تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

الملف الوحدة الثالثة الموجات شرح وتطبيقات الدرس الأول الحركة التوافقية البسيطة

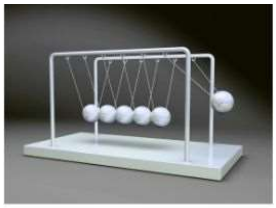
روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر

روابط مواد الصف العاشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	بنك اسئلة الفيزياء
2	مذكرة الكهربائية الساكنة والتيار المستمر
3	مذكرة الموجات والاهتزازات
4	مراجعة الورقة التقويمية
5	مراجعة للورقة التقويمية



الفصل الدراسي الثاني
الوحدة الثالثة :- الموجات
الدرس الاول :- الحركة التوافقية البسيطة

(1) الموجة

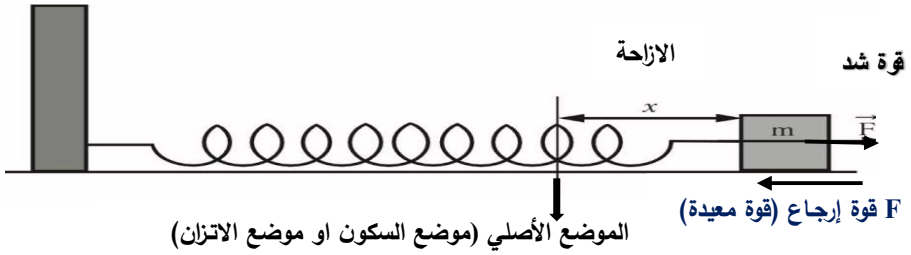
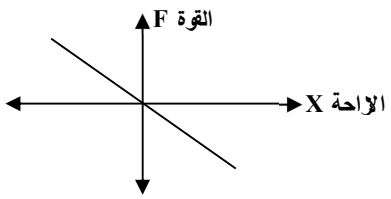
تعريف الموجة	هي انتقال الحركة الاهتزازية عبر جزيئات الوسط
من خصائص الموجات "الحركة الموجية".	(1) الانتشار في خطوط مستقيمة وفي جميع الاتجاهات. (2) الانعكاس (3) الانكسار (4) الحيود (5) التداخل
ملاحظات هامة جدًا	(1) أثناء انتشار الموجة جزيئات الوسط تهتز في مكانها دون أن تتحرك من مكان لمكان آخر. (2) أثناء انتشار الموجة الطاقة هي التي تنتقل عبر جزيئات الوسط وفي اتجاه انتشار الموجة.
من أمثلة الموجات	(1) الصوت (2) الضوء (3) موجات الماء (4) الاهتزاز المستعرض للأوتار

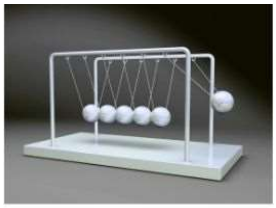
موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

(2) الحركة الدورية

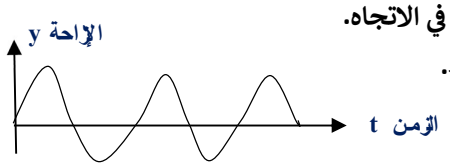
الحركة الدورية	هي الحركة الاهتزازية التي تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية
من أمثلة الحركة الدورية	(1) الحركة الموجية. (2) حركة البندول البسيط

(3) الحركة التوافقية البسيطة

رسم توضيحي	
الحركة التوافقية البسيطة	هي الحركة الاهتزازية التى تتناسب فيها قوة الإرجاع "القوة المعيدة" طرديًا مع الإزاحة الحادثة للجسم وتكون دائمًا في اتجاه معاكس لها.
العلاقة البيانية للحركة التوافقية البسيطة	
من خصائص الحركة التوافقية البسيطة	(1) السعة (2) التردد (3) الزمن الدوري (4) السرعة الزاوية
من أمثلة الحركة التوافقية البسيطة	(1) حركة كتلة معلقة بنابض. (2) حركة البندول البسيط. (3) حركة جزيئات المواد الصلبة.
القوة المعيدة (قوة الإرجاع)	هي القوة التي تعيد الجسم لوضعه الأصلي و اتجاهها دائما نحو مركز الاتزان



