

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



محمد أبو الحجاج

الملف شرح درس الموجات الموقوفة

موقع المناهج ← المناهج الكويتية ← الصف العاشر ← فيزياء ← الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر



روابط مواد الصف العاشر على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة فيزياء في الفصل الثاني

<a href="#">بنك أسئلة الفيزياء</a>	1
<a href="#">مذكرة الكهربائية الساكنة والتيار المستمر</a>	2
<a href="#">مذكرة الموجات والاهتزازات</a>	3
<a href="#">مراجعة الورقة التقييمية</a>	4
<a href="#">مراجعة للورقة التقييمية</a>	5

الموجات الموقوفة

الصف العاشر

الفصل الدراسي الثاني



فيزياء الكويت  
محمد أبو الحجاج

# فيزياء الكويت

موقع  
المناهج الكويتية  
almanahj.com/kw

## في الفيزياء

الفصل الدراسي الثاني



الصف العاشر

اعداد / محمد أبو الحجاج



# فيزياء الكويت

## الصف العاشر





### الفصل الدراسي الثاني

## بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ قَدْ أَفْتَرَيْنَا عَلَى اللَّهِ كَذِبًا إِنْ عُدْنَا فِي مِلَّتِكُمْ بَعْدَ إِذْ نَجَّيْنَا اللَّهَ مِنْهَا وَمَا يَكُونُ لَنَا أَنْ نَعُودَ فِيهَا إِلَّا أَنْ يَشَاءَ اللَّهُ رَبُّنَا وَسِعَ رَبُّنَا كُلَّ شَيْءٍ عِلْمًا عَلَى اللَّهِ تَوَكَّلْنَا رَبَّنَا افْتَحْ بَيْنَنَا وَبَيْنَ قَوْمِنَا بِالْحَقِّ وَأَنْتَ خَيْرُ الْفَاتِحِينَ . ﴾ صدق الله العظيم

المنهج الكويتية  
almanahj.com/ku

بعون الله وتوفيقه المذكرة تحتوي علي

- ✓ شرح للمنهج مع مسائل لكل درس علي حدا
- ✓ مراجعه بعد كل درس بها انماط الاسئلة المتداولة
- ✓ مراجعه أهم أسئلة الامتحان القصير
- ✓ شرح علي قناة اليوتيوب  
- ✓ أجزاء تفاعلية علي قناة التليجرام  

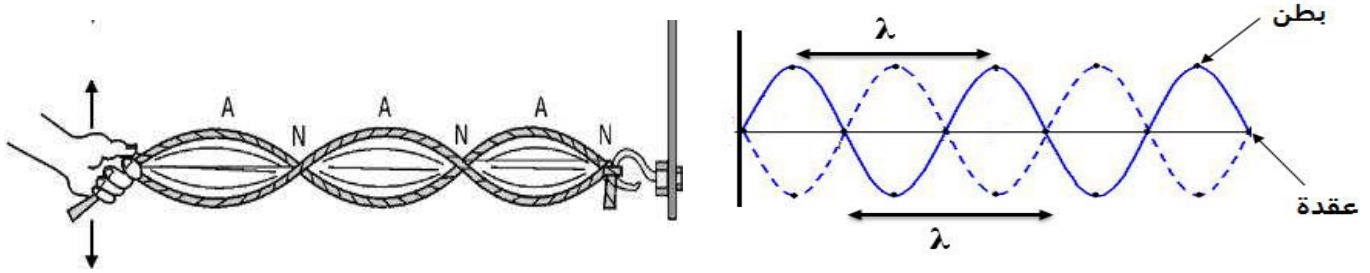
مع أطيب الأمنيات بالنجاح الباهر،،،

## فهرس الموضوعات

م	الموضوع	رقم الصفحة
1	الفهرس	3
2	شرح الدروس المقررة	من 4 الي 146
3	أنماط متعددة من الأسئلة مع اجاباتها	عقب كل درس
4	أهم الأسئلة التي وردت علي الدروس	عقب كل درس
5	أهم القوانين المقررة	من صـ 147 الي صـ 148
6	أهم التعريفات المقررة	من صـ 149 الي صـ 150

## الموجات الموقوفة

- هي الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متمثلين في التردد و السعة لكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين .



