سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

رؤية عمان 2040

امتحان مادة الفيزياء للصف الحادي عشر

الفترة الصباحية

للعام الدراسي: ١٤٤٤هـ – ٢٠٢٣/٢٠٢٢م

الدور: الأول - **الفصل الدراسي:** الثاني

* زمن الامتحان: ساعتان ونصف.
* عدد صفحات الأسئلة: ١١صفحة.
* الإجابة في دفتر الأسئلة نفسه.
* تُكتب الإجابة بالقلم الأزرق أو الأسود.

اسم الطالب: _____ الصف: _____

رقم الصفحة	المفردة	الدرجة	اسم المصحح	اسم المُراجع
١	٢-١			
٢	٣			
٣	٥-٤			
٤	٧-٦			
٥	٩-٨			
٦	١٠			
٧	١٢-١١			
٨	١٤-١٣			
٩	١٥			
١٠	١٧-١٦			
١١	١٩-١٨			
المجموع			جمَعه:	راجَع الجمع:
المجموع بالحروف			درجة/درجات فقط.	

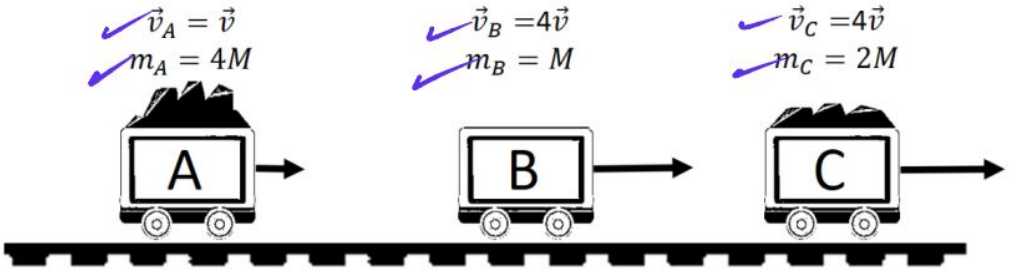
المادة: الفيزياء (الفترة الصباحية) الصف: الحادي عشر الدور: الأول الفصل الدراسي: الثاني
العام الدراسي: ٢٠٢٢/٢٠٢٣م

أجب عن جميع الأسئلة الآتية

١. ينص مبدأ حفظ كمية التحرك على أن: (ظلل الإجابة الصحيحة) [١] ( )

- ☐ القوة تساوي معدل التغير في كمية التحرك.
- ☐ كمية التحرك هي حاصل ضرب الكتلة في السرعة.
- ☐ طاقة الحركة الكلية لجسمين بعد تصادمهما تساوي طاقة الحركة الكلية لهما قبل التصادم.
- ☑ كمية التحرك الكلية للنظام تبقى ثابته عندما لا توجد قوة محصلة خارجية تؤثر عليه.

٢. يوضح الشكل (٢-١) ثلاث مقطورات لحمل بضاعة تتحرك على سكة حديد مستقيمة بسرعات منتظمة.



الشكل (٢-١)

أ) عرف كمية التحرك الخطية

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

حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته المتجهة. [٢] ( )

ب) أي المقطورات تمتلك كمية تحرك أكبر موضحا ذلك حسابيا.

$P_A = m_A v_A = 4M \times v = 4Mv$ → ①

$P_B = m_B v_B = M(4v) = 4Mv$ → ②

$P_C = m_C v_C = 2M(4v) = 8Mv$ → ③

[٢] ( )

المقطورة رقم ③ هي التي تمتلك كمية تحرك أكبر

٥

٣. يعرض الجدول (٣-١) بيانات لكرتين (A وB) تم دفعهما أفقيا باتجاه بعضهما، اصطدمت الكرتين ببعضها ثم اتجه كل منهما عكس اتجاهها السابق.

الكرة	الكتلة	السرعة قبل التصادم $(m\ s^{-1})$	السرعة بعد التصادم $(m\ s^{-1})$
A	75 g	-2.4	+1.8
B	M	+5.1	-1.2

ملاحظة (+ تعني الاتجاه نحو اليمين، - تعني الاتجاه نحو اليسار)

الجدول (٣-١)

أ- باستخدام مبدأ حفظ كمية التحرك أوجد كتلة الكرة (B).

قبل التصادم $\vec{P} = \vec{P}$ بعد التصادم

$m_A u_A + m_B u_B = m_A v_A + m_B v_B$

$75 \times (-2.4) + M(5.1) = 75(1.8) + M(-1.2)$

$M =$ 50 g ( ) [٣]

ب- استخدم السرعة النسبية للكرتين قبل التصادم وبعده لتحديد ما إذا كان التصادم تام المرونة أم غير مرن.

السرعة النسبية قبل التصادم $V = v_2 - v_1 = 5.1 - (-2.4) = 7.5\ m s^{-1}$

السرعة النسبية بعد التصادم $V = 1.8 - (-1.2) = 3.0\ m s^{-1}$

∵ $7.5 \neq 3.0$

∴ التصادم غير مرن

( ) [٢].