الدرس الاول :- الحركة التوافقية البسيطة

ملاحظات هامة على الحركة التوافقية البسيطة	(1) قوة الإرجاع تساوي قوة الشد ولكنهما متعاكسين في الاتجاه. (2) تمثل الحركة التوافقية بيانيًا بمنحنى جيبي بسيط.  (3) تعتبر كل حركة توافقية بسيطة حركة اهتزازية. (4) لا تعتبر كل حركة اهتزازية حركة توافقية بسيطة. (5) لكي تكون الحركة الاهتزازية حركة توافقية بسيطة يجب أن تتناسب قوة الإرجاع طرديًا مع الإزاحة الحادثة للجسموتكون عكس اتجاهها.

اهم التعليلات

(1) علل/ حركة البندول حركة توافقية بسيطة في غياب الاحتكاك و بشرط ألا تزيد زاوية الاهتزاز عن 10 درجات حركة توافقية بسيطة.

(1) علل/ حركة كتلة معلقة بنابض حركة توافقية بسيطة في غياب الاحتكاك.

(1) علل/ حركة جزئيات المواد الصلبة حركة توافقية بسيطة.

ج / لأنها حركة اهتزازية تتناسب فيها قوة الإرجاع طرديًا مع الإزاحة الحادثة للجسم وعكس اتجاهها.

(2) علل/ يعود الجسم مرة اخري الي موضع استقراره عند ازاحته بعيدا عنه .

ج / بسبب قوة الارجاع التي اتجاهها دائما نحو مركز الاتزان او الاستقرار .

(3) علل/ تستمر كرة البندول في الحركة اثناء مرورها عند موضع الاستقرار رغم ان قوة الارجاع منعدمة .

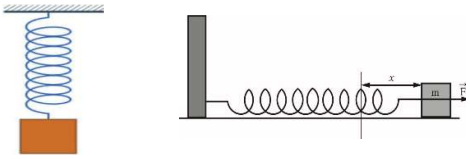
ج / بسبب قصورها الذاتي .

(4) علل/ يصلح البندول البسيط كأداة لقياس الزمن.

ج / لأن حركته حركة دورية تتكرر خلال فترات زمنية متساوية.

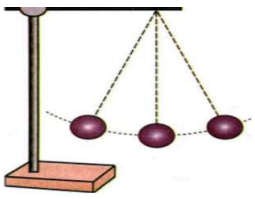
ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا لكتلة معلقة عند سحبها و ابعادها عن موضع استقرارها (اتزانها) .



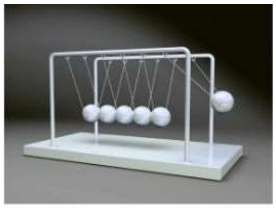
- الحدث :- تعود لموضع الاستقرار.
- التفسير:- بسبب قوة الارجاع

(2) ماذا يحدث لحركة كرة البندول اثناء مرورها عند موضع الاستقرار رغم ان قوة الارجاع منعدمة.

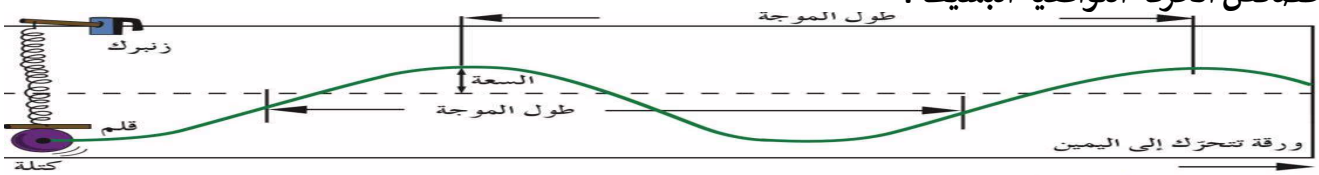


- الحدث :- تستمر في الحركة .
- التفسير:- بسبب قصورها الذاتي .

