شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج البحرينية

شرح تفصيلي و حل مسائل الدرس الأوّل الحركة الدورية

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-03-22 09:53:41

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني الثانوي

روابط مواد الصف الثاني الثانوي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة فيزياء في الفصل الأول

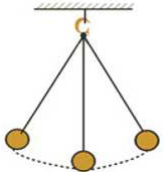
1	نموذج أسئلة امتحان نهاية الفصل الأوّل للعام الدراسي 2016/2017مقرر فيز 210
2	نموذج أسئلة امتحان نهاية الفصل الأوّل للعام الدراسي 2018/2019 مقرر فيز 217
3	نموذج أسئلة امتحان نهاية الفصل الأوّل للعام الدراسي 2018/2019
4	نموذج امتحان نهاية الفصل الأوّل للعام الدراسي 2016/2017

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة فيزياء في الفصل الأول	
5	مراجعة خاصّة بالوقفة التقويمية مقرر فيز 210

أنواع الحركة

الحركة في مسار منحني أو دائري

الحركة في خط مستقيم



الحركة الاهتزازية (الدورية)

حركة المقذوفات

KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

Al Noor secondary Girls School

مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

مدرسة النور الثانوية للبنات

الدرس الأول :

الحركة الدورية 1

معلمة المقرر: أ. آيات السيد حبيب

الأهداف

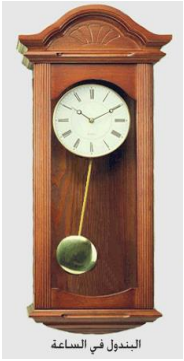
1. أن توضح الطالبة بعض المفاهيم المرتبطة بالحركة الدورية من خلال الصور التوضيحية.

2. أن تستنتج الطالبة قوانين النابض من خلال الصور التوضيحية و الرسم البياني بشكل صحيح.

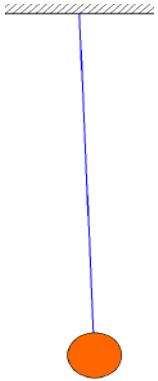
الهدف 1

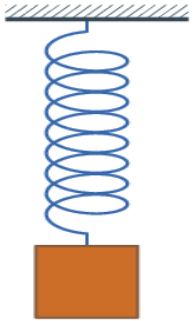
أن توضح الطالبة بعض المفاهيم المرتبطة بالحركة الدورية من خلال الصور التوضيحية.

برأيكِ ، ما هي الصفة المشتركة في حركة هذه الأجسام ؟



البندول في الساعة





الحركة الدورية (الاهتزازية)

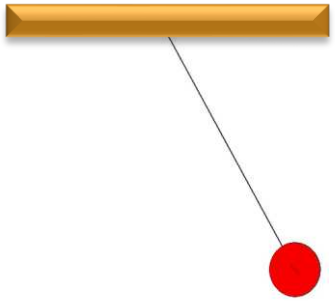
هي أي حركة تتكرر بانتظام في دورة منتظمة.

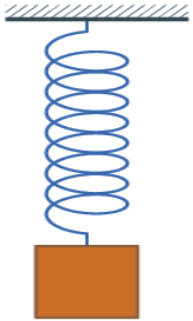
الهدف 1

أن توضح الطالبة بعض المفاهيم المرتبطة بالحركة الدورية من خلال الصور التوضيحية.

برأيكِ ، هل تتميز حركة الأجسام بالانسجام و التوافق ؟ أم لا ؟

البندول في الساعة





الحركة التوافقية البسيطة

هي حركة تتناسب فيها إزاحة الجسم عن موضع اتزانه طرديًا مع قوة الإرجاع المؤثرة عليه.

الهدف 1

أن توضح الطالبة بعض المفاهيم المرتبطة بالحركة الدورية من خلال الصور التوضيحية.

الحركة التوافقية البسيطة

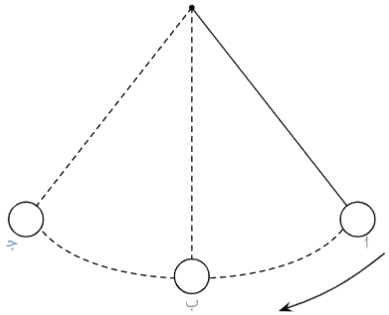
تعتمد على

الزمن الدوري T

هو الزمن الذي يحتاج إليه الجسم ليكمل دورة كاملة من الحركة ذهابا وايابا.

سعة الاهتزازة A

هي أقصى مسافة يتحركها الجسم مبتعدًا عن موضع الاتزان.

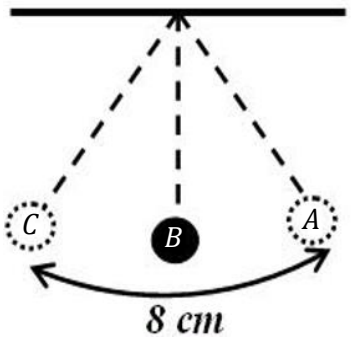


الهدف 1

أن توضح الطالبة بعض المفاهيم المرتبطة بالحركة الدورية من خلال الصور التوضيحية.