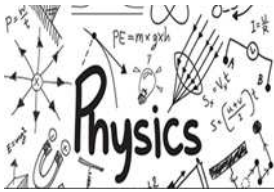
موقع  
المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

- تتكون الموجة الموقوفة من عقد و بطون.  
العقدة :

هو موضع في الموجة الموقوفة يكون فيه قيمة السعة صغيرة.

البطن:

هو موضع في الموجة الموقوفة يكون فيه قيمة السعة كبيرة.



- الطول الموجي للموجة الموقوفة  
هي ضعف المسافة بين عقدتين متتاليتين .  
هي ضعف المسافة بين بطنين متتاليتين .

## الاهتزاز المستعرض للأوتار

النغمة الأساسية	النغمة التوافقية الأولى	النغمة التوافقية الثانية	النغمة التوافقية الثالثة
$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$	$n = 4$
$L = \frac{1}{2} \lambda$	$L = \lambda$	$L = \frac{3}{2} \lambda$	$L = 2 \lambda$

المسافة بين كل عقدتين متتاليتين يساوي نصف طول الموجة  $L = \frac{1}{2} \lambda$

## القانون الأساسي

$$\lambda = \frac{2L}{n} \quad \text{أو} \quad L = \frac{n}{2} \lambda$$

وحدة القياس	وحدة القياس	الاسم	الرمز
m	متر	طول الوتر	L
عدد صحيح ليس له وحدة		عدد القطاعات	n
m	متر	الطول الموجي	$\lambda$

موقع  
المنهج الكويتية  
almanahj.com/kw

### مثال 1 :-

اهتز وتر طوله 120 cm كما بالشكل الموضح عندما كان تردده 10 Hz.  
1- احسب الطول الموجي

الإجابات أنظر ص 63



2- سرعة انتشار الموجة

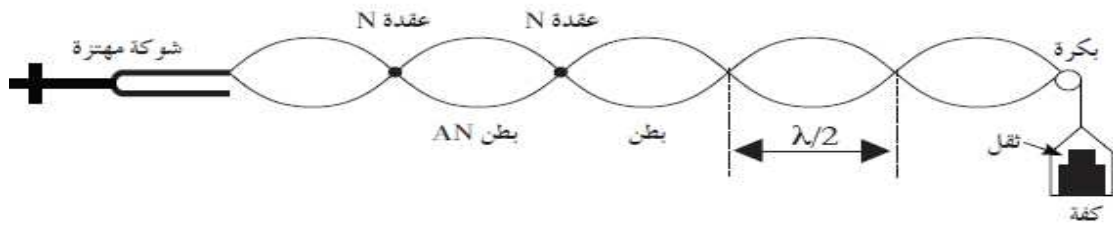
### مثال 2

أهتز حبل طوله 240 cm اهتزازا رنينيا في ثلاث قطاعات عندما كان التردد 20 Hz.  
أحسب سرعة انتشار الموجة

الإجابات أنظر ص 63



## حساب تردد النغمة الأساسية للوتر



- تستخدم تجربة ميلد لدراسة الأوتار المهتزة
- يتكون جهاز ميلد من شوكة رنانة مهتزة يتصل أحد طرفيها بأحد طرفي ويمر الوتر وهو خيط مرن طوله  $2m$
- الطرف الآخر للوتر فوق بكرة ملساء ينتهي بكفة توضع فيها أثقال
- يتكون نتيجة اهتزاز الشوكة الرنانة موجات داخل الخيط و نتيجة ارتداد الموجات من عند البكرة يحدث تراكم للموجات ينتج عنه الموجات الموقوفة.
- يستخدم الجهاز أيضا في حساب سرعة الموجة .

