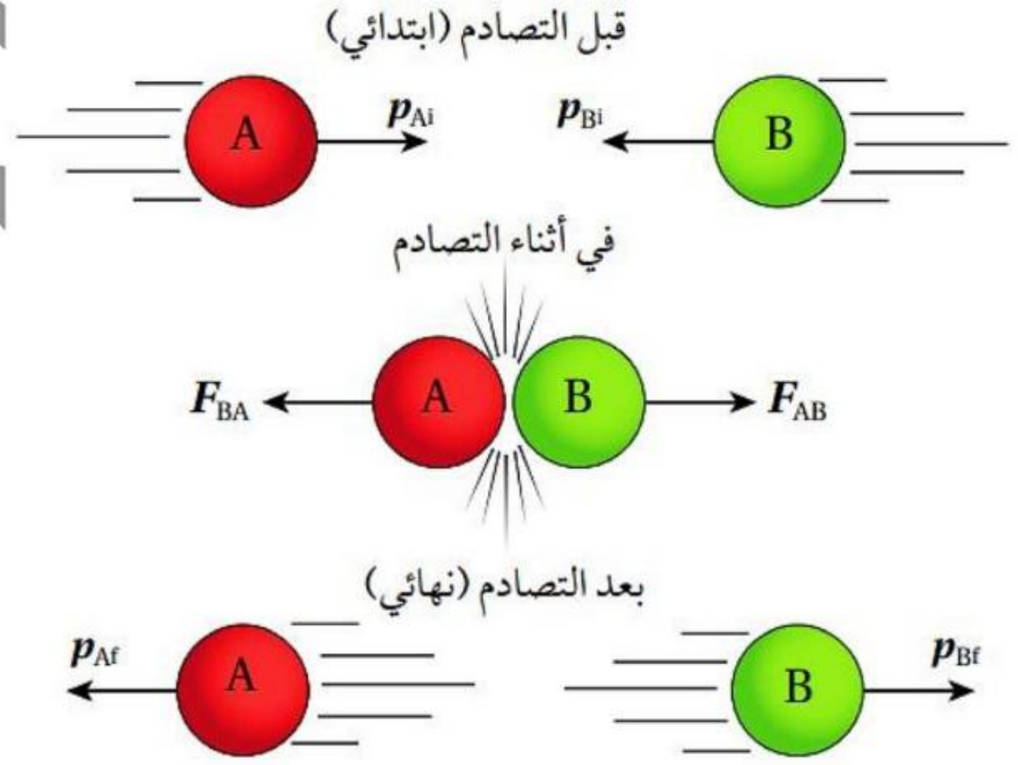
حفظ الزخم الخطي

- تمهيد: (مقدمة لا منهجية من خارج الكتاب)

النظام: هو مجموعة من الجسيمات التي يؤثر بعضها في بعض.

النظام المعزول: هو النظام الذي يبقى بعيداً عن تأثير القوى الخارجية كالاحتكاك ومقاومة الهواء أو الماء.

النظام المغلق:مجموعة من الاجسام التي تبقى كتلتها ثابتة خلال أي عملية.



- قانون حفظ الزخم:

هو النظام الذي تكون فيه محصلة القوى الخارجية المؤثرة في أجسام بينها تأثير متبادل تساوي صفر وتكون القوى المؤثرة قوى داخلية فقط.

ملاحظة:

ان مجموع زخم هذه الاجسام يبقى ثابت ومحفوظ.

$$\sum p_i = \sum p_f$$

- علل: لماذا نهمل القوى الخارجية في حفظ الزخم الخطي؟

لان القوى الخارجية المؤثرة في الجسم مثل قوة الاحتكاك تكون صغيرة مقارنة بالقوة التي تؤثر في كل من الجسمين في الاخر اثناء التصادم.

- طيب أستاذ انا كطالب كيف بدي اعرف النظام المعزول؟؟!!

1)اذا كان الاحتكاك مهمل (السطح املس)

2)اذا كانت مقاومة الهواء او الماء مهملة

3)اذا كانت الاجسام في الفضاء الخارجي او على جليد او عند انفجار جسم.

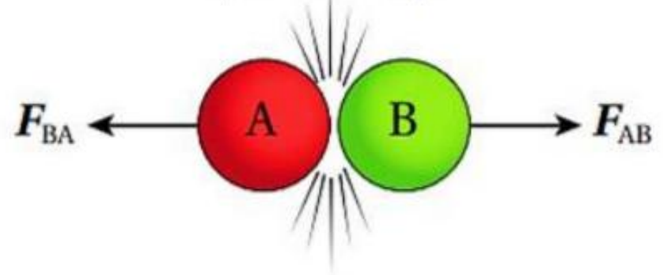
(اذا شفت اشي من الثلاث دلائل هاي على السريع طبق على قانون حفظ الزخم)

T-saqer Barakah

حفظ الزخم الخطي وقانون نيوتن الثالث في الحركة

- في أثناء عملية التصادم للكرتين تؤثر كل كرة في الاخرى بقوة، فلنفترض ان مقدار كل من هاتين القوتين مقدار ثابت في اثناء الفترة االزمنية لتلامس الكرتين،فستكون هاتين القوتين متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه،وحسب قانون نيوتن الثالث انهما يمثلان زوجي تأثير متبادل(فعل ورد فعل) فسنعبر عنهما بالعلاقة الرياضية الاتية:

في أثناء التصادم



$$F_{AB} = -F_{BA}$$

- وبما أن الفترة الزمنية التي أثرت بها الكرة(A) في الكرة(B) بالقوة(F_{AB}) في أثناء تلامس الكرتين هي نفسها الفترة الزمنية التي أثرت بها الكرة (B) في الكرة(A) بالقوة(F_{BA}) فسنوازن المعادلة بضرب طرفيها بالزمن:

$$F_{AB}\,\Delta t = -F_{BA}\,\Delta t$$

- أي ان دفع الكرة(A) في الكرة(B) ($I_{AB} = \Delta p_B$) يساوي في المقدار دفع الكرة(B) في الكرة(A)($I_{BA} = \Delta p_A$) ويعاكسه في الاتجاه،وبما ان التغير في الزخم الخطي يساوي الدفع فسنعيد صياغة العلاقة السابقة لتصبح:

$$I_{AB} = -I_{BA}$$

$$\Delta p_B = -\Delta p_A$$

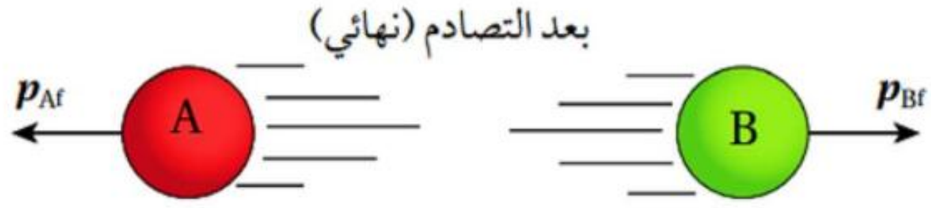
أي أن:

$$p_{Bf} - p_{Bi} = -(p_{Af} - p_{Ai})$$

- وبإعادة ترتيب حدود المعادلة السابقة سوف نحصل على معادلة قانون حفظ الزخم الخطي:

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

بعد التصادم (نهائي)



حيث:

V_{Ai}: تمثل السرعة المتجه للجسم الاول قبل التصادم.

V_{Af} : تمثل السرعة المتجه الجسم الاول بعد التصادم مباشرة.

V_{Bi} : تمثل السرعة المتجه للجسم الثاني قبل التصادم.

V_{BF}: تمثل السرعة المتجه للجسم الثاني بعد التصادم مباشرة.

- وهذه هي معادلة حفظ الزخم ونستطيع ان نعبر عنها بأن الزخم الخطي الكلي لنظام معزول قبل التصادم مباشرة يساوي الزخم الخطي الكلي للنظام بعد التصادم مباشرة.

ملاحظة على الطاير

*سنعامل كل الأنظمة في هذه الوحدة نظام معزول.

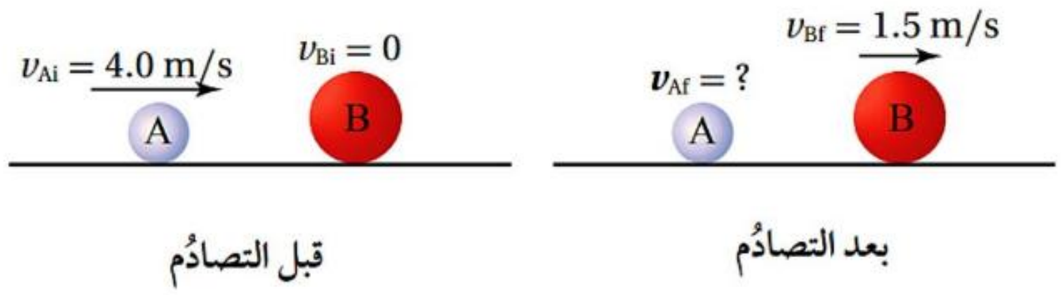
*الزخم الخطي لاي نظام معزول لا يتغير.

T-saqer

- أمثلة شاملة لما سبق:

سؤال(1)(Book)

يوضح الشكل تصادم كرتين(A)و(B)،حيث تتحرك الكرة(A)باتجاه محور(X_+)بسرعة (4M\s) نحو الكرة(B) الساكنة،بعد التصادم تحركت الكرة(B)بسرعة(1.5M\s)باتجاه(X_+)،إذا علمت ان(M_A=1kg)و(M_B=2kg)فاحسب مقدار سرعة الكرة(A)بعد التصادم وحدد اتجاهها؟



V_{Ai}=4m\s,X+ V_{Bi}=0M\s

V_{Bf}=1.5M\s,X+ M_A=1kg

M_B=2kg

$$\sum \boldsymbol{p}_i = \sum \boldsymbol{p}_f$$

$$\boldsymbol{p}_{Ai} + \boldsymbol{p}_{Bi} = \boldsymbol{p}_{Af} + \boldsymbol{p}_{Bf}$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

$$1.0 \times 4.0 + 2.0 \times 0 = 1.0 \times v_{Af} + 2.0 \times 1.5$$

$$v_{Af} = 4.0 - 3.0 = 1.0 \text{ m/s}$$

$$\boldsymbol{v}_{Af} = 1.0 \text{ m/s}, +x$$

بما أن السرعة النهائية للكرة(A)موجبة

فهذا يعني ان اتجاه سرعتها بإتجاه(+X)يعني بنفس اتجاه سرعتها قبل التصادم.

