

مذكرة فيزياء مهمة 2 كمية التحرك ومجالات الجاذبية



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

موقع فايلاتي ← المناهج العمانية ← الصف الحادي عشر ← فيزياء ← الفصل الثاني ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-02-13 12:30:46

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
فيزياء:

إعداد: فاطمة الراشدي

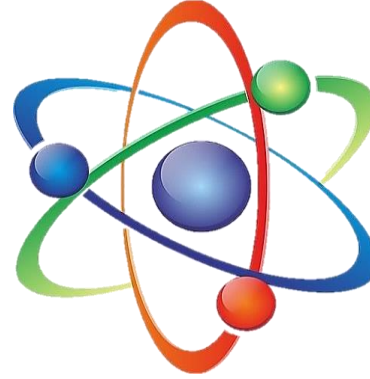
التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر



صفحة المناهج
العمانية على
فيسبوك

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر والمادة فيزياء في الفصل الثاني

ملخص الوحدة الخامسة كمية التحرك	1
دفتر الفيزياء ف2 عام 2023	2
نموذج إجابة الامتحان النهائي الرسمي الدور الأول الفترة الصباحية	3
نموذج إجابة الامتحان النهائي الرسمي الدور الثاني	4
تجميع تعاريف المادة	5



مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

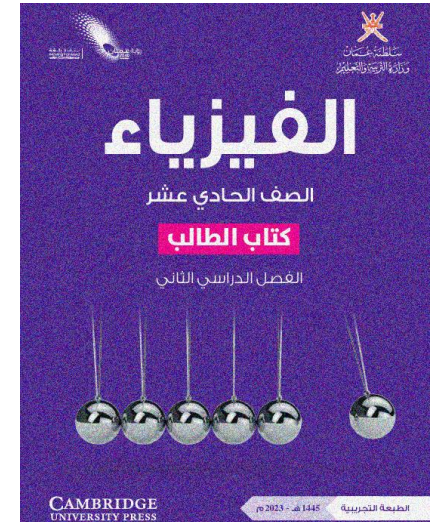


سلطنة عمان

وزارة التربية والتعليم

المديرية التعليمية بمحافظة جنوب الشرقية

مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



1 كمية التحرك

2 الحركة الدائرية

3 الاهتزازات

4 كمية المادة

مذكرة فيزيائية

للف الحادي عشر

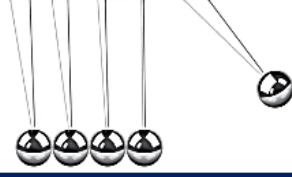
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



أهدي هذه المذكرة إلى جميع طلبة وطالبات الفيزياء في الصف الحادي عشر
دفعة 2024-2025 م



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



الوحدة الخامسة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩

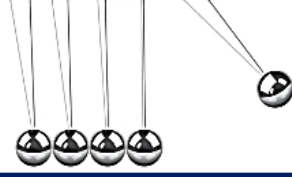


كمية التحرك





"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



كمية التحرك؟

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



5

تحقق بعض
الظواهر
الطبيعية مبدأ
حفظ كمية
التحرك في
النظام المغلق

- التصادمات
- الانفجار
- الارتطام بسطح الأرض

4

مبدأ حفظ
كمية التحرك

في النظام المغلق تكون كمية التحرك الكلية
للأجسام قبل التصادم تساوي بعد التصادم

$$\vec{P}_{\text{الكلية}} = \vec{P}_{\text{الكلية}} \\ \text{بعد الحدث} \quad \text{قبل الحدث} \\ m_A \vec{u}_A + m_B \vec{u}_B = m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B$$

ومقدار التغير في كمية التحرك للجسم الأول
يساوي التغير في كمية التحرك للجسم الثاني
ولكن في الاتجاه المعاكس

$$\Delta \vec{P}_A = -\Delta \vec{P}_B$$

3

التغير في
كمية التحرك
للجسم $\Delta \vec{P}$

$$\Delta \vec{P} = \vec{P}_2 - \vec{P}_1$$

2

حساب كمية
التحرك
 $\vec{P} = m\vec{v}$

ووحدة قياسها
 $Kg. m. s^{-1}$
 $N.s$

1

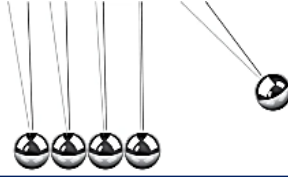
ماذا يعني أن
الجسم له كمية
تحرك $\vec{P}$ ؟

الجسم الذي يملك كمية تحرك
هو ذاك الذي يستمر في الحركة
من تلقاء نفسه.

وهي كمية متجهه تعتمد على
كتلة الجسم والسرعة المتجهة
التي يتحرك بها.



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



التغير في كمية التحرك للجسم

$$\Delta \vec{P}$$

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



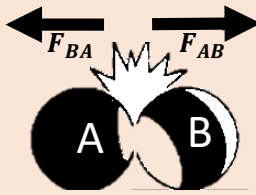
عند تفاعل جسمين (تصادم، دفع، جذب، تنافر) فإن كلا منهما يؤثر على الآخر بنفس مقدار القوة ولكن في اتجاهات متعاكسة

قانون نيوتن الثالث

$$\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$$

$$\frac{\Delta \vec{P}_A}{\Delta t} = -\frac{\Delta \vec{P}_B}{\Delta t}$$

$$\Delta \vec{P}_A = -\Delta \vec{P}_B$$



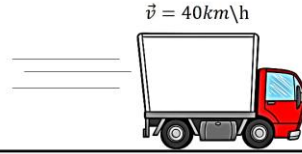
مقدار التغير في كمية التحرك للجسم الأول يساوي مقدار التغير في كمية التحرك للجسم الثاني ولكن في اتجاهات متعاكسة.

والذي يعني أن كمية التحرك الكلية قبل الحدث تساوي كمية التحرك الكلية بعد الحدث.

مبدأ حفظ كمية التحرك

$$\vec{P}_{\text{الكلية}} = \vec{P}_{\text{الكلية}} \\ \text{بعد الحدث} \quad \text{قبل الحدث}$$

مثال: الشاحنة لها كمية تحرك
لذا تستمر في الحركة من تلقاء
نفسها بدون قوة. ولكي تتوقف
أو تزيد سرعتها (التغير في
كمية التحرك) لابد من التأثير
بقوة!



حساب التغير في كمية التحرك للجسم:

$$\Delta \vec{P} = \vec{P}_2 - \vec{P}_1$$

$$\Delta \vec{P} = m_2 \vec{v} - m_1 \vec{u}$$

$$\Delta \vec{P} = m(\vec{u} - \vec{v}) \quad \text{إذا لم تتغير كتلة الجسم}$$

متى تتغير كمية التحرك للجسم ومتى تبقى ثابتة؟

تتغير كمية التحرك للجسم عند التأثير عليه بقوة

المحصلة $\vec{F} \neq 0$

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = \frac{m_2 \vec{v} - m_1 \vec{u}}{\Delta t}$$

حالة خاصة

إذا لم تتغير كتلة الجسم فإن

$$\vec{F} = \frac{m(\vec{v} - \vec{u})}{\Delta t} \\ = m\vec{a}$$

يتناسب تسارع الجسم تناسب طردي مع القوة المؤثرة عليه عند ثبات كتلته

قانون نيوتن الثاني

تبقى كمية التحرك للجسم ثابتة ما لم تؤثر عليه قوة

المحصلة $\vec{F} = 0$

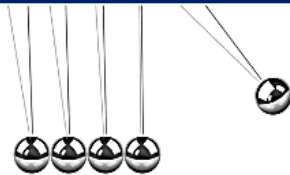
$$\Delta \vec{P} = 0$$

لذا فإن الجسم الساكن يبقى ساكن ، والمتحرك يبقى متحرك بسرعة ثابتة.

قانون نيوتن الأول



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



تحقق بعض الظواهر الطبيعية مبدأ حفظ كمية التحرك التصادمات (في النظام المغلق)



السرعة النسبية هي سرعة أحد
الأجسام بالنسبة للجسم الآخر
 $\vec{v}_{\text{النسبية}} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$
السرعتين في نفس الاتجاه
 $\vec{v}_{\text{النسبية}} = v_1 - v_2$
السرعتين عكس الاتجاه
 $\vec{v}_{\text{النسبية}} = v_1 + v_2$

- طاقة الحركة تبقى محفوظة فقط في التصادمات تامة
المرنة:

$$\begin{aligned} \text{الكلية } KE &= \text{الكلية } KE \\ \text{بعد التصادم} &\quad \text{قبل التصادم} \\ \frac{1}{2} m_A u_A^2 + \frac{1}{2} m_B u_B^2 &= \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 \end{aligned}$$

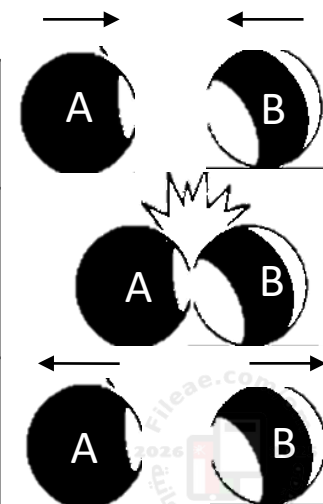
ينطبق قانون حفظ
الطاقة في جميع أنواع
التصادمات التي تحدث
في النظام المغلق.
(إن الطاقة لا تفنى ولا
تستحدث ولكن تتحول
من شكل إلى آخر).

- ينطبق مبدأ حفظ كمية التحرك في جميع أنواع التصادمات التي تحدث في النظام المغلق:

$$\begin{aligned} \text{الكلية } \vec{P} &= \text{الكلية } \vec{P} \\ \text{بعد التصادم} &\quad \text{قبل التصادم} \\ m_A \vec{u}_A + m_B \vec{u}_B &= m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B \\ \text{إذا تلاصق الجسمين بعد التصادم:} \\ m_A \vec{u}_A + m_B \vec{u}_B &= (m_A + m_B) \vec{v}_{A+B} \end{aligned}$$

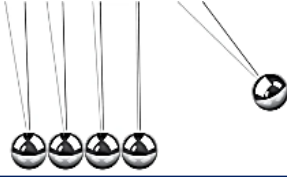
- تتغير كمية التحرك لكل جسم أثناء التصادم بنفس المقدار ولكن باتجاه معاكس
للجسم الثاني $-\Delta \vec{P} = \Delta \vec{P}$ للجسم الأول

وجه المقارنة	كمية التحرك	الطاقة الكلية	طاقة الحركة	السرعة النسبية
أنواع التصادمات				
تام المرونة مثال (زنبركي)	محفوظة $\vec{P}_{\text{الكلية}} = \vec{P}_{\text{الكلية}}$ بعد التصادم قبل التصادم	محفوظة $E_{\text{الكلية}} = E_{\text{الكلية}}$ بعد التصادم قبل التصادم	محفوظة $KE_{\text{الكلية}} = KE_{\text{الكلية}}$ بعد التصادم قبل التصادم	النسبية $\vec{v} = \vec{v}$ بعد التصادم قبل التصادم
غير مرنة مثال تصادمات التلاصق	محفوظة $\vec{P}_{\text{الكلية}} = \vec{P}_{\text{الكلية}}$ بعد التصادم قبل التصادم	محفوظة $E_{\text{الكلية}} = E_{\text{الكلية}}$ بعد التصادم قبل التصادم	غير محفوظة $KE_{\text{الكلية}} \neq KE_{\text{الكلية}}$ بعد التصادم قبل التصادم	النسبية $\vec{v} \neq \vec{v}$ بعد التصادم قبل التصادم





"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"

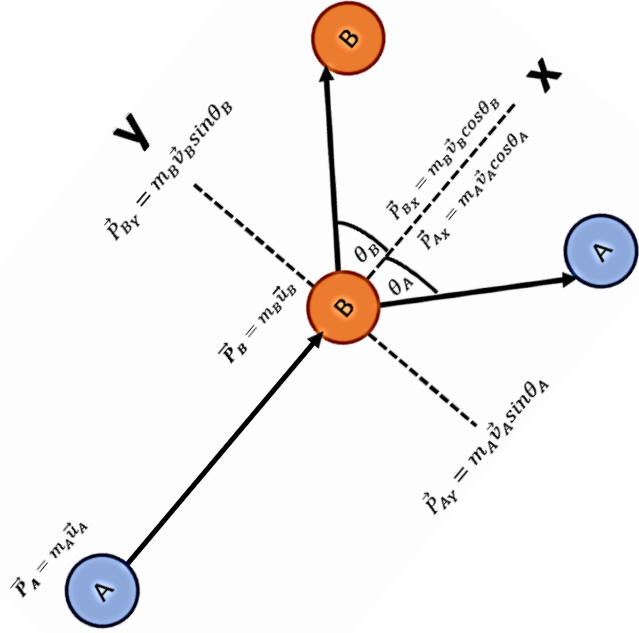


تحقق بعض الظواهر الطبيعية مبدأ حفظ كمية التحرك التصادمات في بعدين (في النظام المغلق)

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



التصادمات في بعدين:

يحدث إذا كان التصادم جانبي بين الجسمين



وينتج عن التصادم انحراف الجسمين عن مسارهما قبل التصادم بزوايا مختلفة.
يطبق قانون حفظ كمية التحرك كالتالي :

X
المستوى
الموازي
لاتجاه
حركة
الجسمين
قبل التصادم

$$\begin{aligned} \vec{P}_x &= \vec{P}_x \\ \text{بعد التصادم} \quad \text{قبل التصادم} \\ \vec{P}_A + \vec{P}_B &= \vec{P}_{Ax} + \vec{P}_{Bx} \\ \vec{P}_A + \vec{P}_B &= \vec{P}_A \cos \theta_A + \vec{P}_B \cos \theta_B \\ m_A \vec{u}_A + m_B \vec{u}_B &= m_A \vec{v}_A \cos \theta_A + m_B \vec{v}_B \cos \theta_B \end{aligned}$$

theta
زاوية انحراف الجسم
عن مستوى x الموازي
للمسار قبل التصادم

Y
المستوى
العمودي
على اتجاه
حركة
الجسمين
قبل التصادم

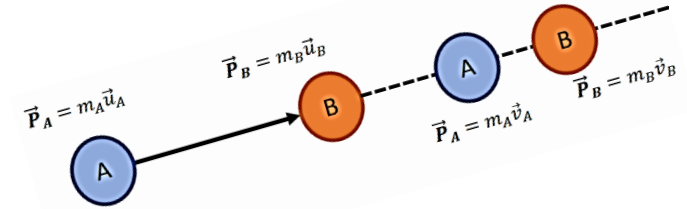
$$\begin{aligned} \vec{P}_y &= \vec{P}_y \\ \text{بعد التصادم} \quad \text{قبل التصادم} \\ 0 &= \vec{P}_{Ay} + \vec{P}_{By} \\ -\vec{P}_A \sin \theta_A &= \vec{P}_B \sin \theta_B \\ -m_A \vec{v}_A \sin \theta_A &= m_B \vec{v}_B \sin \theta_B \end{aligned}$$

التصادمات في بعد واحد:

يحدث إذا كان التصادم مركزي بين الجسمين



وينتج عنه تغير في كمية التحرك للأجسام في نفس
البعد الذي تتحرك فيه الأجسام قبل التصادم.



- إذا اصطدم جسمين متماثلين في الكتلة عندها تكون السرعة أيضا
محفوظة :

$$\begin{aligned} \vec{u}_x &= \vec{v}_x \\ \vec{u}_A + \vec{u}_B &= \vec{v}_A \cos \theta_A + \vec{v}_B \cos \theta_B \\ \vec{u}_y &= \vec{u}_y = 0 \\ -\vec{v}_A \sin \theta_A &= \vec{v}_B \sin \theta_B \end{aligned}$$

إذا اصطدم جسمين متماثلين في الكتلة وانحرفا بزوايا متساوية عندها
يتحرك الجسمين بعد التصادم بنفس السرعة:

$$\begin{aligned} \vec{u}_x &= \vec{v}_x \\ \vec{u}_A + \vec{u}_B &= 2\vec{v} \cos \theta \end{aligned}$$

حالة خاصة

يمكن إيجاد قيمة كمية التحرك واتجاهها (أو السرعة
واتجاهها) قبل أو بعد التصادم من خلال :

بيانيا : رسم مثلث المتجهات

- استخدام مقياس رسم مناسب

- رسم متجهات كميات التحرك المعطى لقبل وبعد التصادم.
بطريقة الرأس ذيل (لبعد التصادم) والمحصلة من نقطة البداية
إلى النهائية (لقبل التصادم).

- رسم متجه كمية التحرك المطلوبة وتحديد قيمتها واتجاهها.