### • نتائج تجربة ميلد :

- 1- تردد النغمة الأساسية لوتر يتناسب عكسيا مع طول الوتر.
- 2- تردد النغمة الأساسية لوتر يتناسب طرديا مع جذر قوة الشد في الوتر.
- 3- تردد النغمة الأساسية لوتر يتناسب عكسيا مع جذر كتلة وحدة الأطوال يمكن حساب تردد النغمة الأساسية للوتر بالعلاقة التالية:

$$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

وحدة القياس	وحدة القياس	الاسم	الرمز
Hz	هيرتز	تردد الوتر	f
عدد صحيح ليس له وحدة		رتبة الرنين - عدد القطاعات	n
m	متر	الطول الموجي	$\lambda$
N	نيوتن	قوة الشد في الخيط	T
Kg/m	كجم / متر	كتلة وحدة الاطوال	$\mu$

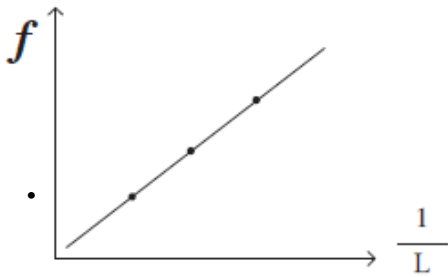


- يمكن حساب كتلة وحدة الأطوال  $\mu$  ( ميو ) كما يلي:

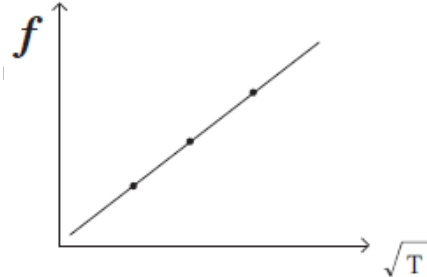
$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \mu = \frac{m}{L}$$

وحدة القياس	وحدة القياس	الاسم	الرمز
Kg/m	كجم / متر	كتلة وحدة الاطوال	$\mu$
Kg	جرام كيلو	الوتر كتلة	m
m	متر	الوتر طول	L
m/s	متر / ثانية	سرعه الموجة	V

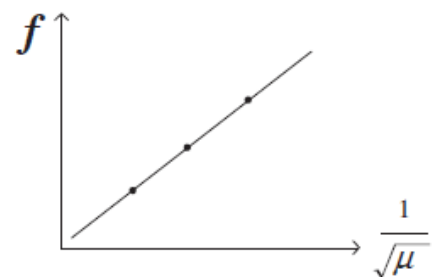
موقع  
المناهج الكويتية  
almناهج.com/kw



العلاقة بين تردد النغمة ومقلوب طول الخيط



العلاقة بين تردد النغمة والجذر التربيعي لقوة الشد



العلاقة بين تردد النغمة ومقلوب كتلة وحدة الاطوال

- العلاقة بين تردد النغمة الاساسية و النغمات التوافقية:

$$f_1 = 2 f_0$$

$$f_2 = 3 f_0$$

$$f_3 = 4 f_0$$

تردد النغمة الاساسية  $f_0$

تردد النغمة التوافقية الاولى  $f_1$

تردد النغمة التوافقية الثانية  $f_2$

تردد النغمة التوافقية الثالثة  $f_3$

مذكرات فيزياء الكويت  
تجدونها في مكتبه  
راكا بنحولي ( العجيري سابقا )  
ت / 9669 6052

مثال 3 - شد وتر طوله 80 cm و كتلته 0.5 g بقوة مقدارها 49 N أحسب تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر.  
الإجابات أنظر ص 63