تدريب 1

الشكل المقابل يُمثل بندول بسيط يهتز. فإذا كان الزمن اللازم لينتقل البندول من الموضع A حتى B يساوي $2\ s$. احسبي كلًّا من:



1- الزمن الدوري.

$$T = \text{زمن الإياب} + \text{زمن الذهاب} = 4 + 4 = 8\ \text{s}$$

2- سعة الاهتزازة .

$$A = 4\ cm$$

تقييم الهدف 1

ضعي المفهوم العلمي المناسب في المكان المناسب:

سعة الاهتزازة | الحركة الدورية | الزمن الدوري | التردد | الحركة التوافقية البسيطة

- الحركة الدورية هي أي حركة تتكرر بانتظام في دورة منتظمة.
- الحركة التوافقية البسيطة هي الحركة التي تحدث عندما تتناسب القوة المعيدة المؤثرة في جسم طردياً مع إزاحة الجسم عن موضع الاتزان ، و تعتمد على :

1- الزمن الدوري الزمن الذي يحتاج إليه الجسم ليكمل دورة كاملة.

2- سعة الاهتزازة أقصى مسافة يتحركها الجسم مبتعداً عن موضع الاتزان.

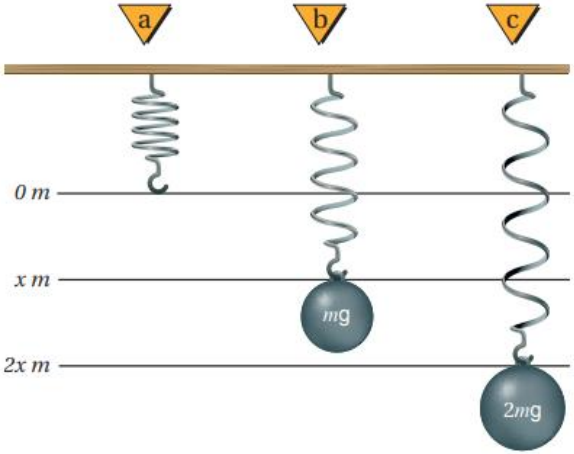
الهدف 2

أن تستنتج الطالبة قوانين النابض من خلال الصور التوضيحية و الرسم البياني بشكل صحيح.

أولا : الكتلة المعلقة بنابض

الشكل المجاور يوضح نابض، علقت فيه كتل مختلفة.

صفي كيف يتفاعل النابض مع القوى المؤثرة عليه في المواضع المختلفة ؟



ملاحظة:

- الإشارة السالبة تعني أن القوة هي قوة إرجاع.
- تسمى النوابض التي تحقق قانون هوك بـ (النوابض المرنة)

قانون هوك

$$F_{sp} = -k\,x$$

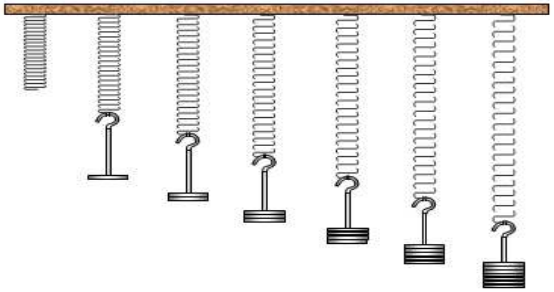
- القوة التي يؤثر بها النابض (N)
- ثابت النابض (N/m)
- مقدار الاستطالة و الانضغاط للنابض (m)

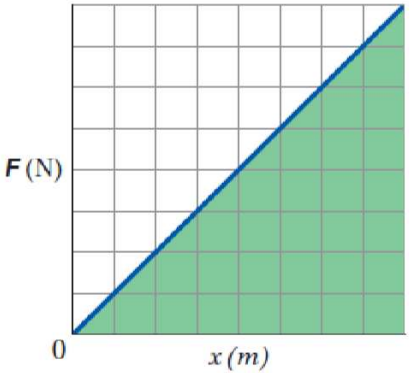
نص قانون هوك :

القوة التي يؤثر بها نابض تساوي حاصل ضرب ثابت النابض في المسافة التي يستطيلها أو ينضغطها النابض عن موضع اتزانه .

الهدف 2

أن تستنتج الطالبة قوانين النابض من خلال الصور التوضيحية و الرسم البياني بشكل صحيح.





من خلال منحنى (القوة – والازاحة) للنابض ، أجيبي :

1. ماذا نوع العلاقة بين القوة و الاستطالة؟

طردية (كلما زادت القوة المؤثرة في نابض زادت الاستطالة)

2. ماذا يمثل ميل المنحنى ؟

$$\text{الميل} = \frac{\Delta F}{\Delta x} = k$$

ثابت النابض
(N/m)

3. ماذا تمثل المساحة تحت المنحنى؟

الشغل أو طاقة الوضع المرونية للنابض
$$P.E = \frac{1}{2} k x^2$$

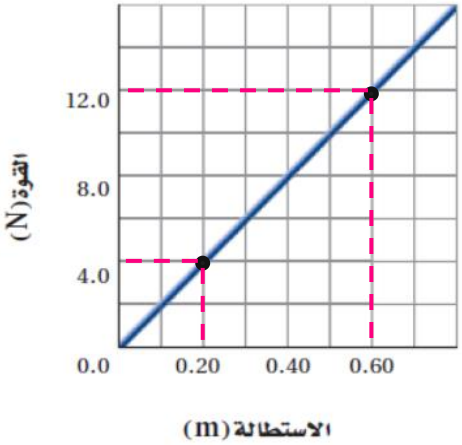
وحدته: جول
$J (N.m)$

الهدف 2

أن تستنتج الطالبة قوانين النابض من خلال الصور التوضيحية و الرسم البياني بشكل صحيح.