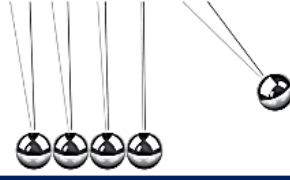
رياضيا : قانون فيثاغورث

إيجاد المركبة الأفقية والرأسية لكمية التحرك المطلوبة ثم التطبيق

$$\vec{P} = \sqrt{P_x^2 + P_y^2} \quad \tan \theta = \frac{P_y}{P_x}$$



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



تحقق بعض الظواهر الطبيعية مبدأ حفظ كمية التحرك

الانفجار (في النظام المغلق)

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢

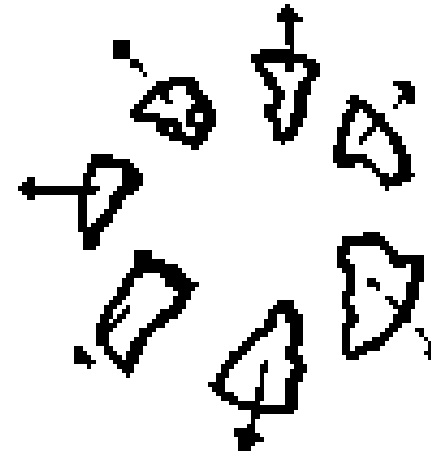
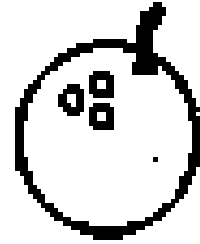


ينطبق مبدأ حفظ كمية التحرك في أي انفجار (وأيضاً اشتعال الشمعة الرومانية)

قبل الانفجار

$$\vec{P} = 0$$

كتلة واحدة ساكنة



بعد الانفجار

$$\vec{P} = 0$$

تتوزع كتل صغيرة تتحرك بسرعة بالتساوي في جميع الاتجاهات، بحيث كل كتلة اكتسبت كمية تحرك تعاكسها كتلة أخرى اكتسبت نفس كمية التحرك ولكن عكس الاتجاه. فلو انفجرت الكتلة إلى كتلتين A و B فإن :

$$m_A \vec{v}_A = -m_B \vec{v}_B$$

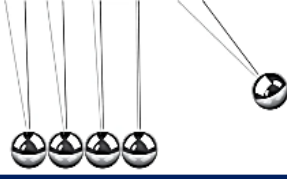
أي أن :

$$\vec{\Delta P}_A = -\vec{\Delta P}_B$$

$$\vec{P}_{\text{الكلية قبل الانفجار}} = \vec{P}_{\text{الكلية بعد الانفجار}} = 0$$



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



تحقق بعض الظواهر الطبيعية مبدأ حفظ كمية التحرك الإرتطام بسطح الأرض (في النظام المغلق)

مذكرة فيزيائية
للفيف الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



ينطبق مبدأ حفظ كمية التحرك عند
الارتطام بالأرض او بجسم مثبت فيها

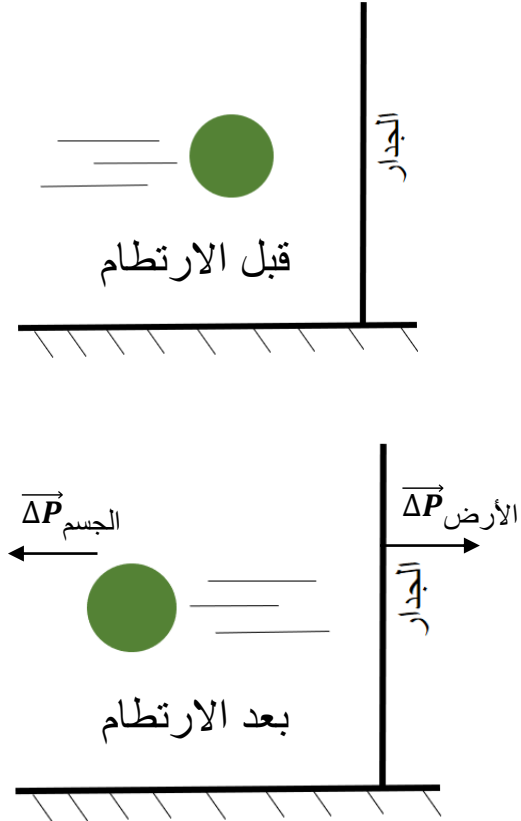
كمية التحرك تبقى محفوظة

$$\vec{P} = 0$$

عند الارتطام يؤثر كلا من الجسم والجدار
على الآخر بنفس المقدار من القوة ولكن
باتجاهين متعاكسين لذا يكسب كلا منهما
نفس المقدار من كمية تحرك ولكن
باتجاهين متعاكسين:

$$\vec{\Delta P}_{\text{الجسم}} = -\vec{\Delta P}_{\text{الأرض}}$$

لذا تبقى كمية التحرك محفوظة.



ينطبق مبدأ حفظ كمية التحرك
أثناء السقوط باتجاه الأرض

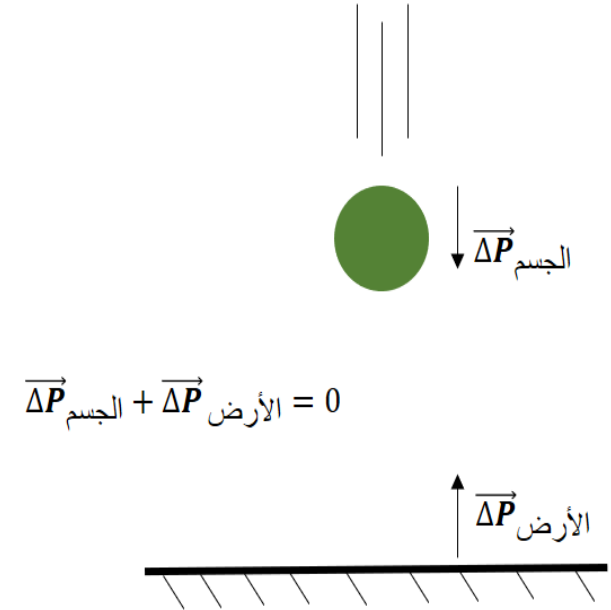
كمية التحرك تبقى محفوظة

$$\vec{P} = 0$$

أثناء سقوط الجسم باتجاه الأرض بسبب
قوة الجذب يكتسب كلا من الجسم والأرض
نفس المقدار من كمية تحرك ولكن
باتجاهين متعاكسين:

$$\vec{\Delta P}_{\text{الجسم}} = -\vec{\Delta P}_{\text{الأرض}}$$

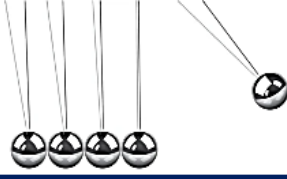
لذا تبقى كمية التحرك محفوظة



$$\vec{\Delta P}_{\text{الجسم}} + \vec{\Delta P}_{\text{الأرض}} = 0$$



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



أسئلة اختبار

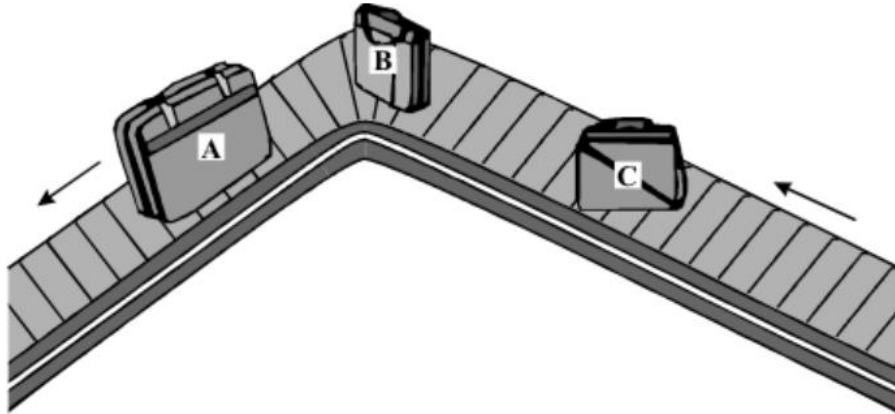
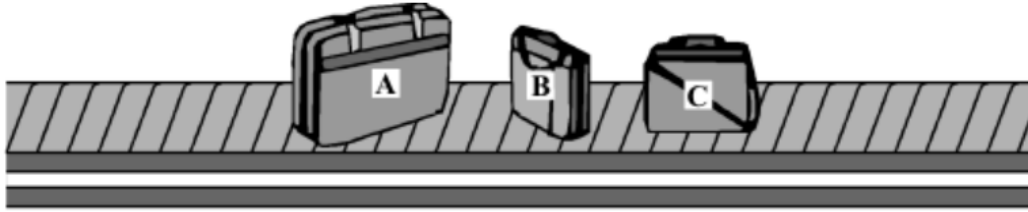
مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



1



الصورة التالية توضح ثلاث حقائب وضعت في الحزام الناقل :
كتل الحقائب ($m_A = 22kg$, $m_C = 15kg$, $m_B = 12kg$)
أجيبني عما يلي :

- أ- ما كمية التحرك للحقائب لحظة وضعها في الحزام ؟ علل إجابتك
- ب- إذا تم تحريك الحزام بسرعة ثابتة فأَي كتلة تملك كمية تحرك أكبر علل إجابتك
- ج- عند نقطة معينة يلتف الحزام الناقل إلى الأمام كما هو موضح في الشكل ،
هل تتغير كمية التحرك للحقائب ؟ علل إجابتك
- د- ضعي دائرة على وحدة قياس كمية التحرك

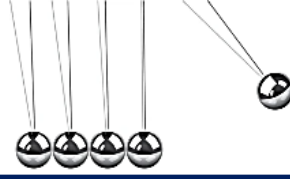
J/s

kg m/s

Nm



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

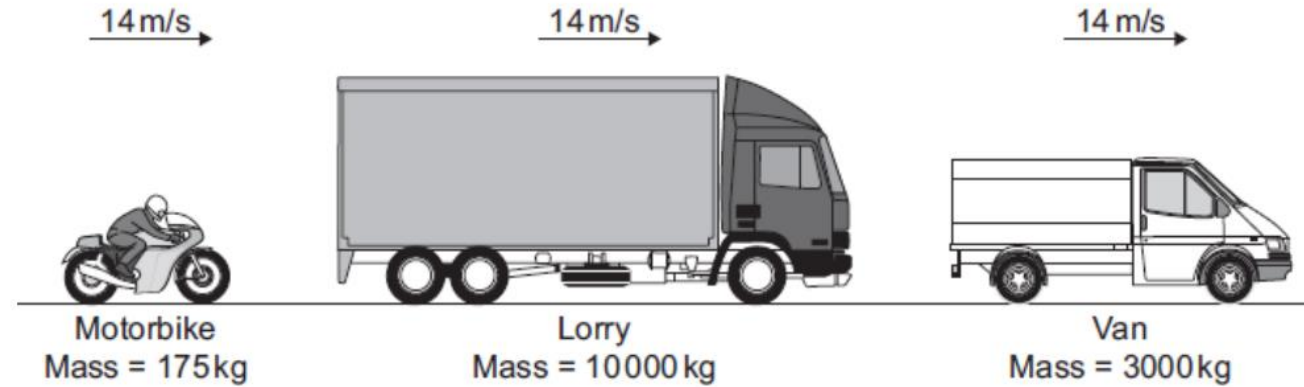


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



2

الصورة التالية توضح ثلاث وسائل نقل تتحرك في طريق مستقيم بسرعة 14 m/s :
أجيب عما يلي :



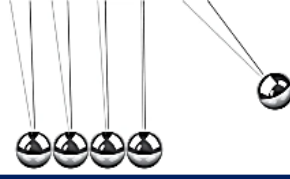
أ- أي وسيلة نقل ستبذل قوة أكبر لتتوقف؟ علل إجابتك

ب- أحسبي كمية التحرك لشاحنة

ج- إذا تسارعت الدراجة حتى وصلت إلى سرعة 20 m/s خلال 10 s احسبي مقدار القوة المؤثرة عليها.



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



3

+30 m/s



-30 m/s



١- في مباريات الكريكت يضرب لاعب كرة كريكت كتلتها 0.16kg بسرعة 35m/s .
أوجد كمية التحرك وطاقة الحركة التي اكتسبتها الكرة.

٢- عندما وصلت الكرة للاعب الآخر وصلت بسرعة 30m/s فضربها اللاعب بقوة فارتدت الكرة في الاتجاه السابق نفسه وبنفس السرعة.

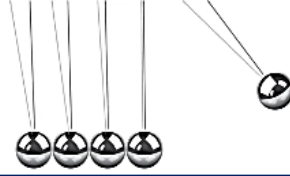
أ- ماذا يقصد بكمية التحرك؟

ب- احسبي التغير في كمية التحرك للكرة والمضرب واتجاهها

ج- احسبي قوة المضرب على الكرة إذا علمت أن مدة تأثير الضربة 0.001s .



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

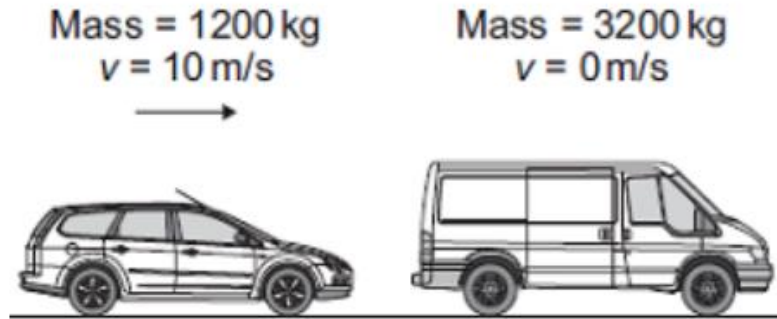


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢

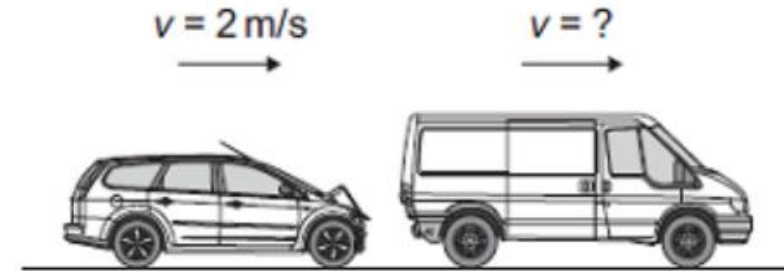


4

الصورة التالية توضح سيارة وشاحنة قبل الاصطدام وبعد الاصطدام.



قبل التصادم



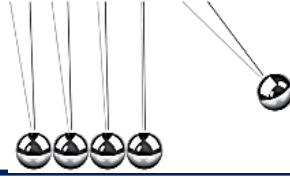
بعد التصادم

أجيب عما يلي:

- أحسب التغير في كمية التحرك للسيارة
- ماذا يقصد بمبدأ حفظ كمية التحرك
- أحسب سرعة الشاحنة بعد التصادم



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الدراسي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



5

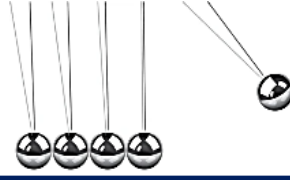
الصورة التالية توضح متزلج يقفز من لوح تزلج (علما بأن في لحظة القفز كان اللوح ساكنا)
أ- حين قفز المتزلج للأمام تحرك لوح التزلج للخلف،
اشرح باستخدام فكرة كمية التحرك لماذا تحرك لوح التزلج للخلف

ب- كتلة لوح التزلج 1.8kg وكتلة المتزلج 42kg . احسبي سرعة لوح التزلج
حين قفز المتزلج للأمام بسرعة 0.3m/s





"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

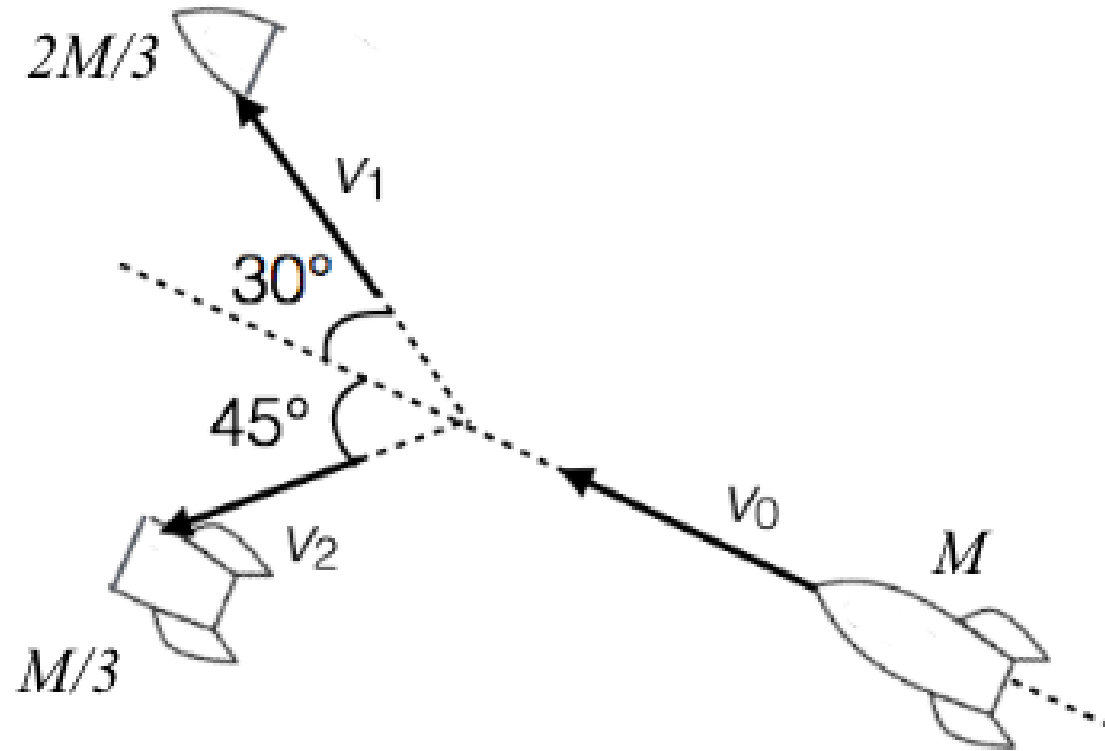
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



6

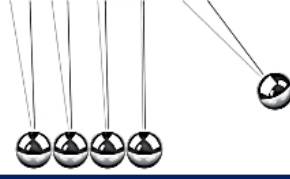


- أطلق صاروخ ألعاب نارية كتلته M يتحرك بسرعة u ،
أنفجر الصاروخ فجأة إلى كتلتين تتحركان بسرعتين مختلفتين
كما توضح الشكل التالي . احدهما كتلتها $\frac{2}{3}M$ وتتحرك
بسرعة 60.0 m/s أما الكتلة الثانية كتلتها $\frac{1}{3}M$ وتتحرك
بسرعة v_2 ، أوجد قيمة u .

54.6 m/s



"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢

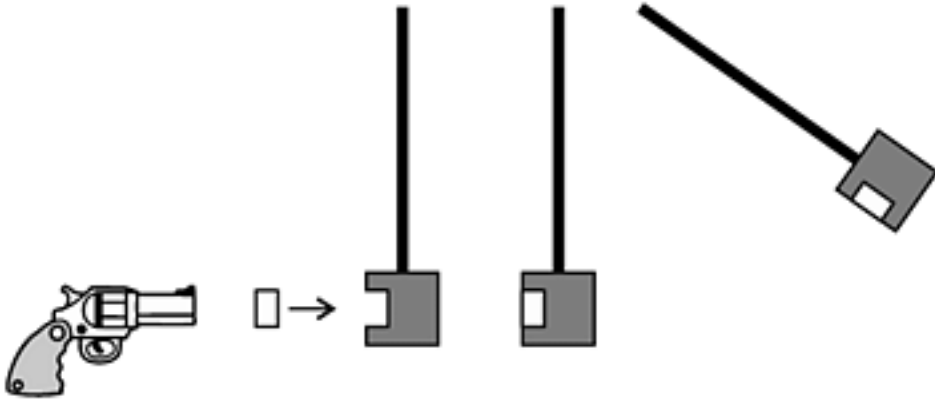


7

أطلق رصاصة من بندقية كتلتها (0.012kg) بسرعة أفقية (800m/s) باتجاه كتلة معلقة كتلتها (1.5kg) ساكنة كما هو مبين في الشكل. فاخترت الرصاصة الكتلة واستقرت داخلها.