٥

٧. أكمل الجدول (٤-١) الذي يقارن بين التصادمات تامة المرونة والغير مرنة بكتابة محفوظة أو غير محفوظة [٢]( )

نوع التصادم	التصادم تام المرونة	التصادم الغير مرن
كمية التحرك الكلية للأجسام قبل وبعد التصادم	محفوظة	محفوظة
طاقة الحركة الكلية قبل وبعد التصادم	محفوظة	غير محفوظة

الجدول (٤-١)

٥. قارب ساكن كتلته (50kg) يقف عليه صياد، ثم يقفز منه باتجاه المرفأ خلال زمن قدره (2s) كما يوضح الشكل(٥-١).

الشكل (٥-١)

أ) ما مقدار القوة التي أثر بها الصياد على القارب أثناء قفزه، إذا علمت أن القارب تحرك بسرعة $(3\ m\ s^{-1})$.

$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m\Delta V}{\Delta t} = \frac{50(3-0)}{2} = \frac{150}{2}$

$F =$ 75 N ( ) [٣]

ب) فسر حركة القارب بعد قفز الصياد مباشرة نحو الاتجاه (B) .

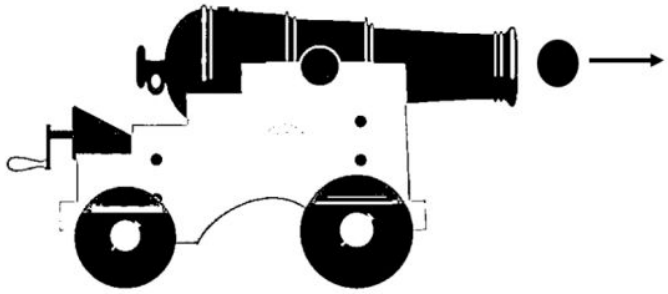
طبقا لقانون حفظ كمية التحرك فإن كمية التحرك التي اكتسبها الصياد تساوي كمية التحرك التي اكتسبها القارب في المقدار ونعاكسه في الاتجاه

$\Delta P_{\text{القارب}} = -\Delta P_{\text{الصياد}}$

( ) [٢]

٧

٦. في الشكل (٦-١) " مدفع يطلق قذيفة أفقيا فتندفع القذيفة إلى الأمام ويرتد المدفع إلى الخلف"



الشكل (٦-١)

فسر لماذا يكون التغير في كمية التحرك للقذيفة مساوٍ ومعاكس للتغير في كمية التحرك للمدفع أثناء إطلاق القذيفة؟ استخدم قانون نيوتن الثالث لتشرح اجابتك

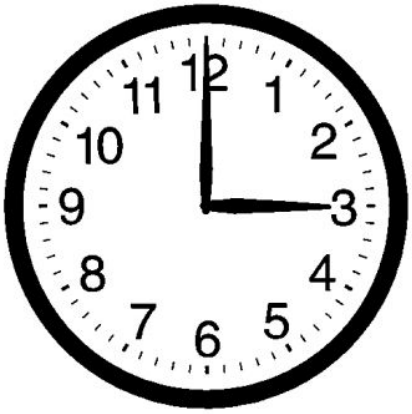
$F_{\text{القذيفة}} = -F_{\text{المدفع}}$

$\frac{\Delta P}{\Delta t}_{\text{القذيفة}} = -\frac{\Delta P}{\Delta t}_{\text{المدفع}}$

$\therefore \Delta P_{\text{القذيفة}} = -\Delta P_{\text{المدفع}}$

( ) [١]

٧. تظهر الصورة (٧-١) الساعة الثالثة في الساعة التناظرية.



الشكل (٧-١)

أ) ما المقصود بمعدل التغير في الإزاحة الزاوية ؟

_____ [١]( )

ب) ما الخيار الصحيح لقيمة الزاوية بين عقرب الدقائق وعقرب الساعة بوحدة الراديان والدرجة؟ (ظلل الإجابة الصحيحة) [١] ( )

	☐	☐	☐	☐
الزاوية بالدرجات	90	180	180	90
الزاوية بالراديان	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{2}$

٣

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

امتحان مادة الفيزياء للصف الحادي عشر

للعام الدراسي: 1444هـ – 2023/2022م

الدور: الأول - **الفصل الدراسي**: الثاني (الفترة المسائية)

* زمن الامتحان: ساعتان ونصف
* عدد صفحات الأسئلة: 7 صفحات.
* الإجابة في دفتر الأسئلة نفسه.
* تُكتب الإجابة بالقلم الأزرق أو الأسود.

