فيزياء الكويت

في الفيزياء

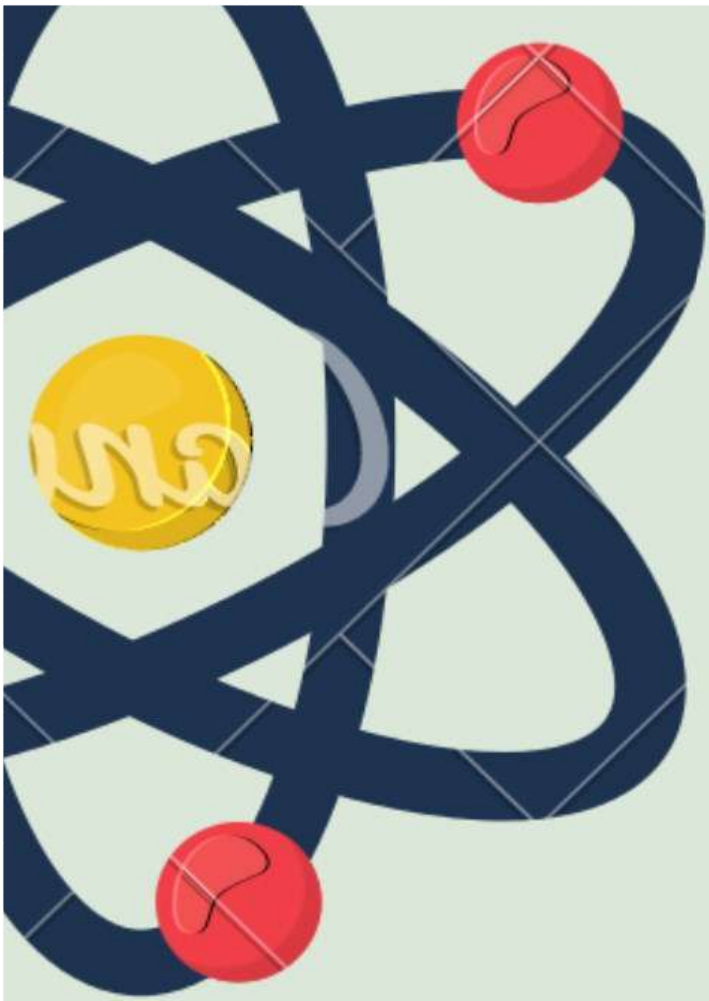
الحركة التوافقية البسيطة

الصف العاشر

المذكرة كاملة تجدونها
لدي مكتبة راكان
العجيري سابقاً بحولي

الصف العاشر

اعداد / محمد أبو الحجاج



فيزياء الكويت

الصف العاشر

الفصل الدراسي الثاني

موقع فيزياء الكويت
www.kuwaitphysics.com

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ قَدِ ٱفْتَرَيْنَا عَلَى ٱللَّهِ كَذِبًا إِنْ عُدْنَا فِى مِلَّتِكُم بَعْدَ إِذْ نَجَّىٰنَا ٱللَّهُ مِنْهَا ۚ وَمَا يَكُونُ لَنَآ أَن نَّعُودَ فِيهَآ إِلَّآ أَن يَشَآءَ ٱللَّهُ رَبُّنَا ۚ وَسِعَ رَبُّنَا كُلَّ شَىْءٍ عِلْمًا ۚ عَلَى ٱللَّهِ تَوَكَّلْنَا ۚ رَبَّنَا ٱفْتَحْ بَيْنَنَا وَبَيْنَ قَوْمِنَا بِٱلْحَقِّ وَأَنتَ خَيْرُ ٱلْفَٰتِحِينَ . ﴾ صدق الله العظيم

بعون الله وتوفيقه

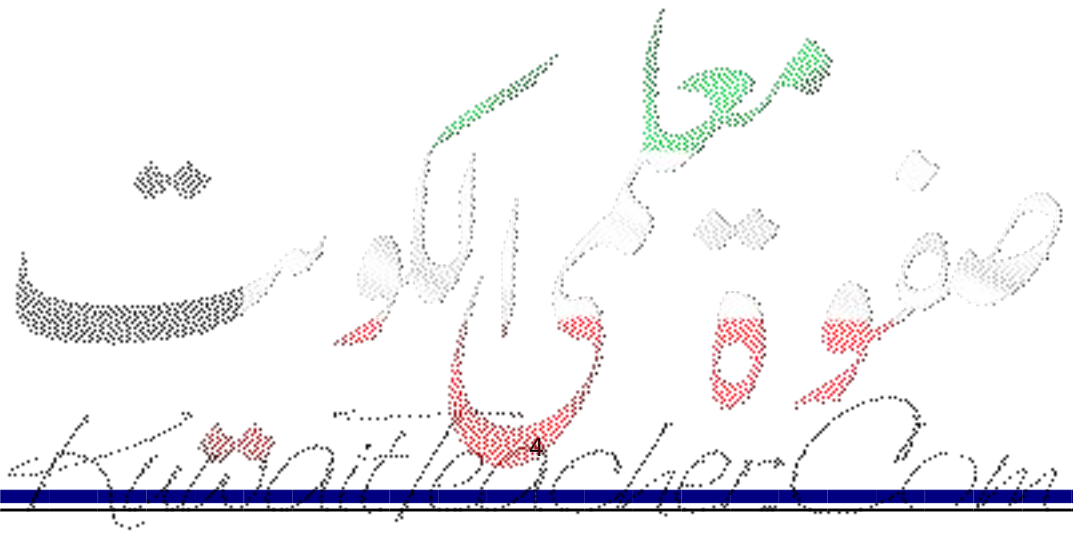
- ✓ المذكرة تحتوي علي شرح للمنهج مع مسائل
- ✓ مراجعه بعد كل درس بها انماط الاسئلة المتداولة
- ✓ مراجعه أهم اسئلة الامتحان القصير
- ✓ شرح علي قناة اليوتيوب YouTube
- ✓ أجزاء تفاعلية علي قناة التليجرام
- ✓ نماذج امتحانات الفيزياء للسنوات السابقة

مع أطيب الأمنيات بالنجاح الباهر،،،

فيزياء الكون

فهرس الموضوعـات

م	الموضوع	رقم الصفحة
1	الفهرس	3
2	شرح الدروس المقررة	من 4 الي 106
3	أنماط متعددة من الأسئلة مع اجاباتها	عقب كل درس
4	أهم القوانين المقررة	من 107 الي 108
5	أهم العلاقات البيانية	من 109 الي 110
6	أهم التعليلات البيانية	111 الي 112
7	نماذج من امتحانات الأعوام السابقة علي ما سبق دراسته من المنهج	من 113 الي 120
8	أهم التعريفات المقررة	من 121 الي 122