تدريب 1

يبين الشكل أدناه العلاقة البيانية بين القوة المؤثرة في نابض و مقدار استطالته. أحسبي ما يلي:



1- ثابت النابض.

$$k = \text{الميل} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{12 - 4}{0.6 - 0.2} = 20\ N/m$$

2- الطاقة المختزنة في النابض عندما يستطيل و يصبح طوله $0.5\ m$.

$$PE = \frac{1}{2} k\, x^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 0.5^2 = 2.5\ J$$

3- إذا زادت الاستطالة في نابض بمقدار الضعف. فما تأثير ذلك على طاقة الوضع المرونية المختزنة فيه ؟

تزداد طاقة الوضع للنابض PE أربع مرات ($PE\ \alpha\ x^2$)

تزداد قوة النابض F_{sp} إلى الضعف (مرتين) ($F_{sp}\ \alpha\ x$)

تقييم الهدف 2

ضعي علامة صح أم خطأ أمام العبارات التالية :

1. تتناسب القوة التي يؤثر بها نابض عكسيًا مع مقدار استطالته (×)
2. النوابض المرنة هي التي تحقق قانون هوك (√)
3. ميل منحنى (القوة – الازاحة) للنابض يمثل طاقة الوضع المرونية للنابض (×)
4. إذا زادت الاستطالة في نابض بمقدار الضعف، فإن طاقة الوضع المرونية تزداد 4 مرات (√)

KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

Al Noor secondary Girls School

مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

مدرسة النور الثانوية للبنات

الدرس الأول :

الحركة الدورية 2

معلمة المقرر: أ. آيات السيد حبيب

الأهداف

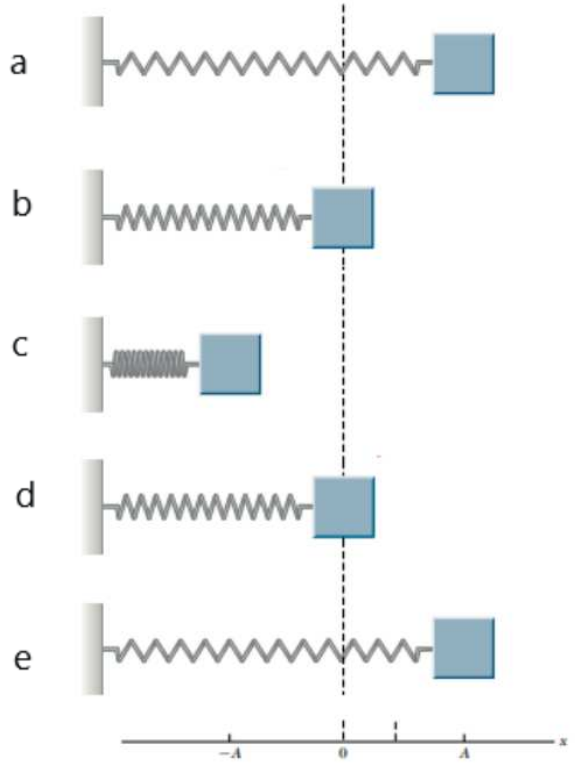
1. أن تصف الطالبة حركة جسم معلق في نابض في الحالات المختلفة من خلال الصور التوضيحية بدقة.

2. أن تطبق الطالبة قوانين النابض من خلال المسائل الحسابية بشكل صحيح.

الهدف 1

أن تصف الطالبة حركة جسم معلق في نابض في الحالات المختلفة من خلال الصور التوضيحية بدقة.

تدريب 1



الصور التوضيحية تبين حركة النابض في حالة الاستطالة و الانضغاط،

صنفي الصور إلى ثلاث حالات:

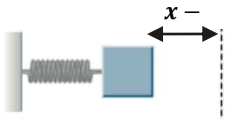
حالة إتزان – حالة الاستطالة – حالة الانضغاط

الهدف 1

أن تصف الطالبة حركة جسم معلق في نابض في الحالات المختلفة من خلال الصور التوضيحية بدقة.