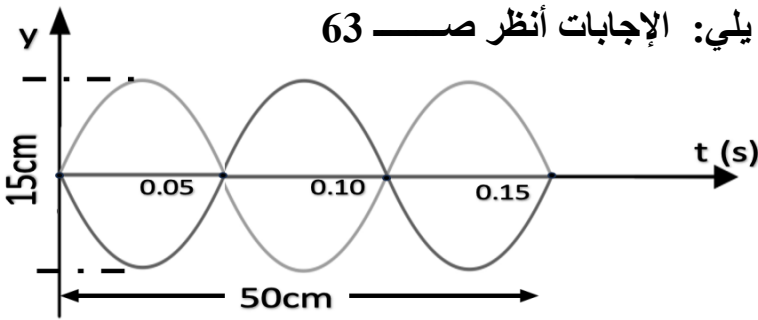
مثال 4:- وتر مشدود بقوة شد مقدارها 196 N طوله 1 m وكتلته  $1 \times 10^{-3}$  Kg  
أحسب.  
الإجابات أنظر ص 63



1- كتلة وحدة الأطوال للوتر؟

2- تردد نغمته الأساسية؟

3- تردد النغمة التوافقية الأولى و الثانية؟  
فيزياء الكويت



- 1 ( طول الموجة..... )
- 2 ( الزمن الدوري..... )
- 3 ( التردد..... )
- 4 ( سعة الاهتزاز..... )
- 5 ( سرعة انتشار الموجة..... )

## اختبر نفسك

### السؤال الأول :

الإجابات من ص — 64

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متماثلين في التردد والسعة  
لكنهما يسيران باتجاهين متعاكسين ( )
- 2- النغمة التي يصدرها الوتر عندما يهتز بأكمله وتردها أقل تردد يهتز به الوتر ( )
- 3- النغمات التي يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل قطاعين أو أكثر ( )
- 4- موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده أكبر ما يمكن ( )
- 5- موضع في الموجة الموقوفة تكون سعة اهتزاز جزيئات الوسط عنده صفر ( )



### السؤال الثاني :

أكمل العبارات العلمية التالية بما يناسبها :

- 2- تتكون الموجة الموقوفة من نقاط ساكنة تسمى..... ونقاط ذات سعة اهتزاز كبيرة تسمى .....
- 3- في الموجة الموقوفة المسافة بين عقدتين متتاليتين (طول القطاع الواحد ) يساوي نصف .....
- 4- مثلي المسافة بين عقدتين متتاليتين يسمى .....
- 5- يتناسب تردد النغمة الأساسية لوتر (تردد الوتر) ..... مع طوله عند ثبات قوة الشد وكتلة وحدة الأطوال
- 6- يتناسب تردد النغمة الأساسية لوتر (تردد الوتر) ..... مع الجذر التربيعي لقوة الشد عند ثبات طوله وثبات كتلة وحدة الأطوال .
- 7- يتناسب تردد النغمة الأساسية لوتر (تردد الوتر) ..... لكتلة وحدة الأطوال عند ثبات كل من طول الوتر وقوة الشد .
- 8- وتر مشدود يصدر نغمة أساسية ترددها Hz ( 25 ) يكون تردد النغمة التوافقية الثانية .....

### السؤال الثالث :

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

- 1- يتوقف تردد النغمة الأساسية التي يصدرها وتر مهتز على :  
☐ طول الوتر  
☐ كتلة وحدة الأطوال للوتر  
☐ قوة الشد في الوتر  
☐ جميع العوامل السابقة
- 2- تعتبر موجات الصوت موجات :  
☐ طولية – لامادية  
☐ طولية – مادية  
☐ مستعرضة – لامادية  
☐ مستعرضة – مادية
- 3- طول الموجة الموقوفة هو :  
☐ المسافة بين أي عقدتين متتاليتين  
☐ المسافة بين أي بطنينين متتاليين  
☐ ضعف المسافة بين أي بطنينين أو عقدتين متتاليتين  
☐ نصف المسافة بين أي بطنينين أو عقدتين متتاليتين

