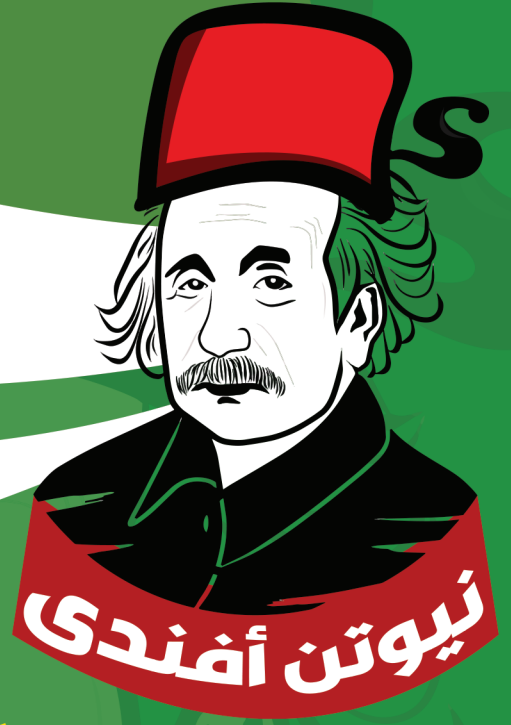


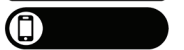
سلسلة نيوتن افندي

في الفيزياء



# ع كتاب مسئلة

يسعدنا  
تواصلك  
معنا



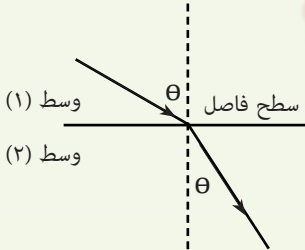
## أسئلة اختبارات سابقة على الدرس الثاني

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

1. الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متمثلين في التردد والسعة ولكنهما يسيران في اتجاهين متعاكسين ارتداد الصوت عندما يقابل سطحاً عاكساً.
2. التراكب بين مجموعة من الموجات من نوع واحد ولها التردد نفسه
3. الموجات التي تتحرك فيها جزيئات الوسط عمودية على اتجاه انتشار الموجة

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً

1. الضوء طاقة تلتقطها أعيننا على شكل موجة .....
2. إذا كانت سرعة انتشار الموجة في الهواء  $2\text{m/s}$  وترددها يساوي  $4\text{Hz}$  فإن طولها الموجي بوحدة المتر يساوي .....
3. يزداد إنحناء الموجات الصوتية كلما اتسع الفتحة .....
4. في الموجة المستعرضة تكون حركة جزيئات الوسط ..... على اتجاه انتشار الموجة
5. ينكسر الشعاع الساقط مقترباً من العمود المقام على السطح الفاصل عندما تكون سرعة الصوت في الوسط الأول ..... من سرعته في الوسط الثاني  $V_2$ .



6. البطن في الموجات الموقوفة تكون فيها ..... أكبر ما يمكن.

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

1. عندما تنتقل الموجة بين وسطين مختلفين تتحقق ظاهرة:

☐ الانكسار ☐ الانعكاس ☐ الحيود ☐ التداخل

2. ينكسر الشعاع الساقط مقترباً من العمود المقام على السطح الفاصل عندما تكون :

☐  $V_1 > V_2$  ☐  $V_2 = V_1$  ☐  $V_1 \leq V_2$  ☐  $V_1 \geq V_2$

3. يصدر وتر طوله 50cm نغمة ترددها 500Hz فإذا زاد طوله الى 100cm فإن تردده بوحدة الهرتز تساوي:

☐ 200 ☐ 250 ☐ 2500 ☐ 500

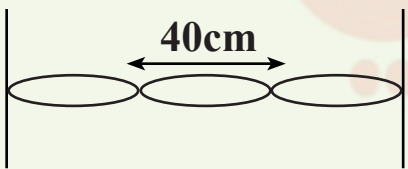
4. يمكن سماع صوت يفصلك عنه حاجز فإن ذلك بسبب ظاهرة:

☐ الانكسار ☐ الانعكاس ☐ الحيود ☐ التداخل

5. موجة صوتية طولها الموجي 1m وسرعتها 340m/s يكون ترددها مساوياً بوحدة الهرتز:

☐ 0 ☐  $\frac{1}{340}$  ☐ 1 ☐ 340

6. يكون طول الموجات في الشكل المقابل بالسنتيمتر يساوي:

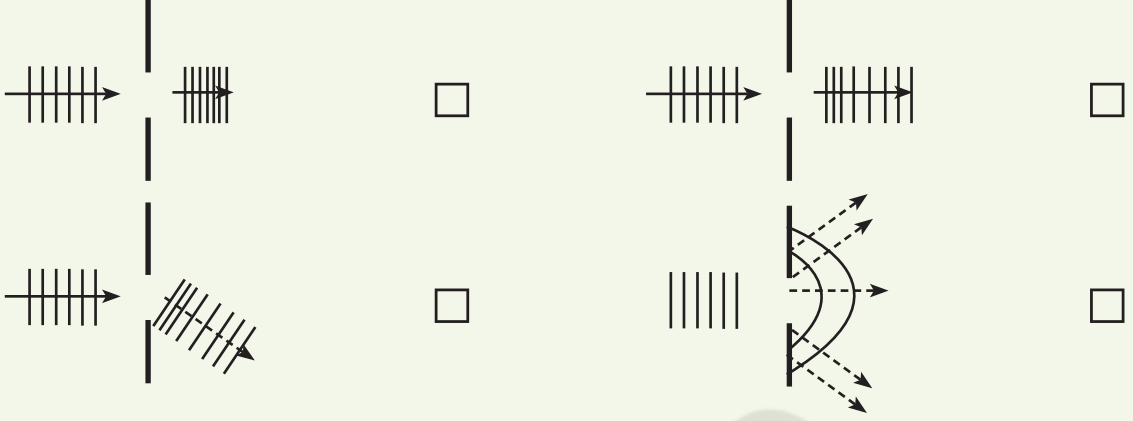


☐ 10 ☐ 40 ☐ 80 ☐ 120

7. تنتشر موجة صوتية بسرعة 340m/s، فإذا كان الطول الموجي 17m فإن التردد بوحدة Hz يساوي:

☐ 0.05 ☐ 20 ☐ 340 ☐ 5780

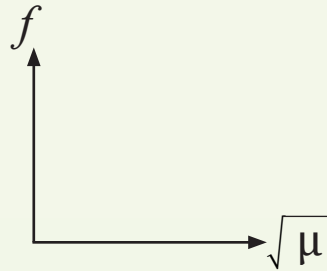
8. أحد الأشكال التالية يوضح التغيرات الحادثة لموجة مائية مستوية نتيجة عبورها فتحة ضيقة في حاجز يعترض طريق مسارها:



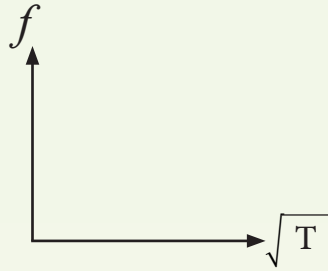
ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

1. الموجات الطولية تكون فيها حركة الجزيئات عمودية على اتجاه انتشار الموجة. ( )
2. النقطة التي تلتقي فيها قمة موجة مادية مع قاع موجة مادية أخرى يحدث عندها تداخل بنائي ( )
3. عند انعكاس الموجات الصوتية على السطوح العاكسة تكون زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس ( )
4. البطن في الموجات الموقوفة تكون سعة اهتزازها منعدمة. ( )

على المحاور والإحداثيات المتعامدة ارسم العلاقة البيانية التالية:



تردد الوتر ( $f$ ) مع الجذر التربيعي لكتلة وحدة الأطوال  $\sqrt{\mu}$  عند ثبات طوله وقوة الشد.



العلاقة بين تردد الوتر ( $f$ ) مع الجذر التربيعي لقوة الشد  $\sqrt{T}$  عند ثبات طوله وكتلة وحدة الأطوال منه.

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

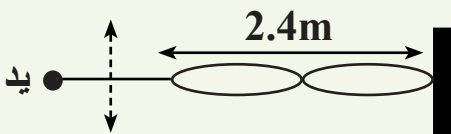
1. تردد النغمة الأساسية لوتر مشدود .

حل المسألة التالية:

1. وتر طوله  $0.8\text{m}$  وكتلته  $0.8 \times 10^{-3}\text{g}$  مشدود بقوة مقدارها  $40\text{N}$ . احسب:  
(أ) كتلة وحدة الأطوال.

(ب) تردد النغمة الأساسية.

1. اهتز حبل طوله  $2.4\text{m}$  اهتزاز رنيني في قطاعين عندما كان التردد  $15\text{Hz}$ . احسب:  
(أ) الطول الموجي للموجة الموقوفة الناتجة.





(ب) سرعة انتشار الموجة في الحبل.

1. شد وتر طوله 1m وكتلته 0.03kg بقوة مقدارها 50N، احسب:  
(أ) كتلة وحدة الأطوال من الوتر  $\mu$ .

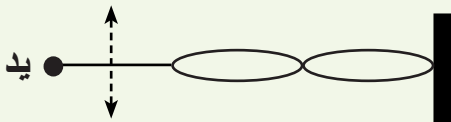
(ب) تردد النغمة الأساسية التي يصدرها الوتر.

فسر ما يلي تفسيراً علمياً دقيقاً:

1. حدوث ظاهرة الانكسار في الهواء الذي يحيط بسطح الأرض.

2. سماع الصوت الصادر من السيارة في الليل من مسافة بعيدة ولا نستطيع سماعه في النهار

3. في الشكل المجاور تسمى الموجات بالموجات الموقوفة أو الساكنة.



ماذا يحدث في كل من الحالات التالية :

1. عند اصطدام موجات الصوت بجواجز وفتحات تتناسب أبعادها مع طول الموجة الصوتية

2. للموجات عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة إلى طولها الموجي.

3. للطاقة الصوتية اذا سقط الشعاع الصوتي على سطح من (الصوف أو القماش).

قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	الموجات الطولية	الموجات المستعرضة
مما تتكون		

أسئلة المستوى الأول (أختبر نفسك)

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

1. الموجات التي تكون فيها حركة جزيئات الوسط عمودية على اتجاه انتشار الموجة ( )
2. الموجات التي تكون فيها حركة جزيئات الوسط من نفس اتجاه انتشار الموجة. ( )
3. الشعاع الصوتي الساقط والشعاع الصوتي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس ( )
4. زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس. ( )
5. اضطراب ينتقل في الوسط نتيجة اهتزازة. ( )
6. ارتداد الصوت عندما يقابل سطحاً عاكساً. ( )
7. التغيير في مسار الموجات الصوتية عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة ( )
8. خاصية للموجات الصوتية عند انتقالها بين وسطين مختلفي الكثافة ( )
9. ظاهرة انحناء الموجات حول حافة حاجز حاده أو عند نفاذها من فتحة صغيرة بالنسبة لطولها الموجي ( )
10. الموجات التي تنشأ من تراكب قطارين من الموجات متمثلين في التردد والسعة لكنهما يسيران باتجاهين متعاكسين ( )

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً

1. يناسب تردد النغمة الأساسية لوتر ..... مع طوله عند ثبات قوة الشد وكتلة وحدة الأطوال

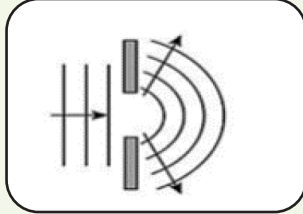


2.