اسم الطالب: _____ الصف: _____

رقم الصفحة	المفردة	الدرجة	اسم المصحح	اسم المُراجع
1	3-1 (أ+ب)			
2	3(ج،د)-5			
3	7-6			
4	11-8			
5	14-12			
6	17-15			
7	19-18			
المجموع			جمَعه:	راجَع الجمع:
المجموع بالحروف		**درجة/درجات فقط.**		

المادة: الفيزياء الصف: الحادي عشر الدور: الأول الفصل الدراسي:الثاني (الفترة المسائية)

العام الدراسي: 2023/2022م

أجب عن جميع الأسئلة الآتية

1) أي الخيارات تعبّر عن حاصل ضرب السرعة المتجهة في الكتلة ؟ (ظلل الإجابة الصحيحة) [1]

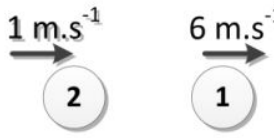
☐ الطاقة ☐ السرعة الزاوية المتجهة ☐ كمية التحرك المتجهة ☐ طاقة الحركة

2) اذكر مبدأ حفظ كمية التحرك.

.....

[2] .....

3) كرتان كتلة الأولى 1 Kg والكرة الثانية 2 Kg تتحركان في اتجاهين متعاكسين، سرعة الكرة الأولى $4\ m.s^{-1}$ تتحرك نحو اليسار ، وسرعة الكرة الثانية $6\ m.s^{-1}$ وحدث بينهما تصادم. الشكل (3-1) يوضح حركة الكرتان بعد التصادم.



شكل (3-1)

أ) اثبت أن كمية التحرك في هذا النظام محفوظة.

.....

.....

.....

[4] .....

ب) احسب طاقة الحركة المفقودة . (موضحاً خطوات الحل)

.....

.....

.....

.....

[3] .....

10

ج) ما شكل الطاقة الناتجة من الطاقة الحركية المفقودة.

..... [2]

د) وضح سبب عدم اعتبار هذا النظام تام المرونة.

..... [1]

4) مضرب جولف أثر على كرة جولف ساكنة كتلتها 0.1 kg بقوة خلال فترة زمنية قدرها 0.25 s فتحركت بسرعة $30\ m.s^{-1}$.

أ) احسب التغير في كمية التحرك الخطية للكرة. (موضحاً خطوات الحل)

.....

$\Delta P = m(\Delta v) = 0.1(30-0) = 0.1 \times 30 = 3\ kg\,ms^{-1}$

.....

.....

[2]

ب) احسب القوة التي أثر بها المضرب على الكرة. (موضحاً خطوات الحل)

.....

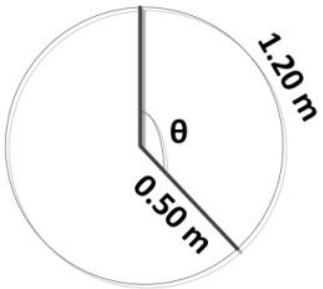
$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{3}{0.25} = \frac{300}{25} = 12\ N$

.....

.....

[3]

5) ما مقدار قيمة θ بوحدة الراديان (rad) في الشكل (5-1) ؟ (ظلل الإجابة الصحيحة) [1]



شكل (5-1)

0.42 ☐ 0.60 ☐

1.7 ☐ 2.4 ☐

9

5-1 التصادمات وكمية التحرك

التصادمات

أ. صفية الحضرمية

الزنبركية

عند اصطدام جسمين بنفس الكتلة ($m_A = m_B$)

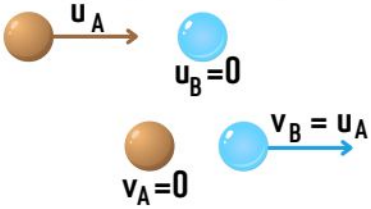
جسم متحرك بجسم ساكن

يتوقف الجسم المتحرك عن الحركة

بينما يتحرك الجسم الساكن بنفس سرعة الجسم المتحرك قبل الاصطدام

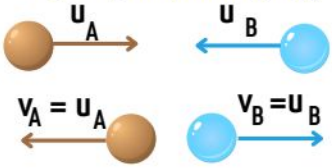
يحدث هذا عند توفر شرطين:

1. أن يكون الاصطدام مباشر من مركز الجسمين
2. عدم دوران الجسم حول نفسه



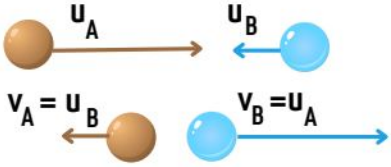
جسمين متحركين لهما نفس السرعة

يرتدان للخلف بنفس السرعة



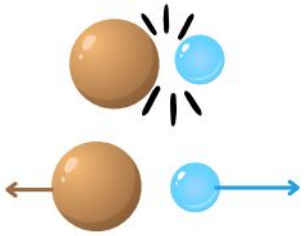
جسمين متحركين بسرعات مختلفة

يرتدان للخلف ويتبادلان السرعات



عند اصطدام جسمين بكتل مختلفة ($m_A \neq m_B$)