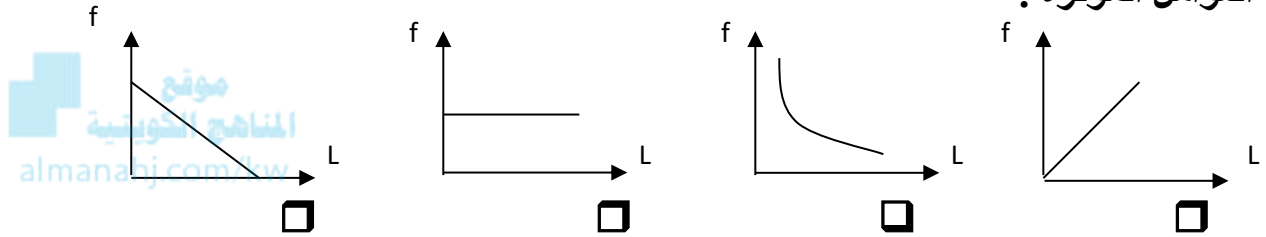
4- عند زيادة قوة شد وتر يهتز إلى أربعة أمثال قيمتها، فإن تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر تصبح

- ☐ مثلي ما كانت عليه ☐ ربع ما كانت عليه  
☐ نصف ما كانت عليه ☐ أربعة أمثال ما كانت عليه

5- تكونت موجة موقوفة في وتر مشدود وكانت المسافة بين عقدتين متتاليتين تساوي ( 0.5 m ) عندئذ يكون طول الموجه الموقوفة بوحدة المتر :

- ☐ 0.5 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 4

6 أفضل شكل يوضح العلاقة بين تردد النغمة الأساسية في وتر مهتز وطوله عند ثبات باقي العوامل المؤثرة : -



7- تردد النغمة التوافقية الأولى التي يصدرها وتر مشدود مهتز تحسب من العلاقة الرياضية :

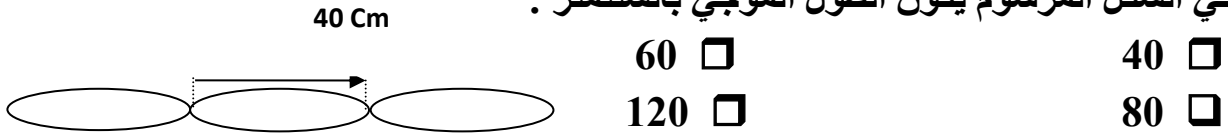
$$f = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad f = \frac{2}{L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad f = \frac{3}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad f = \frac{3}{L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

- ☐ ☐ ☐ ☐

8 -إذا كانت سرعة انتشار الموجه في الهواء ( 2 m/s ) وترددها ( 4 Hz ) يكون طولها الموجي بالمتر :

- ☐ 8 ☐ 6 ☐ 2 ☐ 0.5

9- في الشكل المرسوم يكون الطول الموجي بالسنتيمتر :



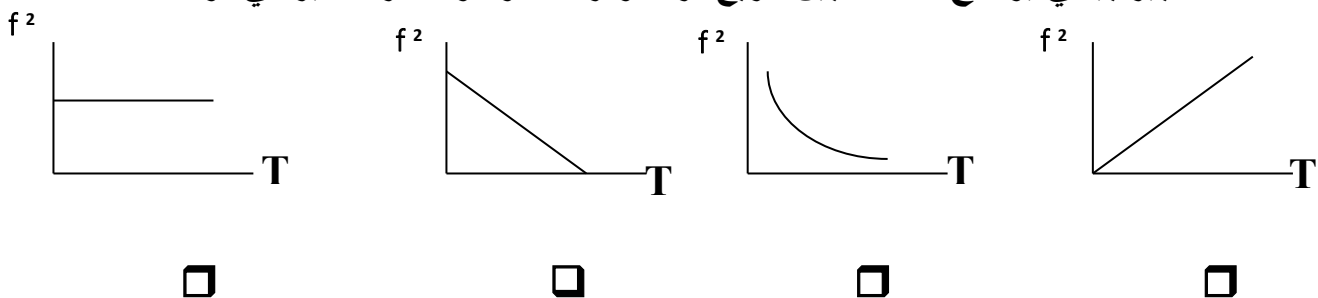
10- عندما تزيد قوة الشد في الوتر إلى أربعة أمثال قيمتها مع ثبات باقي العوامل فإن :