تدريب 1

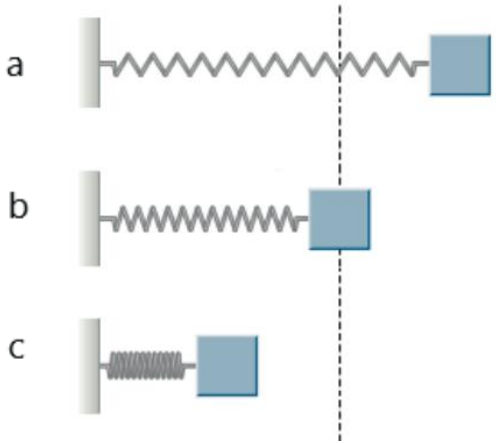
صفي مع زميلتكِ حركة النابض في الحالات التالية :

حالات حركة النابض	الصور التوضيحية	القوة المحصلة F_{net}	التسارع a	السرعة v	الطاقة الحركية KE	الإزاحة x	طاقة الوضع المرونية PE
موضع الاتزان		صفر (متزن)	صفر	أكبر ما يمكن $v \rightarrow$ عند $x+$ $x-$ عند $\leftarrow v$	أكبر ما يمكن	صفر	صفر
حالة الاستطالة (أقصى إزاحة لليمين)		أكبر ما يمكن $F_{net} \leftarrow$	أكبر ما يمكن $a \leftarrow$	صفر	صفر	أكبر ما يمكن	أكبر ما يمكن
حالة الانضغاط (أقصى إزاحة لليسار)		أكبر ما يمكن $F_{net} \rightarrow$	أكبر ما يمكن $a \rightarrow$	صفر	صفر	أكبر ما يمكن	أكبر ما يمكن

ملاحظة مهمة: القوة المحصلة هي قوة إرجاع يكون اتجاهها نحو موضع الإتزان دائمًا.

تقييم الهدف 1

أجيبي عما يلي بما هو مناسب:



1. في أي الحالات يكون مقدار التسارع يساوي صفر ؟ — b
2. في أي الحالات تكون السرعة المتجهة صفر ؟ — a/c
3. في أي الحالات تكون الطاقة الحركية أكبر ما يمكن ؟ — b
4. في أي الحالات تكون طاقة الوضع أكبر ما يمكن ؟ — a/c

الهدف 2

أن تطبق الطالبة قوانين النابض من خلال المسائل الحسابية بشكل صحيح.

$$F_{sp} = -k\,x$$

$$P.E = \tfrac{1}{2}\,k\,x^2$$

$$P.E = \tfrac{1}{2}\,F\,x$$

مثال توضيحي

ما مقدار استطالة نابض عند تعليق جسم وزنه $18\ N$ في نهايته إذا كان ثابت النابض له يساوي $56\ N/m$ ؟

المعطيات:

$F_g = F_{sp} = 18\ N$

$k = 56\ N/m$

$x = ?$

$$F_{sp} = -k\,x$$

$$18 = 56 \cdot x$$

$$x = \frac{18}{56} = 0.32\ m$$

الهدف 2

أن تطبق الطالبة قوانين النابض من خلال المسائل الحسابية بشكل صحيح.

$$F_{sp} = -k\,x$$

$$P.E = \tfrac{1}{2}\,k\,x^2 \qquad P.E = \tfrac{1}{2}\,F\,x$$

تدريب 1

يسحب نابض بابًا لكي يغلقه. ما مقدار الشغل المبذول عندما يسحب النابض الباب بسرعة ثابتة بحيث تتغير استطالة النابض من $85\ cm$ إلى $5\ cm$ ، علمًا بأن ثابت النابض $350\ N/m$ ؟

المعطيات:

$$x = 85 - 5 = \frac{80\ cm}{100} = 0.8\ m$$

لابد من تحويل الاستطالة من cm إلى m $(\div 100)$

$$k = 350\ N/m$$

$$PE = ?$$

$$PE = \frac{1}{2}\,k\,x^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 350 \times 0.8^2 = 112\ J$$

الهدف 2

أن تطبق الطالبة قوانين النابض من خلال المسائل الحسابية بشكل صحيح.

$$F_{sp} = -k\,x$$

$$P.E = \tfrac{1}{2}\,k\,x^2 \qquad P.E = \tfrac{1}{2}\,F\,x$$

تدريب 2

ما قيمة ثابت نابض يخزن طاقة وضع مقدارها $8.67\ J$ عندما يستطيل مسافة $247\ mm$ ؟

المعطيات:

$$x = \frac{247\ mm}{1000} = 0.247\ m$$

لابد من تحويل الاستطالة من mm إلى m $(\div\ 1000)$

$$PE = 8.67\ J$$

$$k = ?$$

$$PE = \frac{1}{2}\,k\,x^2$$

$$8.67 = \frac{1}{2} \times k \times 0.247^2$$

$$8.67 = 0.0305 \times k$$

$$k = \frac{8.67}{0.0305} = 284\ N/\mathrm{m}$$

الهدف 2

أن تطبق الطالبة قوانين النابض من خلال المسائل الحسابية بشكل صحيح.

$$F_{sp} = -k\,x$$

$$P.E = \tfrac{1}{2}\,k\,x^2$$

$$P.E = \tfrac{1}{2}\,F\,x$$

تدريب 3

كتلة مقدارها $5\ kg$ معلقة بنابض مرن، و الاستطالة الحادثة في النابض قدرها $20\ cm$. احسبي ما يلي:

1- ثابت النابض.

$$F_{sp} = -k\,x$$

$$49 = k \times 0.2$$

$$k = \frac{49}{0.2} = 245\ N/m$$

المعطيات:

$$F_{sp} = F_g = mg = 5 \times 9.8 = 49\ N$$

$$x = \frac{20\ cm}{100} = 0.2\ m$$

لابد من تحويل الاستطالة من cm إلى m $(\div 100)$

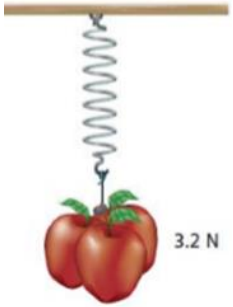
2- مقدار طاقة الوضع المرونية المختزنة في النابض.