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

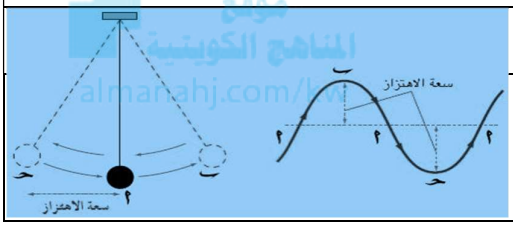


[4] خصائص الحركة التوافقية البسيطة:

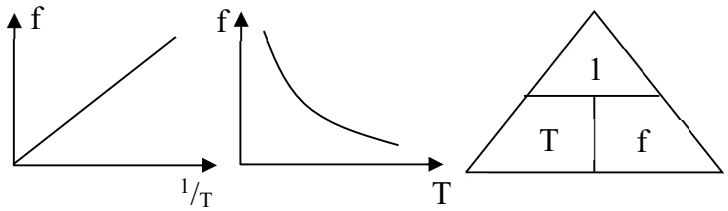


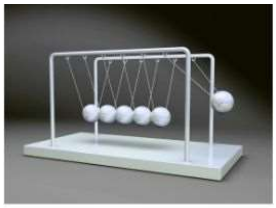
(1) السعة [سعة الاهتزازية]:

الرمز	A
التعريف	هي نصف المسافة بين أبعد نقطتين يصل إليهما الجسم المهتز. هي أكبر إزاحة للجسم المهتز بعيدًا عن موضع اتزانه.
وحدة القياس	(1) المتر (m) (2) السنتيمتر (Cm)
ملحوظة هامة	المسافة التي يقطعها الجسم خلال دورة كاملة او اهتزازة كاملة تساوي اربع سعات اهتزتزة (4A)



(2) التردد والزمن الدوري:

وجه المقارنة	التردد	الزمن الدوري
(1) الرمز	f	T
(2) التعريف	هو عدد الدورات او الذبذبات أو الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة	هو زمن حدوث دورة واحدة كاملة
(3) وحدة القياس	(1) الهيرتز(Hz) أو (S-1)	الثانية (S)
(5) معادلة الحساب	$f = \frac{N}{t}$	$T = \frac{t}{N}$
العلاقة بين التردد والزمن الدوري علاقة عكسية	(1) التردد مقلوب الزمن الدوري $f = \frac{1}{T}$ (2) الزمن الدوري مقلوب التردد $T = \frac{1}{f}$ (3) حاصل ضرب التردد والزمن الدوري يساوي الواحد الصحيح $f.T = 1$ 	
ملحوظة	يمكن حساب التردد والزمن الدوري بمعلومية السرعة الزاوية (ω) حيث: $f = \frac{\omega}{2\pi}$ $T = \frac{2\pi}{\omega}$	



(3) السرعة الزاوية:

الرمز	ω (أوميجا)
التعريف	هي مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة
وحدة القياس	راديان لكل ثانية (rad/s)
معادلات الحساب	(1) بدلالة التردد $\omega = 2\pi f$ (2) بدلالة الزمن الدوري $\omega = \frac{2\pi}{T}$ (3) بدلالة عدد الدورات وزمن الدورات $\omega = \frac{2\pi N}{t}$

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(4) معادلة الإزاحة:

$$y = A \sin \omega t$$

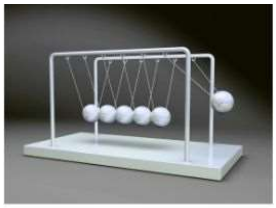
Y : الإزاحة A : السعة بوحدة Cm

ω : السرعة الزاوية بوحدةrad/s t : الزمن بوحدة s

➢ ملحوظة: تحل هذه المسائل عن طريق المقارنة.