☐ يقل التردد للربع ☐ يزيد التردد 4 مرات ☐ يزيد التردد للمثلي ☐ يقل التردد للنصف

11- إذا كانت المسافة بين بطنين متتاليتين ( 0.5 m ) يكون طول الموجه الموقوفة بوحدة ( m )

- ☐ 0.125 ☐ 2 ☐ 1 ☐ 0.25

12- أفضل تعبير بياني يوضح العلاقة بين مربع تردد وتر مشدود ومقدار التغير في قوة الشد :



- ☐ ☐ ☐ ☐

13- عندما ينتقل الصوت :

- ☐ تنتقل جزيئات الوسط الناقل للصوت ☐ ينتقل مصدر الصوت إلى أذن السامع  
☐ لا تنتقل جزيئات الوسط الناقل للصوت ☐ ينتقل السامع إلى الصوت

14- تختلف موجات الصوت الساقطة عن المنعكسة في :


- ☐ التردد ☐ اتجاه الانتشار ☐ السرعة ☐ الطول الموجي

15- وتر مشدود بقوة يصدر نغمة أساسية ترددها  $256 \text{ Hz}$  عندما ينقص طوله للنصف فإن التردد يصبح

- ☐ 64 ☐ 128 ☐ 256 ☐ 512

16- وتر مشدود بكتلة  $18 \text{ kg}$  كما بالشكل وكتلة وحدة الاطوال منه  $0.05 \text{ kg/m}$

وطوله  $0.5 \text{ m}$  فإن نوع الموجة المتولدة به وتردده الاساسي بالهرتز هي على الترتيب :

- ☐ طولية ( 60 ) ☐ مستعرضة ( 30 )  
☐ طولية ( 30 ) ☐ مستعرضة ( 60 )
- 

17- وتران متساويان في الطول وقوة الشد . كتلة وحدة الاطوال للوتر الأول  $0.54 \text{ kg/m}$

وكتلة وحدة الاطوال للوتر الثاني  $0.24 \text{ kg/m}$  . وكان تردد الوتر الاول  $200 \text{ Hz}$  يكون تردد الوتر الثاني

- ☐ 100 ☐ 200 ☐ 300 ☐ 400

18- جميع الموجات التالية موجات ميكانيكية عدا واحدة :

- ☐ مياه البحر ☐ الصوت ☐ الراديو ☐ الاوتار

19- جميع الموجات التالية تنتشر في الفراغ عدا واحدة :

- ☐ موجات الضوء ☐ الصوت ☐ الراديو ☐ الاشعة السينية

السؤال الخامس :

علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا :

1- تسمى الموجات الموقوفة بهذا الاسم ؟

2- تردد النغمة التوافقية الأولى لوتر مشدود مهتز مثلي تردد نغمته الأساسية.