الفصل الأول : الموجات و الصوت

الحركة الدورية

هي الحركة التي تتكرر بانتظام خلال فترات زمنية متساوية

خصائص الحركة الدورية

أولاً الزمن الدوري

هو الزمن الذي يستغرقه الجسم لعمل دورة واحدة كاملة

قانون الزمن الدوري $T = \frac{t}{N}$

الزمن الدوري T ← وحدة القياس ← ثانية s

زمن الدورات t ← وحدة القياس ← ثانية s

عدد الدورات n ← وحدة القياس ← ليس لها وحدة

وحدة قياس الزمن الدوري هي الثانية sec

فيزياء
YouTube
تابع الشرح علي اليوتيوب

التردد : f

$f = \frac{N}{t}$

هو عدد الدورات التي يعملها الجسم خلال وحدة الزمن الثانية الواحدة 1 sec

التردد f ← وحدة القياس ← هيرتز Hz

زمن الدورات t ← وحدة القياس ← ثانية s

عدد الدورات n ← وحدة القياس ← ليس لها وحدة

ووحدة قياس التردد هي الهيرتز Hz

العلاقة بين التردد و الزمن الدوري

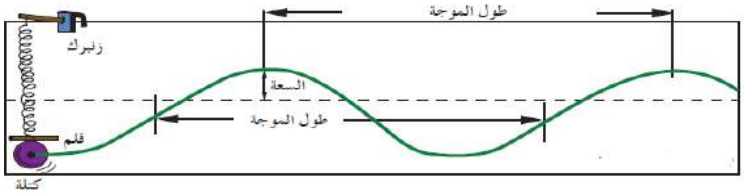
الزمن مقلوب هو التردد $T = \frac{1}{f}$

الحركة التوافقية البسيطة : SHM

هي حركة دورية اهتزازية تتناسب فيها قوة الارجاع طرديا مع الازاحة و تعاكسها في الاتجاه بإهمال قوة الاحتكاك

خصائص الحركة التوافقية البسيطة

أولاً الزمن الدوري T: هو الزمن اللازم لعمل اهتزازة واحدة .



القانون $T = \frac{t}{N}$ $T = \frac{1}{f}$

ثانياً التردد f: - هو عدد الاهتزازات التي يصنعها الجسم في الثانية الواحدة

القانون :- $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{N}{t}$

تابع الشرح علي اليوتيوب

ثالثا السعة A

هي أقصي ازاحة للجسم بعيدا عن موضع سكونه موضع اتزانه -

هي نصف المسافة بين أقصي نقطتين يصل اليهما الجسم -

رابعا السرعة الزاوية ω أومبجا

تعريف :- هي الزاوية التي يمسحها نصف القطر خلال وحدة الزمن -

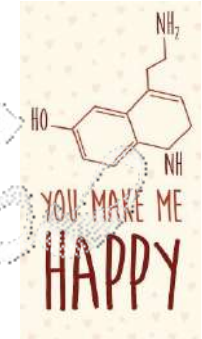
$\omega = \frac{2\pi}{T}$ أو $\omega = 2\pi f$ أو $\omega = \frac{\theta}{T}$

السرعة الزاوية ω أوميجا ← (وحدة القياس) ← راديان/ثانية Rad/s

التردد f ← (وحدة القياس) ← هيرتز Hz

الزمن الدوري T ← (وحدة القياس) ← ثانية sec

الزاوية Θ ← (وحدة القياس) ← درجة



انتبه

جميع الحركات التوافقية هي حركات اهتزازية لكن ليست جميع الحركات الاهتزازية حركة توافقية

لان من الممكن ان يهتز الجسم بصورة غير منتظمة حركة غير دورية

قوانين التردد

$$f = \frac{N}{t}$$

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

هيرتز Hz

قوانين الزمن الدوري

$$T = \frac{t}{N}$$

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

مثال1 بندول بسيط يعمل 10 اهتزازات كاملة خلال زمن قدره دقيقة واحدة

احسب ما يلي

تردد البندول الحلول انظر صـــ17

فيزياء الكويت

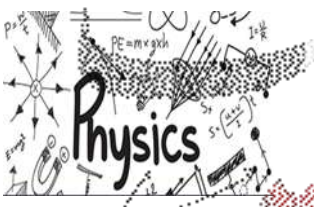
تابع الشرح علي اليوتيوب

الزمن الدوري للبندول

أرجو الانتباه قبل البدء في حل المسائل يجب أن تتأكد من وحدة القياس ولابد أن تكون الوحدات بالقياس الدولي

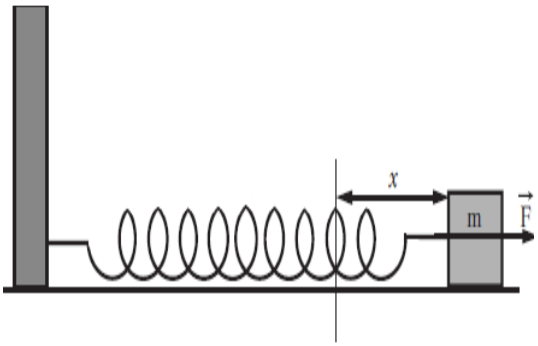
للتحويل من جرام الى كيلو جرام اقسم على 1000

وللتحويل من cm الي m متر اقسم علي 100



أهم التطبيقات على الحركة التوافقية البسيطة

اولاً : - حركة النابض



قانون الزمن الدوري للنابض

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

الزمن الدوري T ← وحدة القياس ← sec (ثانية)

الكتلة m ← وحدة القياس ← kg (كيلو جرام)

ثابت النابض K ← وحدة القياس ← N/M (نيوتن لكل متر)

اذكر العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للنابض

كتلة النابض و ثابت النابض فقط

الزمن الدوري للنابض لا يتوقف على طول النابض

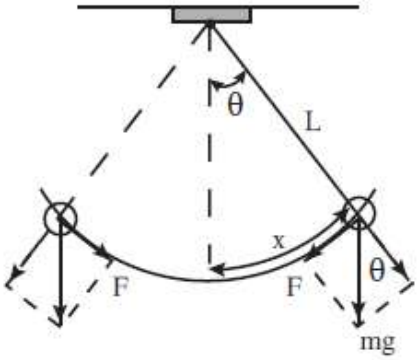
انتبه جيدا

فيزياء الكو

ثانياً : - حركة البندول البسيط

قانون الزمن الدوري للبندول البسيط

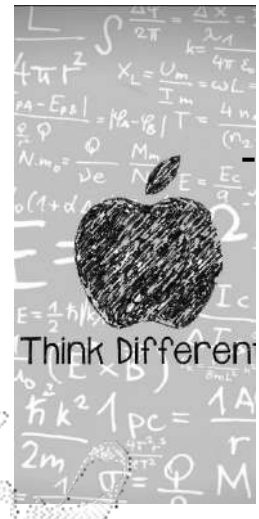
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$



الزمن الدوري T ← وحدة القياس ← sec (ثانية)

طول البندول L ← وحدة القياس ← m (متر)

عجلة الجاذبية g ← وحدة القياس ← m/s^2 (متر / ثانية ^{2})



الزمن الدوري للبندول لا يتوقف علي

الكتلة المعلقة في البندول

العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للبندول

و طول البندول

وعجلة الجاذبية

أرجو الانتباه قبل البدء في حل المسائل يجب أن تتأكد من وحدة القياس ولابد أن تكون الوحدات بالقياس الدولي

للتحويل من جرام الى كيلو جرام اقسم علي 1000
وللتحويل من cm الي m متر اقسم علي 100