يناسب تردد النغمة الأساسية لوتر ..... مع جذر التربيعي لقوة الشد عند ثبات طوله

3.

يزداد إنحناء الموجات التي تعبر الفتحة الموضحة في الشكل المقابل عندما يكون اتساع الفتحة ..... من الطول الموجي لهذه الموجات



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

1. تتكون الموجات الطولية من :

☐ قمم وقيعان

☐ تضامطات فقط

☐ تضامطات وتخلخلات

☐ قمم فقط

2. تتكون الموجات المستعرضة من :

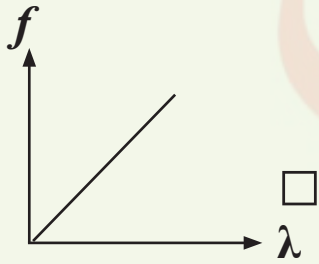
☐ قمم وقيعان

☐ تضامطات فقط

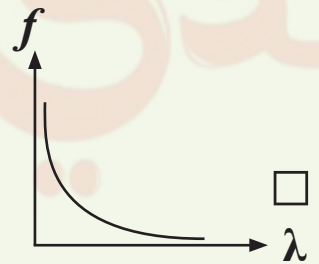
☐ تضامطات وتخلخلات

☐ قمم فقط

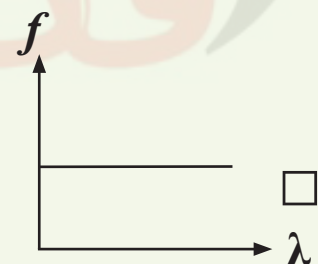
3. أفضل خط بياني يعبر عن علاقة الطول الموجي بالتردد لمصدر يولد موجات في وسط مرن ومتجانس هو :



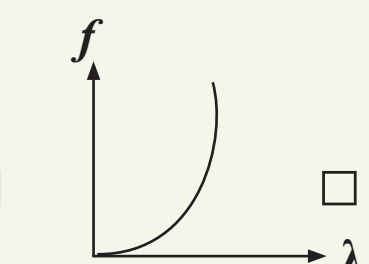
☐



☐



☐



☐

4. جميع الموجات التالية موجات ميكانيكية ما عدا واحدة :

☐ الأوتار

☐ موجات الراديو

☐ الصوت

☐ مياه البحر

ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

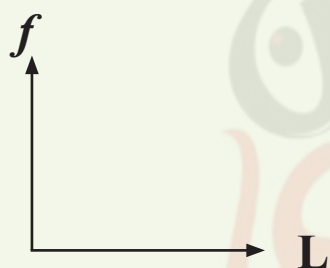
1. ينتقل الصوت في الأوساط المادية في الفراغ. ( )
2. تتحقق ظاهرتي الانعكاس والتداخل في الموجات الصوتية. ( )
3. يتحقق مبدأ التراكب إذا كانت الموجتان من نوعين مختلفين. ( )
4. في الموجة الموقوفة المسافة بين عقدتين متتاليتين (طول القطاع الواحد) يساوي طول موجي. كمنت ( )
5. يتناسب تردد النغمة الأساسية التي يصدرها وتر تناسباً طردياً مع طول الوتر ( )

قارن بين كل من :

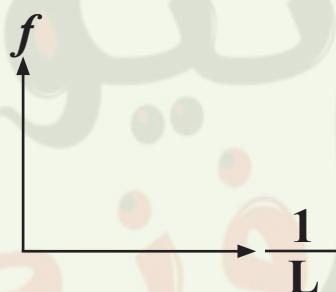
وجه المقارنة	الموجات المستعرضة	الموجات الطولية
مما تتكون		
أمثلة		
وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
انتشارها في الوسط		
وجه المقارنة	الصوت	الضوء
نوع الموجة		

وجه المقارنة	التداخل البنائي	التداخل الهدمي
متى يحدث؟		

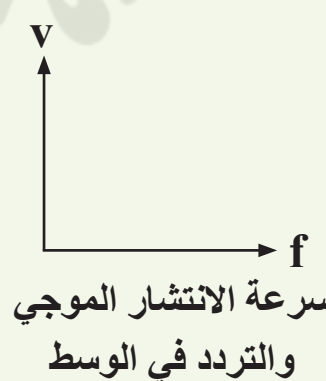
على المحاور والإحداثيات المتعامدة ارسم العلاقة البيانية التالية:



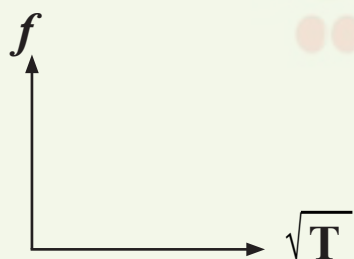
التردد وطول الوتر



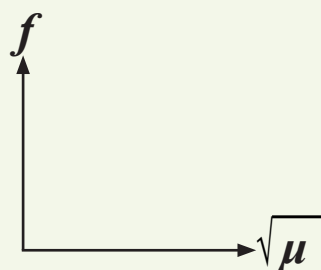
تردد وتر ومقلوب الطول



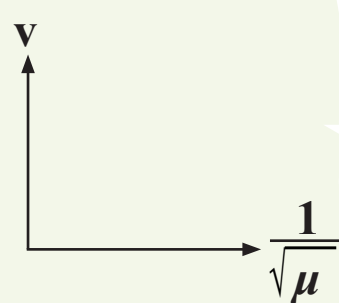
سرعة الانتشار الموجي  
والتردد في الوسط



تردد وتر والجذر التربيعي  
لقوة الشد



تردد وتر والجذر التربيعي  
لكتلة وحدة الأطوال



تردد وتر ومقلوب الجذر  
التربيعي لكتلة وحدة الأطوال

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1. سرعة انتشار الموجات :