السؤال السادس حل المسائل التالية :

1- وتر طوله  $50\text{ cm}$  يصدر نغمة أساسية ترددها  $500\text{ Hz}$  احسب تردده عندما يصبح طوله  $100\text{ cm}$  :

2- يشد سلك طوله  $140\text{ cm}$  وكتلته  $52\text{ g}$  بثقل كتلته  $16\text{ kg}$  . احسب :

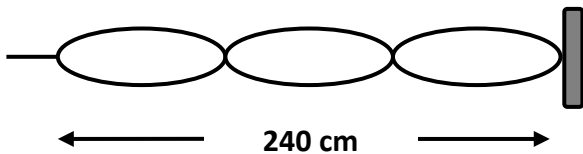
أ ) قوة الشد في الوتر :



ب) كتلة وحدة الأطوال من الوتر

ج) تردد النغمة الأساسية للوتر: فيزياء الكويت

3- اهتز حبل طوله  $240\text{ cm}$  اهتزازاً رنيناً في ثلاثة قطاعات



عندما كان التردد  $15\text{ Hz}$  . احسب :

أ ) طول الموجة :

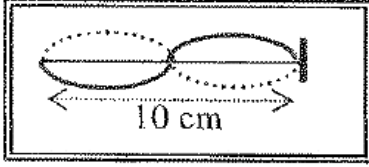
ب) سرعة انتشار الموجة في الحبل :



## أهم الأسئلة واجاباتها النموذجية على الدرس السابق

السؤال الأول :- (أ) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً : الإجابات أنظر ص 69 الي ص 71

1- الشكل المقابل يمثل موجة موقوفة (ساكنة ) طولها الموجي بوحدة (cm) يساوي.....



2 - البطن في الموجات الموقوفة تكون فيها .....أكبر ما يمكن..

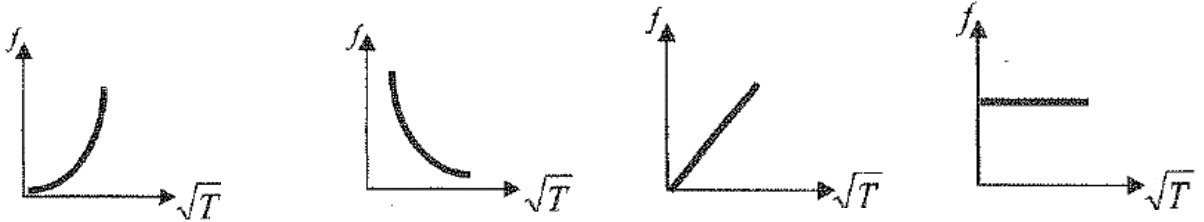
ب ( ضع بين القوسين علامة (√) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة :

1 - ( ) تختلف موجات الصوت الساقطة عن موجات الصوت المنعكسة في اتجاه الانتشار .

2 - ( ) عندما يهتز وتر أو حبل كقطاع واحد يكون طول الحبل مساوياً لطول الموجة الحادثة .

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

1 - أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين تردد وتر مهتز والجزر التربيعي لقوة شدة عند ثبوت طوله وكتلة وحدة الأطوال منه هو :



☐

☐

☐

☐

2- تكونت موجة موقوفة في وتر مشدود وكانت المسافة بين عقدتين متتاليتين تساوي (0.5)m

، فإن طولها الموجي بوحدة (m) تساوي :

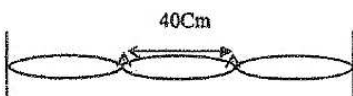
4 ☐

2 ☐

1 ☐

0.5 ☐

3 - يكون طول الموجات في الشكل المقابل بالسنتيمتر يساوي :



120 ☐

80 ☐

40 ☐

10 ☐

### السؤال الثالث

(أ) ماذا يحدث في كل الحالات التالية :

- 1- لشدة الصوت نتيجة تراكب حركتين موجتين صوتيتين متساويتين في التردد والسعة وفرق المسير بينهما عدد كسري موجب .

.....

( ب ) أكتب ثلاث خصائص لكل مما يلي :-

1- الموجات .

- 1 - ..... 2 - ..... 3 - .....