الجسم ذو الكتلة الأكبر يتحرك بسرعة أقل



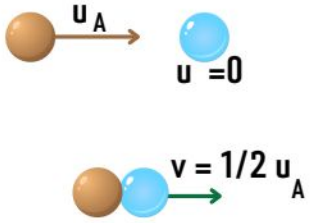
المتلاصقة

يتلاصق الجسمان المتصادمان ويصبحان جسم واحد

عند اصطدام جسمين بنفس الكتلة ($m_A = m_B$)

جسم متحرك بجسم ساكن

يتلاصقان ويتحركان بسرعة = **نصف** السرعة الابتدائية للجسم المتحرك

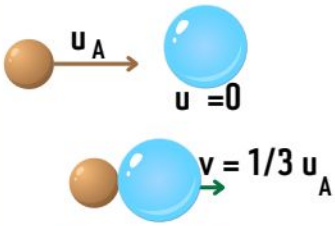


عند اصطدام جسمين بكتل مختلفة ($m_A \neq m_B$)

الجسم الساكن أكبر كتلة من المتحرك

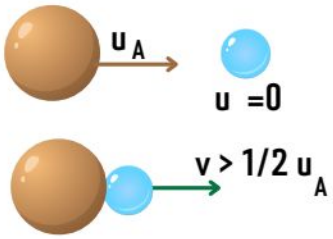
يتلاصقان ويتحركان بسرعة **أقل من نصف** السرعة الابتدائية للجسم المتحرك

وإذا كانت كتلة الجسم الساكن **ضعف** المتحرك فإن سرعتهما بعد التصادم = **ثلث** السرعة الإبتدائية



الجسم المتحرك أكبر كتلة من الساكن

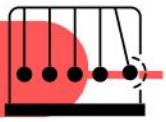
يتلاصقان ويتحركان بسرعة **أكبر من نصف** السرعة الابتدائية للجسم المتحرك



- **انتبه لإشارة السرعات المتجهة:** لليسار بالسالب، ولليمين بالموجب، وعند ارتداد الجسم للخلف تتغير اشارة السرعة المتجهة له.
- **العلاقة بين السرعة والكتلة علاقة عكسية:** كلما ازدادت كتلة الجسم قلت سرعته.

أ. صفية الحضرمية

كمية التحرك الخطية



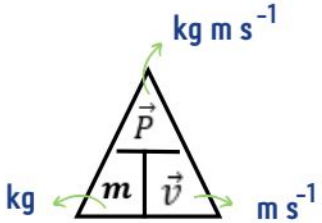
مفهومها

هي حاصل ضرب كتلة جسم ما في سرعته المتجهة

وهي كمية متجهة : لها مقدار واتجاه (نفس اتجاه السرعة)

معادلتها

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



وحدة قياسها

N.s

kg m s^{-1}

ليس لها اسم خاص

مبدأ حفظ كمية التحرك

في النظام المغلق تكون كمية التحرك الكلية للأجسام ثابتة، أي أن كمية التحرك قبل التصادم تساوي كمية التحرك بعد التصادم

النظام المغلق:

هو نظام تتفاعل فيه الأجسام بحيث لا توجد قوة محصلة خارجية تؤثر عليه

كمية التحرك الكلية للأجسام قبل التصادم = كمية التصادم الكلية للأجسام بعد التصادم

$$\overrightarrow{P_1} = \overrightarrow{P_2}$$

5- 2: حفظ الطاقة

مبدأ حفظ الطاقة

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من شكل إلى آخر

يتحول بعض الطاقة إلى صوت وحرارة أثناء الاصطدام

5- 3: فهم التصادمات

أنواع التصادمات

أ. صفية الحضرمية

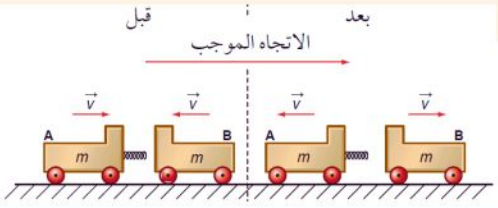
تصادم مرن كلياً

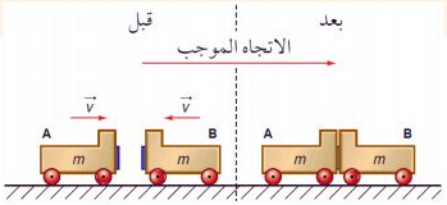
تصادم تبقى فيه طاقة الحركة الكلية **محفوظة** لجميع الأجسام
(من غير أن يتغير جزء من الطاقة الحركية إلى شكل آخر للطاقة)

تصادم غير مرن

تصادم تكون طاقة الحركة الكلية **غير محفوظة** للأجسام
(تتحوّل الطاقة الحركية إلى شكلٍ آخر من أشكال الطّاقة)