- نستنتج أن:

إن الزخم الخطي محفوظ عندما ينفصل جسم الى أجزاء تبتعد عن بعضها البعض .

اذا كان الجسم ساكن فإن الزخم محفوظ.علل

بعد ان الاجسام الناتجة عن الانفصال تبدأ حركتها من السكون وتكون اتجاهات حركتها بحيث يبقى الزخم الخطي الكلي بعد انفصالها مساوياً له قبل انفصالها في المقدار أي صفراً في هذه الحالة.

- أعط مثالاً على الزخم الخطي المحفوظ للجسم الساكن:

1) ارتداد بندقية للخلف عند إطلاق رصاصة
2) احتياج خرطوم إطفاء الحريق الى اكثر من اطفائي للمساك به

سؤال(2)(لفهم الاستنتاج والتعليل)

يجلس طالب كتلته(35kg)في قارب ساكن كتلته(65kg) ويحمل حقيبة كتلتها(6kg) اذا قذف الطالب الحقيبة افقياً بسرعة (10M\s)،وباهمال مقاومة الماء،جد سرعة ارتداد القارب بعد قذف الحقيبة مباشرة؟

T-Saqer Barakah

*كتب الي السؤال باهمال مقاومة الماء يعني نظام معزول يعني الزخم محفوظ.

*كتب الي ان القارب ساكن يعني

$\sum P_i=0$

$\sum P_i=\sum P_f$

$0=P_{\text{القارب وما عليه حقيبة}}+P$

$0=M_{\text{حقيبة}}\ V_{\text{قذفها}}+M_{\text{القارب والطالب}}\ V_{\text{ارتدادهما}}$

$0=(6)(10)+(65+35)(V)$

$0=60+100V$

$-60=100V$

$V=-0.6M\backslash s$

السالب هنا تعني ان الارتداد (السرعة)بعكس اتجاه سرعتها بعد التصادم

سؤال(3)(Book)

مدفع ساكن كتلته(2000kg)فيه قذيفة كتلتها(50kg)،أطلقت القذيفة افقياً من المدفع بسرعة(120M\s)باتجاه(+X)،احسب ما يلي:

1)الدفع الذي تؤثر به القذيفة في المدفع، وحدد اتجاهه

2)سرعة ارتداد المدفع.

الحل:

(1

$$\mathbf{I}_{BA}=-\mathbf{I}_{AB}=-\Delta \boldsymbol{p}_B$$

$$\mathbf{I}_{BA}=-(p_{Bf}-p_{Bi})$$

$$=-m_B(v_{Bf}-v_{Bi})=-50.0\times(1.2\times10^2-0)$$

$$=-6.0\times10^3\ \text{kg.m/s}$$

$$\mathbf{I}_{BA}=6.0\times10^3\ \text{kg.m/s},-x$$

(2

$$\sum p_i=\sum p_f$$

$$p_{Ai}+p_{Bi}=p_{Af}+p_{Bf}$$

$$m_Av_{Ai}+m_Bv_{Bi}=m_Av_{Af}+m_Bv_{Bf}$$

$$2.0\times10^3\times0+50.0\times0=2.0\times10^3\times v_{Af}+50.0\times1.2\times10^2=0$$

$$v_{Af}=\frac{-6.0\times10^3}{2.0\times10^3}=-3.0\ \text{m/s}$$

$$v_{Af}=3.0\ \text{m/s},-x$$

سؤال(4)

ارسى الصيادان صقر وإسماعيل زورق الصيد،فاذا تحرك صقر الذي كتلته(80Kg)الى الامام بسرعة (4M\s)عند مغادرة الزورق،فما مقدار واتجاه الزورق وإسماعيل اذا كانت كتلتهما معاً(150kg)؟

*كلمة ارسى معناها توقف يعني $\sum P_i=0$

*صقر قفز معناها يمتلك الزخم الأول

*بينما إسماعيل والزورق حيمتلكوا الزخم الثاني وحيرتدوا.

$\sum P_i=\sum P_f$

$0=P_{\text{صقر}}+P_{\text{الزورق واسماعيل}}$

$0=M_{\text{صقر}}\ V_{\text{انطلاقه}}+M_{\text{الزورق واسماعيل}}\ V_{\text{ارتدادهما}}$

$0=80\ (4)+150\ V$

$0=320+150\ V$

$-320=150\ V$

$V=-2.13M\backslash s$

T-saqer Barakah

سؤال(5)

رجل كتلته (80kg) يجلس في قارب ساكن كتلته(37kg) فإذا اطلق الرجل قذيفة كتلتها(0.2kg)من بندقية كتلتها(4kg)وكانت سرعة انطلاق القذيفة (600M\s)احسب السرعة التي يرتد بها القارب ،علماً بأن قوة الاحتكاك بالقارب مهملة؟

*قارب ساكن يعني $\sum P_i=0$

*كلمة باهمال قوة الاحتكاك يعني ان النظام معزول وهذا يعني ان الزخم الخطي محفوظ$\sum P_i=\sum P$

*بينما القارب وكل ما يحمله سوف يمتلكون الزخم الثاني ويرتدون.

$\sum P_i=\sum P_f$

$0=P_{\text{القذيفة}}+P_{\text{القذيفة والرجل والبندقية}}$

$0=M_{\text{القذيفة}}\ V_{\text{انطلاقه}}+M_{\text{القذيفة والرجل والبندقية}}\ V_{\text{ارتدادهما}}$

$0= 0.2\ (600) + (80+37+3)\ V$

$0=120 + 120\ V$

$-120 = 120\ V$

$V=-1M\backslash s$

سؤال(6)

يستقر رجل كتلته (70kg) على قارب كتلته(20kg) ويسير بسرعة (20m\s)اذا اطلق الرجل رصاصة كتلتها(0.8kg)من بندقية كتلتها(3kg)بسرعة(100m\s)باتجاه معاكس لاتجاه سرعة القارب،باهمال مقاومة الهواء احسب سرعة ارتداد القارب؟

*باهمال مقاومة الهواء يعني نظام معزول

$\sum P_i=\sum P$

*هنا ما كتبلي القارب كان ساكن يعني قبل الانطلاق الرصاصة الها زخم يعني $\sum P_i=P_{\text{الرجل والقارب والبندقية والرصاصة}}$

*ولكن بعد الانطلاق سيكون هناك زخمين

الأول من الرصاصة التي انطلقت(سرعة الانطلاق) والثاني من القارب وما يحمله(سرعة الارتداد)

*راح نحط سالب لسرعة انطلاق الرصاصة لانه حكالي بالسؤال عكس اتجاه سرعة القارب انطلقت.

$\sum P_i=\sum P_f$

$P_{\text{القارب والرجل والبندقية والرصاصة}} = P_{\text{القارب والرجل والبندقية}}+P_{\text{ارتدادهما}}$

$M\ V = M\ V + M\ V$

$(20+70+3+0.8)20=0.8(-100)+93(V)$

$1876=-80+93$

$1956=93V$

$V=21M\backslash s$

T-saqer Barakah

سؤال(7)(ضع دويرة)

قذيفة كتلتها(2kg)انطلقت افقياً بسرعة(200M\s)من فوهه مدفع كتلته(500kg) ما سرعة ارتداد المدفع؟

A)1.25 B)0.75 C)-0.8 D)0.8

*قبل كلمة انطلقت محكاليش ان المدفع كان متحرك معناها ($\sum P_i=0$)

*بعد الانطلاق سيكون هناك زخمين الأول من انطلاق القذيفة والثاني من ارتداد المدفع

$\sum P_i=\sum P_f$

$0=P_{\text{القذيفة}}+P_{\text{المدفع}}$

$0=M_{\text{القذيفة}}V_{\text{انطلاقه}}+M_{\text{المدفع}}V_{\text{ارتدادهما}}$

$0=2(200)+(500)V$

$0=400+500V$

$-400=500V$

$V=-0.8M\backslash s$

- سرعة ارتداد المدفع أقل بكثير من سرعة انطلاق القذيفة.علل

لان كتلتة المدفع اكثر بكثير من كتلة القذيفة(علاقة عكسية بين الكتلة والسرعة) وبالتالي سرعة ارتداد المدفع اقل بكثير من سرعة انطلاق القذيفة حسب قانون حفظ الزخم.

سؤال(8)(تميز)

وضع مسدس كتلته(500gm)في حالة سكون على طاولة ملساء وفجأة انطلقت رصاصة كتلتها(10gm)في اتجاه موازي للطاولة ،ما هي المسافة التي يقطعها المسدس اثناء المدة التي تلزم الرصاصة كي يصيب حائطاً يبعد خمس امتار؟

*الحدث الأول انطلاق رصاصة

*وضع مسدس في حالة سكون يعني($\sum P_i=0$)

*معطيني المسافة التي قطعتها الرصاصة(5m) وطالب المسافة التي يرتدها المسدس

*كالمعتاد بعد الانطلاق ستمتلك الرصاصة الزخم الأول بينما المسدس الزخم الثاني.

$M_1=500gm$, $M_2=10gm$, $d_1=5M$, $d_2=?$

$\sum P_i=\sum P_f$

$0=P_{\text{رصاصة}}+P_{\text{مسدس}}$

$0=M_{\text{رصاصة}}V_{\text{انطلاقه}}+M_{\text{مسدس}}V_{\text{مسدس}}$

$0=0.01(5)+0.5(d)$

$0=0.05+0.5\,d$

$0.05=0.5d$

$D=-0.1M$

أستاذ من وين جبت ال (d)

تذكر $(V=\frac{d}{t})$

وبما ان لهما نفس الزمن بقسم على (t)

T-saqer Barakah

سؤال(9)(ضع دويرة)

يقف متزلج كتلته(45kg)على الجليد في حالة سكون،رمى اليه صديقه كرة كتلتها(5kg)فانزلقا معاً الى الوراء بسرعة قدرها(0.5m\s)ما مقدار سرعة الكرة قبل ان يمسكها المتزلج مباشرة؟

A)2.5 B)3 C)4 D)5

*طالما حكالي على الجليد معناها(فش احتكاك)يعني نظام معزول يعني الزخم محفوظ

*قبل رمي الكرة

كان المتزلج يقف يعني (p=0) ولكن الكرة المتحركة نحوه تتحرك وبالتالي لها زخم.