$$PE = \frac{1}{2}\,k\,x^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 245 \times 0.2^2 = 4.9\ J$$

تقييم الهدف 2

إذا استطال نابض مسافة $0.12\ m$ عندما علق في أسفله عدد من التفاح وزنها $3.2\ N$ كما الشكل. احسبي ما يلي:



1- ثابت النابض.

$$F_{sp} = -k\,x$$

$$3.2 = k \times 0.12$$

$$k = \frac{3.2}{0.12} = 26.6\ N/m$$

2- مقدار طاقة الوضع المرونية المختزنة في النابض الناتجة عن هذه الاستطالة.

$$PE = \frac{1}{2}\,k\,x^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 26.6 \times 0.12^2 = 0.192\ J$$

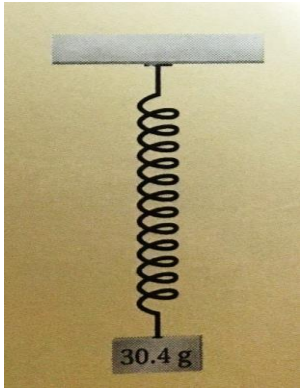
المعطيات:

$F_{sp} = F_g = 3.2\ N$

$x = 0.12\ m$

سؤال إضافي

إذا علقت كتلة في نهاية نابض كما في الشكل ، فاستطال مسافة $0.85\ m$ ، فما مقدار ثابت النابض؟



المعطيات:

$$m = \frac{30.4\ g}{1000} = 0.0304\ kg$$

لابد من تحويل الكتلة من g إلى kg $(\div\ 1000)$

$$x = 0.85\ m$$

$$F_{sp} = F_g = mg = 0.0304 \times 9.8 = 0.297\ N$$

$$F_{sp} = -k\ x$$

$$0.297 = k \times 0.85$$

$$k = \frac{0.297}{0.85} = 0.35\ N/m$$

الخاتمة

باعتقادكِ ..

لماذا يهتم صانعو السيارات باستخدام ماصات صدمات تحتوي على نوابض ؟!!

لأنها تمتص الصدمات من خلال تحويل الطاقة الحركية الناتجة عن التصادم إلى طاقة وضع مرونية مختزنة ، و بعد توقف السيارة و انضغاط النوابض تعود إلى مواضع اتزانها و ترتد السيارة عن الحاجز.

KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

Al Noor secondary Girls School

مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

مدرسة النور الثانوية للبنات

الدرس الأول :

الحركة الدورية 3

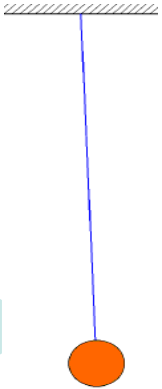
معلمة المقرر: أ. آيات السيد حبيب

الأهداف

1. أن تصف الطالبة حركة البندول البسيط في مواضع حركته الثلاثة.
2. أن تحدد الطالبة العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للبندول من خلال المختبرات الافتراضية.
3. أن تحسب الطالبة الزمن الدوري للبندول من خلال المسائل الحسابية المختلفة.

الهدف 1

أن تصف الطالبة حركة البندول البسيط في مواضع حركته الثلاثة.



ما هو البندول البسيط ؟

جسم صلب يسمى ثقل البندول معلق بوساطة خيط طوله L

هل يمكنكِ اعتبار حركة البندول حركة توافقية بسيطة ؟ و لماذا ؟

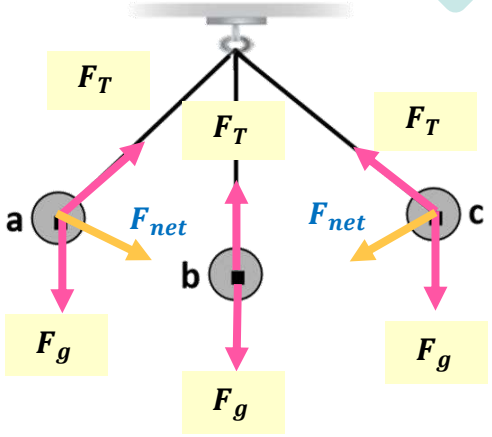
نعم ، لأنه قوة الإرجاع تتناسب طرديًا مع إزاحة الجسم عن موضع الإتزان.

الهدف 1

أن تصف الطالبة حركة البندول البسيط في مواضع حركته الثلاثة.

مثال توضيحي

- حددي القوى المؤثرة في البندول من خلال رسم مخطط الجسم الحر للجسم في المواضع الثلاث.