خلاصة القوانين

الكمية	الرمز	معادلة الحساب	وحدة القياس
(1) التردد	f	$f = \frac{N}{t}$, $f = \frac{1}{T}$, $f = \frac{\omega}{2\pi}$	Hz
(2) الزمن الدوري	T	$T = \frac{t}{N}$, $T = \frac{1}{f}$, $T = \frac{2\pi}{\omega}$	S
(3) السرعة الزاوية	ω	$\omega = 2\pi f$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $\omega = \frac{2\pi N}{t}$	rad/s
(4) معادلة الإزاحة	y	$y = A \sin \omega t$	



❑ تمارين

❖ س1: أكمل:

(1) جسم تردده 10 Hz يكون زمنه الدوري بوحدة الثانية ..... وسرعته الزاوية بوحدة rad/s.....

(2) جسم زمنه الدوري 0.5s يكون تردده بوحدة الهرتز ..... وسرعته الزاوية بوحدة rad/s.....

(3) جسم وسرعته الزاوية 10π rad/s يكون تردده بوحدة الهرتز ..... وزمنه الدوري بوحدة الثانية .....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

❖ س1: حل المسائل التالية:

[1] جسم يهتز بحيث يصنع 60 دورة كاملة خلال نصف دقيقة. احسب:

(1) التردد:

(2) الزمن الدوري:

(3) السرعة الزاوية:

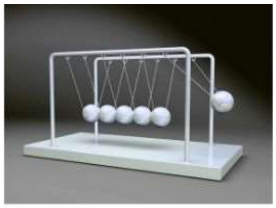
---

[1] جسم يهتز بحيث يصنع 120 دورة كاملة خلال 20 s احسب:

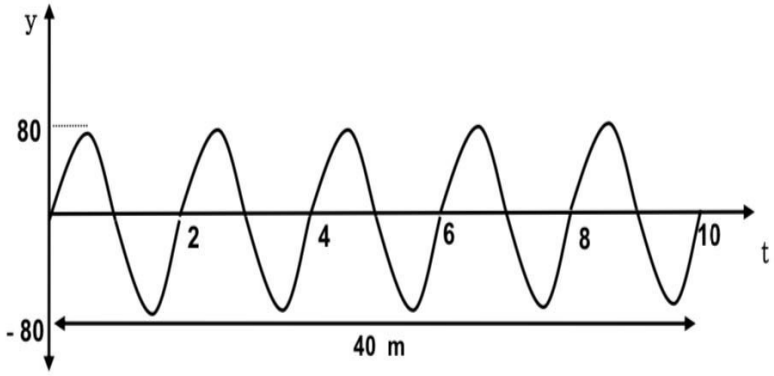
(1) السرعة الزاوية:

(2) الزمن الدوري :

(3) التردد :



[3] من الشكل المقابل احسب:



(1) السعة :

(2) الزمن الدوري:

(3) التردد :-

(4) السرعة الزاوية:

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

---

[4] جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة يعطي إزاحته من العلاقة $y = 10 \sin 20\pi t$ علمًا بأن السعة تقاس بوحدة cm والسرعة الزاوية بوحدة rad/s. احسب:

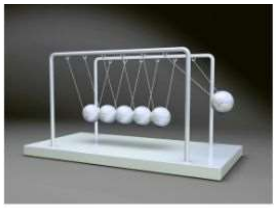
(1) السعة:

(2) السرعة الزاوية:

(3) التردد:

(4) الزمن الدوري:

(5) عدد الدورات التي يصنعها الجسم خلال (2s)



[5] جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تعطي إزاحته من العلاقة $y = \sin 100\ \pi t$. علمًا بأن السعة تقاس بوحدة cm والسرعة الزاوية بوحدة rad/s. احسب:

(1) السعة:

(2) السرعة الزاوية:

(3) الزمن الدوري:

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(4) التردد:

(5) عدد الدورات التي يصنعها الجسم خلال (5s) :

❖ **س3: أكمل:**

[1] جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تعطي إزاحته من العلاقة $y = 3 \sin 100\pi\ t$. تكون سعته بوحدة cm تساوي.....

[2] جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تعطي إزاحته من العلاقة $y = 7 \sin 10\pi\ t$. تكون سرعته الزاوية بوحدة rad/s تساوي.....

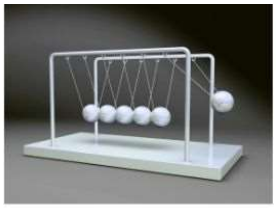
[3] جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تعطي إزاحته من العلاقة $y = 4 \sin 50\pi\ t$. يكون تردده بوحدة Hz تساوي.....