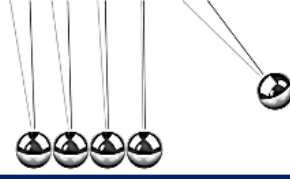
أجيبني عما يلي:

- أ- ما الشرط الذي يتحقق معه مبدأ حفظ كمية التحرك ؟
- ب- احسبي السرعة المتجهة الأفقية النهائية للسهم والكتلة بعد الاصطدام مباشرة.
- ج- احسبي التغير في كمية التحرك للرصاصة بعد الإطلاق
- د- احسبي التغير في طاقة الحركة الكلية للرصاصة والكتلة في أثناء التصادم.
- هـ- ما نوع التصادم؟





"لن يأتيك نصر إلا بكفاحك"



نهاية الوحدة الخامسة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



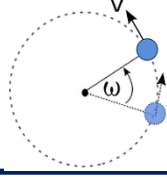
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



كن في مقدمة الصفوف ، وامض لحلمك واثقا



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



الوحدة السادسة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩

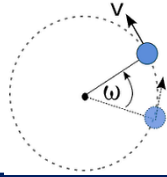


الحركة الدائرية





لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



الحركة الدائرية؟

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

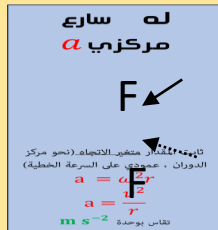


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



ماذا يعني أن الجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة؟

5 تؤثر عليه قوة مركزية F



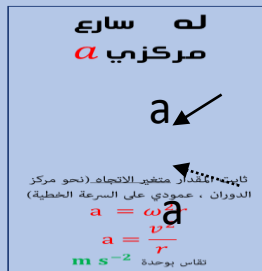
ثابت المقدار متغير الاتجاه (نحو مركز الدوران، عمودي على السرعة الخطية)

$$F = m \omega^2 r$$

$$F = m \frac{v^2}{r}$$

تقاس بوحدة N

4 له تسارع مركزي a



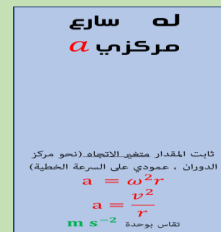
ثابت المقدار متغير الاتجاه (نحو مركز الدوران، عمودي على السرعة الخطية)

$$a = \omega^2 r$$

$$a = \frac{v^2}{r}$$

تقاس بوحدة $m s^{-2}$

3 له سرعة خطية v



ثابت المقدار متغير الاتجاه (مماسي لأي نقطة على المسار الدائري).

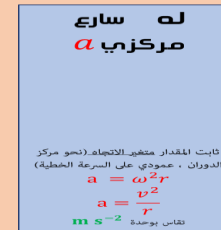
$$\vec{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

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

تقاس بوحدة $m s^{-1}$

• ملاحظة: لأي جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة فإن السرعة الخطية تختلف بين أجزائه باختلاف بعدها عن مركز الدوران (r).

2 له سرعة زاوية ω



عدد الدورات

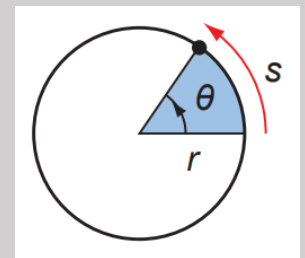
$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = \frac{n2\pi}{t}$$

(اتجاهها: مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة)

تقاس بوحدة $rad s^{-1}$
قد توصف بعدد الدورات لكل دقيقة أو ثانية
rpm أو rps

* ملاحظة: لأي جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة تتحرك جميع أجزائه بالسرعة الزاوية نفسها. (أي جميعها تقطع إزاحات زاوية متساوية خلال فترات زمنية متساوية).

1 يقطع إزاحة زاوية $\Delta \theta$



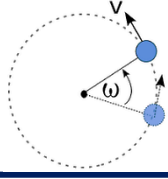
$$\Delta \theta = \frac{\Delta s}{r}$$

(اتجاهها: مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة)

تقاس بوحدة الراديان rad أو الدرجات
 $\Delta \theta(rad) = \frac{\pi \times \text{الزاوية بالدرجات}}{180^\circ}$



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



القوة المركزية F

مذكرة فيزيائية

للفيف الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



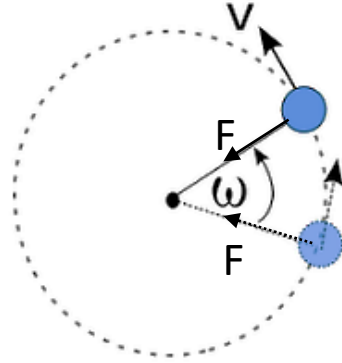
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



$$F = ma = \frac{mv^2}{r}$$

$$F = ma = m\omega^2 r$$

القانون



الجسم الذي يتحرك حركة دائرية منتظمة تكون محصلة

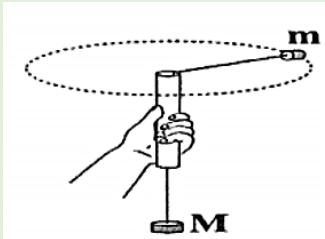
القوى التي تؤثر عليه تساوي القوة المركزية (المحصلة $F = F_{\text{المركزية}}$).

* تكون دائما ثابتة المقدار متغيرة الاتجاه (باتجاه المركز).

* تنتج تسارع مركزي ثابت المقدار متغير الاتجاه (باتجاه المركز).

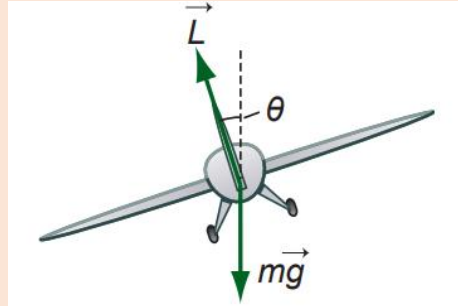
بعض الأمثلة على مصادرها:

الحركة في دائرة
أفقية بتأثير ثقل



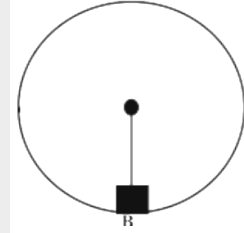
$$Mg = m \frac{v^2}{r}$$

الحركة في دائرة أفقية
بقوة رفع



$$L \sin \theta = m \frac{v^2}{r}$$

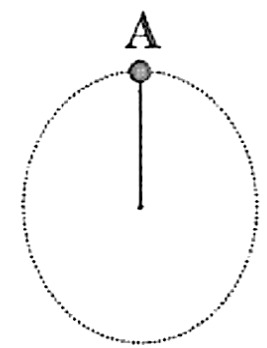
الحركة في دائرة رأسية (قوة شد)



$$T - w = m \frac{v^2}{r}$$

$$T = m \frac{v^2}{r} + w$$

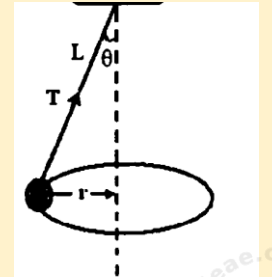
* قوة الشد لها أكبر
قيمة في أدنى (أسفل)
المسار



$$T + w = m \frac{v^2}{r}$$

$$T = m \frac{v^2}{r} - w$$

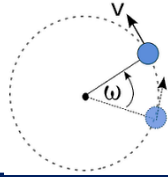
الحركة في دائرة
أفقية (قوة شد
بزاوية)



$$T \sin \theta = m \frac{v^2}{r}$$



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



القوة المركزية F

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢

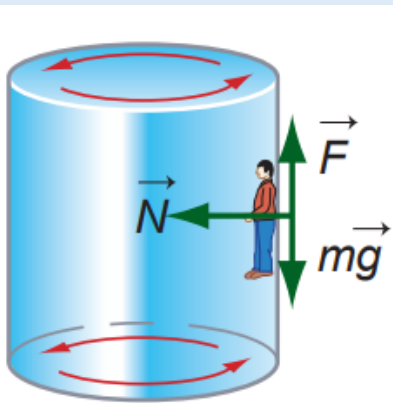


تذكر دائما:

* كلما زادت سرعة الجسم الذي يتحرك حركة دائرية منتظمة فإنه يحتاج إلى قوة مركزية أكبر والعكس صحيح (لذا قد يتغير مصدر القوة المركزية مع تغير السرعة كأن تتغير القوة التي يؤثر بها السطح على الجسم أو تتغير قوة الشد وقد يخرج الجسم عن مساره مقربا أو مبتعدا عن مركز الدائرة)

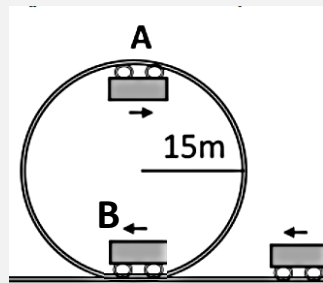
من مصادر القوة المركزية
قوة التلامس العمودية بين الجسم والسطح N
بعض التطبيقات عليها:

الحركة في دائرة أفقية مستند بسطح



$$N = m \frac{v^2}{r}$$

الحركة في مسار دائري رأسي داخلي



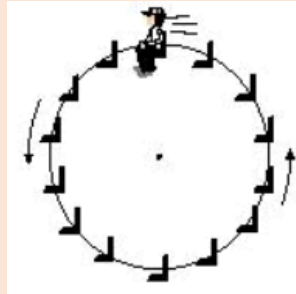
لحساب أدنى سرعة لازمة تكون n=0 عند A

$$w = m \frac{v^2}{r}$$

عند B

$$n - w = m \frac{v^2}{r}$$

الحركة في مسار دائري رأسي خارجي



قمة المسار: أدنى قيمة لـ n

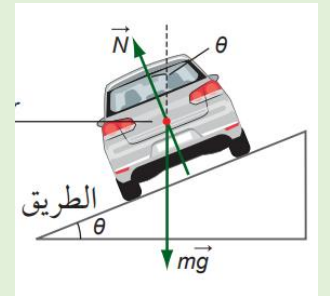
$$n - w = - m \frac{v^2}{r}$$



قاع المسار: أعلى قيمة لـ n

$$n - w = m \frac{v^2}{r}$$

حركة دائرية على منحدر مائل

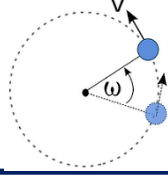


$$N \sin \theta = m \frac{v^2}{r}$$

إذا كان المنعطف مستوي فإن مصدر القوة المركزية يساوي قوة الاحتكاك.



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الدراسي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

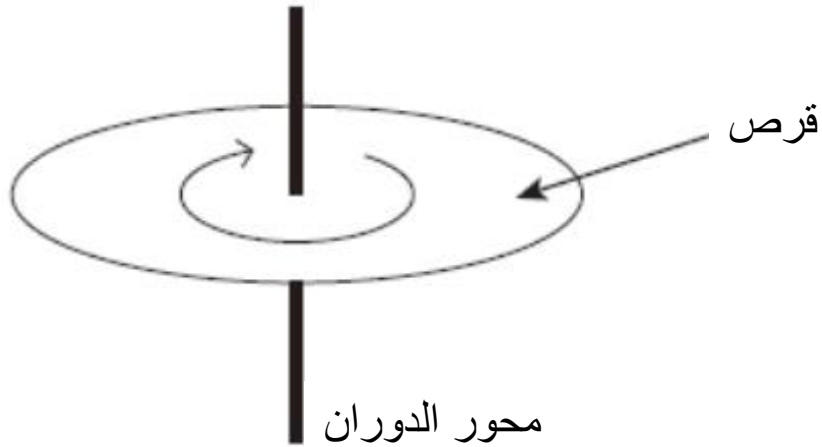


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



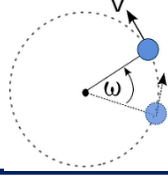
1

قرص قطره 120mm يدور حول محور كما يوضح الشكل التالي ،
يدور القرص 30° خلال 20ms .
احسب السرعة المتوسطة لنقطة تقع على حافة القرص.





لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



2

جسم يتحرك حركة دائرية منتظمة نصف قطرها r وبتسارع مركزي a الزمن اللازم لتكمل 10 دورات كاملة.

أ. $\frac{\pi}{5} \sqrt{\frac{a}{r}}$

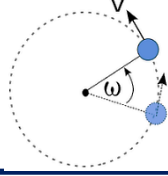
ب. $\frac{\pi}{5} \sqrt{\frac{r}{a}}$

ج. $20\pi \sqrt{\frac{a}{r}}$

د. $20\pi \sqrt{\frac{r}{a}}$



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة ، عن الدعاء



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



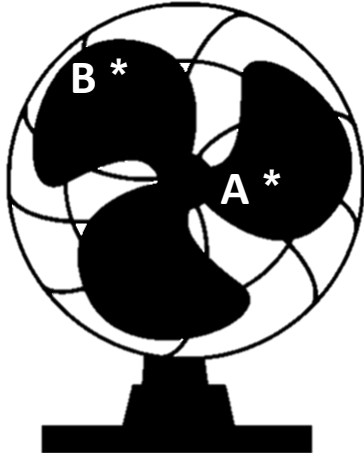
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



3

يوضح الشكل مروحة تدور 20 دورة في الثانية.

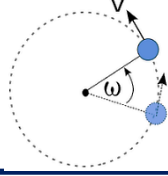
قارني بين النقطة A والنقطة B في الجدول التالي بكتابة (أعلى ، أقل ، متساوي)



B	A	
		الزمن الدوري
		السرعة الزاوية
		السرعة الخطية



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢

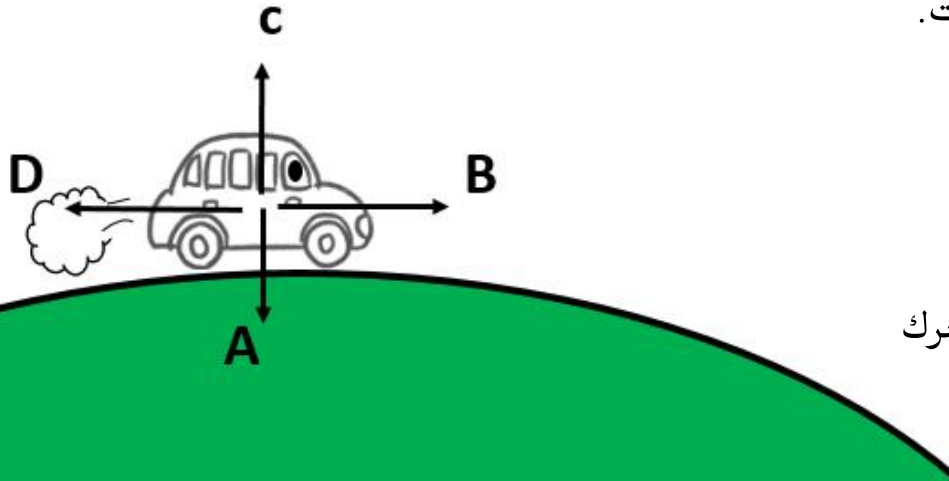


4

شخص كتلته 65kg في سيارة تتحرك بسرعة 25m/s فوق هضبة نصف قطرها 110m.

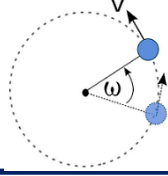
أجب عما يلي:

- احسب الإزاحة الزاوية التي قطعتها السيارة بعد 10s بالراديان والدرجات.
- حدد الرمز (A أو B أو C أو D) الذي يشير إلى اتجاه القوة المركزية؟
- احسب قيمة القوة المركزية؟
- ما مصدر القوة المركزية التي تحافظ على حركة السيارة في مسار دائري؟
- احسب قيمة القوة التي يؤثر بها المقعد على الراكب في أعلى الهضبة؟
- فسر تقل القوة التي يؤثر بها المقعد على الراكب عند زيادة السرعة التي تتحرك بها السيارة؟





لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



أسئلة اختبار

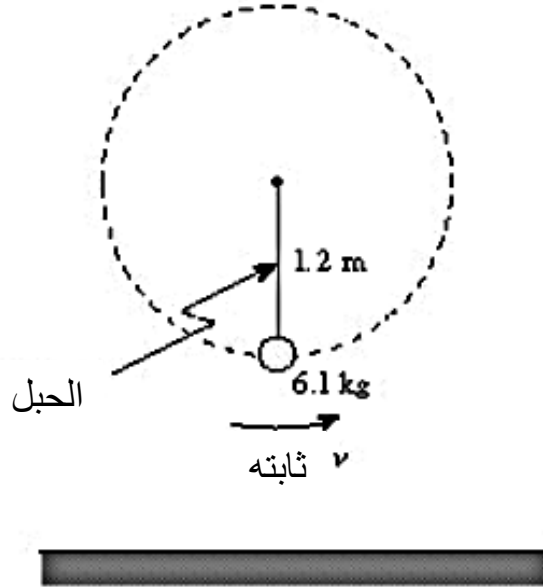
مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



5

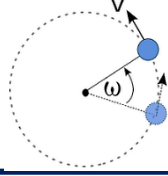


جسم كتلته 6.1 kg مثبت بحبل يتحرك في مسار دائري رأسي بسرعة ثابتة نصف قطره 1.2 m يكمل دورة خلال 0.6 s .
أجيب عما يلي:

- احسب قوة الشد في الحبل عند هذا الموضع .
- احسب سرعة الجسم عند هذا الموضع .



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



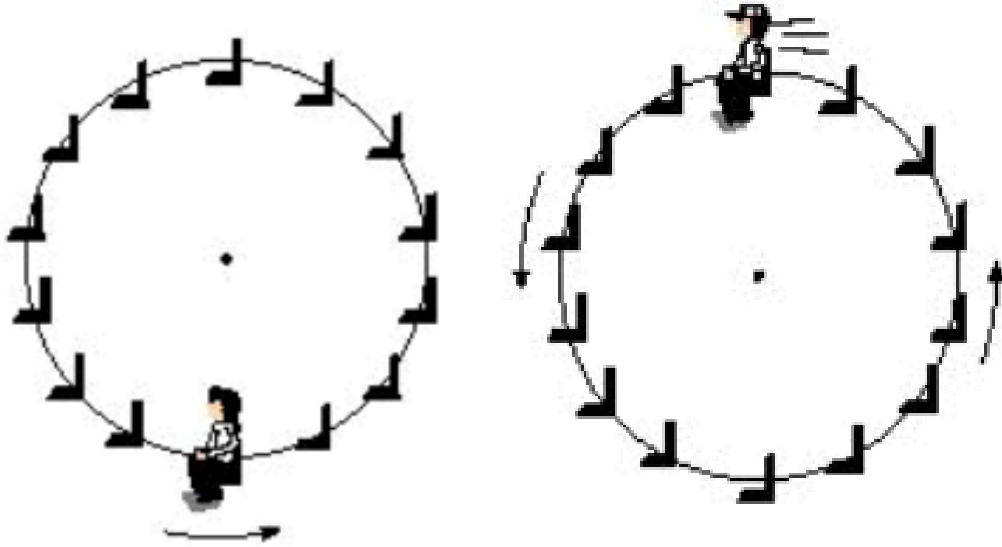
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



6

فتاه كتلتها 50kg تتحرك في عجلة تدور بسرعة ثابتة حين تصل إلى أعلى نقطة في المسار يؤثر عليها المقعد بقوة 420N .
أجيب عما يلي:

أ- الخيار الصحيح لمخطط القوى التي تؤثر على الفتاه عند ادنى نقطه لها في المسار .