- أكملي الجدول التالي بما هو مناسب:

الحالة	القوة المحصلة	التسارع	السرعة المتجهة	الطاقة الحركية	طاقة الوضع
a	أكبر ما يمكن	أكبر ما يمكن	صفر	صفر	أكبر ما يمكن
b ← موضع الإتزان	صفر	صفر	أكبر ما يمكن	أكبر ما يمكن	صفر
c	أكبر ما يمكن	أكبر ما يمكن	صفر	صفر	أكبر ما يمكن

ملاحظة مهمة:

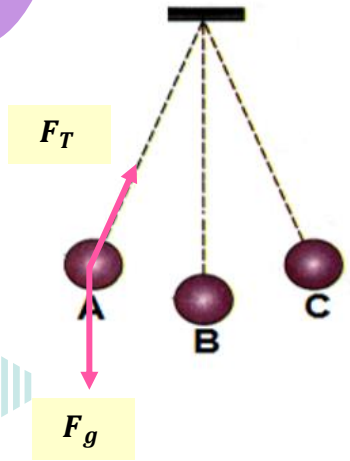
القوة المحصلة هي قوة إرجاع حيث تكون دائما معاكسة لاتجاه إزاحة ثقل البندول وتعمل على ارجاع الثقل لموضع اتزانه .

الهدف 1

أن تصف الطالبة حركة البندول البسيط في مواضع حركته الثلاثة.

تدريب 1

بندول بسيط يتأرجح جيئةً و ذهابًا كما في الشكل المجاور. أجيبي عما يلي:



1- ارسمي على الشكل القوى المؤثرة في الثقل عند الموضع (A) .

2- مستعينةً بالرموز في الشكل المجاور، حددي الموضع/المواضع التي تكون فيها:

أ- السرعة المتجهة أكبر ما يمكن: ..... B ....

ب- التسارع يساوي صفر : ..... B ...

ج- القوة المحصلة تساوي صفر: ..... B .....

د- الطاقة الحركية تساوي صفر: ..... A , C .....

3- وضحي مسار البندول ليكمل اهتزازة واحدة بدءً من A : $A\ B\ C\ B\ A$.

4- وضحي مسار البندول ليكمل اهتزازة واحدة بدءً من B : ... $B\ A\ B\ C\ B$ أو $B\ C\ B\ A\ B$

5- لو زاد طول الخيط 4 مرات ، ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول : يزداد مرتين

6- لو قل طول الخيط إلى الربع، ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول : يقل إلى النصف

T تتناسب طرديًا مع $\sqrt{l}$

إذن عند زيادة طول الخيط 4 مرات

$T = \sqrt{4} = 2$

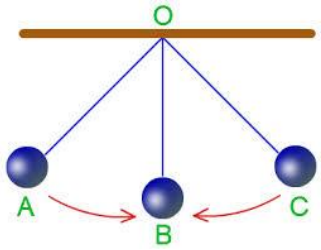
فإن الزمن الدوري يزداد مرتين

$T = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$

فإن الزمن الدوري يقل للنصف

تقييم الهدف 1

اختاري رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:



1) بندول بسيط يتأرجح كما في الشكل المجاور.

تكون السرعة المتجهة تساوي صفر عند :

B. الموضع B فقط

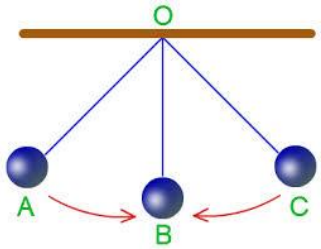
A. الموضع A فقط

D. الموضعان A و C

C. الموضعان A و B

تقييم الهدف 1

اختاري رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:



2) بندول بسيط يتأرجح كما في الشكل المجاور.

تكون القوة المحصلة تساوي صفر عند :

B. الموضع B فقط

A. الموضع A فقط

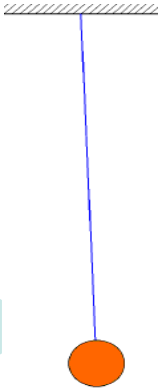
D. الموضعان A و C

C. الموضعان A و B

الهدف 2

أن تحدد الطالبة العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للبندول من خلال المختبرات الافتراضية.

ما هي العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للبندول البسيط T ؟



1- طول الخيط l (علاقة طردية)

2- تسارع الجاذبية g (علاقة عكسية)

ولا يعتمد على
كتلة الثقل أو
سعة الاهتزازة

الزمن الدوري للبندول T

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

برأيكِ ، أيهما سيكون أكبر ؟
الزمن الدوري للبندول على سطح القمر أم على سطح الأرض؟

الزمن الدوري للبندول على سطح القمر أكبر،
لأن تسارع جاذبية القمر أقل من تسارع جاذبية الأرض.
" T تتناسب عكسيًا مع g "

تقييم الهدف 2

اختاري رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1) من العوامل التي يعتمد عليها الزمن الدوري للبندول:

A. كتلة الثقل المعلق

B. تسارع الجاذبية الأرضية

C. سعة الاهتزازة

D. سرعة دفع البندول

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

إذن T يعتمد على عاملين فقط:
1- طول الخيط l
2- تسارع الجاذبية g

تقييم الهدف 2

اختاري رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

2) يمكن زيادة الزمن الدوري لبندول عن طريق :

A. زيادة كتلة الثقل المعلق

B. زيادة سعة الاهتزازة

C. تنفيذ التجربة على سطح الأرض

D. تنفيذ التجربة على سطح القمر

T تتناسب عكسيًا مع g

إذن الزمن الدوري على سطح القمر أكبر لأنه تسارع الجاذبية له أقل

الهدف 3

أن تحسب الطالبة الزمن الدوري للبندول من خلال المسائل الحسابية المختلفة.