[4] جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تعطي إزاحته من العلاقة $y = 6 \sin 40\ t$. يكون زمنه الدوري بوحدة الثانية s تساوي.....

[5] جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تعطي إزاحته من العلاقة $y = 3 \sin 100\pi\ t$. يكون عددالدورات التي يصنعها الجسم خلال (2s) تساوي.....

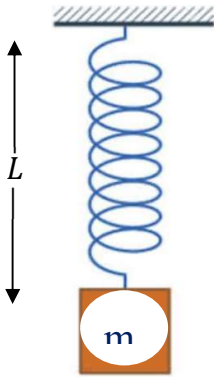
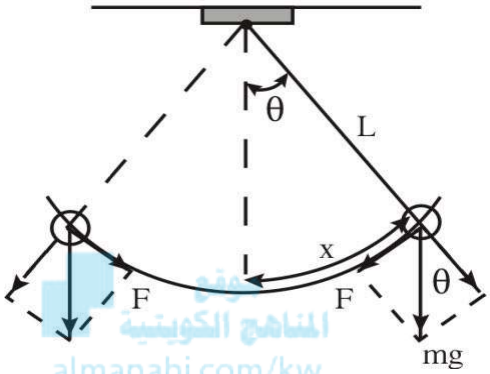
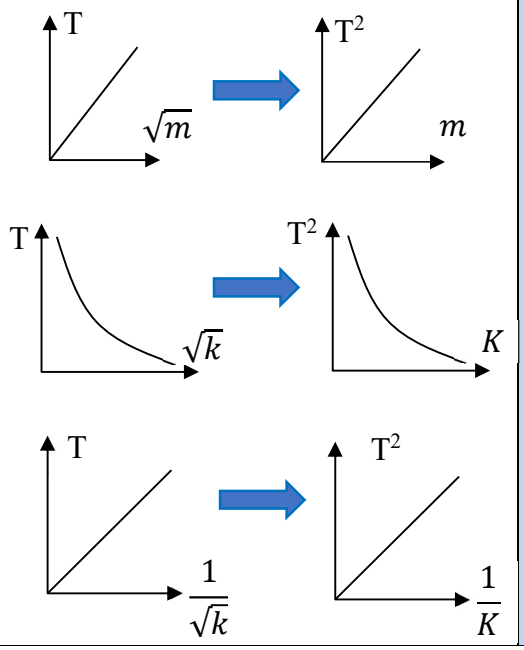
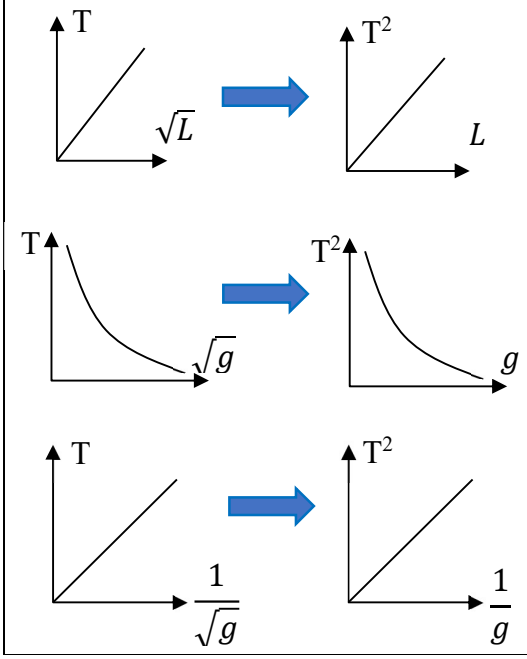
[6] اذا كانت اقصي ازاحة لجسم مهتز بعيدا عن موضع سكونه تساوي cm (5) فان سعة الموحة بوحدة cm تساوي.....