A.

B.

C.

D.

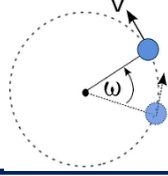


ب- احسب مقدار القوة المركزية.

ج- قارن بين مقدار القوة التي يؤثر بها المقعد على الفتاه في ادنى نقطه واعلى نقطة ، وضح رياضيا.



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

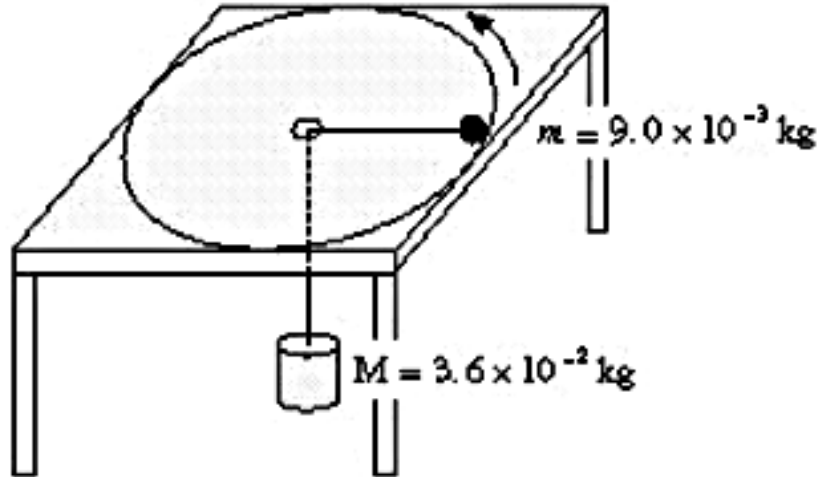


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



7

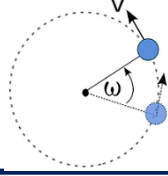
كرة كتلتها $(9.0 \times 10^{-3} \text{ kg})$ متصلة بكتلة M ($3.6 \times 10^{-2} \text{ kg}$) عن طريق حبل يمر بثقب في سطح أمس تتحرك فيه الكرة بسرعة ثابتة في مسار دائري نصف قطره 0.35 m كما يوضح الشكل.



- أحسب سرعة الكرة
- الزمن الدوري للكرة
- الإزاحة الزاوية بعد دقيقة (بالراديان والدرجات)



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

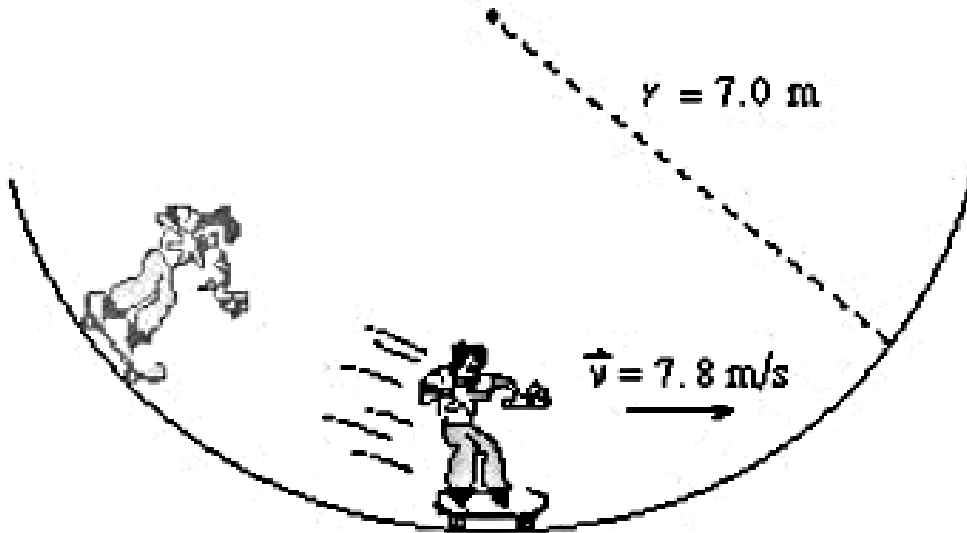
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



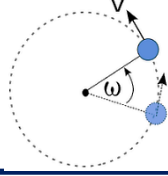
8



متزحلق كتلته 61kg يتزحلق في مسار مقوس نصف قطرة 7m في ادنى المسار وصلت سرعته 7.8m/s . احسب القوة التي يؤثر بها السطح على المتزحلق عند هذا الموقع.



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

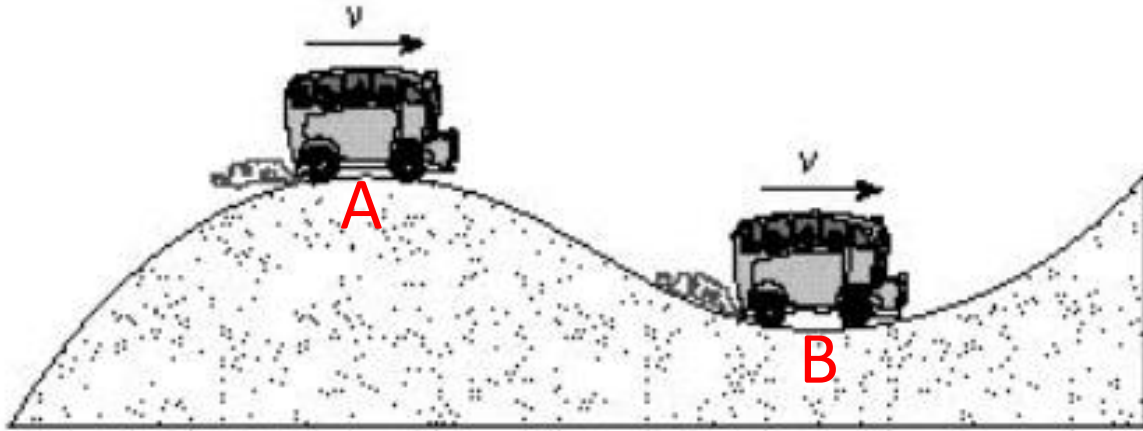


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



9

- حافلة وزنها (g) تتحرك بسرعة ثابتة في أعلى تل ثم تنزل أسفله ، نصف القطر ثابت في كلا المسارين كما يوضح الشكل.
- عندما تتحرك الحافلة في أعلى الهضبة (A) تؤثر عليها قوة عمودية تساوي $(\frac{3}{4} F_g)$
- ما مقدار قوة التلامس التي تؤثر عليها عند الموضع (B) علما بأن نصف القطر ثابت عند الموضعين A و B.



A. $1/4 F_g$

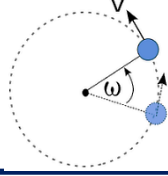
B. $3/4 F_g$

C. $5/4 F_g$

D. $7/4 F_g$



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



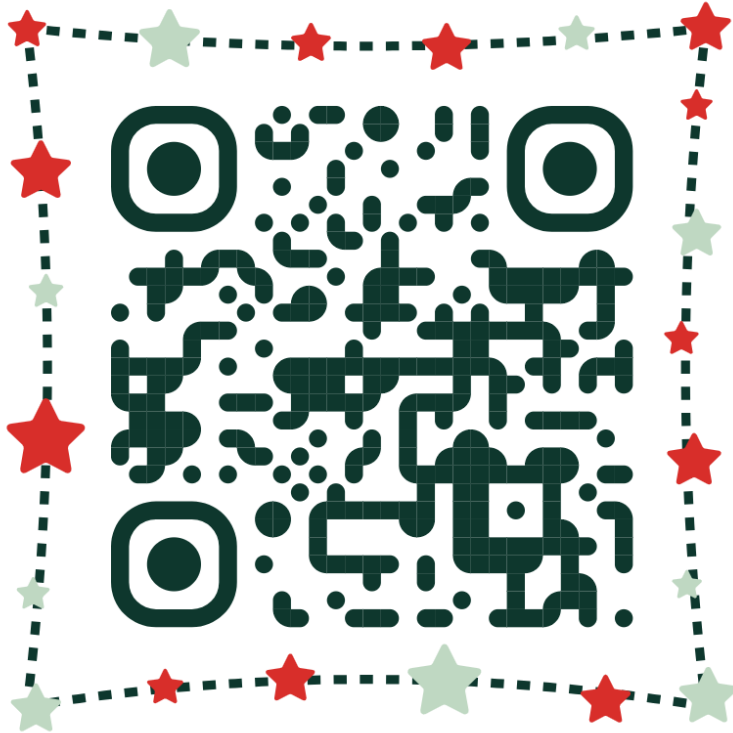
أسئلة مسابقة

مذكرة فيزيائية

للفصل الدراسي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



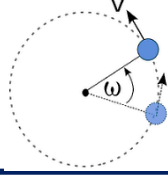
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



أسئلة اختيار من متعدد
في الحركة الدائرية



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء



نهاية الوحدة السادسة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



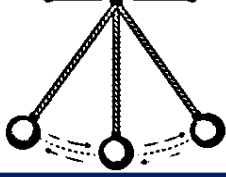
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



كل خطوة تخطوها نحو هدفك هي خطوة نحو النجاح



في همتك ما يبني أمتك!



الوحدة السابعة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



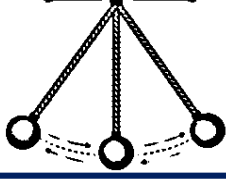
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



الاهتزازات



في همتك ما يبني أمتك!



الحركة الإهتزازية؟

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



5

الرنين

- ١- تردد الدافع مساويا
للتردد الطبيعي للنظام المهتز.
- ٢- يمتص النظام أكبر طاقة
ممكنة من الدافع.
- ٣- فتصعب سعة عظمت.

4

الاهتزازات
المخمدة

- ١- الطاقة الكلية في النظام
تتناقص تدريجيا.
- ٢- سعة الاهتزازة تتناقص
أسيا مع مرور الزمن .
- ٣- التردد يبقى ثابت.

3

الحركة
التوافقية
البسيطة

- أحد الأمثلة على الحركة
الاهتزازية، تسارع الجسم
يتناسب طرديا مع إزاحته عن
موضع اتزانه، وبالاتجاه
المعاكس لإزاحته

2

وصف
الاهتزازات

- الإزاحة
- السعة
- الزمن الدوري
- التردد
- التردد الزاوي
- الطور
- فرق الطور

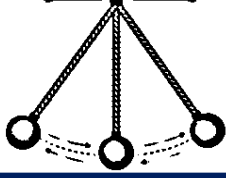
1

ماذا يقصد
بالحركة
الاهتزازية؟

- حركة متكررة على جانبي
موضع ما يطلق عليه موضع
الاتزان.
- قد يكون الاهتزاز للجسم:
حرا أو قسريا



في همتك ما يبني أمتك!



تصنيف الاهتزازات

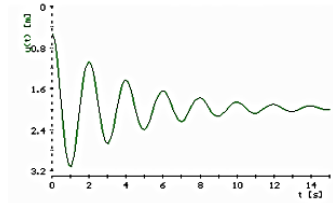
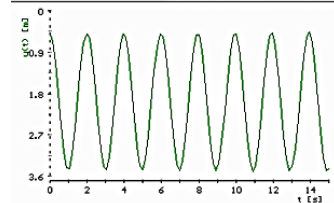
مذكرة فيزيائية

للفيف الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



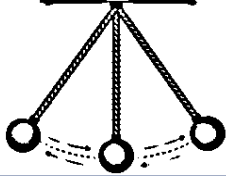
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



الاهتزازات	اهتزازات حرة	اهتزازات قسرية
سبب الاهتزاز	يهتز بشكل طبيعي دون تدخل أي قوة أو اهتزاز خارجي.	يهتز الجسم بسبب تأثير مسبب (قوة أو اهتزاز خارجي) عليه.
وصف الاهتزاز	- عند ابعاد الجسم عن موضع الاتزان يستمر في الحركة الاهتزازية بتردد ثابت (يساوي تردده الطبيعي). - تتناقص سعة الاهتزاز تدريجيا حتى تتلاشى (تتخامد).	- تهتز بترددات مختلفة فعند ابعاد الجسم عن موضع الاتزان يستمر في الحركة تحت تأثير القوة الخارجية التي تسبب اهتزازة وبنفس تردد القوة. - تبقى سعة الاهتزاز ثابتة. - تنتهي بعد زوال تأثير القوة مباشرة. - إذا تساوى تردد المسبب التردد الطبيعي للجسم المهتز يحدث الرنين.
التمثيل البياني للاهتزازات		
أمثلة	- اهتزازات الصنج بعد طرقها - اهتزاز أرجوحة بعد ابعادها عن موضع اتزانها	- اهتزاز بناية اثناء زلزال - ضربات جناح البعوضة - حركة بندول في ساعة حائط



في همتك ما يبني أمتك!

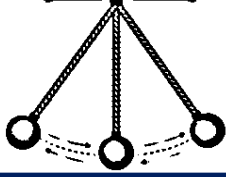


وصف الإهتزازات

الصفة	التعريف	القانون	وحدة القياس
الإزاحة x	المسافة والازاحة المحددان من موضع الاتزان إلى موضع الجسم المهتز عند أي لحظة في الاهتزازة.	-	m
السعة x_0	اقصى إزاحة للجسم المهتز عن موضع اتزانه	-	m
الزمن الدوري T	الزمن المستغرق لعمل اهتزازة واحدة كاملة.	$T = \frac{t}{n} = \frac{1}{f}$	s
التردد f	عدد الاهتزازات في الثانية عدد الموجات التي تعبر نقطة ما في الثانية	$f = \frac{n}{t} = \frac{1}{T}$	Hz
التردد الزاوي ω	تردد الاهتزاز الجيبي	$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$	الراديان لكل ثانية
الطور	النقطة التي وصل إليها الجسم المهتز بالنسبة إلى الدورة الكاملة لاهتزازة ما. تتراوح قيمتها بين $(2\pi - 0)$ راديان $(360^\circ - 0^\circ)$ درجات	$\frac{t}{T} \times 2\pi$ (بالراديان) الطور $\frac{t}{T} \times 360^\circ$ (بالدرجات) الطور	الدرجات أو الراديان
فرق الطور	الفرق بين طورين مهتزين لهما نفس التردد (أو الزمن الدوري)	$\frac{\Delta t}{T}$ (جزء من هزة) فرق الطور $\frac{\Delta t}{T} \times 2\pi$ (راديان) الطور فرق $\frac{\Delta t}{T} \times 360^\circ$ (بالدرجات) الطور فرق Δt = الفرق في الزمن بين نقطتين متماثلتين احدهما على الموجة الأولى والأخرى على الموجة الثانية.	الدرجات أو الراديان



في همتك ما يبني أمتك!



الطور

مذكرة فيزيائية

للفصل الدراسي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



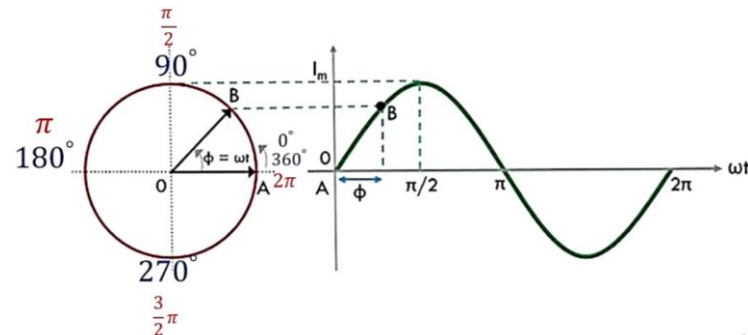
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



الطور

هو الحالة الاهتزازية للجسم في اهتزازة ما.
أو النقطة التي وصل إلى الجسم المهتز بالنسبة إلى
الدورة الكاملة لاهتزازة ما.

النقاط المتماثلة في الطور لها نفس الاتجاه والإزاحة
(مثال 0° و 360°)



يقاس كلا من الطور وفرق الطور بالدرجات والراديان		حساب الطور للجسمين مهترين لهما نفس التردد	حساب فرق الطور لجسم مهتر عند نقطتين	حساب الطور للجسم في اهتزازة ما
بالرايدين	بالدرجات	$\phi = \frac{t}{T} \times 2\pi$	$\phi = \frac{t}{T} \times 360^\circ$	$\phi = \frac{t}{T} \times 360^\circ$
عدد الإهتزازات		إذا كان أكبر من ١ فإن فرق الطور له يكافئ فرق الطور للقيمة العشرية في الناتج (يمثل جزء من اهتزازة واحد). مثال: $\frac{t}{T} = 2.75$ تكافئ فرق الطور لـ 0.75 ($= 270^\circ$)		
للتحويل من الدرجات إلى الرايدين أو العكس		$\phi = \frac{\phi^\circ \pi}{180}$ بالرايدين		

ملاحظة مهمة:

الزاويتين المتعاكستان (مجموعهما 360) تعبران عن فرق الطور نفسه
مثال:

$$\phi = 90^\circ \text{ أو } 270^\circ$$

ملاحظة مهمة:

إذا كان $(\phi > 360)$ فهي تساوي الطور لـ $(\phi - 360)$.
مثال: $\phi = 450^\circ$
لها الطور نفسه مع 90° ($90^\circ = 450^\circ - 360^\circ$)
($= 90^\circ$)

فرق الطور ϕ

الفرق في طوري جسمين مهترين .

أو هو مقياس لمقدار التقدم أو التأخر بين **جسمين مهترين**

لهما نفس التردد.