	تصادم مرن كلياً (زنبركي)	**تصادم غير مرن** (زنبركي أو متلاصق)
كمية التحرك	**محفوظة** (كمية التحرك قبل التصادم= كمية التحرك بعد التصادم) $\vec{P_1} = \vec{P_2}$ $m_A u_A + m_B u_B = m_A v_A + m_B v_B$ (انتبه لاشارة السرعة المتجهة)	**محفوظة** (كمية التحرك قبل التصادم= كمية التحرك بعد التصادم) $\vec{P_1} = \vec{P_2}$ **تصادم زنبركي:** $m_A u_A + m_B u_B = m_A v_A + m_B v_B$ **تصادم متلاصق:** $m_A u_A + m_B u_B = (m_A + m_B)\, v$ (انتبه لاشارة السرعة المتجهة)(انتبه لاشارة السرعة المتجهة)
طاقة الحركة	**محفوظة** طاقة الحركة قبل التصادم= طاقة الحركة بعد التصادم $KE_1 = KE_2$ $\frac{1}{2} m_A u_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$	**غير محفوظة** طاقة الحركة قبل التصادم ≠ طاقة الحركة بعد التصادم يفقد جزء من طاقة الحركة وتتحول إلى طاقة صوتية أو شغل لتشويه الأجسام (طاقة داخلية تدفئ الجسم)
الطاقة الكلية	**محفوظة** الطاقة الكلية قبل التصادم= الطاقة الكلية بعد التصادم	**محفوظة** الطاقة الكلية قبل التصادم= الطاقة الكلية بعد التصادم





في التصادمات **المرنة كلياً**

(السرعة النسبية للاقتراب= السرعة النسبية للابتعاد)

- كيف نحسبها؟ **نطرح السرعتين مع الاشارات السالبة والموجبة**

1. إذا كان الجسمان يتحركان في اتجاهين متعاكسين: $v_A - [-v_B] = v_A + v_B$ (أي **نجمع مقدار** السرعتين)
2. إذا كان الجسمان يتحركان في نفس الاتجاه: $v_A - v_B$ (**نطرح مقدار** السرعتين)

5- 4: الانفجارات والارتطام بالأرض

حفظ كمية التحرك

أ. صفية الحضرمية

كمية التحرك الكلية للأجسام قبل التصادم = كمية التصادم الكلية للأجسام بعد التصادم

$$\overrightarrow{P_1} = \overrightarrow{P_2}$$

الانفجارات

مواريخ الألعاب النارية

كمية التحرك الكلية قبل الانفجار= صفر

(الصاروخ ساكن)

كمية التحرك الكلية بعد التصادم= صفر

(المادة المحترقة تنتشر بالتساوي في جميع الاتجاهات بكميات تحرك متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه تلغي بعضها البعض)

تكتسب المواد المحترقة **طاقة حركية** فتبتعد عن مركز الانفجار ناتجة من تحول الطاقة الكيميائية المخزنة في المواد الكيميائية قبل الاحتراق

الشموع الرومانية

كمية التحرك الكلية قبل الانفجار= صفر

(الشمعة والأرض ساكنتان)

كمية التحرك الكلية بعد التصادم= صفر

(كمية تحرك المادة المحترقة في الشمعة للأعلى تساوي كمية تحرك الأرض للأسفل، إذن مجموع كميات تحركهما= صفر لأنها متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه)

كتلة الأرض كبيرة جداً مقارنة بالشمعة؛ لذا لا يمكن ملاحظة التغير الطفيف في سرعتها عندما تدفعها الشمعة للأسفل

السقوط نحو الأرض

الجسم الساقط وحده لا يمثل نظام معزول إذ تؤثر عليه قوة الجاذبية الأرضية فلا يحقق مبدأ حفظ كمية التحرك

الجسم الساقط والأرض معاً يمثلان نظام معزول

كمية التحرك الكلية أثناء السقوط =صفر

(كمية تحرك الجسم الساقط للأسفل تساوي كمية تحرك الأرض للأعلى)

$$m_{\text{الجسم الساقط}} \; v_{\text{الجسم الساقط}} + m_{\text{الأرض}} \; v_{\text{الأرض}} = 0$$

$$v_{\text{الأرض}} = \frac{-\left(m_{\text{الجسم الساقط}} \; v_{\text{الجسم الساقط}}\right)}{m_{\text{الأرض}}}$$

الاشارة السالبة تدل على أن الأرض تتحرك إلى الأعلى (عكس اتجاه سقوط الجسم)

كمية التحرك الكلية بعد التصادم (وصول الجسم إلى الأرض)= صفر

(يتوقف كل من الجسم الساقط والأرض عن الحركة)

كتلة الأرض كبيرة جداً مقارنة بالجسم الساقط؛ لذا لا يمكن ملاحظة التغير في سرعتها المتجهة