*بعد رمي الكرة

تحرك وانزلق المتزلج مع الكرة وبالتالي سيكون لهما سرعة مشتركة وزخم مشترك

$\sum P_i=\sum P_f$

$P_{\text{متزلج}}+P_{\text{كرة}}=P_{\text{متزلج مع الكرة}}$

$0+M_{\text{كرة}}V_{\text{كرة}}=M_{\text{متزلج مع الكرة}}V_{\text{انزلاقها}}$

$5V=(45+5)0.5$

$5V=25$

V=5M\s

سؤال(10)(تميز)

يركب احمد الذي كتلته(42kg)لوح تزلج كتلته(2kg) ويتحركان بسرعة(1.2m\s)فاذا قفز احمد عن اللوح وتوقف لوح التزلج تماما في مكانه،فما مقدار سرعة قفزه واتجاهه؟

*لوح تزلج وجليد(فش احتكاك)يعني نظام معزول.

*قبل قفز احمد

كان احمد فوق لوح التزلج يعني لهما سرعة مشتركة وبالتالي زخم مشترك.

*بعد قفزه عن اللوح

سيكون هناك زخمين.....حيث يتوقف اللوح(زخمه صفر)بينما احمد قفز بسرعة معينة يعني اله زخم..

$\sum P_i=\sum P_f$

$P_{\text{احمد واللوح}}=P_{\text{لوح}}+P_{\text{احمد}}$

$(42+2)(1.2)=0+42V$

$52.8=42V$

V=1.3M\s

سؤال(11)(استنتاجي)

عربتان مربوطتان معاً العربة الثانية اثقل من الأولى فاذا فصلتا عن بعضهما البعض ،فان الكمية التي ستحتفظ بقيمتها العربتين:

*السرعة *التغير في السرعة *القوة *السرعة

*حكينا الكمية التي تحتفظ بقيمتها (يعني محفوظة وتغيرها يساوي صفر)هي التغير في الزخم للجسمين معاً ولان العلاقة طردية بين الزخم والسرعة فان التغير في السرعة تبقى محفوظة

T-saqer Barakah

سؤال(12)(نكشة مخ)

كتلتان متماثلتان تتحركان في اتجاهين متعاكسين بالسرعة نفسها فان التغير في زخم النظام:

A)MV B)2MV C)0 D)0.5MV

جاوب ليش يا حلو:

سؤال(13)(قدرات عليا)

يقف متزلجان احدهما مقابل الاخر ويتدافعوا بالأيدي(بتجاحشوا)،فاذا كانت كتلة الأول(90kg)وكتلة الثاني(60kg)،احسب:

1)جد النسبة بين سرعة المتزلجين في اللحظة التي افلتا فيها ايديهما.

*كلمة يقف متزلجان يعني الزخم الخطي الأول صفر.

*وعشان جليد وتزلج يعني نظام معزول يعني الزخم الخطي محفوظ.

$\sum P_i = \sum P_f$

$0 = M_1 V_1 + M_2 V_2$

$-M_1 V_1 = M_2 V_2$

$-90 V_1 = 60 V_2$

$V_1 = \frac{2}{3} V_2$

$\frac{V1}{V2} = \frac{2}{3}$

2)أي المتزلجين سرعته اكبر؟

حسب قانون حفظ الزخم العلاقة عكسية بين السرعة والكتلة(السيارة مش زي التريلا)فالذي كتلته اقل يمتلك اكبر سرعة يعني المتزلج الثاني.

3)أي المتزلجين دفع بقوة اكبر؟

الدفع متساوي في المقدار ومتعاكس اتجاهاً لاي نظام محافظ ومعزول.

- حكينا انو النظام هو مجموعة من الجسيمات يؤثر بعضها في بعض يعني تصادم كرة مع كرة أخرى تعتبر نظام ..تدفاع رجل مع رجل اخر أو تدافع متزلجين....بس هل تصادم كرة مع حائط او كرة مع سقف او كرة مع ارض يعتبر نظام؟؟

لا لان الحائط يبقى ساكن قبل وبعد التصادم وهيك بقدر اعملك قاعدة (من اليوم) اذا طلب مني التغير في زخم نظام يعني التغير في زخم الجسمين معاً بحط صفر.....ما عدا تغير حائط وكرة معاً لانه أصلا لا يعتبر نظام.

باستخدام نظرية الدفع والزخم استنتج قانون حفظ الزخم في نظام معزول:

$I = \Delta P$

$F \Delta t = \Delta P$

وحكينا انو في النظام المعزول تكون محصلة القوى الخارجية تساوي صفر:

$F = 0$

T-saqer Barakah

وبالتالي:

$$F\,\Delta t=\Delta P$$

$$0=\Delta P$$

ومنها:

$$0=P_2-P_1$$

$$P_1=P_2$$

- نستنتج أن:

($\Delta P=0$)لاي نظام معزول يعني لما يحكيلي بالسؤال احسب التغير في زخم جسمين معاً أو التغير في زخم النظام على السريع نضع صفر دون أي تفكير...

سؤال(14)

تدافع اب كتلته(M) مع ابنه الذي كتلته$M(\frac{1}{2})$على ارض جليدية،فاذا كانت النسبة بين سرعتيهما في اللحظة التي افلتا فيها ايدبهما(1:2) فان التغير في الزخم الخطي للاب والابن معاً:

A)MV B)$\frac{1}{2}$MV C)2MV D)0

*شوف معطيك المعطيات عشان يخدعك ويغلطك وتشك بحلك ،انت عالسريع اول متشوف تغير في زخم جسمين معاً حط صفر،دير بالك وانتبه.

سؤال(15)

اصطدمت كتلتان متماثلتان باتجاهين متعاكسين بنفس السرعة فان التغير في الزخم للنظام؟

A)0 B)0.5MV C)MV D)2MV

سؤال(16)

اذا دفع رجل كتلته(70kg)يقف على ارض جليدية ولداً ساكناً كتلته(50kg)فكم يساوي التغير في زخم الرجل والولد معاً؟

وبعدين مع هاي الأسئلة مقلنا تغير زخم جسمين معاً يساوي صفر.....خلص بكفي أسئلة زهقنا...

- معلومة عالطاير

أستاذ لو حكالي التغير في زخم جسم لحاله مش للاثنين معاً هل بنفع أقول التغير في زخمه يساوي صفر؟

طبعاً لا....تغير جسم لحالوا مش ضروري يكون محفوظ ويساوي صفر ..

شو رأيك نجرب بالأرقام

مثال عددي للفهم فقط..

$P_{1F}=5$ $P_{1I}=2$ $P_{2F}=1$ $P_{2I}=4$

$$\sum P_i=\sum P_f$$

$$2+4=5+1$$

$$P_{1I}\neq P_{1F}$$

T-saqer Barakah

سؤال(17)(للتميز بين التغير)

تصدم كرة كتلتها(0.2kg)تتحرك افقياً بسرعة(4M\s)بحائط وترتد عنه بسرعة(1M\s) فاحسب التغير في زخم الكرة والحائط معاً؟

*حكينا تصادم الكرة مع الحائط لا تعتبر نظام يعني هان بنفعش تحط صفر...

*هان زي ما كانه بيحكيلك احسب التغير في زخم الكرة بطريقة غير مباشرة..

أستاذ ليش عوضت الواد سالب؟ لأنها ارتدت الكرة

$\Delta P = M(V2-V1)$

$= 0.2(-1-4) = -1$

والسالب هنا ترمز للاتجاه

أسئلة لعلاج الفروق الفردية لهذا الدرس..

1)الصيغة التي تمثل قانون نيوتن الثالث هي:

A)$F=\frac{\Delta P}{\Delta t}$ B)$\Delta P_1=-\Delta P_2$ C)P=ثابت D)$\Delta P=0$

2)قانون حفظ الزخم لنظام معزول هو:

A)قانون نيوتن الاول B)قانون نيوتن الثاني C)قانون نيوتن الثالث D)غير ذلك

3)لاعب هوكي ساكن على حلبة تزلج يزن(500N)رمى كرة كتلتها (2kg)بسرعة(10M\s)فسيتحرك اللاعب بسرعة:

A)0.4 في نفس اتجاه الكرة B)0.4 في عكس اتجاه الكرة C)2 في نفس اتجاه الكرة D)2 في عكس اتجاه الكرة

4)يحمل رجل بندقية صيد تطلق رصاصات كتلة كل منها (100gm)بسرعة (500M\s)فاذا أراد ان يوقف بها جسم يتحرك باتجاهه بسرعة (10M\s) كم رصاصة يلزمه اذا كانت كتله الجسم(40kg):

A)8 B)4 C)32 D)16

5)جسمان لهما نفس الزخم الخطي، طاقة حركة الجسم الثاني أكبر منها للأول اذا:

A)$M_1<M_2$ B)$M_1=M_2$

C)$V_1<V_2$ D)$V_1=V_2$

6)كرتان مختلفتي الكتلة وطاقتهما الحركية متساويتين أي الجمل التالية صحيحة لما سبق

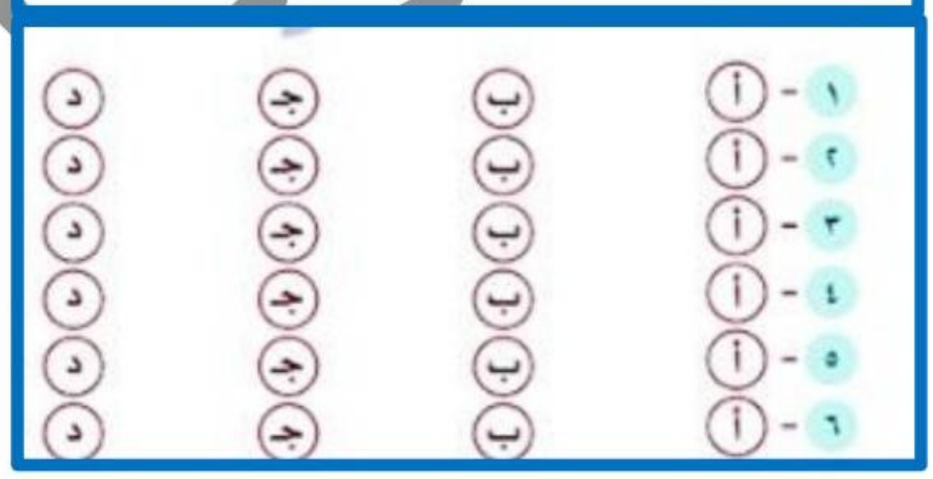
1)الاثقل له زخم اكبر

2)نفس الدفع لزم لتحريك كل منها من السكون

3)كل منها يبذل نفس الشغل اثناء توقفه

A)1 B)1+2 C)1+3 D)2

نموذج ماسح ضوئي للإجابة على ما سبق(ظلل)