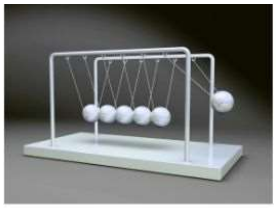
[7] اذا كانت المسافة بين ابعد نقطتين يصل اليها جسم مهتز تساوي cm (20) فان سعة الموحة بوحدة cm تساوي.....



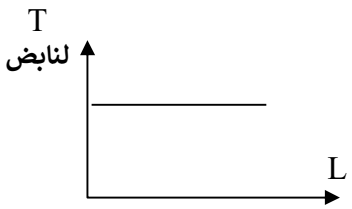
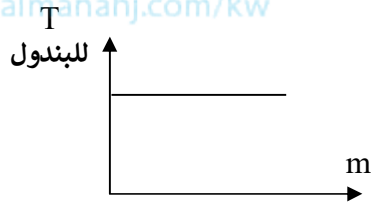
❑ تطبيقات على الحركة التوافقية البسيطة

(الزمن الدوري لكتلة معلقة في نابض والزمن الدوري للبندول البسيط)

وجه المقارنة	الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض	الزمن الدوري للبندول البسيط
الرسم التوضيحي		
العلاقة الرياضية	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ حيث K: ثابت هوك (المرونة – النابض- القوة) بوحدة N/m m : الكتلة المعلقة بوحدة kg	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ حيث L: طول الخيط بوحدة m g : عجلة الجاذبية ا بوحدة m/s^2.
العوامل التى يتوقف عليها	(1) مقدار الكتلة المعلقة (2) ثابت هوك	(1) طول الخيط (2) عجلة الجاذبية
العلاقات البيانية		



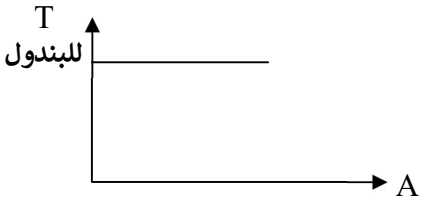
الدرس الاول :- الحركة التوافقية البسيطة

ملاحظات	(1) يتناسب الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض طرديًا مع الجذر التربيعي للكتلة المعلقة وعكسيًا مع الجذر التربيعي لثابت النابض. $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ ، $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{K_2}{K_1}}$ (2) يتناسب مربع الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض طرديًا مع مقدار الكتلة المعلقة وعكسيًا مع ثابت النابض. (3) لا يتوقف الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض على طول النابض. 	(1) يتناسب الزمن الدوري للبندول البسيط طرديًا مع الجذر التربيعي لطول خيط البندول وعكسيًا مع الجذر التربيعي لعجلة الجاذبية. $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$ ، $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$ (2) يتناسب مربع الزمن الدوري للبندول البسيط طرديًا مع مقدار طول خيط البندول وعكسيًا مع عجلة الجاذبية (3) لا يتوقف الزمن الدوري للبندول على الكتلة المعلقة 

almanahj.com/kw

➢ ملاحظات خاصة بالزمن الدوري للبندول البسيط فقط:

(1) في البندول البسيط تحسب قوة الإرجاع من العلاقة $F = - mg \sin \theta$ وذلك لأن اتجاه القوة عمودي على اتجاه الحركة والإشارة السالبة تدل على أنها عكس اتجاه الإزاحة.



(2) يجب ألا تزيد زاوية الاهتزاز في البندول عن 10 درجات وذلك حتى:

1- تكون حركة البندول حركة توافقية بسيطة.

2- لا يتوقف الزمن الدوري للبندول على سعة الاهتزاز.

(3) تتوقف قوة الارجاع علي :-

(1) الكتلة m (2) عجلة الجاذبية g (3) الزاوية θ

(4) لكي يزيد الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض للمثلين يجب أن تزيد الكتلة المعلقة الي اربعة امثال .

(5) لكي يزيد الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض للمثلين يجب أن يقل ثابت مرونة التابض الي الربع .

(6) لكي يقل الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض للنصف يجب أن يقل الكتلة المعلقة الي الربع .

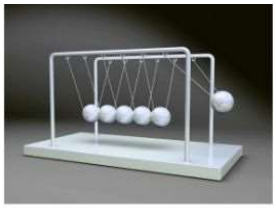
(7) لكي يقل الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض للنصف يجب أن تزيد ثابت مرونة التابض الي اربعة امثال .