الزمن الدوري للبندول T

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

- l طول الخيط m
- g تسارع الجاذبية m/s^2

تردد البندول f

$$f = \frac{1}{T}$$

برأيكِ ، ما هي العوامل التي يتوقف عليها تردد البندول؟

1- طول الخيط l (علاقة عكسية)

2- تسارع الجاذبية g (علاقة طردية)

الهدف 3

أن تحسب الطالبة الزمن الدوري للبندول من خلال المسائل الحسابية المختلفة.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \qquad f = \frac{1}{T}$$

مثال توضيحي

بندول بسيط طوله $80\ cm$، معلق فيه كرة كتلتها $0.5\ kg$. أجيبي عما يلي:

1- احسبي الزمن الدوري للبندول.

الزمن الدوري $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0.8}{9.8}} = 1.79\ s$

ملاحظة:

لابد من تحويل طول الخيط من cm إلى m $(\div\ 100)$

$$L = \frac{80}{100} = 0.8\ m$$

2- كم يكون الزمن الدوري عند استبدال الكرة بأخرى كتلتها $2\ kg$؟

لا يتغير الزمن الدوري للبندول $(T = 1.79\ s)$، لأنه كتلة الجسم ليست من العوامل التي يعتمد عليها الزمن الدوري للبندول.

3- ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول عند إجراء نفس التجربة على سطح القمر ؟ و لماذا ؟

يزداد الزمن الدوري ، لأن تسارع جاذبية القمر أقل من تسارع جاذبية الأرض.

" T تتناسب عكسيًا مع g "

الهدف 3

أن تحسب الطالبة الزمن الدوري للبندول من خلال المسائل الحسابية المختلفة.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

تدريب 1

إذا كانت كتلة الجسم الصلب $3\ kg$ و طول الخيط $50\ cm$. فاحسبي الزمن الدوري للبندول و تردده ؟

ملاحظة:

لابد من تحويل طول الخيط من cm إلى m (÷ 100)

$$L = \frac{50}{100} = 0.5m$$

الزمن الدوري $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0.5}{9.8}} = 1.4\ s$

التردد $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.4} = 0.71\ HZ$

الهدف 3

أن تحسب الطالبة الزمن الدوري للبندول من خلال المسائل الحسابية المختلفة.

تدريب 2

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \qquad f = \frac{1}{T}$$

ما طول بندول موجود على سطح القمر حيث $g = 1.6\ m/s^2$ حتى يكون الزمن الدوري له $2.0\ s$ ؟

$$l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = \frac{2^2 \times 1.6}{4\pi^2} = 0.16\ m$$

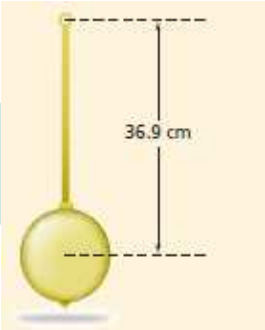
الهدف 3

أن تحسب الطالبة الزمن الدوري للبندول من خلال المسائل الحسابية المختلفة.

تدريب 3

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \qquad f = \frac{1}{T}$$

إذا كان الزمن الدوري لبندول ساعة طوله $36.9cm$ يساوي $1.22s$، فما مقدار تسارع الجاذبية الأرضية g في منطقة وجود البندول ؟



ملاحظة:

لابد من تحويل طول الخيط من

cm إلى m $(\div\ 100)$

$$L = \frac{36.9}{100} = 0.369\ m$$

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} = \frac{4\pi^2 \times 0.369}{1.22^2} = 9.79\ m/s^2$$

الهدف 3

أن تحسب الطالبة الزمن الدوري للبندول من خلال المسائل الحسابية المختلفة.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

تدريب 4

بندول بسيط يكمل **5** اهتزازات خلال **9** s على سطح كوكب ما. فإذا كان طول البندول **75** cm. أحسبي عما يلي:

أ- الزمن الدوري للبندول.

$$T = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد الاهتزازات}} = \frac{9}{5} = 1.8\ s$$

ب- تردد البندول.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.8} = 0.56\ Hz$$

ج- تسارع الجاذبية (g) على سطح هذا الكوكب؟

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} = \frac{4\pi^2 \times 0.75}{1.8^2} = 9.1\ m/s^2$$

المعطيات:

الزمن الكلي $= 9\ s$

عدد الاهتزازات $= 5$ اهتزازات

$$l = \frac{75}{100} = 0.75\ m$$

(نقسم على 100 للتحويل من cm إلى m)

تقييم الهدف 3

ما طول بندول بسيط موجود على سطح الأرض. إذا كان زمنه الدوري $\mathbf{4.89\ s}$ ؟

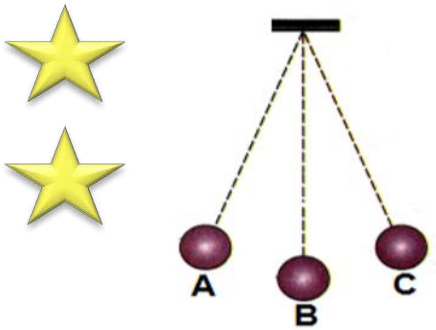
$$\boldsymbol{l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = \frac{4.89^2 \times 9.8}{4\pi^2} = 5.93\ m}$$