2. النغمة الأساسية :

حل المسألة التالية:

1. قطعت موجة صوتية ترددها  $200 \text{ Hz}$  ملعب لكرة القدم طوله  $91 \text{ m}$  خلال زمن $(0.27) \text{ s}$ ، فإذا كانت سرعة الموجة  $(337) \text{ m/s}$ 

احسب:

(أ) طول الموجة :

(ب) الزمن الدوري :

(ت) طول الموجة إذا أصبح تردد الموجة  $(400) \text{ Hz}$  :2. يشد سلك طوله  $140 \text{ cm}$  وكتلته  $52 \text{ g}$  بثقل كتلته  $16 \text{ kg}$  .

احسب:

(أ) كتلة وحدة الأطوال من الوتر :

(ب) قوة الشد في الوتر :

.....  
.....  
.....

(ت) تردد النغمة الأساسية للوتر :

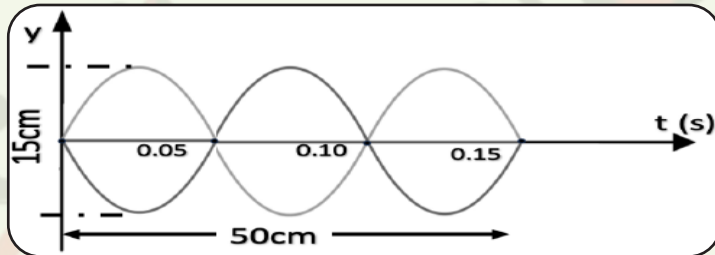
.....  
.....  
.....

(ث) تردد النغمة التوافقية الثانية :

.....  
.....  
.....

ادرس الشكل التالي ثم أجب عما يلي:

3.



(أ) طول الموجة :

(ب) الزمن الدوري :

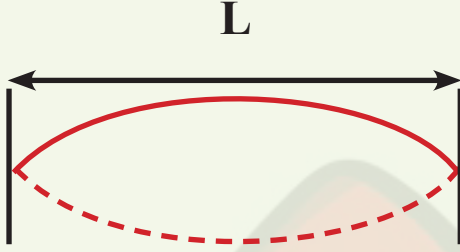
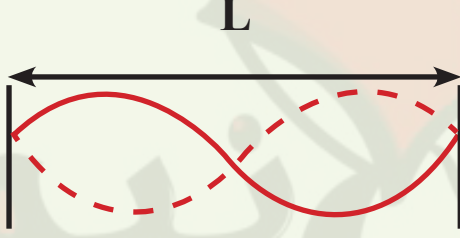
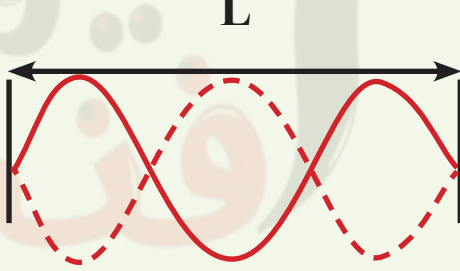
(ت) التردد :

(ث) سعة الاهتزازة :

(ج) سرعة انتشار الموجة :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

أكمل الجدول التالي :

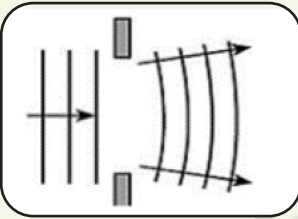
عدد القطاعات ( n )	الشكل	اسم النغمة الصادرة	الطول الموجي ( $\lambda$ )
n = 1		النغمة الأساسية	
			$\lambda$
n = 3		التوافية الثانية	



أسئلة المستوى الثاني

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً

1. تصدر حشرة صوتاً تردده  $120 \text{ Hz}$  وسرعته  $340 \text{ m/s}$  فإن الطول الموجي لصوت الحشرة في الهواء بوحدة (m) يساوي .....
2. ينكسر الصوت عندما ينتقل بين وسطين نتيجة اختلاف ..... في الوسيطين.
3. في الموجة الموقوفة المسافة بين مركزي بطنين متتاليين أو عقدتين متتاليتين تساوي .....
4. وتر طوله  $200 \text{ cm}$  وكتلة وحدة الأطوال  $1 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$  مشدود بقوة  $250 \text{ N}$  فيكون تردد النغمة الأساسية له عندما يهتز مساوياً بوحدة  $\text{Hz}$  .....
5. يقل إنحناء الموجات التي تعبر الفتحة الموضحة في الشكل المقابل عندما يكون اتساع الفتحة ..... من الطول الموجي لهذه الموجات