مختلفتين

$$\phi \neq 0 \text{ أو } 180 \text{ أو } 360$$

$$= \frac{x}{\lambda} \text{ عدد صحيح من الأطوال الموجية + قيمة عشرية}$$

متعاكستان (متطاورتان)

$$\phi = 180^\circ$$

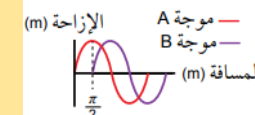
$$= \frac{x}{\lambda} \text{ عدد صحيح من الأطوال الموجية} + \frac{1}{2}$$

$$\phi = 0 \text{ أو } 360^\circ$$

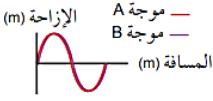
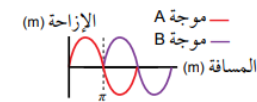
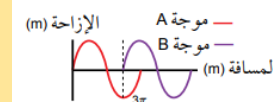
$$= \frac{x}{\lambda} \text{ عدد صحيح من الأطوال الموجية}$$

مثال:

$$\phi = 90^\circ$$

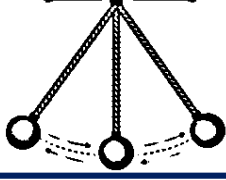


$$\phi = 270^\circ$$





في همتك ما يبني أمتك!



الحركة التوافقية البسيطة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



5

تغيرات الطاقة

في الحركة

التوافقية البسيطة

تتباين طاقة الحركة وطاقة الوضع

لجسم مهتز دوريا لكن الطاقة

الكلية تبقى ثابتة إذا كان النظام

غير مخمد.

- $KE = 0$ عندما $x = 0$

- $PE = 0$ عندما $x = x_0$

- $E_0 = KE + PE$

$$E_0 = \frac{1}{2} m \omega^2 x_0^2$$

4

معادلات
الحركة
التوافقية
البسيطة
والتمثيلات
البيانية

3

التردد الزاوي
في الحركة
التوافقية

البسيطة ω

هو تردد الاهتزاز الجيبي

يعبر عنه بالراديان لكل ثانية

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

2

شروط الحركة
التوافقية
البسيطة؟

١- كتلة مهتزة .

٢- موضع تكون فيه الكتلة في
حالة اتزان.

٣- قوة إرجاع (تعيد الجسم إلى
موضع الاتزان) تتناسب طرديا مع
الإزاحة ووبالاتجاه المعاكس (نحو
موضع الاتزان)

1

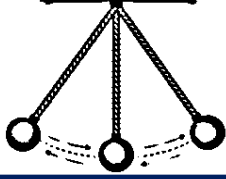
ماذا يقصد
بالحركة
التوافقية
البسيطة؟

يتحرك جسم ما حركة توافقية
بسيطة إذا كان تسارعه يتناسب

طرديا مع إزاحته عن موضع
اتزانه، وبالاتجاه المعاكس

لإزاحته

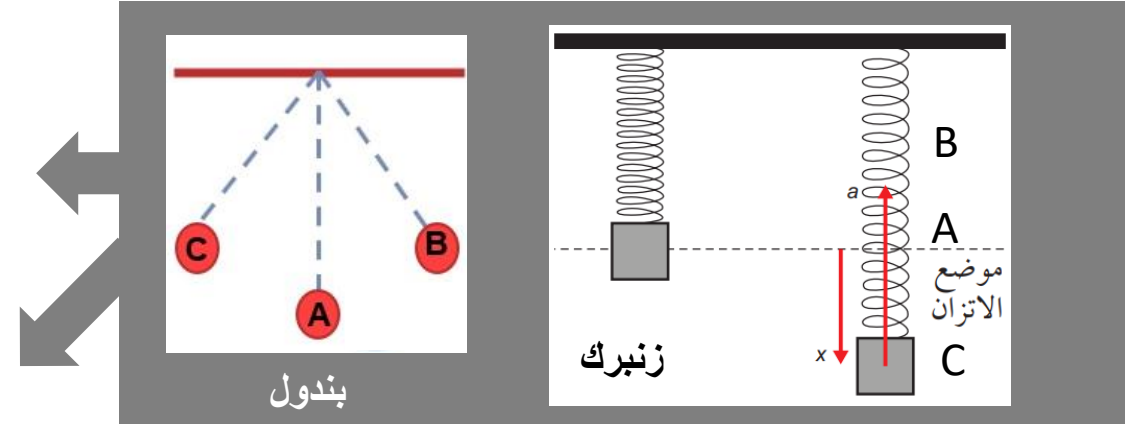
في همتك ما يبني امتك!



التمثيلات البيانية للحركة التوافقية البسيطة

(والمعادلات)

السرعة بتغير الإزاحة	التسارع بتغير الإزاحة	الطاقة بتغير الإزاحة
$v = \omega \sqrt{x_0^2 - x^2}$ $v_0 = \omega x_0$	$a = -\omega^2 x$	الطاقة الكلية طاقة الوضع طاقة الحركة الإزاحة $E_0 = \frac{1}{2} m v_0^2$ $E_0 = \frac{1}{2} m \omega^2 x_0^2$



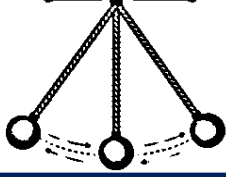
وصف المتغيرات خلال الحركة التوافقية البسيطة

موقع الجسم وحركته	الإزاحة x	قوة الارجاع F	التسارع a	السرعة v	طاقة الحركة KE	طاقة الوضع PE	الطاقة الكليّة (محافظة) $E_0 = KE + PE$
A → B	$\uparrow x +$	$\uparrow F -$	$\uparrow a -$	$\downarrow v +$	$\downarrow$	$\uparrow$	$KE + PE$
B	$x_{max} +$	$F_{max} -$	$a_{max} -$	0	0	PE_{max}	PE_{max}
B → A	$\downarrow x +$	$\downarrow F -$	$\downarrow a -$	$\uparrow v -$	$\uparrow$	$\downarrow$	$KE + PE$
A	0	0	0	$v_{max} -$	KE_{max}	0	KE_{max}
A → C	$\uparrow x -$	$\uparrow F +$	$\uparrow a +$	$\downarrow v -$	$\downarrow$	$\uparrow$	$KE + PE$
C	$x_{max} -$	$F_{max} +$	$a_{max} +$	0	0	PE_{max}	PE_{max}
C → A	$\downarrow x -$	$\downarrow F +$	$\downarrow a +$	$\uparrow v +$	$\uparrow$	$\downarrow$	$KE + PE$

الطاقة خلال الزمن	التسارع بدالة الزمن	السرعة بدالة الزمن	الإزاحة بدالة الزمن	بداية الحركة
طاقة الوضع طاقة الحركة الطاقة الكلية $E_0 = KE + PE = PE_0 = KE_0$ اهتزازة في زمن دوري واحد	$a_0 = -\omega^2 x_0$ $a = a_0 \sin(\omega t)$ $a = -\omega^2 x_0 \sin(\omega t)$	$v_0 = \omega x_0$ $v = v_0 \cos(\omega t)$ $v = \omega x_0 \cos(\omega t)$	$x = x_0 \sin(\omega t)$	من موضع الاتزان
طاقة الوضع طاقة الحركة الطاقة الكلية $E_0 = KE + PE = PE_0 = KE_0$ اهتزازة في زمن دوري واحد	$a_0 = -\omega^2 x_0$ $a = a_0 \sin(\omega t)$ $a = -\omega^2 x_0 \sin(\omega t)$	$v_0 = \omega x_0$ $v = v_0 \cos(\omega t)$ $v = \omega x_0 \cos(\omega t)$	$x = x_0 \cos(\omega t)$	من أقصى إزاحة



في همتك ما يبني أمتك!



الاهتزازات المخمدة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



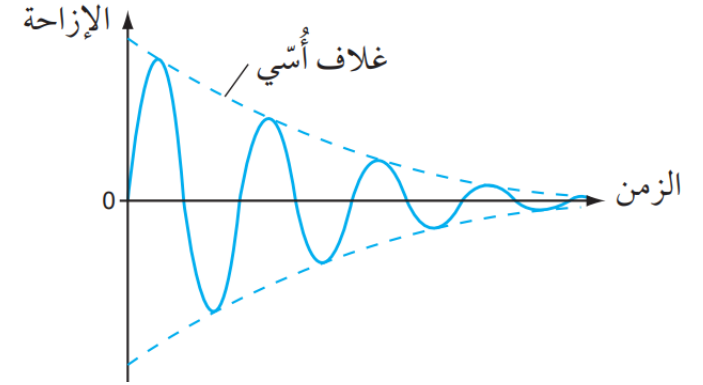
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



هي اهتزازة تتسبب فيها قوى المقاومة بنقل طاقة النظام إلى المحيط كطاقة داخلية.

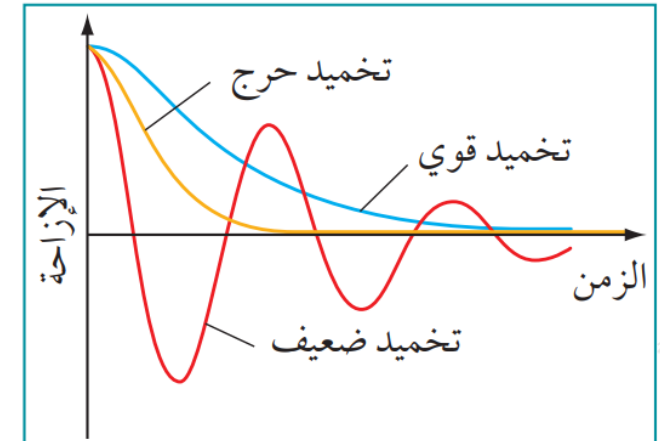
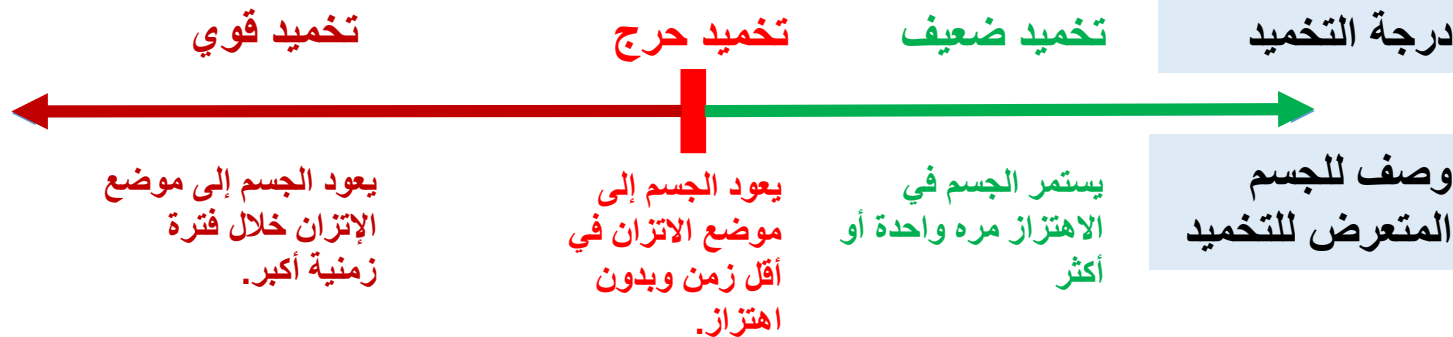
التغيرات التي تحدث في الاهتزاز المخمد:

- ١- الطاقة الكلية في النظام تتناقص تدريجياً.
- ٢- سعة الاهتزازة تتناقص أسياً مع مرور الزمن (التناقص سريع في البداية ثم يتناقص ببطء)
- ٣- تقل السرعة العظمى
- ٣- التردد يبقى ثابتاً.



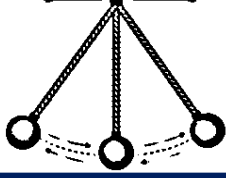
أمثلة على المخمدات: قوة الاحتكاك والزنبركات (توفر قوى مقاومة تعمل على امتصاص أغلب الطاقة من النظام)

درجات التخميد





في همتك ما يبني أمتك!



الرنين

مذكرة فيزيائية

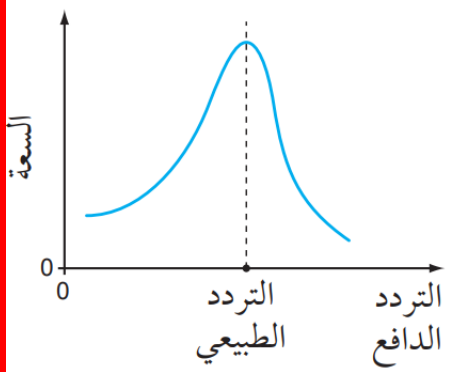
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢

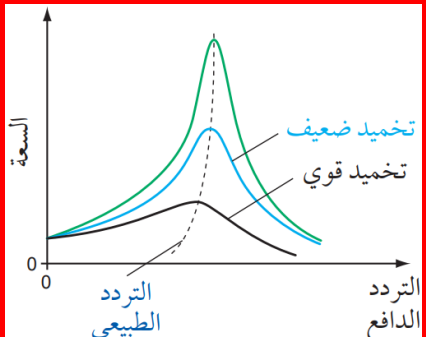


منحنى الرنين



ملاحظة مهمة:

- لكل جسم تردد طبيعي مختلف لذلك
لكل جسم منحنى رنين خاص به حيث
يكون موقع السعة العظمى منزاحا
اعتمادا على قيمة التردد الطبيعي للجسم.



نظام قادر على الاهتزاز بحرية.

طبيعة النظام

تساوي التردد القسري (الدافع) مع التردد الطبيعي للنظام.

شرط حدوث الرنين

١- تردد الدافع مساويا للتردد الطبيعي للنظام المهتز.

٢- يمتص النظام أكبر طاقة ممكنة من الدافع.

٣- فتصبح سعته عظمى.

خصائص النظام الذي
يحدث فيه رنين:

- كلما زاد تردد الرافع زادت سعة الجسم المهتز **طرديا**. (القسم الأول من منحنى الرنين)
- تتحقق السعة العظمى عندما يتطابق التردد الدافع مع التردد الطبيعي للجسم. (الرنين)
- عند زيادة تردد الدافع عن التردد الطبيعي تتناقص السعة بصورة **عكسية** مع التردد الدافع (كلما زاد التردد الدافع قلت السعة التي يهتز بها الجسم) (القسم الثاني من منحنى الرنين)

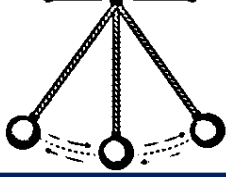
العلاقة بين التردد
الدافع وسعة الاهتزاز

- ١- كلما زادت درجة التخميد فإن سعة الاهتزازات العظمى تقل.
- ٢- ذروة منحنى الرنين تكون أوسع (احتمال أكبر لحدوث الرنين)
- ٣- التردد الطبيعي الذي يحدث معه الرنين يكون أقل (تنزاح لليساار)

العلاقة بين التخميد
والرنين



في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

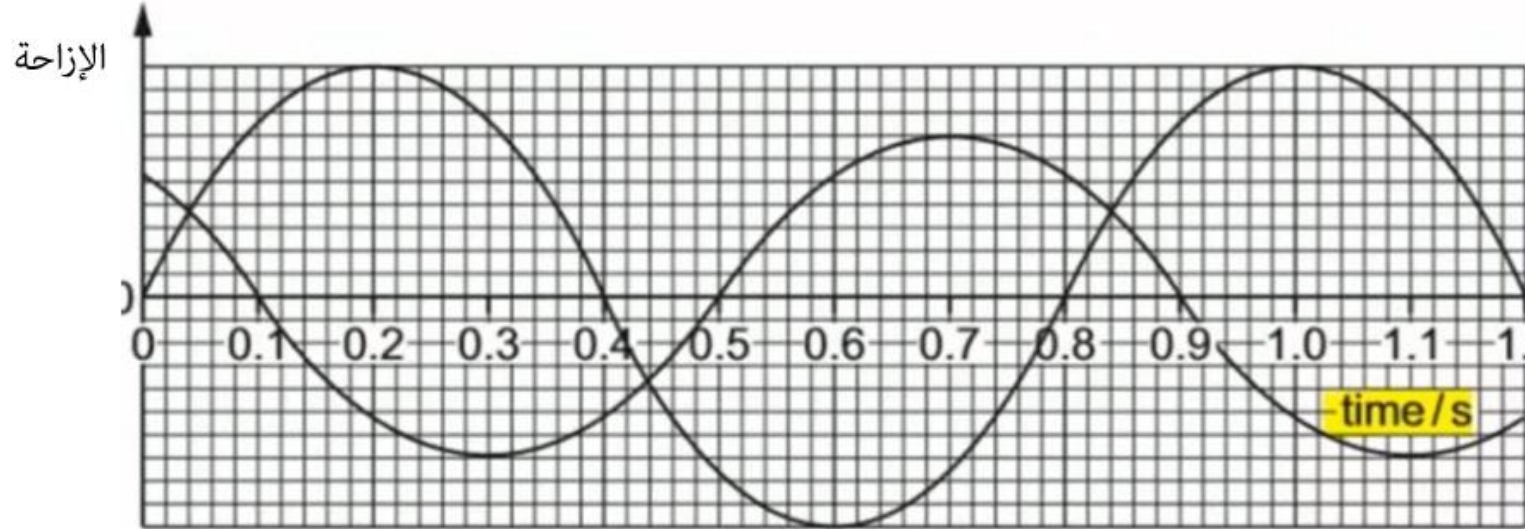


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



1

التمثيل البياني المقابل يعرض اهتزازتين لهما نفس التردد فرق الطور بينهما :