5- 5: التصادم في بعدين

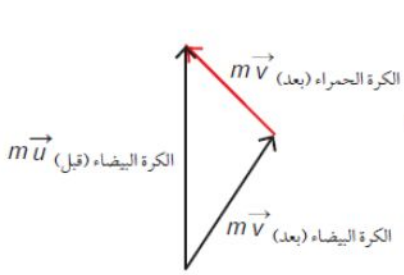
طرق حل مسائل التصادم في بعدين

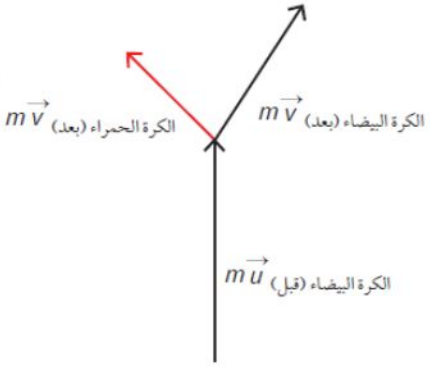
أ. صفية الحضرمية

جمع المتجهات

1. ارسم متجهات كميات التحرك قبل التصادم بطريقة الرأس والذيل
2. ارسم متجهات كميات التحرك بعد التصادم من ذيل المتجه الأول قبل التصادم
3. يتكون شكل مغلق يدل على أن كمية التحرك محفوظة

إذا كان أحد الجسمين ساكن قبل التصادم يتكون (**مثلث المتجهات المغلق:** مجموع متجهات كمية التحرك بعد التصادم= كمية التحرك قبل التصادم)





تحليل المركبات

كمية التحرك تكون محفوظة بشكل مستقل في اتجاهين متعامدين

1. ارسم مخطط يوضح متجهات سرعة الأجسام قبل وبعد التصادم.
2. حدد المحورين السيني والصادي.
3. حلل السرعات التي ليست على المحاور إلى مركبتيها السينية والصادية

(تذكر إذا كانت الزاوية محصورة بين متجه السرعة والمحور نستخدم cos
وإذا كانت الزاوية غير محصورة نستخدم sin)

4. طبق مبدأ حفظ كمية التحرك في كل اتجاه على حدة:

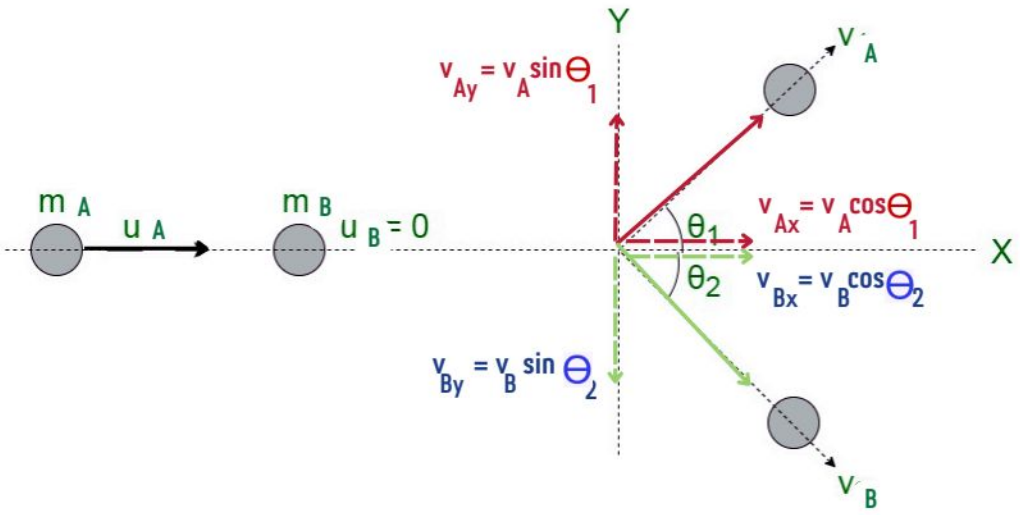
- المركبة السينية لكمية التحرك:

$$p_{1x} = p_{2x}$$
$$m_A u_{Ax} + m_B u_{Bx} = m_A v_{Ax} + m_B v_{Bx}$$

- المركبة الصادية لكمية التحرك:

$$p_{1y} = p_{2y}$$
$$m_A u_{Ay} + m_B u_{By} = m_A v_{Ay} + m_B v_{By}$$

(انتبه لاشارة مركبة السرعة المتجهة حسب موقع المتجه على المحورين السيني والصادي)



5- 6: كمية التحرك وقوانين نيوتن

كمية التحرك

أ. صفية الحضرمية

قانون نيوتن الأول

كمية التحرك لجسم ما تبقى ثابتة ما لم تؤثر عليه قوة خارجية

يبقى الجسم

- الساكن ← ساكناً (كمية التحرك تساوي صفر)
- المتحرك ← يستمر في الحركة بسرعة منتظمة (كمية التحرك ثابتة **لا** تساوي صفر)

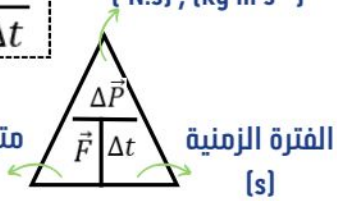
إذا كانت محصلة القوى المؤثرة عليه= صفر

قانون نيوتن الثاني

القوة المحصلة التي تؤثر على جسم ما تتناسب طردياً مع (أو تساوي) معدل تغير كمية التحرك للجسم