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

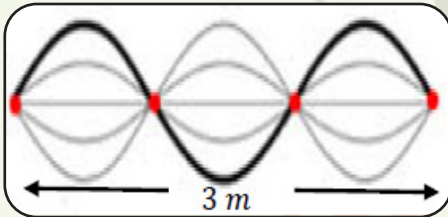
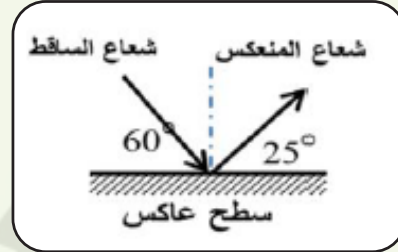
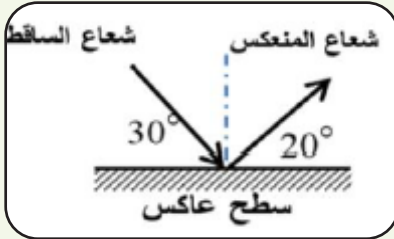
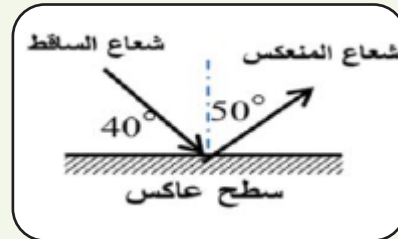
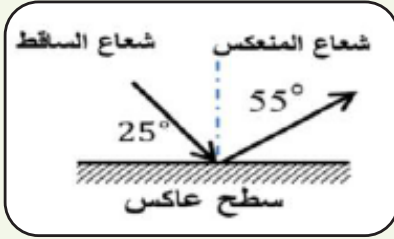
1. موجة صوتية طولها الموجي هو  $2 \text{ cm}$  وتردد نغمتها هو  $165 \text{ Hz}$  فإن سرعة انتشارها في الهواء بوحدة  $(\text{m/s})$  يساوي :  

<input type="checkbox"/> 330	<input type="checkbox"/> 332	<input type="checkbox"/> 334	<input type="checkbox"/> 336
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------
2. ضوء أخضر طوله الموجي  $4.881 \times 10^{-7} \text{ m}$  يكون تردده بوحدة  $\text{Hz}$  يساوي ( إذا علمت أن سرعته في الهواء  $= 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  ) :  

<input type="checkbox"/> $1.6 \times 10^{16}$	<input type="checkbox"/> $4.881 \times 10^{-7}$	<input type="checkbox"/> $1.458 \times 10^2$	<input type="checkbox"/> $6.14 \times 10^{14}$
---	---	--	--
3. يصدر الدولفين صوتاً تردده  $15 \times 10^4 \text{ Hz}$ ، فإذا علمت أن كانت سرعة الصوت في الماء  $1500 \text{ m/s}$  يكون طول موجة هذا الصوت بوحدة (m) يساوي :  

<input type="checkbox"/> 0.01	<input type="checkbox"/> 0.1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 10
-------------------------------	------------------------------	----------------------------	-----------------------------

4. احد الاشكال الاتية يحقق قانون الانعكاس :



وتر طوله  $3\text{ m}$ ، تولدت فيه موجة موقوفة مكونة من (4) عقد، كما في الشكل المقابل، فيكون الطول الموجي ( $\lambda$ ) بوحدة المتر ( $\text{m}$ ) يساوي:

5.

6



3



2



1



ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي

1. عند حدوث الموجات فإن جزيئات الوسط لا تنتقل من مكانها أثناء انتقال طاقة الاضطراب الحادث في الوسط من مكان لآخر ( )
2. النغمة التي يصدرها الوتر عندما يهتز بأكمله وتردها أقل تردد يهتز به الوتر تسمى النغمة الأساسية ( )
3. النغمات التي يصدرها الوتر عندما يهتز على شكل قطاعين تسمى بالنغمة التوافقية الثانية ( )

ماذا يحدث في الحالات التالية مع ذكر السبب في كل حالة :

1. لتردد الوتر المهتز إذا زادت قوة الشد إلى أربعة أمثال.

الحدث:

التفسير:

2. لتردد الوتر المهتز إذا قلت كتلة وحدة الأطوال إلى ربع ما كانت عليه؟

الحدث:

التفسير:

3. لتردد موجة صوتية إذا انتقلت بين وسطين مختلفين في الكثافة؟

الحدث:

التفسير:

4. لسرعة انتشار الموجة المستعرضة في وتر عند زيادة قوة شد وتر إلى أربعة أمثال ما كانت عليه؟

الحدث:

التفسير:

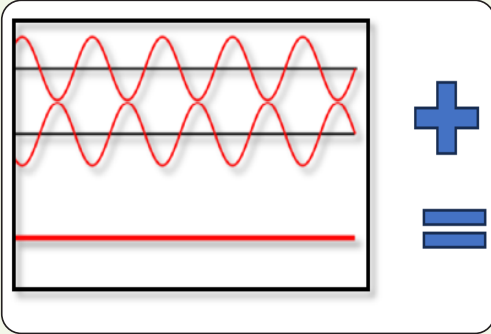
5. لسرعة انتشار الموجة في نفس الوسط إذا زاد التردد الموجة للمثلين؟

الحدث:

التفسير:

ادرس الأشكال التالية ثم أجب عما يلي:

1. الشكل المقابل يوضح ظاهرة التداخل في الموجات :



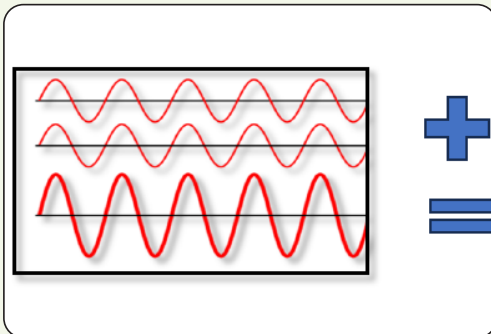
نوع التداخل .....

يحدث نتيجة التقاء .....

تكون الإزاحة الكلية تساوي .....

ينتج عن هذا النوع من التداخل .....