إذا كان الزمن الدوري لبندول طوله $0.75\ m$ يساوي $1.8\ s$ على سطح أحد الكواكب ، فما مقدار g على هذا الكوكب ؟

$$\boldsymbol{g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}} = \frac{4\pi^2 \times 0.75}{1.8^2} = 9.14\ m/s^2$$

سؤال للمتميزات فقط

يمثل الشكل بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة . إذا كان الزمن اللازمن للبندول ليتحرك من النقطة A إلى النقطة C $2\ s$. أحسبِ كلًّا من:



1- تردد البندول

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4} = 0.25\ Hz$$

2- إذا علمتِ أن طول خيط البندول $80\ cm$. فاحسبِ تسارع الجاذبية في الموضع الذي يوجد فيه البندول.

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} = \frac{4\pi^2 \times 0.8}{4^2} = 1.97\ m/s^2$$

المعطيات:

الزمن من A إلى C : يمثل زمن نصف دورة

$\therefore T = 2 \times 2 = 4s$

$l = \frac{80}{100} = 0.8\ m$

(نقسم على 100 للتحويل من cm إلى m)

KINGDOM OF BAHRAIN
Ministry of Education
Al Noor secondary Girls School
مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن
وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم
مدرسة النور الثانوية للبنات

الدرس الأول :

الحركة الدورية 4

معلمة المقرر: أ. آيات السيد حبيب

الأهداف

1. أن تشرح الطالبة ظاهرة الرنين من خلال الأمثلة التوضيحية.

2. أن تحسب الطالبة الزمن الدوري للبندول من خلال المسائل الحسابية المختلفة.

الهدف 1

أن تشرح الطالبة ظاهرة الرنين من خلال الأمثلة التوضيحية.

ظاهرة الرنين

- هي حالة خاصة في الحركة التوافقية البسيطة.
- تحدث عندما تطبق قوى صغيرة على جسم مهتز في فترات زمنية منتظمة.
- بحيث تتساوى الفترة الزمنية الفاصلة بين تطبيق القوة مساوية للزمن الدوري للاهتزازة.
- مما يؤدي إلى زيادة سعة الاهتزازة " السعة الكبيرة للرنين قد تؤدي إلى أضرار ".

أمثلة على الرنين

- تأرجح الأرجوحة تحت تأثير دفعات متتالية خلال فترات متساوية.
- أرجحة السيارة إلى الأمام والخلف من أجل تحرير عجلاتها من الرمل أو الثلج.
- القفز المتواتر على لوح القفز أو الغوص.

تقييم الهدف 1

علل: يؤثر صوت الجمهور و حركتهم المنتظمة عند قفزهم إلى أعلى و أسفل إلى تحطيم هيكل الشرفة في المسرح.

لأن قفزهم إلى أعلى و أسفل بزمن دوري مساوي للزمن الدوري الطبيعي لاهتزاز الشرفة، حيث تنشأ حالة الرنين مما يؤدي إلى زيادة سعة الاهتزازة و تحطم الشرفة.

علل: يسير الجنود على الجسر بخطوات غير منتظمة.

حتى لا تحدث حالة الرنين و ينهار الجسر عندما يتساوى تردد خطواتهم مع التردد الطبيعي لمادة الجسر.

علل: اهتزاز عجلة السيارة بقوة عند سرعة معينة عندما تكون عجلات السيارة غير متوازنة.

لأن عند تلك السرعة يصبح تردد دوران الإطار مساويًا للتردد الطبيعي للسيارة، مما يؤدي لزيادة سعة الاهتزازة وفقًا لحالة الرنين.

الخاتمة

f تتناسب عكسيًا مع l

إذن يزداد التردد f
بتقليل طول الخيط l

1 يمكن زيادة تردد البندول عن طريق:

أ- زيادة كتلة الثقل المعلق	ب- زيادة طول الخيط
ج- تقليل سعة الاهتزازة	د- تقليل طول الخيط

2 عند زيادة طول خيط البندول أربع مرات ، فإن الزمن الدوري للبندول البسيط:

أ- يزيد مرتين	ب- يزيد أربع مرات	ج- يقل للنصف	د- يقل للربع

T تتناسب طرديًا مع $\sqrt{l}$

إذن عند زيادة طول الخيط 4 مرات

$T = \sqrt{4} = 2$

فإن الزمن الدوري يزداد مرتين

الخاتمة

3 · بندول بسيط طوله $2m$ و زمنه الدوري T ، تغير طوله إلى $1m$. فإن زمنه الدوري يتغير إلى:

أ- $0.5\ T$	ب- $0.71\ T$	ج- $2\ T$	د- $0.25\ T$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\sqrt{l_2}}{\sqrt{l_1}}$$

$$\frac{T_2}{T} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}} = 0.71$$

$$T_2 = 0.71\ \mathrm{T}$$

انتهى الدرس