- إذا كانت محصلة القوى **تساوي** صفر (نظام مغلق) $\vec{F} = 0$ ← **كمية التحرك ثابتة** $\Delta P = 0$ ، $\overrightarrow{P_1} = \overrightarrow{P_2}$
- إذا كانت محصلة القوى **لا تساوي** صفر $\vec{F} \neq 0$ ← **كمية التحرك تتغير** $\Delta P \neq 0$ (بسبب تغير مقدار السرعة المتجهة أو اتجاهها أو كلاهما)

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$$



حالة خاصة لقانون نيوتن الثاني: إذا كانت كتلة الجسم ثابتة

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t} = \frac{m\,\Delta v}{\Delta t} = \frac{m(v-u)}{\Delta t} = ma$$

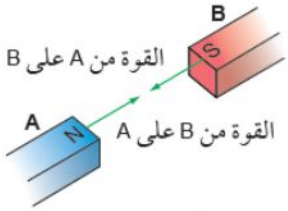
$$\vec{F} = m\vec{a}$$

قانون نيوتن الثالث

عندما يتفاعل جسمان، فإن القوة التي يؤثر بها كل منهما على الآخر تكون متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه

خصائص زوج قوى قانون نيوتن الثالث:

1. قوتان من النوع نفسه
2. متساويتان في المقدار
3. متعاكستان في الاتجاه
4. تؤثران على جسمين مختلفين



كمية التحرك محفوظة،
لأن القوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه وتؤثران خلال نفس الفترة الزمنية

إثبات مبدأ حفظ كمية التحرك باستخدام قانون نيوتن الثاني والثالث:

$$\vec{F_A} = -\vec{F_B}$$

$$\frac{\Delta(m_A\vec{v_A})}{\Delta t} = -\frac{\Delta(m_B\vec{v_B})}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta(m_A\vec{v_A} + m_B\vec{v_B})}{\Delta t} = 0$$

$$\Delta(m_A\vec{v_A} + m_B\vec{v_B}) = 0$$

$$\Delta(P_A + P_B) = 0$$

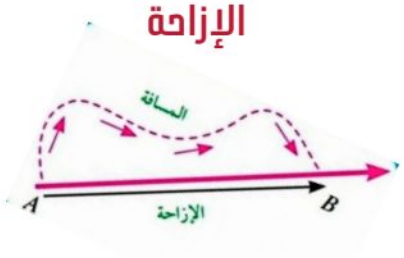
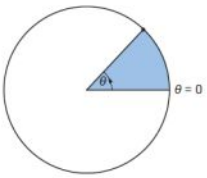
$$\Delta P = 0$$

كمية التحرك الكلية لم تتغير

- كمية التحرك والقوة كميات متجهة: يكون اتجاه تغير كمية التحرك في **نفس اتجاه** متوسط القوة المؤثرة.
- العلاقة عكسية بين القوة والفترة الزمنية: كلما **ازداد** زمن تأثير القوة **قل** الأثر الناتج عن القوة التي تسبب تغير كمية التحرك.

6- 1: وصف الحركة الدائرية

أ. صفية الحضرمية

	الإزاحة	الإزاحة الزاوية
		
المفهوم	أقصر مسافة يقطعها الجسم من نقطة البداية إلى نقطة النهاية	زاوية القوس الذي يتحرك عليه الجسم من موقع بداية حركته
الرمز	s	θ
وحدة القياس	المتر (m)	الراديان (rad)، الدرجة (°)
نوع الكمية	متجهة	متجهة
نوع الحركة	خطية (في خط مستقيم)	دائرية (دائرة أو جزء منها)

حركة عقارب الساعة

يتحرك كل عقرب (360°) ليكمل دورة واحدة

عقرب الساعات

يستغرق 12 ساعة في الدورة الواحدة

الازاحة الزاوية لعقرب الساعات في الساعة

$\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$

لحساب الإزاحة الزاوية لعقرب الساعات عند زمن محدد من الموقع 12:00

1. أحول الزمن إلى ساعات

(مثال: 5:12 = 5 + 12/60 = 5.2ساعة)

2. اضرب الزمن في الإزاحة الزاوية لعقرب الساعات في الساعة

(الإزاحة الزاوية لعقرب الساعات= 5.2 × 30° = 156°)

عقرب الثواني

يستغرق 60 ثانية في الدورة الواحدة

الازاحة الزاوية لعقرب الثواني في الثانية

$\frac{360^\circ}{60} = 6^\circ$

عقرب الدقائق

يستغرق 60 دقيقة في الدورة الواحدة

الازاحة الزاوية لعقرب الدقائق في الدقيقة

$\frac{360^\circ}{60} = 6^\circ$

لحساب الإزاحة الزاوية لعقرب الدقائق:

1. اضرب الدقائق في الإزاحة الزاوية لعقرب الدقائق في الدقيقة

مثال: 5:12

(الإزاحة الزاوية لعقرب الدقائق= 12 × 6° = 72°)

6- 2: الزوايا بالراديان

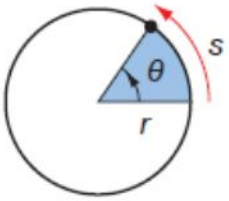
أ. صفية الحضرمية

الإزاحة الزاوية

زاوية القوس الذي يتحرك عليه الجسم من موقع بداية حركته

قانونها

الزاوية (**بوحدة الراديان**)= طول القوس / نصف القطر

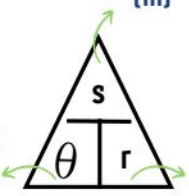


$$\theta = \frac{s}{r}$$

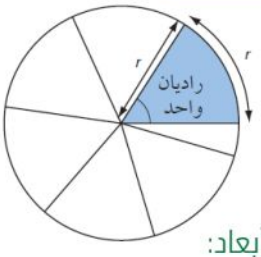
طول القوس (m)

الإزاحة الزاوية (rad)

نصف القطر (m)



وحدة قياسها



الراديان

(الزاوية عند مركز الدائرة التي تقابل قوساً طوله يساوي نصف قطر الدائرة)

الراديان هي نسبة بدون أبعاد:

$$rad = \frac{m}{m}$$

ترتبط وحدة القياس الراديان بوحدة القياس **الدرجة**:

يتحرك أي جسم 360 ليكمل دورة واحدة

$$\theta = \frac{\text{محيط الدائرة}}{\text{نصف القطر}}$$

$$\theta = \frac{2\pi r}{r}$$

$$\theta = 2\pi$$

$360° = 2\pi$ rad وبالتالي:

- $45° = \frac{\pi}{4}$ rad
- $90° = \frac{\pi}{2}$ rad
- $180° = \pi$ rad

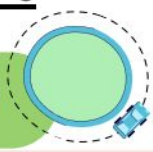
للتحويل بين وحدة القياس الراديان والدرجات:

1. من الدرجات إلى الراديان: اضرب في $\frac{\pi}{180°}$ أو $\frac{2\pi}{360°}$

2. من الراديان إلى الدرجات: اضرب في $\frac{180°}{\pi}$ أو $\frac{360°}{2\pi}$

6- 3: السرعة الثابتة، والسرعة المتجهة المتغيرة

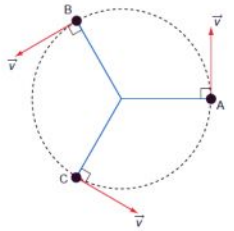
6- 4: السرعة المتجهة الزاوية



الحركة الدائرية المنتظمة

أ. صفية الحضرمية

حركة الجسم على محيط دائرة أو جزء منها بحيث يقطع أقواس متساوية في أزمنة متساوية

	السرعة	السرعة المتجهة الخطية	السرعة المتجهة الزاوية
المفهوم	معدل تغير **المسافة** التي يقطعها الجسم	معدل تغير **إزاحة** الجسم (ترسم كمماس للمسار الدائري)	معدل تغير **الإزاحة الزاوية** للجسم
القانون	السرعة= المسافة / الزمن	السرعة المتجهة=الإزاحة / الزمن	السرعة الزاوية= الإزاحة الزاوية / الزمن
وحدة القياس	m s-1	m s-1	rad s-1
نوع الكمية (عددية/ متجهة)	عددية (لها مقدار فقط)	متجهة (لها مقدار واتجاه)	متجهة
ثابتة/ متغيرة	ثابتة (لها نفس القيمة عند أي نقطة في المسار الدائري)	 متغيرة • المقدار (ثابت): نفس طول السهم • الاتجاه (متغير): اتجاه السهم يختلف	ثابتة (لها نفس القيمة عند أي نقطة في المسار الدائري)

قوانين حساب السرعة الزاوية (ω)

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

الزمن الدوري[T]:
الزمن اللازم لعمل دورة واحدة

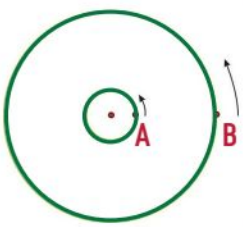
$$\omega = 2\pi f$$

التردد[f]:
عدد الدورات في الثانية

$$\omega = \frac{v}{r}$$

لجسمين يدوران حول مركز واحد:

- **السرعة المتجهة الخطية:** للجسم الأبعد عن المركز أكبر لأنه يقطع مسافة أكبر (محيط دائرة)
- **السرعة الزاوية:** نفسها لأنهما يقطعان نفس الازاحة الزاوية



كلما ازداد نصف القطر والسرعة الزاوية، تزداد السرعة المتجهة الخطية:

السرعة المتجهة الخطية= السرعة المتجهة الزاوية × نصف القطر

$$v = \omega\, r$$