الإجابات: 1)B 2)C 3)B 4)A 5)C 6)C

T-saqer Barakah

هذه الصفحة خاصة بالاسئلة المفاجئة اثناء الحصة:

T-saqer barakah

التصادمات

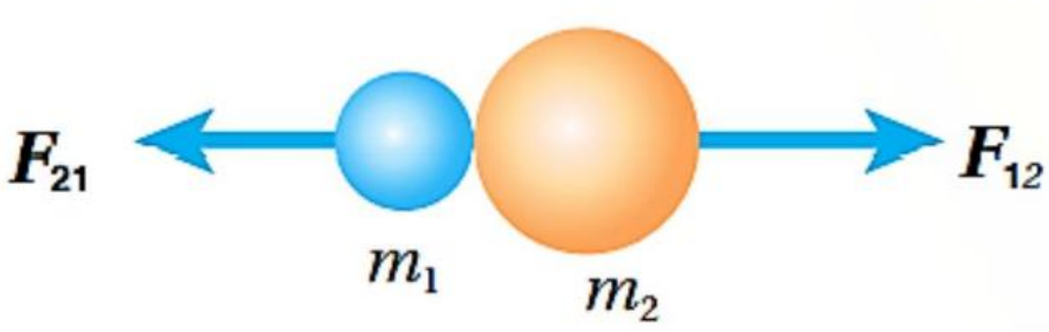
- التصادم: تأثير متبادل بين جسمين أو اكثر احدهما على الأقل متحرك وتؤثر خلاله الاجسام المتصادمة بعضها في بعض بقوة خلال فترة زمنية قصيرة نسبياً
- التصادم في بعد واحد: التصادم الذي تبقى فيه الاجسام المتصادمة على الخط او المحور نفسه الذي كانت تتحرك عليه قبل التصادم.(وهو موضوع دراستنا)
- التصادم في بعدين: التصادم الذي لا تبقى فيه الاجسام المتصادمة على نفس الخط الذي كانت عليه قبل التصادم وبعده بل تتحرك في المستوى نفسه(لسنا مطالبين به)
- تقسم التصادمات من حيث حفظ الطاقة الحركية الى:

مرن	غير مرن
الزخم محفوظ	الزخم محفوظ
الطاقة الحركية محفوظة	الطاقة الحركية غير محفوظة
السرعة النسبية للجسمين قبل التصادم تساوي السرعة النسبية للجسمين بعد التصادم وتعاكسها اتجاها	السرعة النسبية غير ثابتة
$v_{1i} - v_{2i} = -(v_{1f} - v_{2f})$	$v_{1i} - v_{2i} \neq -(v_{1f} - v_{2f})$

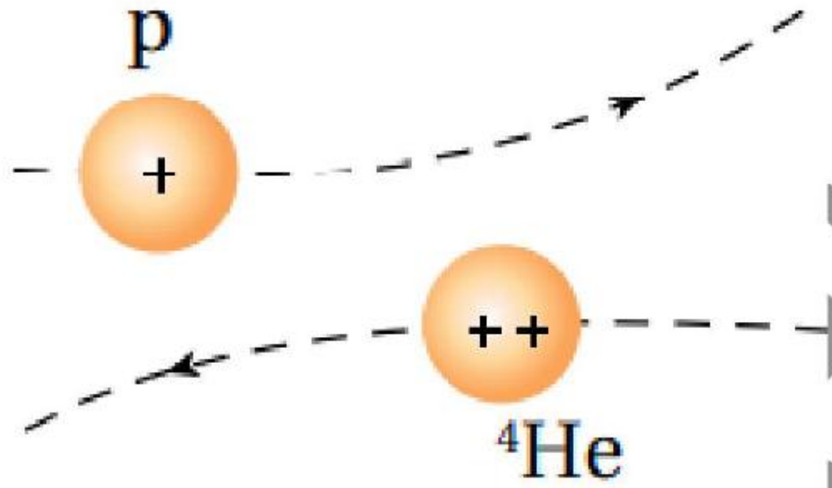
- ملاحظة عالطاير

في حال التحام الجسمين معا يسمى عديم مرونة.

- قد يتضمن التصادم تلامساً بين جسمين كما هو الحال في الكرات :



- وقد يتضمن التصادم عدم تلامس بين الاجسام كما هو الحال في تصادم الجسيمات المشحونة في الفيزياء المجهرية وأبسط مثال عليها هو تصادم بروتون بجسيم الفا كما في الشكل:



نظراً لان الجسمين مشحونان بشحنة موجبة عندما يقتربان سوف يتنافران دون الحاجة الى تلامس.(قوى تأثير عن بعد)

- مراجعة سريعة للطاقة الحركية: (j)

$$KE=\frac{1}{2}MV^2$$

V^2:مربع السرعة للجسم(m\s)

M:كتلة الجسم(kg)

T-saqer Barakah

- الطاقة الحركية الخطية لجسم(KE):

هي الطاقة المرتبطة بحركة الجسم عند انتقاله من مكان الى اخر(حركة انتقالية)

وتعتمد على:

1)V2:مربع السرعة للجسم(m\s)

2) M:كتلة الجسم(kg)

ويعبر عنها بالمعادلة الاتية:

$$KE=\frac{1}{2}MV^2$$

ملاحظة هامة جداً:

قد تكون الطاقة الحركية للاجسام المتصادمة محفوظة، وقد تكون غير محفوظة(على حسب نوع التصادم)فاذا لم تكن الطاقة الحركية محفوظة فهذا يعني ان جزءً منها تحول الى شكل من اشكال الطاقة مثل : طاقة حرارية نتيجة تاثر الجسمين بقوة احتكاك.وكما علمنا في البداية هناك نوعان رئيسيان للتصادم:

1)المرن.

2)غير المرن.

- التصادم المرن:

يكون مجموع الطاقة الحركية لأجزاء النظام قبل التصادم مساوياً مجموع طاقتها الحركية بعد التصادم، (الطاقة الحركية للنظام محفوظة).

- عند تصادم جسمين تصادماً مرناً فانه يمكنني ان اطبق معاداتي حفظ الزخم الخطي وحفظ الطاقة الحركية على الجسمين:

$$\sum \boldsymbol{p}_i = \sum \boldsymbol{p}_f$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

$$\sum KE_i = \sum KE_f$$

$$\frac{1}{2} m_A v_{Ai}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{Bi}^2 = \frac{1}{2} m_A v_{Af}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{Bf}^2$$

- التصادم غير المرن(عديم المرونة):

يكون مجموع الطاقة الحركية لاجزاء النظام قبل التصادم لا يساوي مجموع الطاقة الحركية بعد التصادم،أي أن الطاقة الحركية للنظام غير محفوظ.

مثلاً: عند تصادم كرة مطاطية بسطح صلب.(حيث انها تفقد جزءً من طاقتها الحركية عندما تتشوه الكرة في أثناء ملامستها للسطح.)

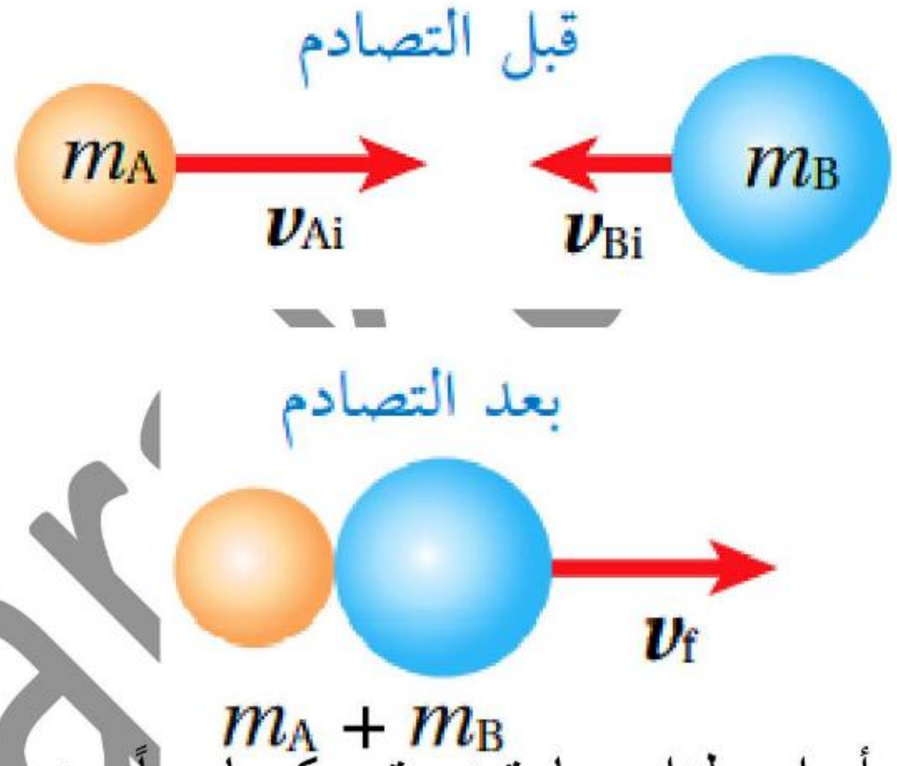
ملاحظة هامة جداً:

ان الزخم الخطي يكون محفوظاً في كل أنواع التصادمات التي تكون فيها القوى الخارجية المؤثرة في النظام(ان وجدت)صغيرة جداً مقارنة بقوى الفعل ورد الفعل المتبادلة بين الاجسام المتصادمة.