تكون حركة البندول البسيط توافقية حركة بسيطة بشرط

$$\theta \leq 10$$

قانون قوة ارجاع البندول تساوي

$$F = - mg \sin\theta$$

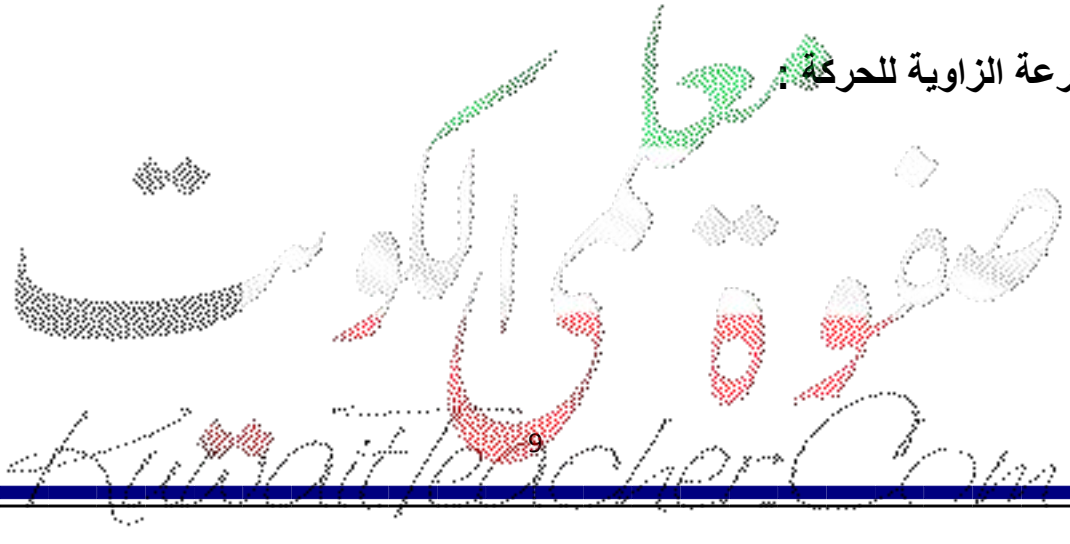
فيزياء الكويت

مثال 1 - كتلة مقدارها (0.25) kg متصلة مع نابض ثابت القوة له (25) N/m وضع افقيا على طاولة ملساء ، فإذا سحبت الكتلة مسافة (8) cm يمين موضع الاتزان وتركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة على السطح الأملس. أحسب :

أ) الزمن الدوري

الحلول **انظر صـــــ 17**

ب) السرعة الزاوية للحركة :



مثال 2- بندول بسيط يعمل 150 اهتزازه في الدقيقة الواحدة .احسب

أ) الزمن الدوري : **<u>الحلول انظر صـــــ 18</u>**

ب) التردد :

ج) إذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية تساوى $(9.8)\ m/s^2$ ، فأحسب طول البندول :

مثال 3 - احسب الزمن الدوري لبندول بسيط طوله (30 cm) علماً بأن ($g = 10\ m/s^2$)
احسب الزمن الدوري للنابض ؟ <u>الحلول انظر صـــــ 18</u>

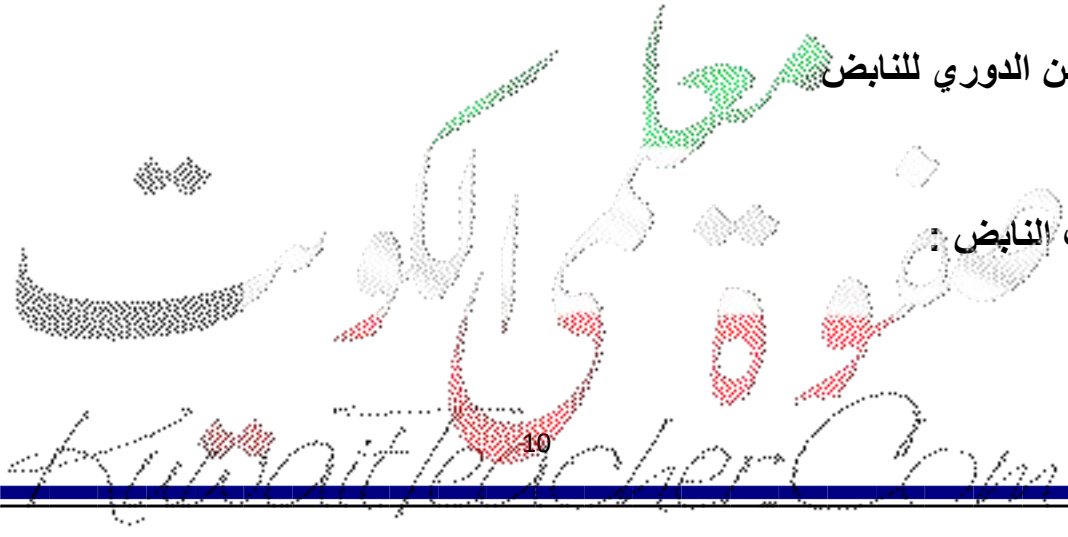
فيزياء الكويت

مثال 4 - عُلق جسم كتلته (200) gm بنابض معلق رأسياً ، وحينما اتزن الجسم سُحب ثم ترك ليهتز ، فأكمل (40) اهتزازة خلال (4) ثوان اذا علمت ان $g = 10\ m/s^2$.احسب :

أ) تردد النابض : <u>الحلول انظر صـــــ 18</u>

ب) الزمن الدوري للنابض

ج) ثابت النابض :



أسئلة الدرس (1-1) : الحركة التوافقية البسيطة الحلول انظر صـــــ 19 الى 24

السؤال الأول : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة :

1- جميع الحركات الاهتزازية تكون حركة توافقية بسيطة ( )

2- عند حدوث الموجات فأن جزيئات الوسط لا تنتقل من مكانها ( )

3- مروحة كهربائية زمنها الدوري s (0.04) يكون ترددها مساويا Hz (25) ( )

4- المسافة التي يقطعها الجسم المهتز خلال اهتزازة كاملة تساوي (2A) ( )

5- جميع الحركات التوافقية البسيطة تكون حركات اهتزازية ( )

6- التردد x الزمن الدوري = 1 ( )

7- قوة الإرجاع في البندول البسيط تتناسب طردياً مع كتلة الثقل المعلق وتعاكسها في الاتجاه

8- الزمن الدوري للبندول البسيط لا يعتمد على كتلة الثقل المعلق وإنما يتناسب طردياً مع طول خيطه ( )

9- لزيادة الزمن الدوري لبندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة إلى المثلين يجب زيادة طول خيطه إلى أربعة أمثال ما كان عليه ( )

10- تعتبر حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة (S.H.M) دائماً ( )

11- يزداد تردد البندول البسيط بزيادة طول الخيط ( )

12- عند زيادة كتلة الجسم المعلق بالنابض إلى أربعة أمثال ما كانت عليه فإن الزمن الدوري يزداد إلى المثلين ( )

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

1- شوكة رنانة تعمل (1200) اهتزازة خلال دقيقة واحدة فيكون ترددها يساوى .....

2- تعتبر الحركة التوافقية البسيطة حركة ..... و.....

3- عدد الذبذبات الكاملة التي يحدثها الجسم في الثانية الواحدة هو .....

4- جسم يهتز بتردد Hz (100) فيكون زمنه الدوري .....

5- عندما يتحرك الجسم حركة توافقية بسيطة تتناسب قوة الإرجاع تناسباً ..... مع ازاحة الجسم المهتز وفي اتجاه ..... لها عند اهمال الاحتكاك

6- الزمن الدوري في للبندول يتناسب طردياً مع ..... _

7- يتوقف الزمن الدوري للبندول البسيط على ..... و ..... ولا يتوقف على ..... و .....