2. الشكل المقابل يوضح ظاهرة التداخل في الموجات :



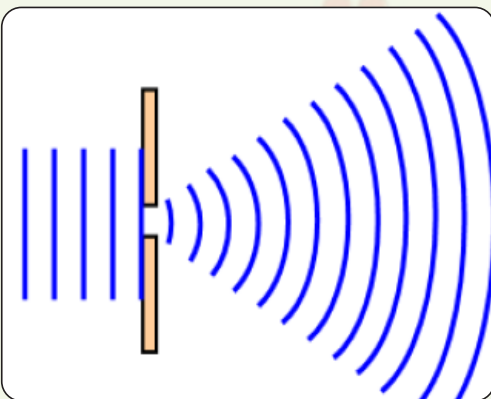
نوع التداخل .....

يحدث نتيجة التقاء .....

تكون الإزاحة الكلية تساوي .....

ينتج عن هذا النوع من التداخل .....

3. يوضح الشكل المقابل إحدى ظواهر الموجات:



تسمى هذه الظاهرة .....

تحدث هذه الظاهرة عند مرور الصوت خلال .....

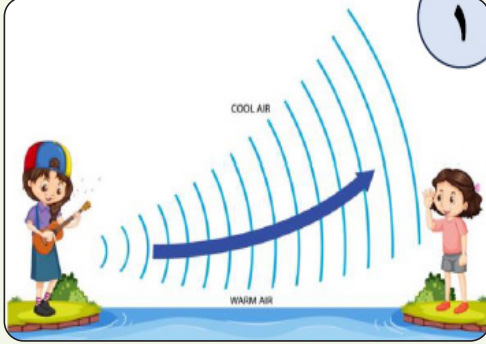
تزداد هذه الظاهرة وضوحاً كلما كان اتساع الفتحة .....

ويمكن التحقق من هذه الظاهرة .....

عملياً باستخدام .....



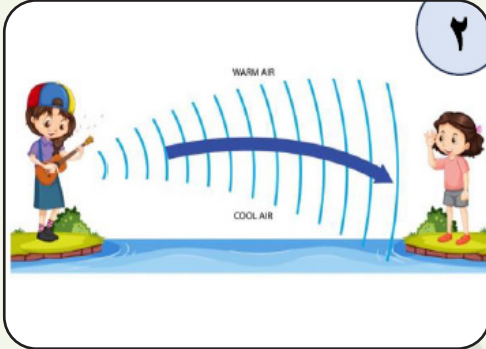
4. يوضح الشكل المقابل إحدى خواص الموجات الصوتية:



تسمى هذه الخاصية .....

وتحدث هذه الظاهرة بسبب:

.....

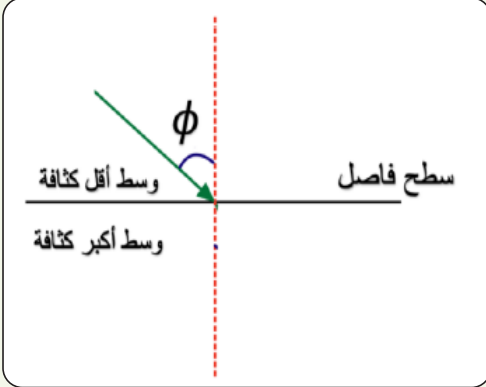


تحدث الحالة رقم (1) في .....

أما رقم (2) فتحدث في .....

نستطيع سماع الأصوات البعيدة في الحالة رقم .....

5. الشكل المقابل يوضح ظاهرة الانكسار في الموجات الصوتية:



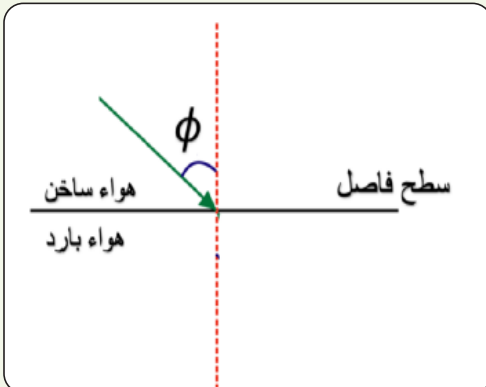
1- رسم الشعاع المنكسر في الشكل المقابل

2- ينكسر الشعاع الصوتي ..... من عمود

الانكسار لأن سرعة الشعاع الصوتي في الوسط الأول

( $V_1$ ) ..... سرعته في الوسط الثاني ( $V_2$ )

6. الشكل المقابل يوضح ظاهرة الانكسار في الموجات الصوتية:



1- رسم الشعاع المنكسر في الشكل المقابل

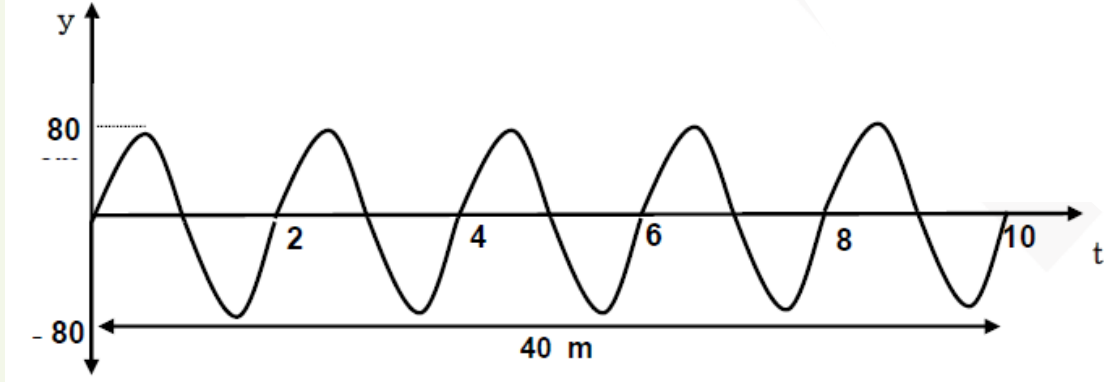
2- ينكسر الشعاع الصوتي ..... من عمود

الانكسار لأن سرعة الشعاع الصوتي في الوسط الأول

( $V_1$ ) ..... سرعته في الوسط الثاني ( $V_2$ )