(8) لكي يزيد الزمن الدوري لبندول بسيط للمثلين يجب أن يزيد طول الخيط الي اربعة امثال .

(9) لكي يزيد الزمن الدوري لبندول بسيط للمثلين يجب أن تقل عجلة الجاذبية الي الربع .

(10) لكي يقل الزمن الدوري لبندول بسيط للنصف يجب أن يقل طول الخيط الي الربع .

(11) لكي يقل الزمن الدوري لبندول بسيط للنصف يجب أن تزيد عجلة الجاذبية الي اربعة امثال .



اهم التعليلات

(1) علل: الزمن الدوري للبندول على سطح القمر أكبر منه على سطح الأرض
ج/ لأن جاذبية القمر أقل من جاذبية الأرض و الزمن الدوري للبندول يتناسب وعكسيًا مع الجذر التربيعي لعجلة الجاذبية
$(T \alpha \frac{1}{\sqrt{g}})$

(2) علل: يزداد الزمن الدوري للنابض للمثلين (الضعف) إذا زادت الكتلة لأربعة أمثالها .

(2) علل: يقل الزمن الدوري للنابض للنصف قلت الكتلة المعلقة لربع ($\frac{1}{4}$) ما كانت عليه.

ج/ لان الزمن الدوري للنابض يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي للكتلة المعلقة عند ثبوت باقي العوامل $(T \alpha \sqrt{m})$.

(3) علل: يزداد الزمن الدوري لبندول للمثلين (الضعف) إذا زاد طول الخيط لأربعة أمثالها .

(3) علل: يقل الزمن الدوري لبندول للنصف قل طول الخيط لربع ($\frac{1}{4}$) ما كانت عليه.

ج/ لان الزمن الدوري للنابض يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي للكتلة المعلقة عند ثبوت باقي العوامل $(T \alpha \sqrt{m})$.

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

ماذا يحدث مع التفسير

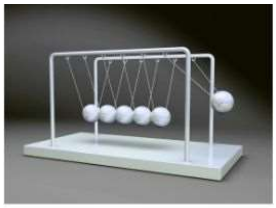
(1) ماذا يحدث للزمن الدوري للنابض إذا زادت الكتلة لأربعة أمثالها .
- الحدث :- يزداد للمثلين (الضعف) .
- التفسير:- لان الزمن الدوري للنابض يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي للكتلة المعلقة عند ثبوت باقي العوامل $(T \alpha \sqrt{m})$.

(2) ماذا يحدث للزمن الدوري للنابض إذا قلت الكتلة المعلقة لربع ($\frac{1}{4}$) ما كانت عليه .
- الحدث :- يقل للنصف .
- التفسير:- لان الزمن الدوري للنابض يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي للكتلة المعلقة عند ثبوت باقي العوامل $(T \alpha \sqrt{m})$.

(3) ماذا يحدث للزمن الدوري للنابض إذا زاد ثابت مرونة النابض لأربعة أمثالها .
- الحدث :- يقل للنصف.
- التفسير:- لان الزمن الدوري للنابض يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لثابت مرونة النابض عند ثبوت باقي العوامل $(T \alpha \frac{1}{\sqrt{K}})$

(4) ماذا يحدث للزمن الدوري للنابض إذا قل ثابت مرونة النابض لتسع ($\frac{1}{9}$) ما كانت عليه .
- الحدث :- يزداد لثلاثة أمثال
- التفسير:- لان الزمن الدوري للنابض يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لثابت مرونة النابض عند ثبوت باقي العوامل $(T \alpha \frac{1}{\sqrt{K}})$

(5) ماذا يحدث للزمن الدوري للنابض إذا زاد أو قل طول النابض .
- الحدث :- لا يتأثر او لا يتغير
- التفسير:- لان طول النابض ليس من العوامل المؤثرة في الزمن الدوري للنابض .



(6) ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول البسيط إذا زادت الكتلة المعلقة أو قلت .