(ب) قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب في الجدول التالي :-

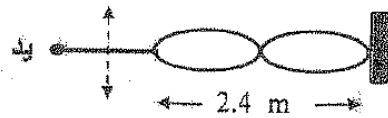
وجه المقارنة	حركة أوتار الآلات الموسيقية	حركة البندول البسيط في غياب الاحتكاك
نوع الحركة	.....	.....

السؤال الرابع :- حل المسائل التالية :-

- 1 - اهتز حبل طوله  $2.4\text{ m}$  اهتزازاً رنينياً في قطاعين

عندما كان التردد  $H_z$  . احسب

- 1- الطول الموجي للموجة الموقوفة الناتجة .



- 2- سرعة انتشار الموجة في الحبل .

- 2 - شد وتر طوله  $1\text{ m}$  وكتلته  $20\text{ g}$ ، بقوة مقدارها  $45\text{ N}$  ، والمطلوب حساب :-

- 1- كتلة وحدة الأطوال من الوتر  $(\mu)$  .

- 2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها هذا الوتر .

- 3- تردد النغمة التوافقية الأولى للوتر .



2- وتر طوله  $(0.8)m$  وكتلته  $(2 \times 10^{-3})kg$  ، شد بقوة مقدارها  $(25)N$  .

والمطلوب حساب :-

1- كتلة وحدة الأطوال .

2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر .

3- سرعة انتشار الموجة .



almanahj.com/kw

3- شد وتر طوله  $(1)m$  وكتلته  $(0.03)kg$  بقوة مقدارها  $(50)N$  ، احسب

1- كتلة وحدة الأطوال من الوتر  $(\mu)$  .

2- تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر .

فيزياء الكويت

الشكل المقابل يمثل وتر مشدود مهتز بواسطة شوكة رنانة :-

مستعيناً بالشكل أجب عما يلي :

1- ماذا تمثل النقطة  $(A)$  ؟

2- ما نوع النغمة الصادرة عن الوتر ؟

3- احسب الطول الموجي للموجة ؟

4-

السؤال الخامس علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :-

1 - تسمى الموجات الموقوفة أو الساكنة .

.....

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

1 - عند التقاء قمتين لموجتين متماثلتين متساويتين في التردد والسعة

.....

2 - لتقاء قمة من موجه من موجة مائية مع قاع من موجة أخرى مماثلة متساوية معها في

التردد والسعة

.....

**(ج) اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي :-**

1- تردد النغمة الأساسية لوتر مشدود .



**السؤال السادس :-**

**( أ ) ارسم على المحاور التالية المنحنيات أو الخطوط البيانية الدالة على المطلوب أسفل كل**

<p>العلاقة بين تردد (f) والجذر التربيعي لقوة الشد (<math>\sqrt{T}</math>) له (عند ثبات طوله وكتلة وحدة الأطوال منه)</p>	<p>العلاقة بين التردد (f) ومقلوب طول الوتر (<math>\frac{1}{L}</math>) بفرض ثبوت باقي العوامل</p>

<p>العلاقة بين تردد النغمة الأساسية لوتر مهتز والجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال عند ثبات باقي العوامل</p>	<p>العلاقة بين مربع الزمن الدوري للبندول البسيط وطول خيطه</p>



# فيزياء الكويت



- تدري ان 90٪ من امتحان الفصل الدراسي الأول كان من مذكرة فيزياء الكويت.
- تدري أن مذكرة فيزياء الكويت معدة علي ايدي نخبة من أفضل المعلمين وفق آخر تعديل للمنهج.
- تدري ان مسائل امتحان الفاينال راح تكون مثل الموجودة في المذكرة ياذن الله.
- تدري ان هذه أقوى محتوى علمي في الفيزياء في دولة الكويت بشهادة خريجي السنوات السابقة.
- تدري ان سعر المذكرة ارخص بكثير من محتواها.
- تدري انك تقدر تدخل علي قناة التليجرام وتسال المدرس.
- تدري أننا جميعا نعمل من أجلك.

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



التليجرام



يوتيوب