- نوصف هذا التصادم بعديم المرونة عند التحام الاجسام المتصادمة معاً بعد التصادم.

T-saqer barakah

- عند الالتحام تصبح الاجسام المتصادمة جسماً واحداً تساوي كتلته مجموع كتل الاجسام المتصادمة.
- يحدث هذا النوع من التصادمات عندما تصطدم كرتين من الصلصال معاً كما في الشكل:



أو اصطدام سيارتين وتحركهما معاً بعد التصادم.

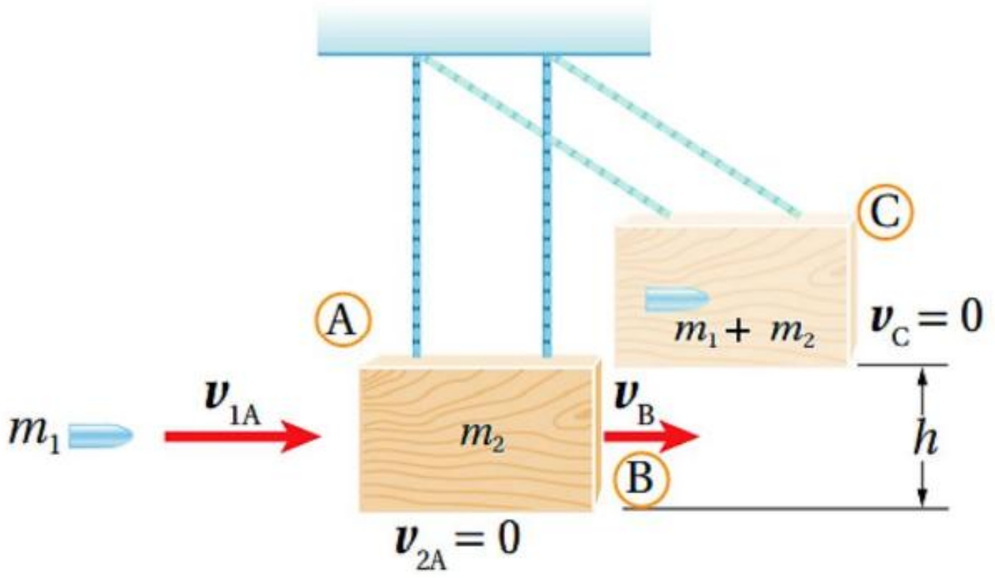
فعند تطبيق قانون حفظ الزخم الخطي على النظام المكون نستنتج:

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = (m_A + m_B) v_f$$

$$v_f = \frac{m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi}}{m_A + m_B}$$

- من احدى تطبيقات هذا التصادم: البندول القذفي.
- البندول القذفي: يستخدم لقياس مقدار سرعة مقذوف،مثل الرصاصة.

- شرح مبدأ عمل البندول القذفي:



سوف نطلق رصاصة كتلتها(M_1) باتجاه كتلة ساكنة كبيرة من الخشب كتلتها(M_2)،معلقة رأسياً بخيطين خفيفين.

ستخترق الرصاصة قطعة الخشب وتستقر بداخلها

سيتحرك النظام المكون منها كجسم واحد

سيرتفع النظام مسافة رأسية(h) ويمكننا حساب مقدار سرعة الرصاصة قبل اصطدامها بقطعة الخشب اذا علم مقدار الارتفاع الرأسي(h).

سيعبر الرمز(A)عن النظام قبل التصادم مباشرة وسيعبر الرمز(B) عن النظام بعد التصادم مباشرة وسيعبر الرمز(C) عن النظام عند اقصى ارتفاع.

سنلاحظ ان اتجاه حركة النظام الناتج بعد التصادم مباشرة سيكون باتجاه حركة الرصاصة نفسه قبل التصادم (نحو اليمين) دعونا نطبق قانون حفظ الزخم الخطي على النظام قبل وبعد التصادم:

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$m_1 v_{1A} + 0 = (m_1 + m_2) v_B$$

$$v_B = \frac{m_1 v_{1A}}{m_1 + m_2}$$

T.Saqer Barakah

ملاحظات واستنتاجات هامة للبندول القذفي:

1)لا توجد قوى غير محافظة تبذل شغلاً على النظام في أثناء حركته بعد التصادم مباشرة.

2)لذلك عند الوصول الى اقصى ارتفاع(h) عند الموقع(C) تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة.

سنفترض أن طاقة الوضع (الناشئة عن الجاذبية الأرضية)لقطعة الخشب لحظة بدء حركتها عند الموقع(B) تساوي صفراً(PE=0)

سنفترض ان موقع النظام عند(B) مستوى اسناد،والطاقة الحركية عند اقصى ارتفاع تساوي صفر(KE=0):

$$ME_B = ME_C$$

$$KE_B + PE_B = KE_C + PE_C$$

$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_B^{\,2} + 0 = 0 + (m_1 + m_2)g\,h$$

وسنعوض (V_B) من معادلة حفظ الزخم،لنجد(V_1)

$$\frac{1}{2}\left(\frac{m_1 v_{1A}}{m_1 + m_2}\right)^2 = g\,h$$

$$v_{1A} = \left(\frac{m_1 + m_2}{m_1}\right)\sqrt{2g\,h}$$

- التصادم في بعد وحد:

التصادم الذي تبقى فيه الاجسام المتصادمة على الخط او المحور نفسه الذي كانت تتحرك عليه قبل التصادم.

امثلة شاملة على التصادمات

سؤال(1)(BOOK)

تتحرك الكرة (A) باتجاه(+X) بسرعة(6M\s) فتصطدم رأساً براس كرة أخرى(B) امامها تتحرك باتجاه(+X) بعد التصادم تحركت الكرة(B) بسرعة مقدارها(5M\s) بالاتجاه نفسه قبل التصادم، اذا علمت انا(M_A=5kgM_B=3kg) فاحسب ما يلي:

1)مقدار سرعة الكرة(A)بعد التصادموحدداتجاهها.

2)حدد نوع التصادم.

1)

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

$$5.0 \times 6.0 + 3.0 \times 3.0 = 5.0\, v_{Af} + 3.0 \times 5.0$$

$$v_{Af} = 4.8\ \mathrm{m/s}$$

2)لتحديد نوع التصادم يجب حساب التغير في الطاقة الحركية.

$$\Delta KE = \frac{1}{2} m_A v_{Af}^{\,2} + \frac{1}{2} m_B v_{Bf}^{\,2} - \left[\frac{1}{2} m_A v_{Ai}^{\,2} + \frac{1}{2} m_B v_{Bi}^{\,2}\right]$$

$$\Delta KE = \frac{1}{2} \times \left[5.0 \times (4.8)^2 + 3.0 \times (5.0)^2\right] - \frac{1}{2} \times \left[5.0 \times (6.0)^2 + 3.0 \times (3.0)^2\right]$$

$$\Delta KE = -8.4\ \mathrm{J}$$

بما ان التغير في الطاقة الحركية سالب،فهذا يعني حدوث نقص في الطاقة الحركية،مما يعني التحام الكرتين،اذا فهذا تصادم غير مرن.

T-saqer Barakah

سؤال(2)(BOOK)

كرتا بلياردو كتلة كل منهما(0.16kg)تتحرك الكرة الحمراء(A) باتجاه(+X)بسرعة(2M\s)نحو الكرة الزرقاء(B) الساكنة وتتصادمان رأساً برأس تصادماً مرناً، احسب مقدار سرعة الكرة(B)بعد التصادم وحدد اتجاهها.

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

ولان الكتلتين متساويات سنختصر الكتل.

$$v_{Ai} + v_{Bi} = v_{Af} + v_{Bf}$$

$$2 + 0 = v_{Af} + v_{Bf}$$

$$v_{Af} + v_{Bf} = 2$$

نجد (V_{AF}) بدلالة(M_A)

معادلة(1)

$$v_{Af} = 2 - v_{Bf}$$

بما انه ذكرلي بالسؤال ان التصادم مرن راح اطبق على حفظ الطاقة الحركية:

$$\frac{1}{2} m_A v_{Ai}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{Bi}^2 = \frac{1}{2} m_A v_{Af}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{Bf}^2$$

راح اختصر الكتل واعوض (V_{BI}=0)

المعادلة(2)

$$4 + 0 = v_{Af}^2 + v_{Bf}^2$$

$$v_{Af}^2 + v_{Bf}^2 = 4 \quad \cdots\cdots$$

سنعوض المعادلتين لايجاد(V_{BF})

$$(2 - v_{Bf})^2 + v_{Bf}^2 = 4$$

$$4 + v_{Bf}^2 - 4v_{Bf} + v_{Bf}^2 = 4$$

$$2v_{Bf}^2 - 4\,v_{Bf} = 0$$

$$v_{Bf}\,(v_{Bf} - 2) = 0$$

وبحل هذه المعادلة ساتوصل الى ناتجين او اجابتين،الأول(2) والثاني(0)لنرى ما دلالة كل منهما.

الإجابة الأولى(2)

توضح ان سرعة الكرة (B)بعد التصادم موجبة وهذا يعني ان اتجاه سرعتها (+X) أي باتجاه الكرة(A) نفسه قبل التصادم.

الإجابة الثانية(0)

نجد ان الكرة(A) اخترقت الكرة(B) واستمرت في الحركة باتجاه المحور(+X) وهذا غير ممكن.

اذا بما انه وضح الي ان التصادم مرن فان الإجابة الأولى هي الصحيحة.

T-Saqer

سؤال(3)(BOOK)

اطلق سعد سهماً كتلته(0.03Kg)افقياً باتجاه بندول قذفي كتلته(0.72kg) فاصطدم به والتحما معاً بحيث كان اقصى ارتفاع وصل اليه البندول فوق المستوى الابتدائي له يساوي(20cm) وباعتبار تسارع السقوط الحر($10M\s^2$) اجب عمل يلي:

1)أي مراحل حركة النظام المكون من البندول والسهم يكون فيه الزخم الخطي محفوظ؟

2)أي مراحل حركة النظام تكون فيها الطاقة الميكانيكية محفوظة؟

3)احسب مقدار السرعة البدائية للسهم؟

1)يكون الزخم الخطي محفوظاً في التصادم عديم المرونة بين السهم والبندول.