- الحدث :- لا يتأثر او لا يتغير .
- التفسير:- لان الكتلة المعلقة ليس من العوامل المؤثرة في الزمن الدوري للبندول .

(7) ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول البسيط إذا زاد طول الخيط لأربعة أمثاله .

- الحدث :- يزداد للمثلين (الضعف) .
- التفسير:- لان الزمن الدوري للبندول البسيط يتناسب طرديا مع الجذر التربعي طول الخيط ($T \propto \sqrt{L}$).

(8) ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول البسيط إذا قل طول الخيط لربع ($\frac{1}{4}$) ما كان عليه .

- الحدث :- يقل للنصف .
- التفسير:- لان الزمن الدوري للبندول البسيط يتناسب طرديا مع الجذر التربعي طول الخيط ($T \propto \sqrt{L}$).

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(9) ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول البسيط إذا زادت عجلة الجاذبية لأربعة أمثالها .

- الحدث :- يقل للنصف.
- التفسير:- لان الزمن الدوري للبندول البسيط يتناسب عكسيا مع الجذر التربعي لعجلة الجاذبية عند ثبوت باقي العوامل .

(10) ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول البسيط إذا قلت عجلة الجاذبية لتسع ($\frac{1}{9}$) ما كانت عليه .

- الحدث :- يزداد لثلاثة أمثال .
- التفسير:- لان الزمن الدوري للبندول البسيط يتناسب عكسيا مع الجذر التربعي لعجلة الجاذبية عند ثبوت باقي العوامل

(11) ماذا يحدث لتردد موجة تنتشر في نفس الوسط اذا زاد زمنها الدوري للمثلين .

- الحدث :- يقل للنصف .
- التفسير:- لان العلاقة بين الزمن الدوري و التردد علاقة عكسية ($T \propto \frac{1}{f}$)

(12) ماذا يحدث للزمن الدوري لموجة تنتشر في نفس الوسط اذا زاد ترددها للمثلين .

- الحدث :- يقل للنصف .
- التفسير:- لان العلاقة بين الزمن الدوري و التردد علاقة عكسية ($T \propto \frac{1}{f}$)

(13) ماذا يحدث للزمن الدوري للبندول البسيط إذا زادت سعة الحركة (سعة الاهتزازة) أو قلت .

- الحدث :- لا يتأثر او لا يتغير .
- التفسير:- لان سعة الحركة (سعة الاهتزازة) ليس من العوامل المؤثرة في الزمن الدوري للبندول .

❑ تمارين

(1) نابض مرن ثابت مرونته 100N/m علقت فيه كتلة 1kg و ترك ليهتز.

1- احسب زمنه الدوري إذا كان ثابت مرونة النابض 100N/m.

2-احسب تردده .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

3- احسب سرعته الزاوية .

4- احسب عدد الدورات التي تحدثها خلال نصف دقيقة

5 - ثم احسب زمنه الدوري إذا زادت الكتلة المعلقة لاربعة امثالها.

6 - ثم احسب زمنه الدوري إذا قلت الكتلة المعلقة للربع .

---

(2) نابض مرن ثابت هوك له 200N/m علقت فيه كتلة مجهولة وترك ليهتز فكان تردده (6Hz).

1- احسب زمنه الدوري .

2- احسب مقدار الكتلة المجهولة.

(3) بندول بسيط طول خيطه (0.4 m) ترك ليهتز. احسب:

1- زمنه الدوري:

2- زمنه الدوري إذا زاد طول الخيط لاربعة امثاله.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

3- زمنه الدوري إذا قل طول الخيط للربع.

4- زمنه الدوري إذا نقل البندول السطح الغمر علمًا بأن جاذبية القمر = $\frac{1}{6}$ جاذبية الأرض.

5- زمنه الدوري إذا نقل البندول لسطح كوكب المريخ علمًا بأن جاذبية المريخ خمس أضعاف جاذبية الأرض.

---

(4) بندول بسيط طول خيطه مجهول ترك ليهز فصنع 10 دورات كاملة خلال ثانيتين. احسب:

1- زمنه الدوري.

2- طول الخيط.