فيزياء الكويت

8- لكي يقل الزمن الدوري للبندول البسيط إلى نصف قيمته يجب أن ينقص طوله إلى .....

9- لكي تكون حركة البندول حركة توافقية بسيطة يجب ان لا تزيد زاوية اهتزاز البندول عن °.....

10- بندول بسيط يتحرك حركة توافقية بسيطة زمنه الدوري (T) فإذا أنقصت سعة الاهتزازة نصف ما كانت عليه وزيدت كتلته الي أربع أمثالها فإن زمنه الدوري .....

11- يعطى الزمن الدوري للبندول البسيط من خلال العلاقة التالية .....

12- من أمثلة الحركات التوافقية البسيطة ..... و جسم معلق في النابض

13- إذا كان الزمن الدوري لبندول بسيط يساوي s (12) فإن طول خيط البندول يساوي .....

السؤال الثالث : ضع علامة (√) في الدائرة المقابلة لأنسب اجابة لتكمل بها محل من العبارات التالية :

1- موجة زمنها الدوري s (3) يكون ترددها بوحدة بالهرتز :

❑ 0.3 ❑ 30 ❑ 3 ❑ 0.03

2– زمن حدوث الاهتزازة الكاملة يسمي :

❑ الزمن الدوري ❑ التردد ❑ سعة الاهتزازة ❑ الازاحة

فيزياء الكويت

3- جهاز وماض ضوي زمنه الدوري s (0.1) فيكون تردده بالهرتز :

❑ 0.01 ❑ 0.1 ❑ 10 ❑ 100

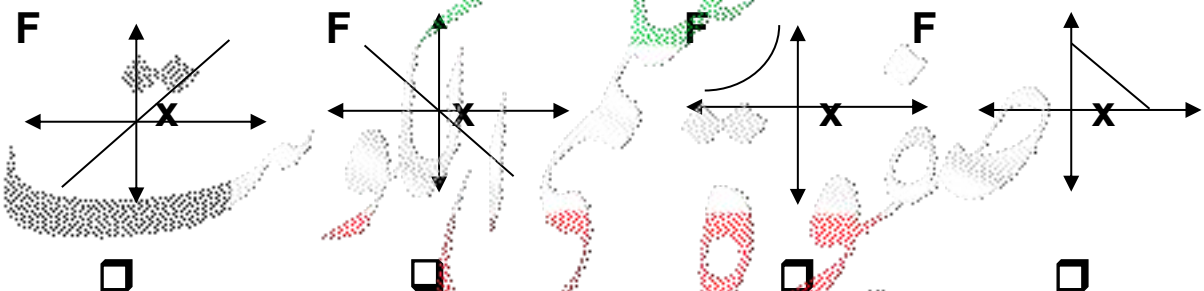
4- كتلة مقدارها Kg (0.2) معلقة في الطرف الحر لنابض مرن راسي تهتز بحركة توافقية بسيطة فإذا استبدلت الكتلة السابقة بكتلة مقدارها Kg (0.8) فإن الزمن الدوري :

❑ يقل إلى النصف ❑ يزيد إلى أربعة أمثاله ❑ يقل إلى الربع ❑ يزيد إلى مثلي قيمته

5- كتلة مقدارها (m = 3 Kg) في طرف نابض مرن حيث (k = 200 N/m) عند إزاحة الكتلة عن موضع الاتزان لتهتز يكون الزمن الدوري للحركة بوحدة بالثانية تقريبا :

❑ 0.5 ❑ 0. 77 ❑ 1.2 ❑ 2

6- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين قوة الارجاع والإزاحة لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة



❑ ❑ ❑ ❑

7- عجلة الجاذبية الارضية بالكويت m/s^2 (9.8) يهتز بندول بسيط حركة توافقية بسيطة سجل الزمن الدوري له s (4.89) معني هذا ان طول البندول بالمتر:

❑5.94 ❑ 11.9 ❑ 24 ❑ 37.3

8- الزمن الدوري للبندول البسيط في المكان الواحد يتناسب طردياً مع :

❑ كتلة الثقل المعلق ❑ طول الخيط ❑ عجلة الجاذبية ❑ الجذر التربيعي لطول خيطه

9- يتحرك جسم معلق في طرف حر لنابض مرن حركة توافقية بسيطة حيث ثابت القوة للنابض (k = 80) N/mوالزمن الدوري للاهتزازة S (0.628) فإن كتلة الجسم بوحدة (kg) :

0.4 ❑ 0.6 ❑ 0.8 ❑ 1 ❑

10- لمضاعفة الزمن الدوري للبندول البسيط إلى مثليه يجب تغيير طوله إلى :

❑ مثليه ما كان علية ❑ أربعة أمثال ما كان ❑ نصف ما كان علية ❑ ربع ما كان علية

11- مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة :

❑ السرعة ❑ الزمن الدوري ❑ السرعة الزاوية ❑ الحركة الدورية

12- يمكن حساب قوة الإرجاع عند حركة البندول البسيط من العلاقة :

$-mg\cos\theta$❑ $-mg\sin\theta$ ❑ $mg\cos\theta$ ❑ $mg\sin\theta$ ❑

فيزياء الكويت

13- عندما يلقي حجر في مياه بحيرة فأن جزيئات ماء البحيرة جميعها تهتز :

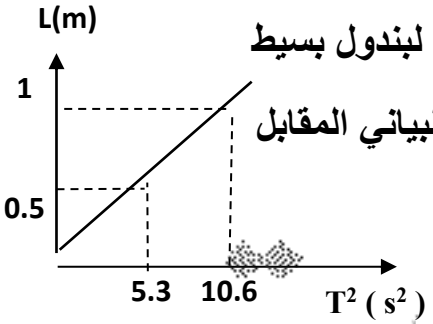
❑ بنفس الكيفية في أن واحد

❑ بنفس الكيفية والتتابع ابتداء من الجسم المهتز بحيث تخضع في حركتها لدالة جيبية

❑ بنفس الكيفية والتتابع ابتداء من الجسم المهتز بحيث تخضع في حركتها لدالة خطية

❑ بكيفية مختلفة تماما عن جزيئات موضع سقوط الحجر

41- عند رسم العلاقة البيانية بين مربع الزمن الدوري (T^2) لبندول بسيط وطوله في أحد المختبرات الفضائية تم الحصول على الخط البياني المقابل فتكون عجلة الجاذبية الأرضية تساوي : -



0.35 ❑ 1.6 ❑ 3.7 ❑ 9.8 ❑

السؤال الرابع : علل لما يأتى تعليلا علميا صحيحا :

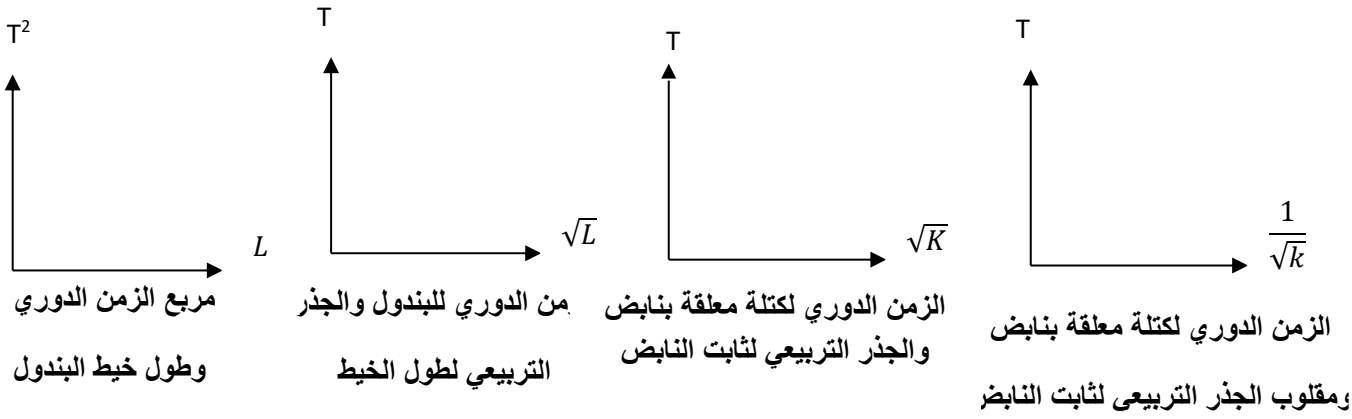
1- تنتشر الموجه الحادثة على سطح الماء من جزيء الى اخر .