A 45°

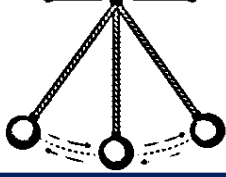
B 90°

C 135°

D 180°



في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

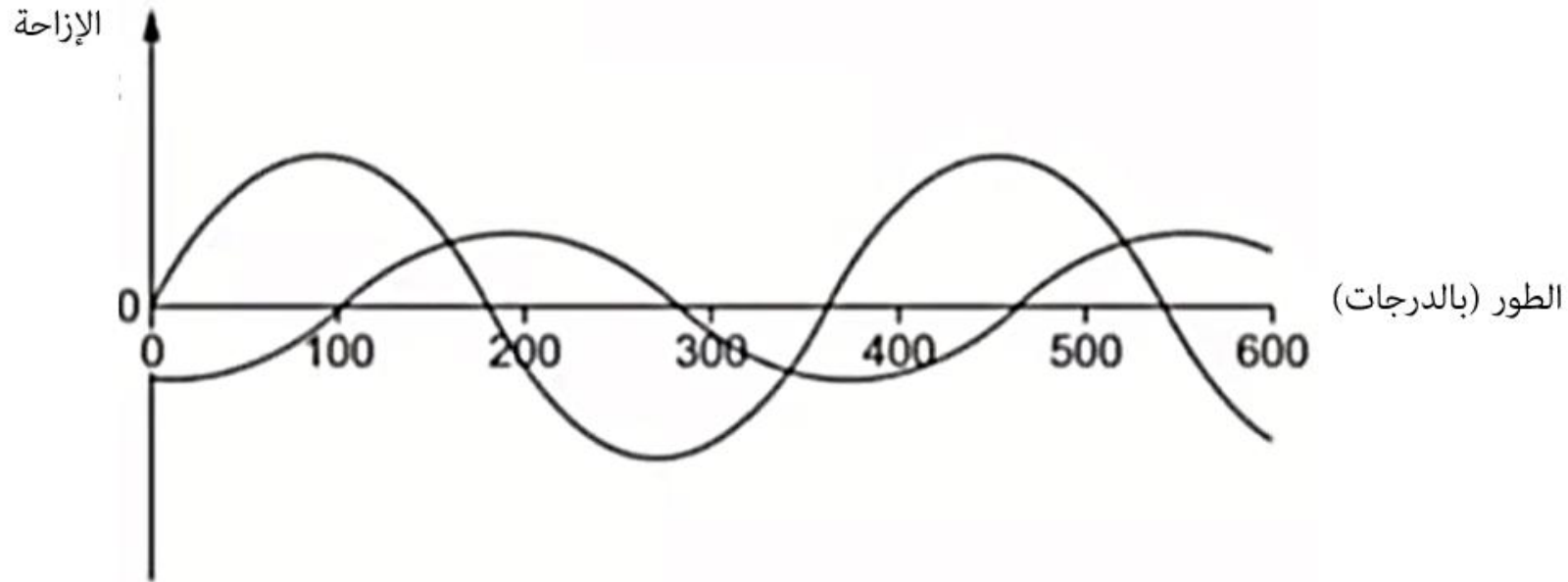


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



2

التمثيل البياني المقابل يعرض اهتزازتين لهما نفس التردد فرق الطور بينهما :



A 150°

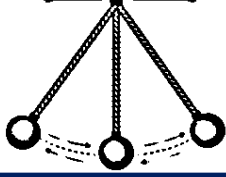
B 220°

C 260°

D 330°



في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

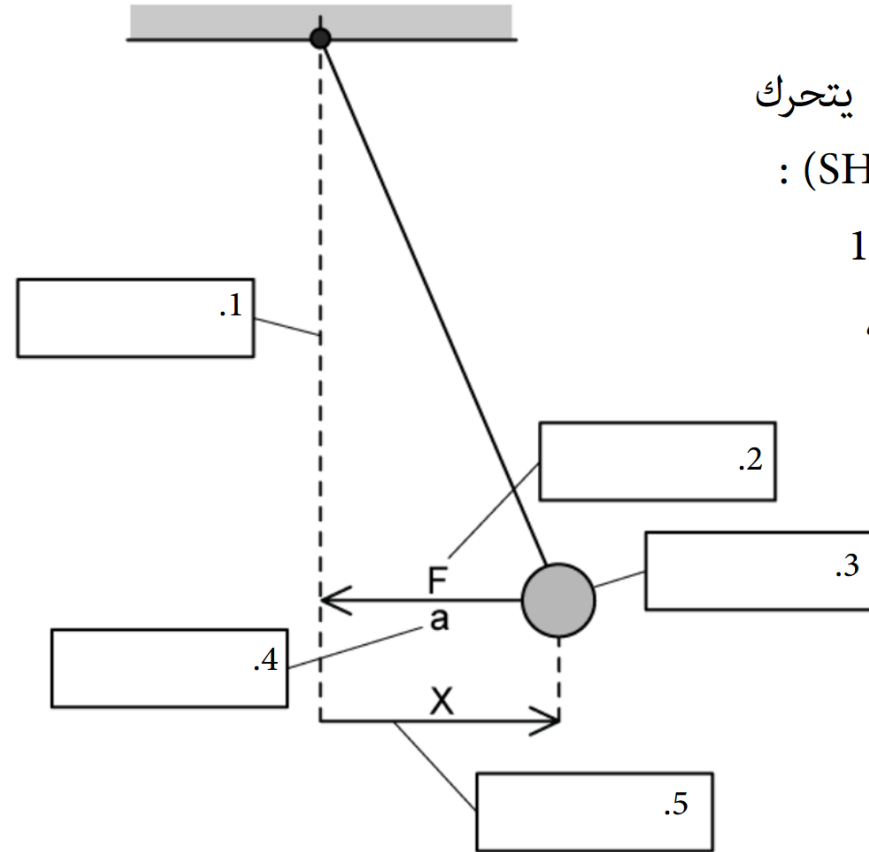


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



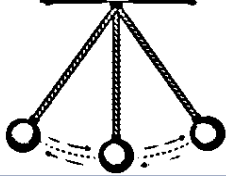
3

يوضح الشكل المقابل بندول يتحرك
حركة توافقية بسيطة (SHM):
أملأ الفراغات من 1-5
بالمصطلحات المناسبة





في همتك ما بيني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للف الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



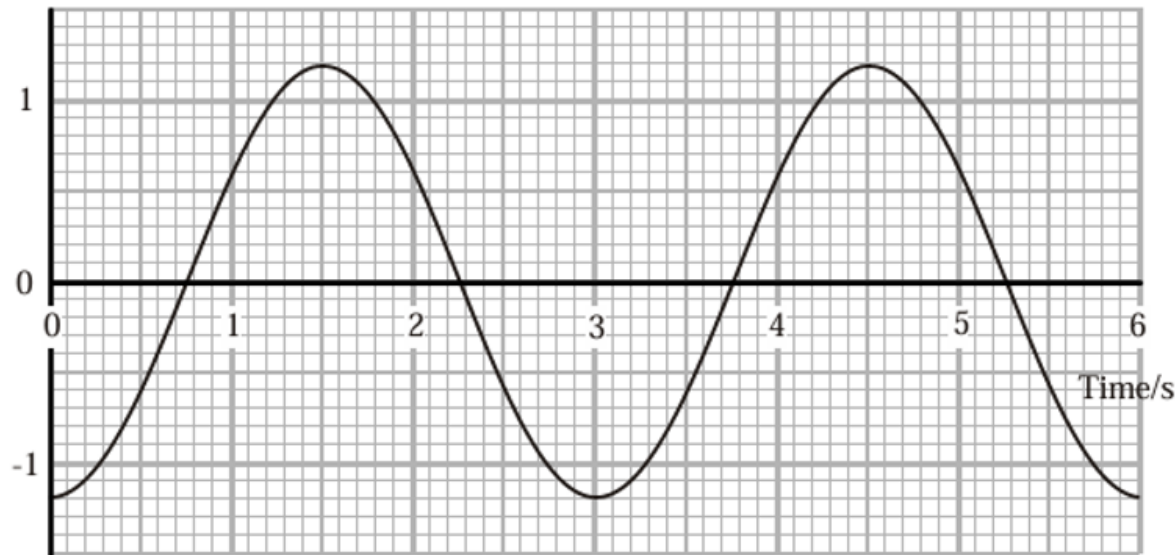
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



4

التمثيل البياني التالي يمثل التغير في التسارع خلال الزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة:

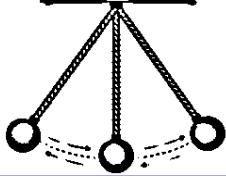
Acceleration/ ms^{-2}



- ١- حدد موضع بداية حركة الجسم
- ٢- أحسب التردد الزاوي
- ٣- قيمة التسارع العظمى
- ٤- سعة الاهتزازة
- ٥- ارسم تمثيل بياني يوضح تغير السرعة خلال الزمن للجسم.
- ٦- ارسم تمثيل بياني يوضح تغير الإزاحة خلال الزمن للجسم.
- ٦- إذا تعرض الجسم للتخميد صف ما يحدث لتردد الزاوي.



في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

لصف الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

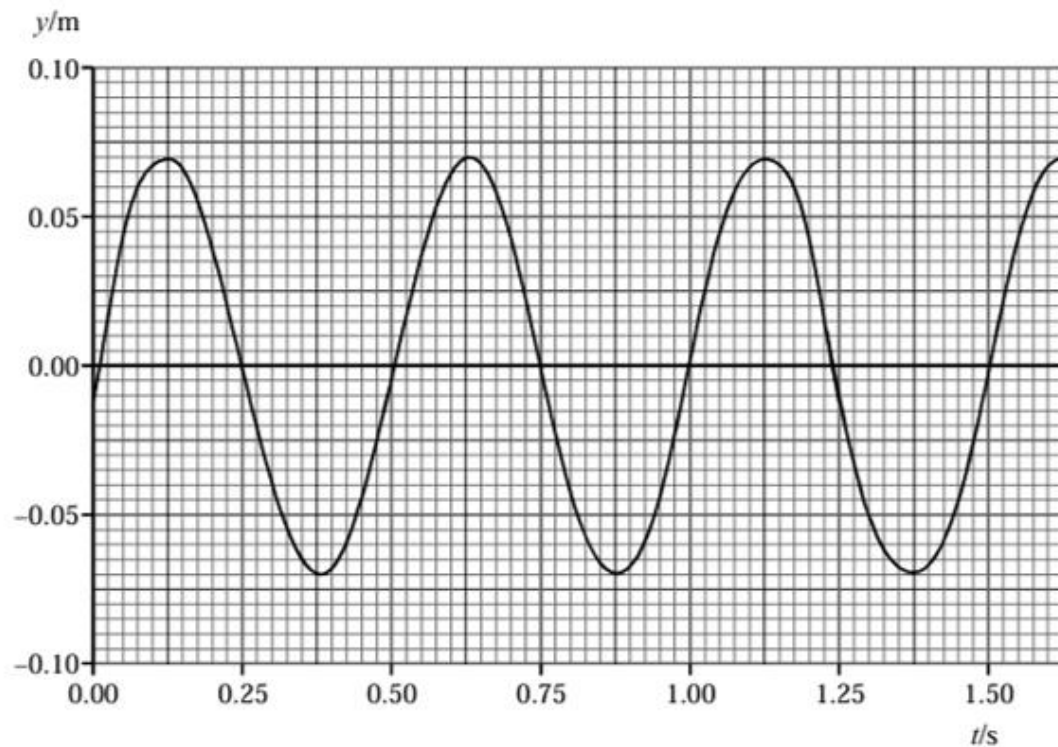


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



5

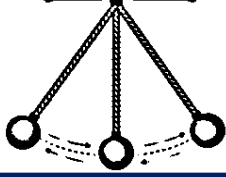
يبين الشكل التالي كيف يتغير الإزاحة (y) خلال الزمن (t) لجسم كتلته (0.4kg) يتحرك حركة توافقية بسيطة.



- ١- حدد موضع بداية حركة الجسم
- ٢- أوجد التردد الزاوي
- ٣- سعة الاهتزازة
- ٤- اكتب معادلة تغير الإزاحة خلال الزمن
- ٥- قيمة التسارع العظمى
- ٦- التسارع عند 2.13s
- ٦- طاقة الحركة العظمى للجسم
- ٧- حدد زمن تكون فيه طاقة الوضع للجسم أكبر ما يمكن.
- ٩- ارسم تمثيل بياني يوضح تغير السرعة خلال الزمن للجسم
- موضحا قيمة السرعة العظمى.



في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

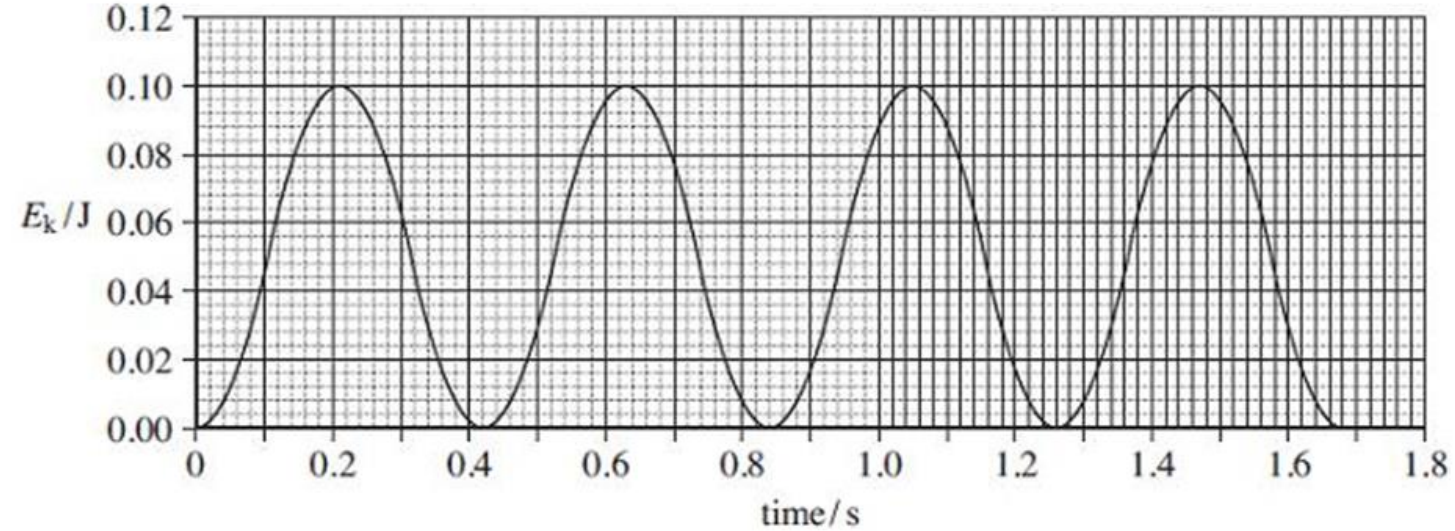


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



6

التمثيل البياني الصحيح لتغير طاقة الحركة خلال الزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة.



التردد الزاوي للاهتزاز يساوي:

A. 5.28

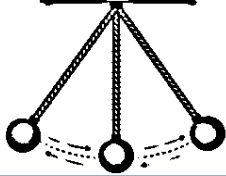
B. 2.64

C. 7.48

D. 14.5



في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

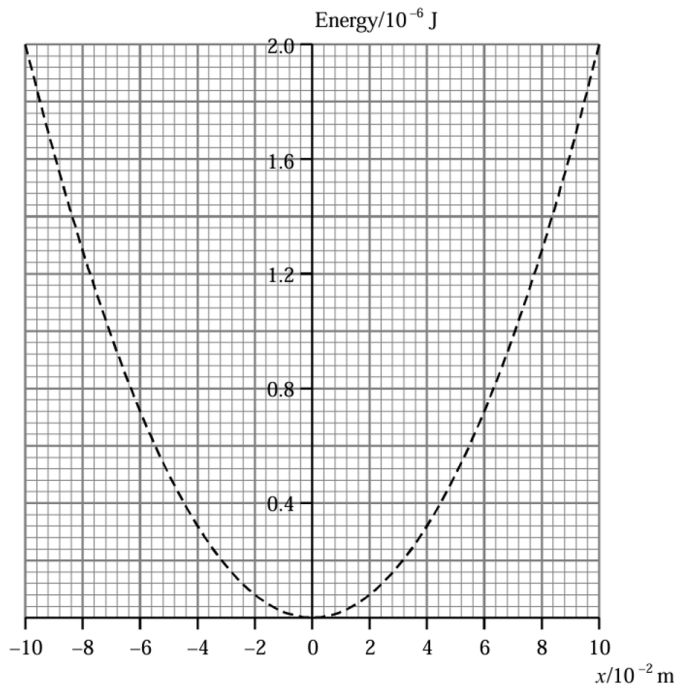


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



7

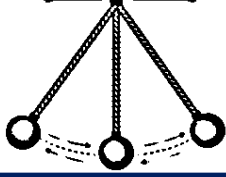
يعرض التمثيل البياني المقابل تغير نوع من أنواع الطاقة بتغير الإزاحة لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة .



- ١- أي نوع من أنواع الطاقة يصفها هذا التمثيل البياني ؟
- ٢- ارسم على هذا التمثيل البياني التمثيل البياني لغير النوع الآخر من الطاقة بتغير الإزاحة.
- ٣- احسب مقدار كل نوع من الطاقة عند الإزاحة 0.04m
- ٤- ما الطاقة الكلية للجسم عند الإزاحة 0.08m
- ٥- احسب تردد الإهتزاز إذا علمت أن كتلة الجسم المهتز 50g ؟



في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

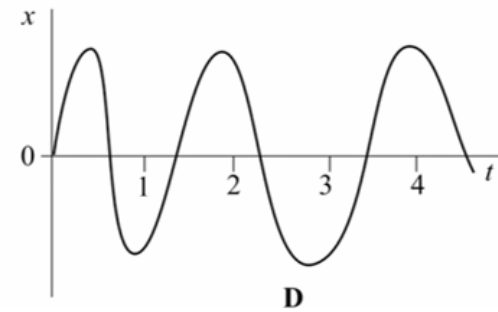
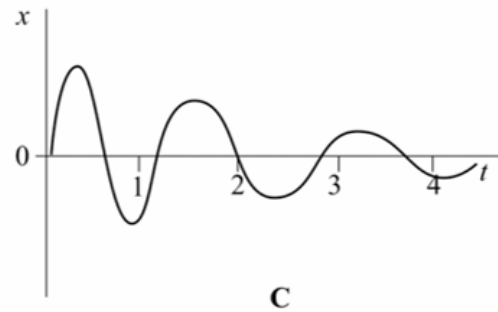
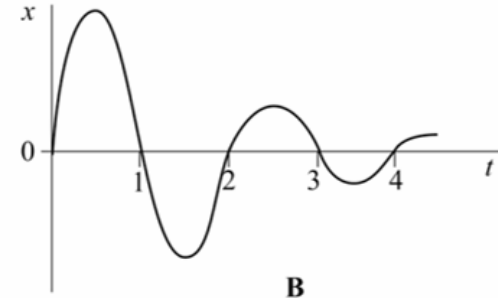
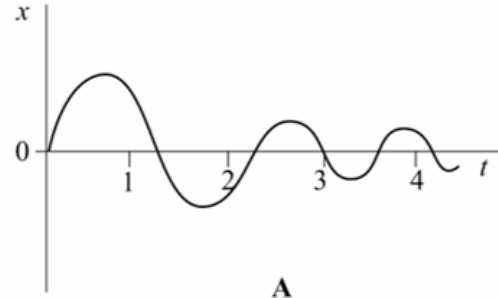


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



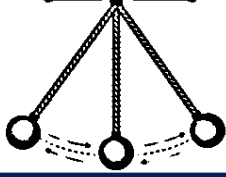
8

أي التمثيلات البيانية التالية تعبر عن تخميد لاهتزاز يتحرك حركة توافقية بسيطة:





في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الدراسي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



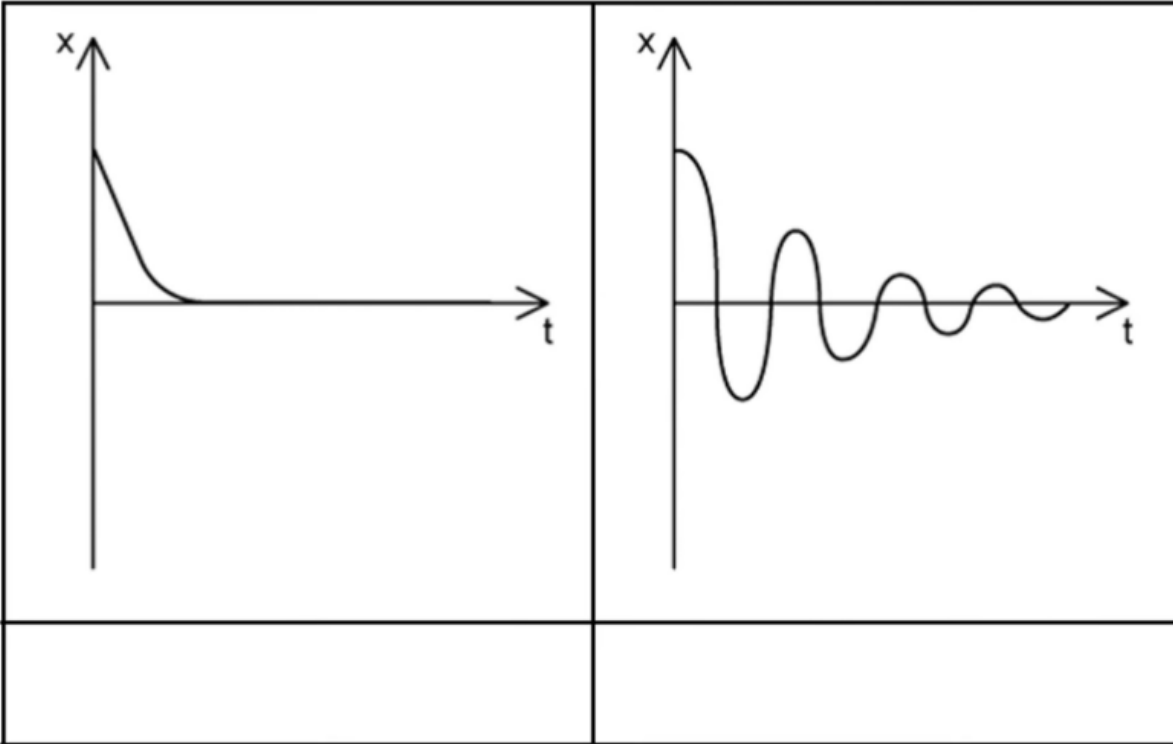
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



9

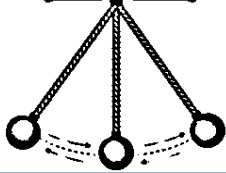
نوع التخميد في الاهتزاز المقابل :

- A. تخميد ضعيف
- B. تخميد حرج
- C. تخميد قوي





في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة اختبار

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

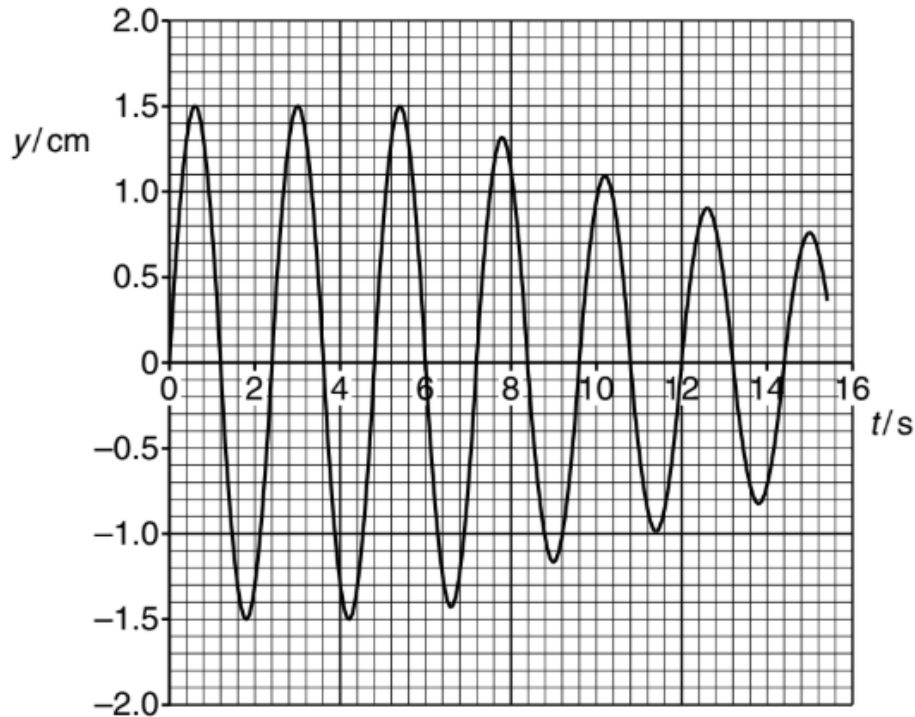


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



10

يعرض التمثيل البياني المقابل الإزاحة خلال الزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة كتلته 0.5g .



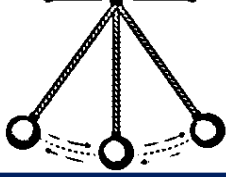
١- طاقة الاهتزاز خلال الفترة الزمنية $(0-6\text{s})$ ؟

٢- نوع التخميد الذي تعرض له الجسم المهتز؟

٣- عند زيادة كثافة الوسط الذي يحدث فيه الاهتزاز صف معدل التناقص في السعة خلال الزمن؟



في همتك ما يبني أمتك!



أسئلة مسابقة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



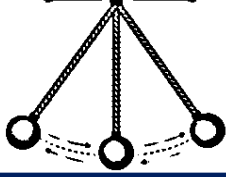
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



أسئلة اختيار من متعدد
في الاهتزازات



في همتك ما يبني أمتك!



نهاية الوحدة السابعة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

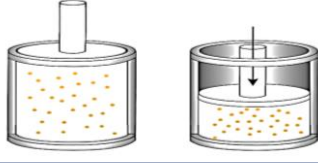


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



لا تتوقف عن الصبر، عن المحاولة، عن الدعاء

"الأحلام مقيّدة بهمم أصحابها"



الوحدة الثامنة

مذكرة فيزيائية

للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

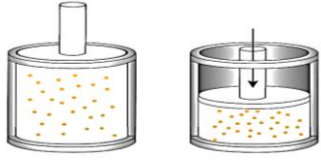


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



الغازات المثالية





الغازات المثالية؟

مذكرة فيزيائية

للفصل الدراسي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



5

متوسط الطاقة الحركية

متوسط سرعة الجسم $\langle C \rangle$
ومتوسط طاقة حركته الانتقالية
 $\overline{K.E}$ لا تتغير إلا بتغير درجة حرارة
الغاز فقط

$$\overline{K.E} = \frac{3kT}{2}$$

$$\overline{K.E} = \frac{1}{2} m \langle c^2 \rangle$$

$$\frac{1}{2} m \langle c^2 \rangle = \frac{3}{2} kT$$

4

النظرية الحركية للغازات

نموذج يعتمد على الحركة المجهرية
لذرات الغاز أو الجزيئات .

من خلاله تم تفسير الخصائص
الجهرية بالخصائص المجهرية:

$$pV = \frac{1}{3} Nm \langle c^2 \rangle$$

السرعة المتوسطة

$$p = \frac{1}{3} \rho \langle c^2 \rangle$$

كثافة الغاز

3

الغاز المثالي

الغاز المثالي هو الغاز الذي يخضع
لمعادلة الحالة:

$$pV = nRT$$

$R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ثابت الغاز المولي العام

$$pV = NKT$$

$K = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ ثابت بولتزمان

لا يهم نوع الغاز حيث أن حجم أي كمية ثابتة من
الغاز هو نفسة عند درجة حرارة وضغط معينين.

شروط استخدام المعادلة :

١- أن يكون الغاز مثالي .

٢- أن تكون الظروف غير قاسية ، حيث يفقد
القانون دقته مع درجات الحرارة المنخفضة
والضغط العالي.

2

قوانين الغازات

قوانين تربط بين الخصائص (المتغيرات)
الفيزيائية الأساسية للغاز:

n, P, V, T

درجة الحرارة الحجم الضغط عدد المولات

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

قانون بويل

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

قانون شارل

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

قانون جاي لوساك

$$pV = nRT$$

قانون الغاز المثالي
أو معادلة الحالة

1

تحديد كمية الغاز؟

الوحدة الأساسية لكمية الغاز هي :

المول mol

1 mol : كمية من الغاز تحتوي على

عدد من الجسيمات يساوي عدد

افوجادرو $N_A = 6.022 \times 10^{23}$

حساب عدد مولات عينة من غاز n

$$n = \frac{N}{N_A} \quad n = \frac{m}{M}$$

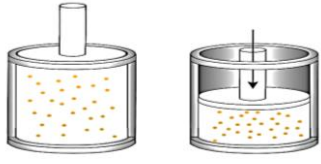
كتلة مولية

حساب كتلة عينة من الغاز m

$$m = n M$$

حساب عدد جسيمات في عينة غاز N

$$N = n N_A$$



كمية الغاز؟

المول (mol) هو الوحدة الأساسية لكمية المادة



$$n = \frac{m}{M}$$

كتلة عينة الغاز
الكتلة المولية

عدد المولات n

$$n = \frac{N}{N_A}$$

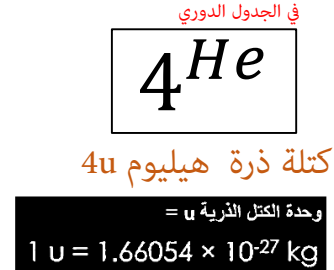
عدد جزيئات أو ذرات الغاز في العينة
عدد أفوجادرو 6.022×10^{23}

تحسب الكتلة المولية من الكتلة الجزيئية للمادة من الجدول الدوري

مثال ١: الكتلة المولية للهيليوم $M_{He} = 4g$ الكتلة المولية لغاز الهيليوم

إثبات

$$\begin{aligned} \text{كتلة ذرة واحدة من الهيليوم} &= 4u \\ \text{كتلة مول واحد من الهيليوم} &= 4u \times N_A \\ &= 4u \times 6.022 \times 10^{23} \\ &= 4(1.66 \times 10^{-27}) \times 6.022 \times 10^{23} \\ &= 0.004 \text{ kg} = 4g \end{aligned}$$

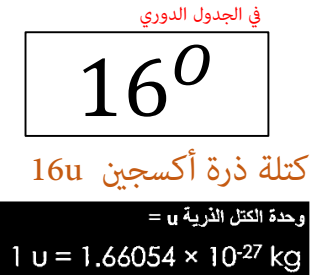


مثال ٢: الكتلة المولية للأكسجين

$M_{O_2} = 2 \times 16 = 32g$ الكتلة المولية لغاز الأكسجين عدد الذرات

إثبات

$$\begin{aligned} \text{كتلة جزيء واحد من الأكسجين} &= 32u \\ \text{كتلة مول واحد من الأكسجين} &= 32u \times N_A \\ &= 32u \times 6.022 \times 10^{23} \\ &= 32(1.66 \times 10^{-27}) \times (6.022 \times 10^{23}) \\ &= 0.032 \text{ kg} = 32g \end{aligned}$$



تحسب عدد الجزيئات أو ذرات الغاز N في عينة ما :

$$N = \frac{m}{m}$$

كتلة عينة الغاز
كتلة ذرة واحدة أو جزيء واحد

$$N = nN_A$$

عدد أفوجادرو
عدد المولات في العينة

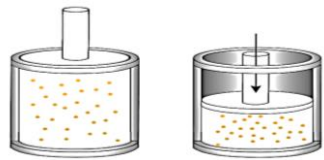
إذا كانت N عدد جزيئات ونحتاج لحساب عدد ذرات عنصر ما في عينة الغاز :

$$N = N \times$$

عدد ذرات العنصر في الجزيء الواحد
عدد جزيئات الغاز في العينة
أو

$$N = nN_A \times$$

عدد ذرات العنصر في الجزيء الواحد
عدد المولات في العينة

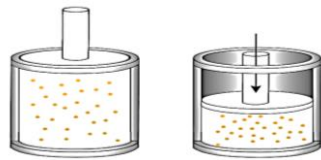


الخصائص الفيزيائية للغاز



الخصائص (المتغيرات) الفيزيائية الأساسية للغاز

الخاصية	الضغط P	درجة الحرارة المطلقة T	الحجم V	كتلة الغاز m
تعريفها	القوة العمودية التي يؤثر بها الغاز لكل وحدة مساحة من جدران الوعاء	هي درجة الحرارة التي تقاس بالنسبة إلى أدنى درجة حرارة (الصفر المطلق).	مقياس للحيز الذي يشغله الغاز	مقدار ما يحتويه الجسم من مادة
وحدة قياسها	Pa باسكال $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N m}^{-2}$	الكلفن K	m^3	g أو kg
طريقة قياسها عمليا	مقياس ضغط مستشعر ضغط إلكتروني	ميزان الحرارة الترمومتر	حجم الوعاء الذي يوضع فيه الغاز	يفضل قياسها بوحدة المول (عدد المولات n)
قانون حسابها رياضيا	القوة العمودية $p = \frac{F}{A}$ مساحة السطح	$T (K) = \theta (^{\circ}\text{C}) + 273$ درجة الحرارة بالسيليزي مقارنة بين التدرجين السيليزي والكلفن ملاحظة: التغير في درجة الحرارة في التدرج السيليزي (بالزيادة أو النقص) يساوي التغير في تدرج الكلفن $\Delta T(K) = \Delta \theta(^{\circ}\text{C})$	كتلة الغاز $V = \frac{m}{\rho}$ كثافة الغاز حجم المكعب l^3 طول الضلع حجم الأسطوانة = مساحة القاعدة $\times \pi r^2 \times l$ الارتفاع حجم منشور رباعي = الطول $\times$ العرض $\times$ الارتفاع	حساب عدد مولات عينة من غاز n $n = \frac{N}{N_A}$ كتلة مولية $n = \frac{m}{M}$ حساب كتلة عينة من الغاز m $m = n M$



قوانين الغازات



القانون

نص القانون

القانون رياضيا

المتغيرات

الثوابت

التمثيلات البيانية

التفسير وفق النظرية الحركية

قانون بويل

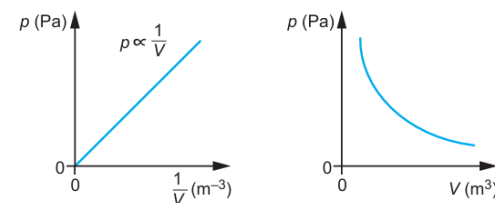
يتناسب الضغط الذي تؤثر به كتلة ثابتة من الغاز تناسب طرديا مع حجمه بشرط ثبات درجة الحرارة.

مقدار ثابت $pV =$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

الضغط والحجم
 $p \propto \frac{1}{V}$

كمية الغاز ودرجة الحرارة



قانون شارل

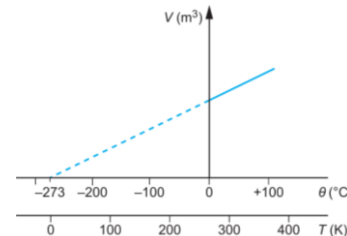
يتناسب الحجم الذي يشغله غاز ما عند ضغط ثابت طرديا مع درجة حرارته المطلقة.

مقدار ثابت $\frac{V}{T} =$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

درجة الحرارة والحجم
 $V \propto T$

كمية الغاز وضغط الغاز



قانون جاي لوساك

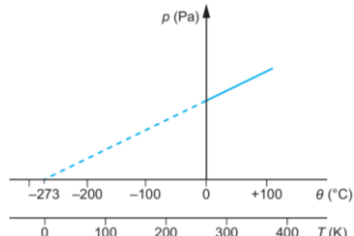
يتناسب ضغط الغاز طرديا مع درجة حرارته المطلقة عندما يكون حجمه ثابتا.

مقدار ثابت $\frac{p}{T} =$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

درجة الحرارة والضغط
 $p \propto T$

كمية الغاز وحجم الغاز



قانون الغاز المثالي \ أو معادلة الحالة

الغاز المثالي هو الغاز الذي يخضع للمعادلة $pV = nRT$

مقدار ثابت لكتلة ثابتة من غاز ما $\frac{pV}{T} =$

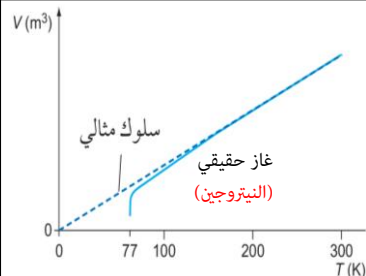
$$pV = NKT$$

$$pV = nRT$$

$R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ثابت الغاز المولي العام
 $K = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ ثابت بولتزمان
 $K = \frac{R}{N_A}$
 $NK = nR$

درجة الحرارة والضغط والحجم
 $pV \propto T$

كمية الغاز



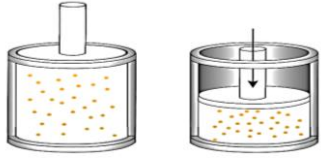
ينحرف الغاز المثالي عن السلوك الحقيقي عند درجات الحرارة المنخفضة والضغط العالي والسبب:
١- تظهر قوى كهربائية كبيرة بين ذرات الغاز عند اقترابها من بعضها.
٢- يتكثف الغاز قبل الصفر المطلق.

- كلما كانت التصادمات أشد وأكثر تكرارا زاد الضغط.
- كلما تحركت الجسيمات أسرع زادت طاقة حركتها وبالتالي ارتفعت درجة الحرارة.