2)تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة للسهم قبل التصادم، كما تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة للبندول والسهم بدءً من حركتهما معاً بعد التصادم مباشرة،وحتى وصولهما الى اقصى ارتفاع شرط اهمال قوى الاحتكاك(عزل النظام).

3)

$$v_{Bi} = \left(\frac{m_A + m_B}{m_B}\right)\sqrt{2gh}$$

$$= \left(\frac{0.72 + 0.03}{0.03}\right)\sqrt{2 \times 10 \times 0.20}$$

$$= 50\ \mathrm{m/s}$$

سؤال(4)(BOOK)

عربة قطار(A)كتلتها (1.8×10^3Kg) تتحرك في مسار افقي مستقيم لسكة حديد بسرعة مقدارها ($3M\s$)باتجاه(+X)فتصطدم بعربة اخر(B) كتلتها (2.2×10^3Kg) تقف على المسار نفسه،وتلتحمان معاً وتتحركان على المسار المستقيم لسكة الحديد نفسها، كما هو موضح في الشكل، فاحسب ما يلي:

1)احسب مقدار سرعة عربتي القطار بعد التصادم وحدد اتجاهها.

2)ما نوع التصادم؟وهل الطاقة الحركية محفوظة في هذا النوع من التصادمات.

1)

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = (m_A + m_B) v_f$$

$$1.80 \times 10^3 \times 3.00 + 2.20 \times 10^3 \times 0 = (1.80 \times 10^3 + 2.20 \times 10^3)\, v_f$$

$$v_f = 1.35\ \mathrm{m/s}$$

$$v_f = 1.35\ \mathrm{m/s}, +x$$

2)بما ان العربتين تصادمتا والتحمتا فان التصادم عديم مرونة وللتأكد من الإجابة سنقارن بين الطاقة الحركية لنظام العربتين قبل التصادم بالطاقة الحركية بعد التصادم.(اذا طلع سالب معناها صح)

$$KE_i = \frac{1}{2} m_A v_{Ai}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{Bi}^2 = \frac{1}{2} \times 1.80 \times 10^3 \times (3.00)^2 + \frac{1}{2} \times 2.20 \times 10^3 \times 0$$

$$= 8.10 \times 10^3\ \mathrm{J}$$

$$KE_f = \frac{1}{2}(m_A + m_B) v_f^2 = \frac{1}{2}(1.80 \times 10^3 + 2.20 \times 10^3) \times (1.35)^2$$

$$= 3.65 \times 10^3\ \mathrm{J}$$

$$\Delta KE = 3.65 \times 10^3 - 8.10 \times 10^3$$

$$= -4.45 \times 10^3\ \mathrm{J}$$

T-saqer Barakah

- نستنتج أن:

في التصادم المرن عند اصطدام كرة مع كرة أخرى ساكنة فان الكرة الأولى تسكن وتتحرك الكرة الثانية بنفس سرعة الأولى....وهذا ينطبق على عدة اجسام بدل جسمين يعني لو كان عندي (5)كرات متماثلة وصدمنا(1) في هذه المجموعة ستسكن الأولى بينما الكرة رقم(5) ستتحرك بنفس سرعة الأولى قبل التصادم...مع العلم ان الكرات(2.3.4) تبقى ساكنة ايضاً...

حينما تصطدم كرة بمجموعة كرات ساكنة ومماثلة لها في الكتلة لا تندفع كرتان او اكثر. علل

لانه في التصادم المرن تكون كلاً من الطاقة الحركية والزخم محفوظتان.

سؤال(5)

ثلاث كرات متماثلة عند اصطدام الكرة(1)فانه بعد التصادم:

1)تسكن الكرتان(1.2) وتتحرك (3) بسرعه(6).

2)تسكن الكرتان(1.2)وتتحرك(3) بسرعة(3).

3)تسكن الكرة(1) وتتحرك(2.3) بسرعة(2).

4)تتحرك الثلاث كرات بسرعة مقدارها(2).

الإجابة(1)

خلونا نتذكر ونستنتج،لاحظوا ان (1) اصطدمت ب(2.3)،السؤال هل تلامست (1) مع (3) الجواب لا،يعني يا أستاذ التلامس مش شرط ليصير عندي تصادم؟ اه،يعني لو حكالي قد لا يتلامس الجسمان المتصادمان اصدقة؟ اه صدقه.

في سؤال خطر على بالي هو مش من كتابك بس حابب احيطك علم فيه....

سؤال(6)(ضع دويرة واستنتاجي مهم)

جسم كتلته(M)وسرعته(V)،اصطدم بجسم ساكن تصادم تام المرونة ومماثل له في الكتلة فان نسبة الطاقة التي يفقدها الجسم الأول:

A)50% B)25% C)100% D)0%

الاغلب اول ميشوفوا تصادم مرن وشافوا طاقة مفقودة حيحط صفر....بحب احكيلك غلط..طب ليش أستاذ؟؟؟

مش حكينا الجسم الأول يسكن(يعني سرعته صفر وطاقته صفر) يعني بخسر كل طاقته وباخذها الجسم الثاني يعني 100% بيفقد وبيخسر كل طاقته فالاجابة الصحيحة(c)..

سؤال(7)

ما العلاقة بين الدفع الذي يسببه كل من الجسمين في الاخر؟

متساوي في المقدار ومتعاكس في الاتجاه في جميع أنواع التصادمات..

سؤال(8)

اثبت ان الدفع في جميع أنواع التصادمات متساوٍ في المقدار ومتعاكس اتجاهاً؟

هذا السؤال اله اثباتين...الاول عن طريق قانون نيوتن الثالث:

$F_{12}=-f_{21} \rightarrow \frac{\Delta p2=-\Delta p1}{\Delta t \quad \Delta t} \rightarrow \Delta p2 = -\Delta p1$

$$I2 = -I1$$

T-saqer Barakah

الثاني عن طريق ..

شو الكمية اللي بتكون محفوظة فيها في جميع أنواع التصادمات؟؟؟

الزخم يا حلو...

$$\sum p_i = \sum p_f$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

بديش اخرب عليك كمل لحالك...

سؤال(9)

عندما يصطدم جسمان مختلفان في الكتلة فان الدفع الذي يؤثر فيه كل جسم على الاخر:

1)متساوي في المقدار ومتعاكس في الاتجاه لكل أنواع التصادمات.

2)متساوي في المقدار ومتعاكس في الاتجاه فقط للتصادمات المرنة فقط.

3)متساوي لكل أنواع التصادمات.

4)متساوي في المقدار ومتعاكس في الاتجاه في التصادمات عديمة المرونة فقط.

سؤال(10)

لماذا نعبر عن القوة المتبادلة بين الجسمين بمتوسط القوة بينهما اثناء التصادم؟

لان القوة في فترة التاثير تكون متغيرة حيث تبدأ صغيرة ثم تتزايد لاقصى حد ثم تتناقص الى ان تتلاشى في نهاية فترة التصادم.

سؤال(11)(BOOK*)

اطلق محقق رصاصة كتلتها(0.030kg)افقياً باتجاه بندول قذفي كتلته(0.97kg)فاصطدمت به والتحمتا معاً فكان اقصى ارتفاع وصل اليه البندول فوق المستوى الابتدائي له(45cm)،احسب مقدار السرعة البدائية للرصاصة.

T-Saqer Barakah

اختبر نفسك

1)ما المقصود بالزخم الخطي لجسم؟وما العلاقة بين الدفع المؤثر في جسم والتغير في زخمه الخطي؟

2)بحسب علاقة إعادة تعريف الزخم الخطي(p=mv) تكون وحدة قياسه (kg.m\s)وبحسب مبرهنة (الزخم الخطي-الدفع)تكون وحدة قياسه(N.s)أثبت ان هاتين الوحدتين متكافئتين.

3)متى يكون الزخم الخطي لنظام محفوظاً؟

4)ذهب محمد الى مدينة اللالعاب وعند قيادة سيارة كهربائية واصطدامها بالسيارات الأخرى وجد ان تأثير هذه التصادمات عليه قليل،عند تركيز انتباهه على هذه السيارات ، لاحظ وجود حزام من مادة مطاطية يحيط بجسم السيارة.افسر سبب وجود هذا الحزام المطاطي.

5)هل يمكن ان يكون مقدار الزخم الخطي لرصاصة مساوٍ لمقدار الزخم الخطي لشاحنة؟

6)في اثناء مشاهدة عرض عسكري لفت انتباهك اسناد الجنود كعوب بنادقهم على اكتافهم باحكام عند اطلاق الرصاص منها لماذا؟

T-saqer Barakah

7)ناقش صحة القول الاتي:

تندفع المركبات الفضائية في الغلاف الجوي للأرض ويتغير مقدار سرعتها واتجاه حركتها عندما تدفع الغازات المنطلقة من الصواريخ المثبتة عليها الهواء الجوي وانه لا فائدة من وجود الصواريخ في المركبة الفضائية اذ لا يمكن لهذه الصواريخ ان تغير مقدار سرعة هذه المركبة في الفضاء او اتجاه حركتها لانه لا يوجد هواء في الفضاء تدفعه الغازات الخارجه منها.

8)ما نوعا التصادم بحسب حفظ الطاقة الحركية؟ وما الفرق بينهما؟

9)عندما تتصادم سياراتان فانهما لا تلتحمان عادة،فهل يعد هذا التصادم مرناً؟

10)تصادم جسمان تصادماً مرناً.فاجب عنا يلي:

1)هل مقدار الزخم الخطي لكل جسم قبل التصادم يساوي مقدار زخمه الخطي بعد التصادم؟

2)هل مقدار الطاقة الحركية لكل جسم قبل التصادم يساوي مقدار طاقته الحركية بعد التصادم؟

11)كرة من صلصال كتلتها(2kg) تتحرك شرقاً بسرعة ثابتة،وتصطدم بكرة صلصال أخرى ساكنة،فالتحمتا معاً وتحركتا بسرعة تساوي ربع مقدار السرعة الابتدائية للكرة الأولى،فاحسب مقدار كتلتة الكرة الثانية.