2- الزمن الدوري للبندول البسيط لا يتوقف على كتلة الثقل المعلق فيه .

3– يعود الجسم المهتز الى موضع استقراره عند أزاحته بعيدا عنه

4 - حركة البندول البسيط حركة توافقية بسيطة في غياب أي احتكاك والزاوية صغيرة .

السؤال الخامس : على المحاور والإحداثيات المتعامدة ارسم العلاقات البيانية التالية :



مربع الزمن الدوري وطول خيط البندول

من الدوري للبندول والجذر التربيعي لطول الخيط

الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض والجذر التربيعي لثابت النابض

الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض ومقلوب الجذر التربيعى لثابت النابض

السؤال السادس: ما المقصود بكل مما يلي :

فيزياء الكويت

1- تردد جسم مهتز 20 Hz

2- سعة الاهتزازة تساوي 4 m

أرجو الانتباه قبل البدء في حل المسائل يجب أن تتأكد من وحدة القياس ولابد أن تكون الوحدات بالقياس الدولي

للتحويل من جرام الى كيلو جرام اقسم على 1000

وللتحويل من cm الي m متر اقسم علي 100

1- العوامل التي يتوقف عليها الزمن الدوري للنابض :

2- الزمن الدوري في البندول البسيط : ___

السؤال السابع: حل المسائل التالية :

مثال 1 بندول بسيط زمنه الدوري 4 sec كم يصبح زمنه الدوري اذا زاد طوله اربع أضعاف ؟ الحلول انظر صـــ 20

مثال 2 نابض زمنه الدوري T كم يصبح زمنه الدوري اذا قلت الكتلة المعلقة فيه الي الربع ؟ الحلول انظر صـــ 20

-

مثال3

أحسب الزمن الدوري لبندول بسيط طوله 20 cm علما أن عجلة الجاذبية $10\ m/s^2$

الحلول انظر صـــ22

مثال4

احسب : - بندول بسيط طول خيطه1m و كتلة كرته 50 g

1 - الزمن الدوري للبندول

الحلول انظر صـــ 22

فيزياء الكويت

2- - الزمن الدوري للبندول لو ازدادت كتلة الكرة للمثلين اذا زادت الكتلة الي المثلين

مثال 5:

علق جسم كتلته 500 g معلق بنابض رأسيا سحب النابض و ترك ليهتز فأكمل 60 اهتزازة خلال 4 s أحسب : -

1- تردد النابض

2- الزمن الدوري

3- ثابت النابض

مثال6 علق جسم كتلته 200 g بنابض ثابت مرونته100 N/M سحب النابض مسافة 10 cm وترك يتحرك حركة توافقية بسيطة أحسب الزمن الدوري للنابض ؟

الحلول انظر صـــ 23

مثال 7

علقت كتلة غير معلومة بنابض ثابت مرونته 200 N/m و تركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة أحسب مقدار الكتلة اذا كان تردد الحركة يساوي 6 HZ

الحلول انظر صـــ 23

فيزياء الكويت

مثال 8 جسم كتلته 100 gm معلق رأسيا في نابض إذا سحب النابض وترك ليتحرك حركة توافقية بسيطة ليعمل 1200 دورة خلال زمن5min احسب : - الحلول انظر صـ 23

تردد النابض :

الزمن الدوري

ثابت النابض

إذا استبدل النابض بأخر ثابت النابض له أربع أضعاف النابض الأصلي كم يصبح الزمن الدوري

إجابات درس الحركة التوافقية البسيطة

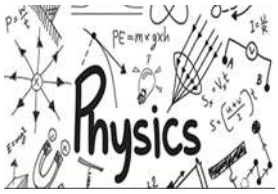
مثال 1 احسب ما يلي

تردد البندول

$$f = \frac{N}{t} \Longrightarrow f = \frac{10}{1\times60} \Longrightarrow f = \frac{1}{6}\ \text{Hz}$$

الزمن الدوري للبندول

$$T = = \frac{t}{N} \Longrightarrow T = = \frac{1\times60}{10} = 6\ \text{s}$$



أرجو الانتباه قبل البدء في حل المسائل يجب أن تتأكد من وحدة القياس ولابد أن تكون الوحدات بالقياس الدولي

للتحويل من جرام الي كيلو جرام اقسم علي 1000
وللتحويل من cm الي m متر اقسم علي 100

رياء الكويت

حل مسائل تطبيقات علي الحركة التوافقية البسيطة

مثال 1 -. أحسب : أ) الزمن الدوري :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{0.25}{25}} \Longrightarrow = 0.6283\ \text{s}$$

ب) السرعة الزاوية للحركة :

$$\omega = \frac{2\,x\,\pi}{T} \Longrightarrow \omega = \frac{2\,x\,\pi}{0.6283} \Longrightarrow \omega = 10\ \text{Rad / sec}$$

مثال 2- احسب أ) الزمن الدوري :

$$T = \frac{t}{N} \Longrightarrow T = \frac{60}{150} \Longrightarrow = 0.4\ \text{sec}$$

ب) التردد :

$$f = \frac{1}{T} \Longrightarrow f = \frac{1}{0.4} \Longrightarrow f = 2.5\ \text{HZ}$$

Kuwait Physics Club

ج) إذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية تساوى $9.8\ m/s^2$ ، فأحسب طول البندول :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Longrightarrow 0.4 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{9.8}} \Longrightarrow L = 0.04\ m$$

مثال 3 - احسب الزمن الدوري للنابض ؟

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Longrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{0.3}{10}} \Longrightarrow T = 1\ s$$

مثال 4 -.احسب : أ) تردد النابض :

$$f = \frac{N}{t} \Longrightarrow f = \frac{40}{4} \Longrightarrow f = 10\ HZ$$

ب) الزمن الدوري للنابض

$$T = \frac{1}{f} \Longrightarrow T = \frac{1}{10} \Longrightarrow T = 0.1\ s$$

ج) ثابت النابض :

فيزياء الكويت

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow 0.1 = 2\pi\sqrt{\frac{0.2}{K}} \Longrightarrow K = 789.5\ N/m$$

إجابات أسئلة الدرس (1-1) : الحركة التوافقية البسيطة

السؤال الأول :: ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة :

1 - (x)	2 - (√)	3 - (√)	4 - (x)
5 - (√)	6 -(√)	7 - x	8 - (x)
9 - (√)	10 - (x)	11 - (x)	12 - (√)

السؤال الثاني : أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

1- 20 HZ	2 - دورية و اهتزازية	3 – التردد
4 - 0.01 s	5 - طرديا معاكس	6 – الجذر التربيعي طول الخيط
7 - طول الخيط و عجلة الجاذبية	7 - كتلته و سعه الاهتزازة	8 – الربع
9 - 10	10 - لا يتغير	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ - 11
12 - البندول البسيط	13- 36.4 m	

السؤال الثالث : ضع علامة (√) في الدائرة المقابلة لأنسب اجابة لتكمل بها محل من العبارات التالية :

-1 : ■ 0.3 ❐ 30 ❐ 3 ❐ 0.03

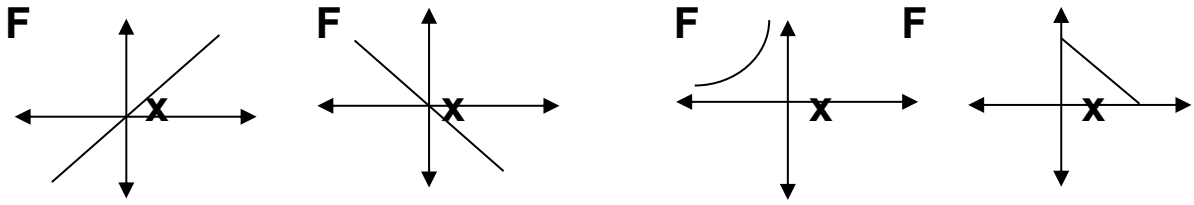
–2 ■ الزمن الدوري ❐ التردد ❐ سعة الاهتزازة ❐ الازاحة

-3 ❐ 0.01 ❐ 0.1 ■ 10 ❐ 100

-4 ❐ يقل إلى النصف ❐ يزيد إلى أربعة أمثاله ❐ يقل إلى الربع ■ يزيد إلى مثلي قيمته

- 5 ❐ 0.5 ■ 0. 77 ❐ 1.2 ❐ 2

- 6



❐ ■ ❐ ❐

-7 ■ 5.94 ❐ 11.9 ❐ 24 ❐ 37.3

-8 ❐ كتلة الثقل المعلق ❐ طول الخيط ❐ عجلة الجاذبية ■ الجذر التربيعي لطول خيطه

-9 ❐ 0.4 ❐ 0.6 ■ 0.8 ❐ 1

-10 ❐ مثليه ما كان علية ■ أربعة أمثال ما كان ❐ نصف ما كان علية ❐ ربع ما كان

-11 ❐ السرعة ❐ الزمن الدوري ■ السرعة الزاوية ❐ الحركة الدورية

-12

❐ $-mg\cos\theta$ ■ $-mg\sin\theta$ ❐ $mg\cos\theta$ ❐ $mg\sin\theta$

-13

❐ بنفس الكيفية في أن واحد

■ بنفس الكيفية والتتابع ابتداء من الجسم المهتز بحيث تخضع في حركتها لدالة جيبية

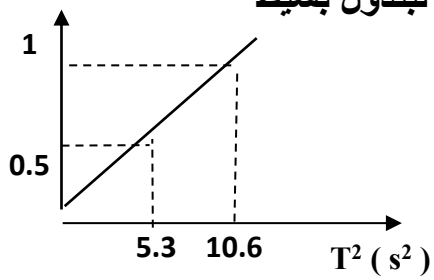
❐ بنفس الكيفية والتتابع ابتداء من الجسم المهتز بحيث تخضع في حركتها لدالة خطية

❐ بكيفية مختلفة تماما عن جزيئات موضع سقوط الحجر

L(m)

فيزياء الكويت

14- عند رسم العلاقة البيانية بين مربع الزمن الدوري (T^2) لبندول بسيط تكون عجلة الجاذبية الأرضية تساوي



0.35 ❐ 1.6 ❐ 3.7 ■ 9.8 ❐

السؤال الرابع : علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا :

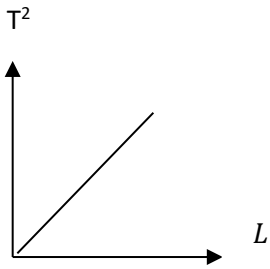
1 - بسبب مرونة جزيئات الماء وتنقل الطاقة خلالها

2 - لانه يتناسب مع الجذر التربيعي لطول الخيط

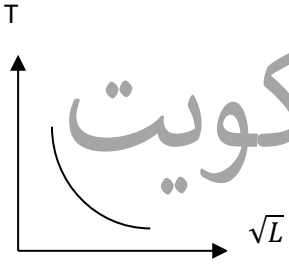
3– لان قوة الارجاع تتناسب طرديا مع الازاحة الحادثة

4 - لانها حركة اهتزازية في خط مستقيم يتناسب فيها قوة الارجاع طرديا مع الازاحة و تعاكسها في الاتجاه

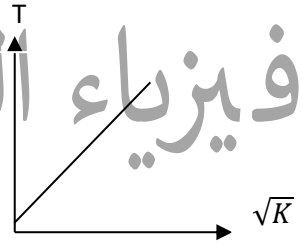
السؤال الخامس : على المحاور والإحداثيات المتعامدة ارسم العلاقات البيانية التالية :



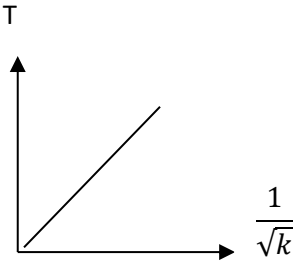
مربع الزمن الدوري وطول خيط البندول



من الدوري للبندول والجذر التربيعي لطول الخيط



الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض والجذر التربيعي لثابت النابض



الزمن الدوري لكتلة معلقة بنابض ومقلوب الجذر التربيعي لثابت النابض

فيزياء الكويت

أرجو الانتباه قبل البدء في حل المسائل يجب أن تتأكد من وحدة القياس ولابد أن تكون الوحدات بالقياس الدولي

للتحويل من جرام الى كيلو جرام اقسم على 1000
وللتحويل من cm الي m متر اقسم علي 100

السؤال السادس : ما المقصود بكل مما يلي :

1- عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة تساوي 4 اهتزازات

2- اكبر ازاحة للجسم عن موضع سكونه تساوي 4 متر

السؤال السابع : حل المسائل التالية : مثال 1

1- يزداد طوله للمثلين

مثال 2 نابض زمنه الدوري T كم يصبح زمنه الدوري اذا قلت الكتلة المعلقة فيه الي الربع ؟ **يقل الزمن الدوري للنصف**

مثال3

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Longrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{0.2}{10}} \Longrightarrow T = 0.89\ S$$

مثال4

1 - الزمن الدوري للبندول

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Longrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}} \Longrightarrow = 1.98\ S$$

2- الزمن الدوري للبندول لو ازدادت كتلة الكرة للمثلين اذا زادت الكتلة الي المثلين

لن يتغير الزمن الدوري للبندول لأنه لا يتوقف على الكتلة

3-الزمن الدوري اذا وضع البندول على كوكب اخر عجلته خمسة أمثال عجلة جاذبية الأرض

$g = (5)x\ (10) = 50\ m/s^2$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Longrightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{50}} \Longrightarrow T = 0.89\ S$$