- عند ثبات الحجم .
- زيادة درجة حرارة الغاز أي زيادة طاقة حركة الجزيئات.
- تتحرك الجزيئات أكثر وتصطدم بالجدار أكثر مسببة ضغط أكبر.

- عند ثبات ضغط الغاز.
- زيادة درجة حرارة الغاز أي زيادة الطاقة الحركية للجزيئات.
- لذا تتحرك الجزيئات أسرع وتبتعد عن بعضها أكثر وتتوسع مسببة حجم أكبر.

- عند ثبات درجة الحرارة .
- الحاوية الأصغر حجما لها مساحة سطح أصغر.
- عدد التصادمات أكبر يسبب ضغط أكبر.



النظرية الحركية للغازات

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ٩-١٢



نموذج يعتمد على الحركة المجهرية لذرات الغاز أو الجزيئات

درجة الحرارة و طاقة حركة الجزيئات

من خلال معادلتين الغاز المثالي نحصل على العلاقة التالية:

$$\frac{1}{2} m \langle c^2 \rangle = \frac{3}{2} kT$$

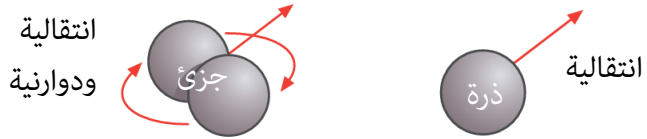
حساب متوسط طاقة الحركة لجسيم:

$$\overline{K.E} = \frac{3kT}{2} \text{ أو } \frac{1}{2} m \langle c^2 \rangle$$

متوسط طاقة الحركة لجسيم واحد

سرعة الجسيم و طاقة حركته الانتقالية لا تتغير إلا بتغير درجة حرارة الغاز فقط $\overline{K.E} \propto T$

أنواع طاقة الحركة لجسيمات الغاز:



حساب متوسط طاقة الحركة لعينة من غاز:

$$\overline{K.E} = \frac{3NKT}{2} \text{ أو } \frac{3nRT}{2}$$

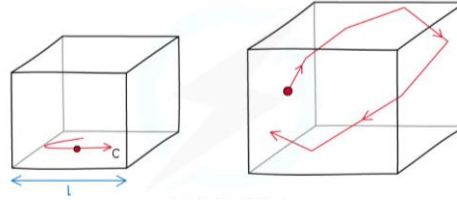
متوسط طاقة الحركة لعينة من غاز

حساب التغير في طاقة الحركة المتوسطة $\Delta \overline{K.E}$ لعينة من غاز عند تغير درجة الحرارة ΔT

$$\Delta \overline{K.E} = \frac{3NKT}{2} \text{ أو } \frac{3nRT}{2}$$

تفسير الضغط بالخصائص المجهرية

الضغط هو القوة الناتجة من التصادمات المرنة لجسيمات الغاز على وحدة المساحة لسطح ما



خصائص جهرية للغاز

خصائص مجهرية للغاز

معادلة
الغاز
المثالي

$$pV = \frac{1}{3} Nm \langle c^2 \rangle$$

مربع السرعة المتوسطة
عدد الجسيمات
كتلة جسيم
لأن الجسيم يتحرك في ثلاث أبعاد

$$\rho = \frac{\text{كتلة الغاز}}{\text{حجم الغاز}} = \frac{Nm}{V}$$

كثافة الغاز

$$p = \frac{1}{3} \rho \langle c^2 \rangle$$

الضغط
الكثافة

العوامل المؤثرة على الضغط:

- كثافة الغاز
- مربع السرعة المتوسطة للجسيمات

فرضيات النظرية

- كمية غاز تحتوي على عدد كبير من الجسيمات تتحرك بشكل عشوائي و تتصادم تصادم مرّن مع الجدران ومع بعضها (طاقة الحركة محفوظة).

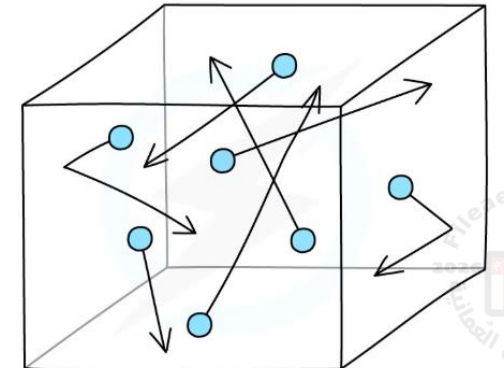
$$\Delta p = -2mc$$

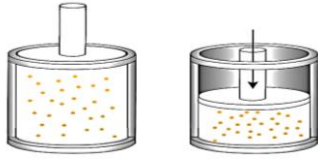
التغير في كمية التحرك لجسيم أثناء التصادم

- زمن التصادم (الجسيم بالجدار) مهمل مقارنة بالزمن بين تصادمين متتاليين.

$$\frac{2l}{c} = \text{الزمن بين تصادمين متتاليين}$$

- حجم جسيمات الغاز مهمل مقارنة بالحجم الذي يشغله الغاز.
- القوى بين الجسيمات مهملة إلا أثناء التصادمات.





أسئلة اختبار



1 عينة من غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 عدد ذرات الأكسجين فيها يساوي 3.612×10^{24} ذرة،
ما كتلة العينة ب g :

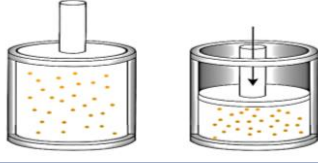
A. 64

B. 384

C. 192

ملاحظة :

مول واحد من ثاني أكسيد الكبريت يحتوي
على $2N_A$ من ذرات الأكسجين.

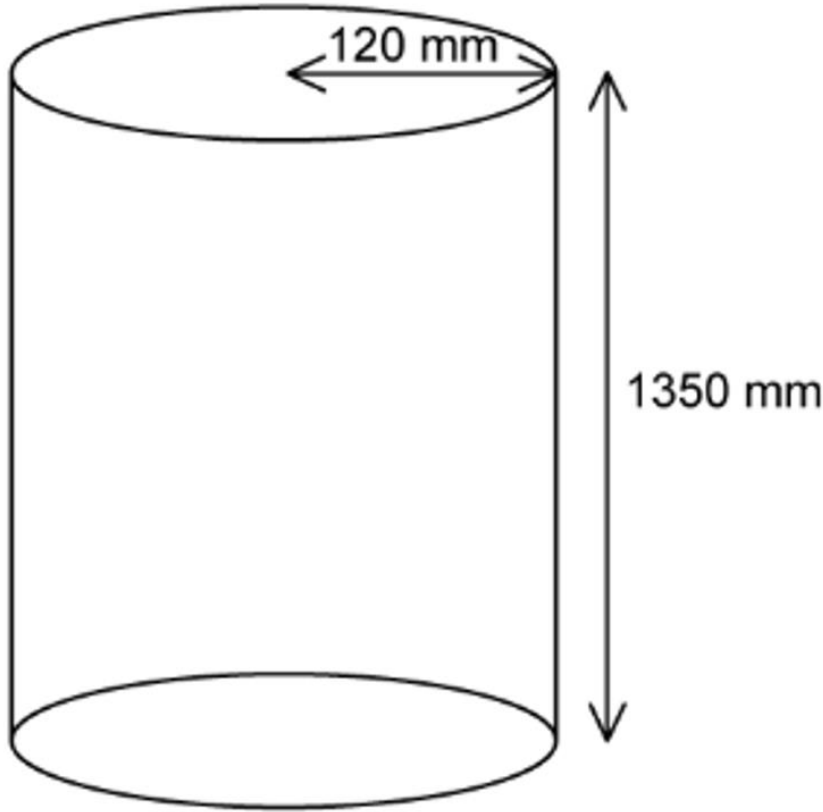


أسئلة اختبار



2

غاز مثالي في الأسطوانة الموضحة في الشكل المقابل درجة الحرارة الغاز 14°C وضغط $(1.7 \times 10^7 \text{ pa})$ ، عدد مولات الغاز في الأسطوانة يساوي:

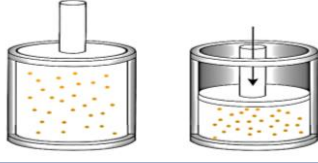


135 .A

235 .B

335 .C

435 .D



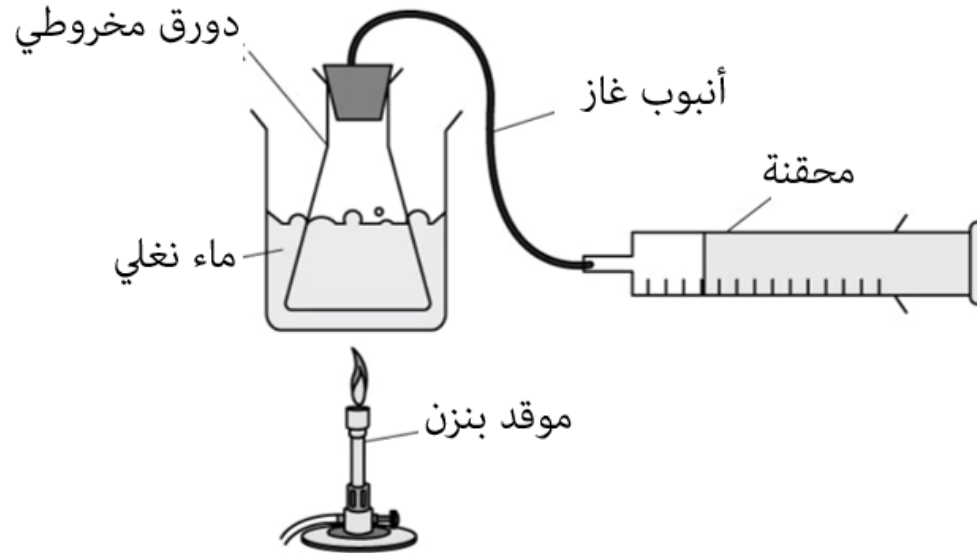
أسئلة اختبار



3

يتم توصيل محقنة غاز عبر أنبوب توصيل إلى دورق مخروطي مغمور في كأس يحتوي ماء مغلي. يتم تسخين الماء بواسطة لهب موقد بنزن كما يوضح الشكل المقابل.

المحقنة خالية من الاحتكاك لذلك يظل ضغط الغاز داخل النظام مساوي لضغط الهواء الجوي ($1.01 \times 10^5 \text{ pa}$).
الحجم الكلي للدورق المخروطي وأنبوب التوصيل 325 cm^3 ، وبعد استقرار النظام في الماء المغلي أصبح حجم الغاز داخل المحقنة 30 cm^3 ، ما العدد الكلي لمولات الغاز داخل النظام ؟

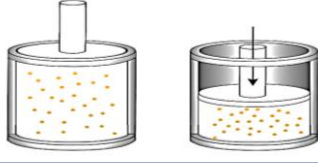


A. 1.16×10^{-2}

B. 3.55×10^{-3}

C. 1.89×10^{-1}

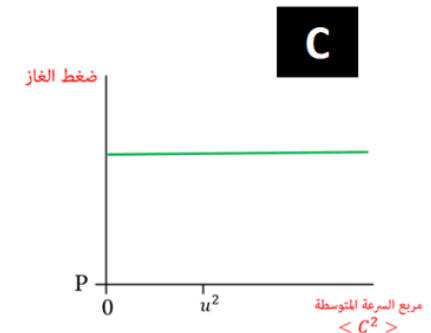
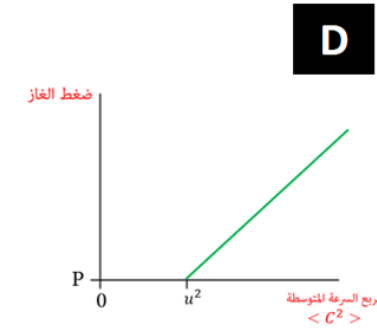
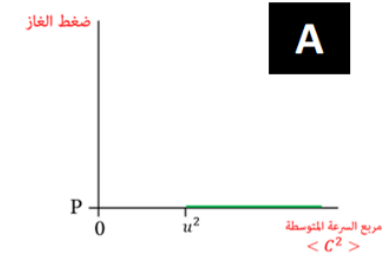
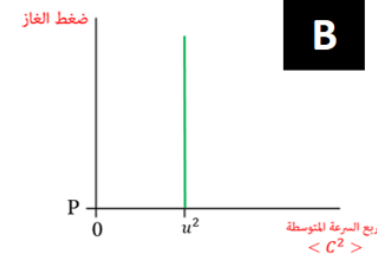
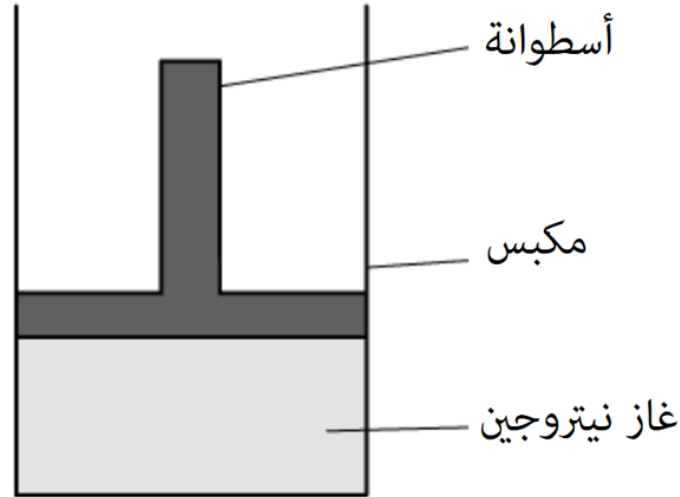
D. 2.77×10^{-4}

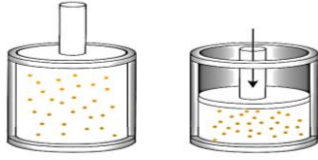


أسئلة اختبار



الشكل المقابل يعرض غاز نيتروجين وضع في اسطوانة بها مكبس، ضغط الغاز داخل الأسطوانة P عند درجة حرارة $20C^{\circ}$ ، يتم تحريك المكبس إلى أسفل ببطيء مما يزيد من ضغط الغاز داخل الأسطوانة، ما العلاقة الصحيحة بين الضغط ومربع السرعة المتوسطة للجزيئات داخل الأسطوانة أثناء تحريك المكبس:





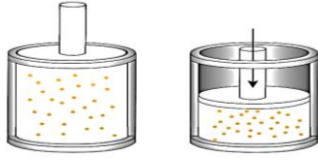
آسئلة اختبار



5

أسطوانة بها غاز الاكسجين حجمها 0.0349 m^3 ، ضغط الغاز $(1.50 \times 10^6 \text{ pa})$ ، تم تخزين الأسطوانة عند درجة حرارة 20°C ، إذا تم نقل الأسطوانة للاستخدام عند درجة حرارة 32°C .

- أ- عدد مولات الغاز داخل الأسطوانة .
- ب- ضغط الغاز بعد زيادة درجة الحرارة.



أسئلة اختبار



6

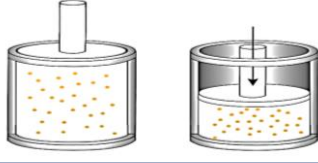
يحتوي إطار دراجة هوائية على هواء بحجم ثابت مقداره $(3.5 \times 10^6 \text{ mm}^3)$ ، وكان ضغط (0.29 mol) من الهواء $(2.0 \times 10^5 \text{ pa})$.

يمكن زيادة الضغط داخل إطار الدراجة باستخدام مضخة تضخ (0.0045 mol) من الهواء إلى داخل الإطار في كل ضربة. إذا زاد الضغط داخل الإطار إلى $(2.7 \times 10^5 \text{ pa})$ وارتفعت درجة الحرارة بمقدار 10°C

أ. احسب درجة حرارة الهواء داخل الإطار قبل الزيادة ب $^\circ\text{C}$

ب. احسب عدد مولات الغاز بعد الزيادة؟

ج. كم عدد ضربات المضخة اللازمة ليكون الضغط داخل الإطار $2.7 \times 10^5 \text{ pa}$ مع تغير درجة حرارة الهواء 10°C ؟



أسئلة اختبار



7

حاويتان A و B بهما نفس الغاز المثالي:

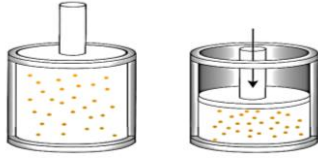
- ضغط الغاز في B يساوي ربع ضغطه في A .
- حجم الغاز في B يساوي 5 أضعاف حجمه في A.
- عدد الجسيمات في B نصف عدد الجسيمات في A.
- درجة الحرارة في B تساوي 800K .

أ- ما متوسط طاقة حركة الجسيم في الحاوية A بوحدة الجول؟

مربع السرعة المتوسطة للجسم في A

مربع السرعة المتوسطة للجسيم في B

ب- احسب النسبة



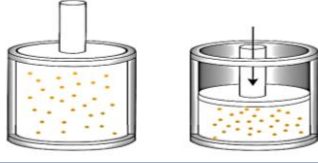
أسئلة اختبار

8

ظل الافتراضات الصحيحة للنظرية الحركية الجزيئية للغازات :

- من التصادم يساوي الزمن بين التصادمات
- الجزيئات تكون في الغالب ساكنة ولكنها تتحرك عند الاصطدام بجزئ آخر
- جزيئات الغاز تتصرف ككرات صلبة متطابقة، مرنة كليا
- حجم الجزيئات كبير مقارنة بحجم الوعاء
- زمن التصادم ضئيل مقارنة بالزمن الفاصل بين التصادمات
- لا توجد قوى جذب أو تنافر بين الجزيئات إلا عند التصادمات
- الجزيئات في حركة عشوائية مستمرة
- كل الجزيئات لها كتلة لذا فهي تنجذب نحو بعضها البعض
- حجم الجزيئات لا يذكر مقارنة بحجم الوعاء.

الأحلام مقيّدة بهمم أصحابها"



أسئلة مسابقة

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية

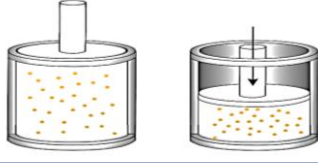


سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



أسئلة اختيار من متعدد
في الغازات المثالية

الأحلام مقيّدة بهمهم أصحابها"



نهاية الوحدة الثامنة

مذكرة فيزيائية
للفصل الحادي عشر
إعداد الأستاذة فاطمة الراشدية



سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم
محافظة جنوب الشرقية
مدرسة الكامل للبنات ١٢-٩



إني أرى قادم الأيام تحمل غايتي
وما صبري هذه الأيام إلا تانيا