T-saqer Barakah

12)كرتا بلياردو(A,B)لهما نفس الكتلة وتتحركان في نفس الاتجاه وبخط مستقيم، كما هو موضح في الشكل.قبل التصادم ،مقدار سرعة الكرة(A)يزيد بمقدار(1.2M\s)عن مقدار سرعة الكرة(B).بعد التصادم، مقدار سرعة الكرة(A)يساوي مقدار سرعة الكرة(B) قبل التصادم،ومقدار سرعة الكرة(B)يزيد بمقدار(1.2M\s) هل التصادم مرن ام لا؟؟

6)تتحرك احنة غرباً بسرعة ثابتة،فاصطدمت تصادماً عديم المرونة مع سيارة صغيرة تتحرك شرقاً بمقدار سرعة الشاحنة نفسها.اجب عما يلي:

1)ايهما يكون مقدار التغير في زخمها الخطي اكبر: الشاحنة ام السيارة؟

2)ايهما يكون مقدار التغير في طاقته الحركية أكبر:الشاحنة ام السيارة؟

T-saqer barakah

امتحان نهائي للوحدة

1. أضعُ دائرةً حول رمز الإجابة الصحيحة لكلّ جملة ممّا يأتي:

1. وحدة قياس الزخَم الخطيِّ حسب النظام الدولي للوحدات، هي:
   أ . $N.m/s$ ب. $kg.m^2/s$ جـ. N/s د. $kg.m/s$

2. كلّما زاد زمن تأثير قوّة (F) في جسم كتلته (m):
   أ . زاد مقدار الدفع المؤثر فيه، وزاد مقدار التغيُّر في زخَمه الخطيّ.
   ب. زاد مقدار الدفع المؤثر فيه، نقصَ مقدار التغيُّر في زخَمه الخطيّ.
   جـ. نقصَ مقدار الدفع المؤثر فيه، وزاد مقدار التغيُّر في زخَمه الخطيّ.
   د . نقصَ مقدار كلٍّ من: الدفع المؤثر فيه، والتغيُّر في زخَمه الخطيّ.

3. يعتمد الزخَمُ الخطيُّ لجسم على:
   أ . كتلته فقط. ب. سرعته المُتّجهة فقط.
   جـ. كتلته وسرعته المُتّجهة. د . وزنه وتسارع السقوط الحر.

4. يتحرّك جسم كتلته (10 kg) أُفقيًّا بسرعة ثابتة (5 m/s) شرقًا. إنّ مقدار الزخَم الخطيّ لهذا الجسم واتّجاهه هو:
   أ. 0.5 kg.m/s شرقًا. ب. 50 kg.m/s غربًا. جـ. 2 kg.m/s شرقًا. د. 50 kg.m/s شرقًا.

5. تتحرك سيارة شمالًا بسرعةٍ ثابتةٍ؛ بحيث كان زخمُها الخطي يساوي (9×10^4 N.s). إذا تحركت السيارة جنوبًا بمقدار السرعة نفسه فإن زخَمها الخطيّ يساوي:
   أ. 9×10^4 N.s ب. -9×10^4 N.s جـ. 18×10^4 N.s د. 0 N.s

6. تركض لينا غربًا بسرعة مقدارها (3 m/s). إذا ضاعفت لينا مقدارَ سرعتها مرّتان فإنّ مقدار زخَمها الخطيّ:
   أ . يتضاعفُ مرّتان. ب. يتضاعف أربع مرات. جـ. يقلُّ بمقدار النصف. د. يقلُّ بمقدار الربع.

7. صندوقان (A وB) يستقران على سطح أفقيٍّ أملسٍ. أثّرت في كل منهما القوّة المُحصّلة نفسُها باتّجاه محور $x+$ للفترة الزمنية (Δt) نفسِها. إذا علمتُ أن كتلة الصُّندوق (m_A) أكبر من كتلة الصُّندوق (m_B)؛ فأيُّ العلاقات الآتية صحيحة في نهاية الفترة الزمنية؟
   أ . $p_A < p_B, KE_A < KE_B$ ب. $p_A = p_B, KE_A > KE_B$
   جـ. $p_A = p_B, KE_A < KE_B$ د . $p_A > p_B, KE_A > KE_B$

8. رُميَتْ كرةٌ كتلتُها m أُفقيًّا بسرعة مقدارها v نحو جدار؛ فارتدّت الكرة أُفقيًّا بمقدار السرعة نفسه. إنّ مقدار التغيُّر في الزخَم الخطيّ للكرة يساوي:

أ. mv ب. $-mv$ جـ. $2mv$ د. صفرًا

9. كرةُ (A) تتحرك بسرعة (2 m/s) غربًا؛ فتصطدم بكرةٍ أُخرى ساكنةٍ (B) مماثلةٍ لها تصادُمًا مرنًا في بُعدٍ واحد. إذا توقفت الكرة (A) بعد التصادُم، فإنّ مقدارَ سرعة الكرة (B) واتّجاهَها بعد التصادُم يساوي:

أ. 2 m/s شرقًا. ب. 2 m/s غربًا. جـ. 1 m/s شرقًا. د. 1 m/s غربًا.

10. يركض عمرُ شرقًا بسرعة (4.0 m/s)، ويقفز في عربةٍ كتلتُها (90.0 kg) تتحرك شرقًا بسرعةٍ مقدارها (1.5 m/s). إذا علمتُ أن كتلة عمر (60.0 kg)؛ فما مقدارُ سرعة حركة عمرَ والعربة معًا؟ وما واتّجاهها؟

أ. 2.0 m/s شرقًا. ب. 5.5 m/s غربًا. جـ. 2.75 m/s شرقًا. د. 2.5 m/s شرقًا.

11. تقفز شذى من قاربٍ ساكنٍ كتلته (300 kg) إلى الشاطئ بسرعةٍ أفقيّةٍ مقدارُها (3 m/s). إذا علمت أن كتلة شذى (50 kg) فما مقدار سرعة حركة القارب؟ وما اتّجاهها؟

أ. 3 m/s نحو الشاطئ. ب. 3 m/s بعيدًا عن الشاطئ.

جـ. 0.5 m/s بعيدًا عن الشاطئ. د. 18 m/s بعيدًا عن الشاطئ.

أقرأُ الفقرة الآتية، ثم أُجيب عن الأسئلة (14–12) بافتراض الاتّجاه الموجب باتّجاه محور $+x$.

سيارةٌ رياضيةٌ كتلتُها (1.0×10^3 kg) تتحرّك شرقًا ($+x$) بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارها (90.0 m/s)، فتصطدم بشاحنةٍ كتلتُها (3.0×10^3 kg) تتحرّك في الاتّجاه نفسه. بعد التصادُم التحمتا معًا وتحركتا على المسار المستقيم نفسه قبل التصادُم بسرعةٍ مقدارُها (25 m/s).

12. ما الزخَم الخطيّ الكُلّي للسيارة والشاحنة بعد التصادُم؟

أ. -7.5×10^4 kg.m/s ب. 1.0×10^5 kg.m/s

جـ. 7.5×10^4 kg.m/s د. -1.0×10^5 kg.m/s

13. ما الزخَم الخطيّ الكُلّي للسيارة والشاحنة قبل التصادُم؟

أ. -7.5×10^4 kg.m/s ب. 7.5×10^4 kg.m/s جـ. 1.0×10^5 kg.m/s د. -1.0×10^5 kg.m/s

14. ما السرعة المُتّجهة للشاحنة قبل التصادُم مباشرةً؟

أ. -25 m/s ب. 25 m/s جـ. -3.3 m/s د. 3.3 m/s

15. المساحة المحصورة تحت منحنى (القوّة – الزمن) تساوي مقدار:

أ. القوّة المُحصّلة ب. الزخَم الخطيّ جـ. الدفع د. الطاقة الحركية

2. **أُفسّرُ** ما يأتي:

أ . تقف نرجسُ على زلاجةٍ ساكنةٍ موضوعةٍ على أرضيّة غرفةٍ ملساء وهي تحمل حقيبتها. وعندما قذفت حقيبتها إلى الأمام تحركت هي والزلاجة معًا إلى الخلف.

ب. تُغطّى أرضيّة ساحات الألعاب عادةً بالعشب أو الرمل، حيث يكمن خطر سقوط الأطفال.

3. **أُحلّل:** يقف صيّاد على سطح قاربٍ صيدٍ طويلٍ ساكنٍ، ثم يتحرك من نهاية القارب نحو مقدمته. أُجيب عمّا يأتي:

أ . **أُفسّر:** هل يتحرك القارب أم لا؟ أُفسّر إجابتي.

ب. **أُقارن** بين مجموع الزخَم الخطيّ للقارب والصيّاد قبل بدء حركة الصيّاد وبعد حركته.

4. **أُحلّل:** جسمان (A و B) لهما الطاقة الحركية نفسها، هل يكون لهما مقدار الزخَم الخطيّ نفسه؟ أفسّر إجابتي.

5. **التفكير الناقد:** حمل رائدُ فضاءٍ حقيبة معدّاتٍ خاصةٍ لإصلاح خللٍ في الهيكل الخارجي للمحطّة الفضائية، وفي أثناء ذلك انقطع الحبل الذي يثبته بها. أقترحُ طريقةً يُمكن أن يعود بها الرائد إلى المحطّة الفضائية. أفسّر إجابتي.

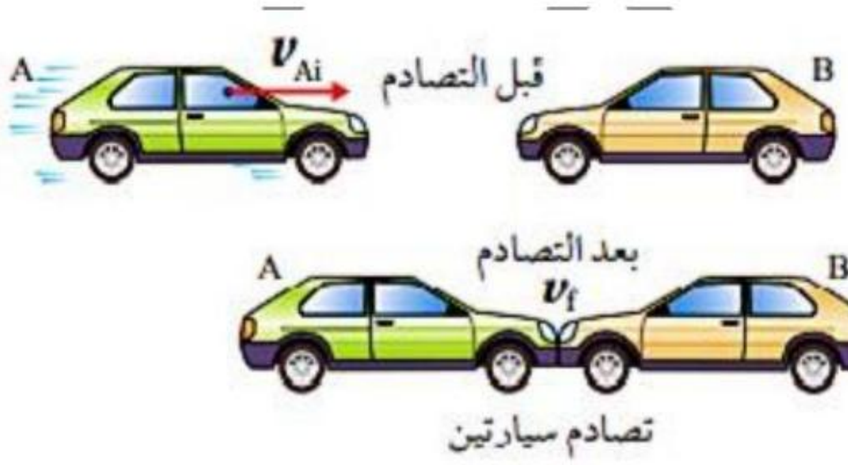
6. **أُصدرُ حُكمًا:** في أثناء دراسة غيثٍ لهذا الدرس، قال: «إنَّ وسائل الحماية في السيارات قديمًا أفضل منها في السيارات الحالية؛ إذ أن هياكل السيارات الحديثة مرنةٌ تتشوّه بسهولة عند تعرّض السيارة لحادث، على عكس هياكل السيارات القديمة الصلبة». أناقشُ صحّةَ قولِ غيث.