مثال 5: أحسب : -

1- تردد النابض

$$f = \frac{N}{t} \Longrightarrow f = \frac{60}{4} \Longrightarrow = 15\ Hz$$

2- الزمن الدوري $T = \frac{1}{f} \Longrightarrow T = \frac{1}{15} = \Longrightarrow = 0.067sec$

3- ثابت النابض

$m = 0.5\ Kg$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow .067 = 2\pi\sqrt{\frac{0.5}{k}} \Longrightarrow K = 4397.2\ N/M$$

فيزياء الكويت

مثال6 أحسب الزمن الدوري للنابض ؟

$m = 200 \div 1000 = 0.2\ Kg$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{0.2}{100}} \Longrightarrow = 0.28\ s$

مثال 7 أحسب مقدار الكتلة اذا كان تردد الحركة يساوي 6 HZ

$T = \frac{1}{f} \Longrightarrow T = \frac{1}{6}\ sec$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow \frac{1}{6} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{200}} \Longrightarrow m = 0.14\ Kg$

مثال 8 احسب : -

تردد النابض : - $f = \frac{N}{t} \Longrightarrow f = \frac{1200}{5x60} \Longrightarrow = 4\ HZ$

الزمن الدوري

فيزياء الكويت

$T = \frac{1}{f} \Longrightarrow T = \frac{1}{4} \Longrightarrow = 0.25\ sec$

ثابت النابض $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow 0.25 = 2\pi \sqrt{\frac{0.1}{k}}$

$K = 63.16\ N/M$

إذا استبدل النابض بأخر ثابت النابض له أربع أضعاف النابض الأصلي كم يصبح الزمن الدوري

$K = (4)\ (63.16) = 252.64$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Longrightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{0.1}{252.64}} \Longrightarrow 0.125\ se$

أهم الأسئلة واجاباتها علي الدرس السابق

السؤال الأول :-

(أ) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :

1 - في الموجة المستعرضة تكون حركة جزيئات الوسط .....على اتجاه انتشار الموجة .

2 - إذا كان البعد بين أقصى نقطتين يصل إليهما جسم مهتز يساوي (4)cm ، فإن سعة الحركة لهذا الجسم بوحدة (cm) تساوي .....،

السؤال الثاني :-

1- يتناسب الزمن الدوري للبندول البسيط طردياً مع :

❑ طول الخيط ❑ الجذر التربيعي لطول الخيط

❑ الكتلة ❑ عجلة الجاذبية

2- كتلة مقدارها (4)Kg معلقة بنابض مرن ثابت مرونته ($K = 100\ N/m$) فإذا ازيحت الكتلة عن موضع الاتزان وتركت تتحرك حركة توافقية بسيطة ، فإن الزمن الدوري لهذه الكتلة بدلالة (π) يساوي :

❑ $0.2\ \pi$ ❑ $0.4\ \pi$ ❑ $5\ \pi$ ❑ $10\ \pi$

3- قوة الارجاع في الحركة التوافقية البسيطة تتناسب :

❑ طردياً مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وبنفس الاتجاه .

❑ طردياً مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وباتجاه معاكس لها .

❑ عكسياً مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وبنفس الاتجاه .

❑ عكسياً مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وباتجاه معاكس لها .

4- يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة وتعطي إزاحته بالعلاقة ($y=10\ \sin(5\pi t)$ حيث تقاس الأبعاد بوحدة (m) والأزمنة بوحدة (s) والزوايا بوحدة (rad) فإن السعة تساوي :

❑ 10 ❑ 5 ❑ 5π ❑ 50

5 - تحرك جسم حركة توافقية بسيطة وتعطي إزاحته بالعلاقة ($y=15\ \text{Sin}\ (10\pi t)$ حيث تقاس الأبعاد بوحدة (m) والأزمنة بوحدة (S) والزوايا بوحدة (rad) فإن السعة تساوي :

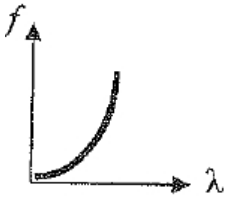
❑ 2π ❑ 10 ❑ 15 ❑ 10π

6- نابض ثابت مرونته (100)N/m ومعلق فيه كتلة مقدارها (1)Kg ترك ليتحرك حركة توافقية بسيطة فإن الزمن الدوري بوحدة الثانية يساوي :

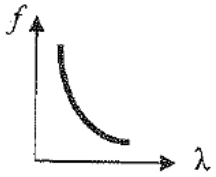
❑ 0.134 ❑ 3.14 ❑ 0.628 ❑ 6.28

7- أفضل خط بياني يعبر عن علاقة الطول الموجي بالتردد لمصدر يولد موجات في وسط مادي متجانس هو :

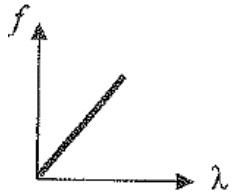
فيزياء الكويت



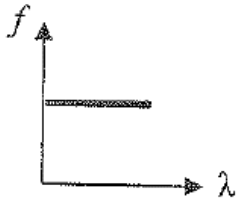
❑



❑



❑



❑

8- جسم يتحرك حركة توافقية بسيطة وتعطي إزاحته بالعلاقة $y=15\ Sin\ (10\pi t+\frac{\pi}{4})$ فإن تردده بوحدة (الهرتز) يساوي :

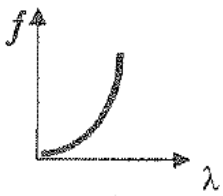
0.5 ❑ 2 ❑ 5 ❑ 10 ❑

9- الزمن الدوري للبندول البسيط في المكان الواحد يتناسب طردياً مع :

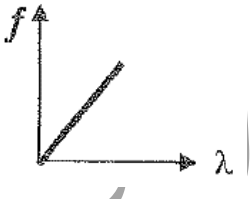
❑ كتلة الثقل المعلق ❑ طول الخيط

❑ عجلة الجاذبية الأرضية ❑ الجذر التربيعي لطول الخيط

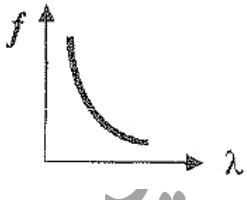
10- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين الطول الموجي (λ) وتردد المصدر الذي يولد الموجات (f) في وسط



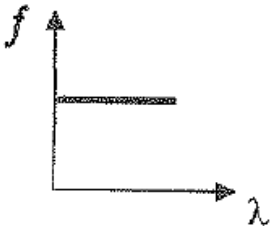
❑



❑



❑



❑

السؤال الثالث :-

ضع بين القوسين علامة (√) أمام العبارة الصحيحة و، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي : -

1- ( ) بندول بسيط زمنه الدوري (T) عندما كانت سعة الاهتزازة (A) ، فإذا زادت السعة إلى مثلي قيمتها (2A)،فإن زمنه الدوري لا يتغير

2- ( ) قوة الارجاع في البندول البسيط تتناسب طردياً مع كتلة الثقل المعلق وتعاكسها في الاتجاه .

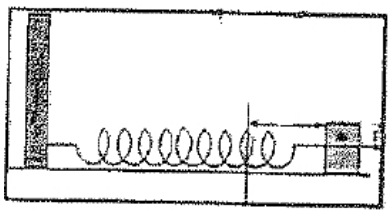
3- ( ) يقاس الزمن الدوري (T) بحسب النظام الدولي للوحدات (ST) بوحدة الهرتز (Hz) .