حل المسألة التالية:

1. الشكل المقابل يوضح الإزاحة والزمن لموجة مستعرضة، من الرسم أوجد:



(أ) سعة الاهتزازة :

(ب) الزمن الدوري :

(ت) التردد :

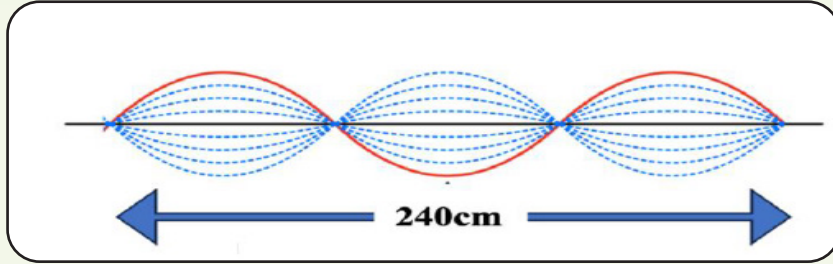
(ث) السرعة الزاوية :

(ج) سرعة انتشار الموجة إذا كان الطول الموجي يساوي 8 m :



2.

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 :

.....

.....

.....

.....

.....

3.

وتر معدني كتلته  $0.05\text{ Kg}$  وطوله  $0.5\text{ m}$  يتعرض لقوة شدة مقدارها  $88.2\text{ N}$ .  
احسب:

(أ) كتلة وحدة الأطوال :

.....

.....

.....

(ب) تردد النغمة الأساسية :

.....

.....

.....

ت) تردد النغمة التوافقية الأولى :

.....  
.....  
.....

ث) تردد النغمة التوافقية الثالثة :

.....  
.....  
.....

ج) سرعة انتشار الموجة في الوتر :

.....  
.....  
.....

### أسئلة المستوى الثالث

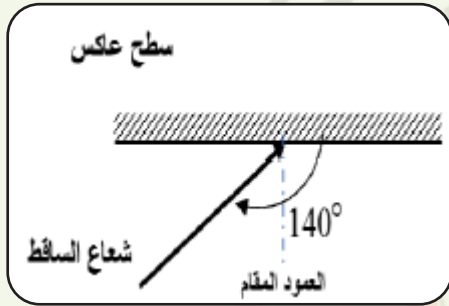
أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً

- عندما تزداد عدد الاهتزازات الحادثة في الثانية ( التردد ) فإن المسافة بين قمم الموجات ( الطولي الموجي ) .....
- وتر مشدود يصدر نغمة أساسية ترددها  $25 \text{ Hz}$  فيكون تردد النغمة التوافقية الثانية بوحدة  $(\text{Hz})$  مساوياً .....

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

- تنتقل موجة ماء في بركة مسافة  $3.4 \text{ m}$  في زمن قدره  $1.8 \text{ s}$  فإذا كان الزمن الدوري للاهتزازة الواحد يساوي  $1.1 \text{ s}$ ، فيكون الطول الموجي بوحدة المتر  $(\text{m})$  يساوي:

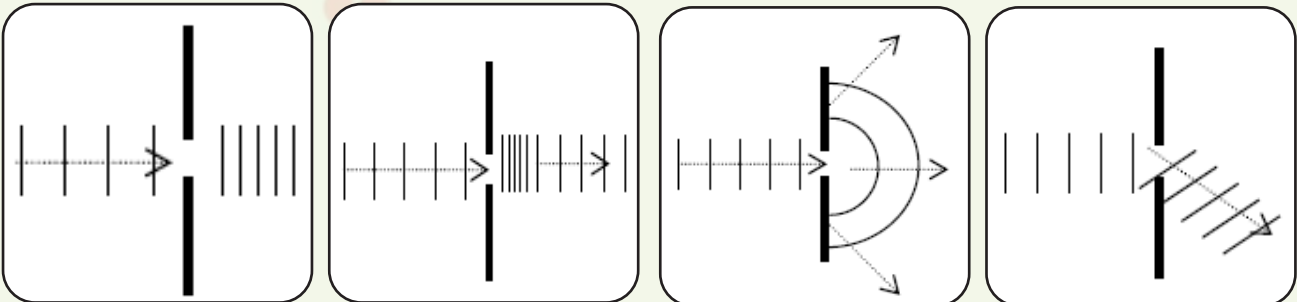
☐ 0.28 ☐ 1.5 ☐ 1.7 ☐ 2.077



- زاوية الانعكاس في الشكل المقابل تساوي:

☐ 40° ☐ 50° ☐ 60° ☐ 90°

- أحد الأشكال التالية يوضح التغيرات الحادثة لموجة مائية مستوية نتيجة عبورها فتحة ضيقة في حاجز يعترض طريق انتشارها:



☐ ☐ ☐ ☐

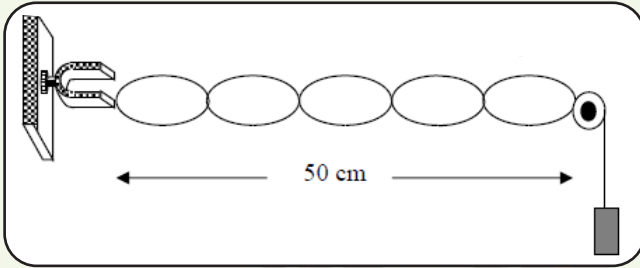
4. إذا كانت المسافة بين بطن وعقدة تالية لموجة موقوفة  $0.3 \text{ m}$ ، يكون الطول الموجي  $(\lambda)$  بوحدة  $(\text{m})$  مساوي

☐ 0.6 ☐ 1.2 ☐ 1.5 ☐ 1.6

5. وتران متساويان في الطول قوة الشد، كتلة وحدة الأطوال للوتر الأول  $0.54 \text{ kg/m}$  وكتلة وحدة الأطوال للوتر الثاني  $0.24 \text{ kg/m}$ . وكان تردد الوتر الأول  $200 \text{ Hz}$  فإن تردد الوتر الثاني بوحدة الهرتز يساوي:

☐ 100 ☐ 200 ☐ 300 ☐ 400

6. يهتز وتر طوله  $50 \text{ cm}$  بتأثير شوكة رنانة ترددها  $100 \text{ Hz}$  كما بالشكل فإن سرعة انتشار الاهتزازة في مادة الوتر بوحدة  $(\text{m/s})$  تساوي:

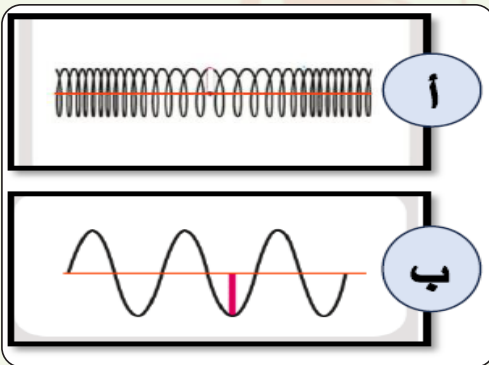


☐ 5 ☐ 10

☐ 20 ☐ 25

ادرس الأشكال التالية ثم أجب عما يلي:

1. الشكل المقابل يوضح نوعين من الموجات:



الموجة ( أ ) تسمى .....

وذلك لأن الازاحة ..... اتجاه الحركة

الموجة ( ب ) تسمى .....

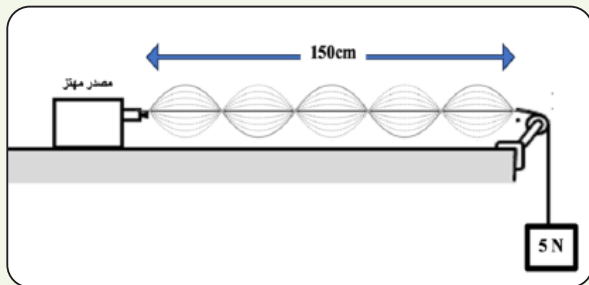
وذلك لأن الازاحة ..... اتجاه الحركة

حل المسألة التالية:

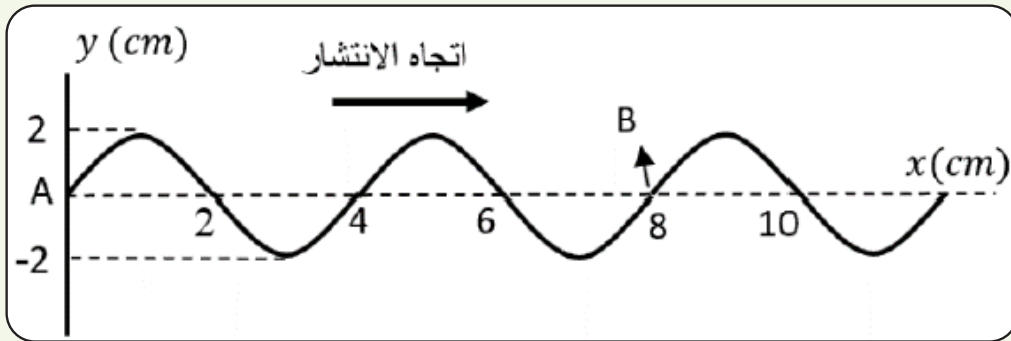
3.

قام طالب بإجراء تجربة ميلد كما في الشكل المقابل، وذلك باستخدام ثقل قدره  $5\text{ N}$ ، فتكونت (5) قطاعات وعند تغيير الثقل فقط ( عند ثبات التردد وطول الخيط ) تكون بطن واحد

احسب طول الموجة في الحالتين:



4. يبين الشكل اهتزازات أحدثها مصدر عند النقطة ( A ) فتكونت موجات في الوسط استغرقت ثانيتين حتى وصلت من ( A ) إلى ( B )

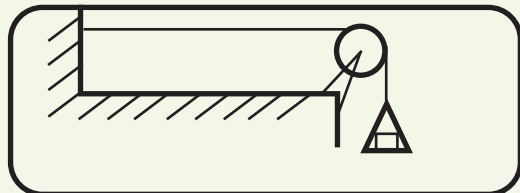


- (أ) عدد الأمواج على الشكل.  
(ب) تردد الاهتزاز.  
(ت) سعة الاهتزاز.  
(ث) سرعة انتشار الموجة.



5.

في الشكل وتر مشدود بكتلة  $18\text{kg}$  وكتلة وحدة الأطوال منه  $0.05\text{kg/m}$  وطوله  $0.5\text{m}$ .



(أ) حدد نوع الموجة المتولدة به :

.....

.....

.....

(ب) أحسب قوة الشد في الوتر:

.....

.....

.....

(ج) أحسب تردد الوتر الأساسي :

.....

.....

.....