7. **أُحلّل وأستنتج:** تتحرّك سيارةٌ كتلتها ($1.35 \times 10^3\ kg$) بسرعةٍ مقدارُها ($15\ m/s$) شرقًا، فتصطدم بجدارٍ وتتوقف تمامًا خلال فترة زمنيّةٍ مقدارُها ($0.115\ s$)، فأحسبُ مقدار ما يأتي:

أ . التغيُّر في الزخَم الخطيّ للسيارة.

ب. القوّة المتوسطة التي يؤثر به الجدار في السيارة.

8. **أحسبُ:** السيارة (A) كتلتها ($1.1 \times 10^3\ kg$) تتحرك بسرعة ($6.4\ m/s$) باتّجاه محور $+x$، فتصطدم رأسًا برأس بسيارةٍ ساكنةٍ (B) كتلتها ($1.2 \times 10^3\ kg$)؛ وتلتحم السيارتان معًا بعد التصادُم وتتحرّكان على المسار المستقيم نفسه قبل التصادُم، كما هو موضح في الشكل المجاور. أحسبُ مقدار ما يأتي:



تصادم سيارتين

أ . سرعة السيارتين بعد التصادُم، وأُحدّد اتّجاهها.

ب. الدفع الذي تؤثر به السيارة (B) في السيارة (A).

9. أستخدم الأرقام: جسمٌ ساكنٌ موضوع على سطح أُفقيٍّ أملس يتكون من جزأين، A و B. كتلة الجزء A تساوي $(8.0 \times 10^2 \text{kg})$، وكتلة الجزء B تساوي $(1.5 \times 10^3 \text{kg})$. إذا انفصل الجزء B عن الجزء A وتحرك مبتعدًا بسرعة (10.0 m/s)، فأحسبُ مقدار ما يأتي:

أ . سرعة اندفاع الجزء A ، وأُحدّد اتّجاهها.

ب. الدفع المؤثر في الجزء A .

10. أُصدرُ حُكمًا: في أثناء دراسة رُوَيْدَا هذه الوحدة، قالت:«إنَّه عندما يقفز شخص من ارتفاعٍ معيّنٍ عن سطح الأرض؛ فإنه يتعيّن عليه أن يُبقي رجليه ممدودتين لحظة ملامسة قدميه سطح الأرض حفاظًا على سلامته». أناقشُ صحة قول رُوَيْدَا بناءً على المفاهيم الفيزيائية التي تعلمتُها في هذه الوحدة.

11. أحسبُ: أثّرت قوّة محصلة مقدارها $(1 \times 10^3 \text{ N})$ في جسم ساكن كتلته (10 kg) وحرّكته باتّجاهها فترةً زمنيةً مقدارها (0.01 s). أحسبُ مقدار ما يأتي:

أ . التغيُّر في الزخَم الخطيّ للجسم.

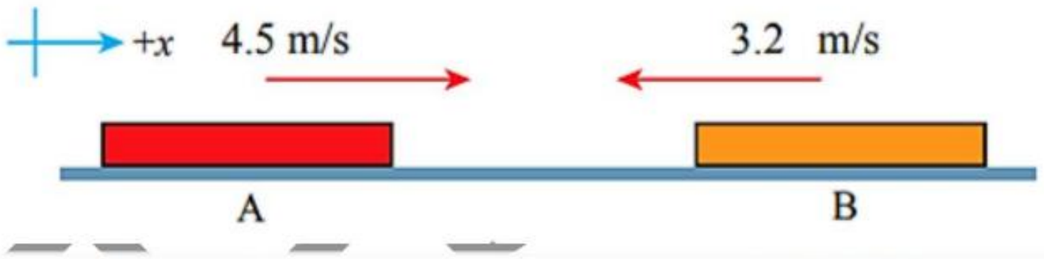
ب. السرعة النهائية للجسم.

12. عربتان (A و B)، تتحركان باتّجاهين متعاكسين على مسار أُفقي مستقيم أملس كما هو موضح في الشكل، فتصطدمان رأسًا برأس وترتدان باتّجاهين متعاكسين على المسار المستقيم نفسه. إذا علمت أن كتلة العربة A تساوي (0.28 kg)، وسرعة العربتين بعد التصادُم مباشرةً: $(v_{Af} = -1.9 \text{ m/s})$ و $(v_{Bf} = 3.7 \text{ m/s})$، فأُجيب عمّا يأتي:

أ . أحسبُ مقدار كتلة العربة (B).

ب. أستخدم القانون الثالث لنيوتن في الحركة لتوضيح سبب أن يكون الزخَم الخطيّ محفوظًا في هذا التصادُم.

جـ. أوضح هل التصادُم مرنٌ أم غير مرن؟



13. أطلقت مريمُ سهمًا كتلته (0.20 kg) أُفقيًّا بسرعة مقدارها (15 m/s) باتّجاه الغرب نحو هدف ساكن كتلته (5.8 kg)، فاصطدم به واستقرّ فيه وتحرّكا كجسم واحد نحو الغرب. أحسبُ مقدار ما يأتي:

أ . سرعة النظام (السهم والهدف) بعد التصادُم.

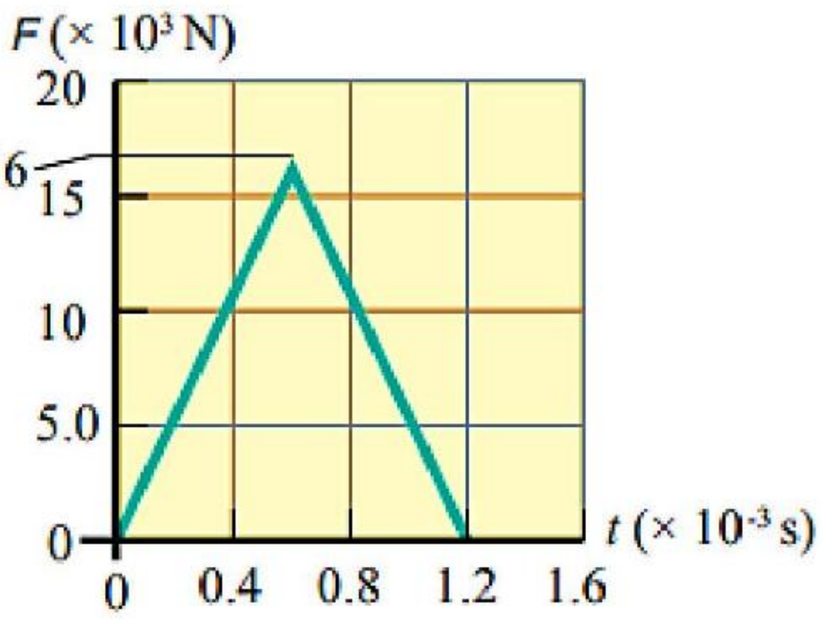
ب. التغيُّر في الطاقة الحركية للنظام.

14. تنزلق كرة زجاجية كتلتها (0.015 kg) باتّجاه الغرب بسرعة مقدارها (0.225 m/s)، فتصطدم رأسًا برأس بكرة أخرى كتلتها (0.030 kg) تنزلق شرقًا بسرعة مقدارها (0.180 m/s). بعد التصادُم ارتدّت الكرة الأولى شرقًا بسرعة مقدارها (0.315 m/s). أُجيب عمّا يأتي:

أ . أحسبُ مقدار سرعة الكرة الثانية بعد التصادُم، وأُحدّد اتّجاهها.

ب. أُحدّد نوع التصادُم.

15. **أُفسّر البيانات:** يوضح الشكل المجاور منحنى (القوّة – الزمن) للقوة المُحصّلة المؤثّرة في كرة بيسبول كتلتها (145 g) في أثناء زمن تلامسها مع المضرب. أستعين بهذا المنحنى والبيانات المثبتة فيه للإجابة عمّا يأتي بإهمال وزن الكرة:



أ. ما الذي يُمثّله الرقم (16) على محور القوّة؟

ب. أحسبُ مقدار الدفع المؤثر في الكرة خلال زمن تلامسها مع المضرب.

جـ. أحسبُ مقدار السرعة النهائية للكرة في نهاية الفترة الزمنية لتأثير القوّة المُحصّلة فيها باعتبارها ساكنة لحظة بدء تأثير القوّة المُحصّلة.

د. أحسبُ مقدار القوّة المتوسطة المؤثّرة في الكرة خلال زمن تلامسها مع المضرب.

T-saqer

لا تخاف حتر كلك صفحات فاضية توخذ راحتك وانت بتحبد....

انتهت الأسئلة

نموذج ماسح ضوئي

	أ	ب	جـ	د
١	☐	☐	☐	☐
٢	☐	☐	☐	☐
٣	☐	☐	☐	☐
٤	☐	☐	☐	☐
٥	☐	☐	☐	☐
٦	☐	☐	☐	☐
٧	☐	☐	☐	☐
٨	☐	☐	☐	☐
٩	☐	☐	☐	☐
١٠	☐	☐	☐	☐
١١	☐	☐	☐	☐
١٢	☐	☐	☐	☐
١٣	☐	☐	☐	☐
١٤	☐	☐	☐	☐
١٥	☐	☐	☐	☐

T-saqer barakah

T-saqer barakah

T-saqer barakah

T-saqer barakah

وهيك بقدر احكيلك خلصت الوحدة الأولى... وبوعدك الا الوحدة الثانية تكون احلى من

الأولى واشمل... تمت كتابة هذه الوحدة بكل حب ودقة....

لا تنسى الحصول على نسختك من وحدة الحركة الدورانية....

محبكم المعلم صقر بركة...