4- ( ) الزمن الدوري لجسم يهتز بتردد (50)Hz يساوي (0.02)s .

السؤال الرابع

(أ) ماذا يحدث في كل الحالات التالية :

1) للكتلة المربوطة بنهاية النابض كما بالشكل عند شدها بقوة (F) بعيداً عن موضع الاتزان ثم تركها ؟



.....

2) لورقتي الكشاف الكهربائي عندما يلمس قرصه جسماً مشحوناً ؟

.....

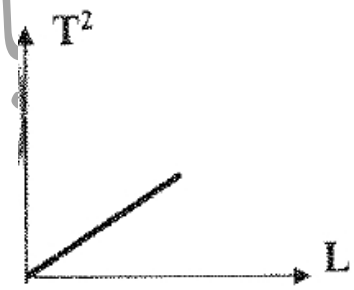
(ب) ما المقصود بكل من :-

1- الحركة التوافقية البسيطة ؟

.....

السؤال الخامس

(أ) على المحاور التالية ، ارسم المنحنيات أو الخطوط البيانية الدالة على المطلوب أسفل كل منها :-

	
العلاقة بين مربع الزمن الدوري للبندول البسيط وطول خيطه	الزمن الدوري لبندول (T) بسيط والجذر التربيعي لطول خيطه $(\sqrt{L})$.

(ب) اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي :

1- الزمن الدوري لكتلة مهتزة معلقة في نابض مرن .

أ- ..... ب - .....

السؤال السادس

(أ) ما المقصود بكل من :-

1- التردد .

.....

1- السعة في الحركة التوافقية البسيطة :

.....

1- السرعة الزاوية (ω) :

.....

(ب) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية :-

1- للزمن الدوري للبندول البسيط إذا زادت سعة الحركة .

.....

2 - السعة في الحركة التوافقية البسيطة .

.....

3- للزمن الدوري لبندول بسيط مهتز إذا استبدل الثقل المعلق به بآخر أكبر منه .

.....

4 - للزمن الدوري لنابض مهتز إذا استبدل الثقل المعلق به بآخر أكبر منه

.....

(ج) قارن بين كل مما يلي: -

وجه المقارنة	الزمن الدوري	التردد
بندول بسيط بزيادة طول الخيط	.....	.....

إجابات الاسلة

فيزياء الكويت

إجابة السؤال الأول :-

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً:

1. عمودية	2. 2 ،	

إجابة السؤال الثاني :-

ضع علامة (√) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

1 - ☑ الجذر التربيعي لطول الخيط

2- ☑ 0.4π

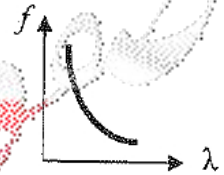
3- ☑ طردياً مع الإزاحة الحادثة للجسم المهتز وباتجاه معاكس لها .

4- ☑ 10

5 - ☑ 15

6- ☑ 0.628

7-



-8 ☑ 5

-9 ☑ الجذر التربيعي لطول الخيط

-10

إجابة السؤال الثالث :-

ضع بين القوسين علامة (√) أمام العبارة الصحيحة و، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

1. (√)	2. (X)	3. (X)
4. (√)	5.	6.

إجابة السؤال الرابع

(أ) ماذا يحدث في كل الحالات التالية :

1) تعود إلى موضعها الأصلي بسبب قوة الإرجاع ويتحرك حركة توافقية بسيطة .

2) تتنافر ورقتا الكشاف (تنفرجان)

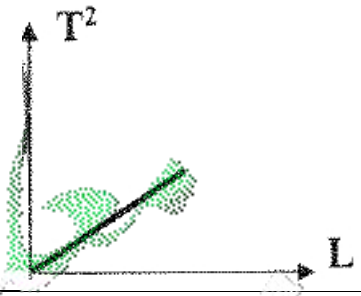
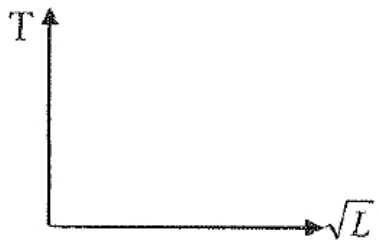
(ب) ما المقصود بكل من :-

1- الحركة التوافقية البسيطة ؟

هي حركة اهتزازية تتناسب فيها قوة الإرجاع طردياً مع الإزاحة الحادثة للجسم وتكون دائماً في اتجاه معاكس لها (عند إهمال الاحتكاك) .

السؤال الخامس

(أ) على المحاور التالية ، ارسم المنحنيات أو الخطوط البيانية الدالة على المطلوب أسفل كل منها :-

	
العلاقة بين مربع الزمن الدوري للبندول البسيط وطول خيطه	الزمن الدوري لبندول (T) بسيط والجذر التربيعي لطول خيطه ($\sqrt{L}$) .

موقع الكويت

(ب) اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي :

1- الزمن الدوري لكتلة مهتزة معلقة في نابض مرن .

ب- كتلة الجسم (m) **ب- ثابت هوك للنابض (K)**

إجابة السؤال السادس

(أ) ما المقصود بكل من :-

1- التردد . عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة

2- السعة في الحركة التوافقية البسيطة : نصف المسافة بين أبعد نقطة يصل إليها الجسم المهتز .

أو أكبر إزاحة للجسم المهتز عن موضع سكونه (اتزانه)

1- السرعة الزاوية (ω) : هي مقدار الزاوية التي يمسحها نصف القطر في الثانية الواحدة .

(ب) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية :-

1- للزمن الدوري للبندول البسيط إذا زادت سعة الحركة . لا يتغير

2 - السعة في الحركة التوافقية البسيطة .

أكبر إزاحة للجسم عند موضع سكونه (اتزانه) أو هي نصف المسافة التي تفصل بين أبعد نقطتين يصل إليهما الجسم المهتز .

3- للزمن الدوري لبندول بسيط مهتز إذا استبدل الثقل المعلق به بآخر أكبر منه . لا يتغير (يبقى ثابتاً)

4 - للزمن الدوري لنابض مهتز إذا استبدل الثقل المعلق به بآخر أكبر منه يزداد الزمن الدوري للنابض

(ج) قارن بين كل مما يلي: -

وجه المقارنة	الزمن الدوري	التردد
بندول بسيط بزيادة طول الخيط	يزداد	يقل

النسخة الكاملة تجدونها لدي مكتبة
راكان (العجيري) سابقاً بحولي
كما يمنكم متابعتنا علي الروابط هذه

فيزياء الكويت

- المذكرة تشمل شرح المنهج مع مسائل بعد نهاية كل درس
- مراجعة بعد كل درس بها أنماط الاسئلة المتداولة
- إجابات نموذجية للاسئلة المتداولة
- QR Code لفيديوهات شرح اليوتيوب
- أجزاء تفاعلية على قناة التلجرام
- نماذج بعض الامتحانات السابقة
- ملخص للقوانين والتعليلات والتعريفات
- احرص على المشاركة في مسابقة الفيزياء المصورة في نهاية المذكرة للحصول على هدايا مميزة

احرص الى الحصول على المذكرة الاصلية ذات الغلاف الملون حتى تضمن انها متوافقة مع المنهج وليست مقلدة أو قديمة

التلجرام

يوتيوب

الاسم:

الصف:

الهاتف: