تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

تجميعة أسئلة مراجعة وحدة الاهتزازات والأمواج وفق الهيكل الوزاري منهج انسباير

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 13-11-2024 22:39:57

المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
	إعداد: محمد ياسين

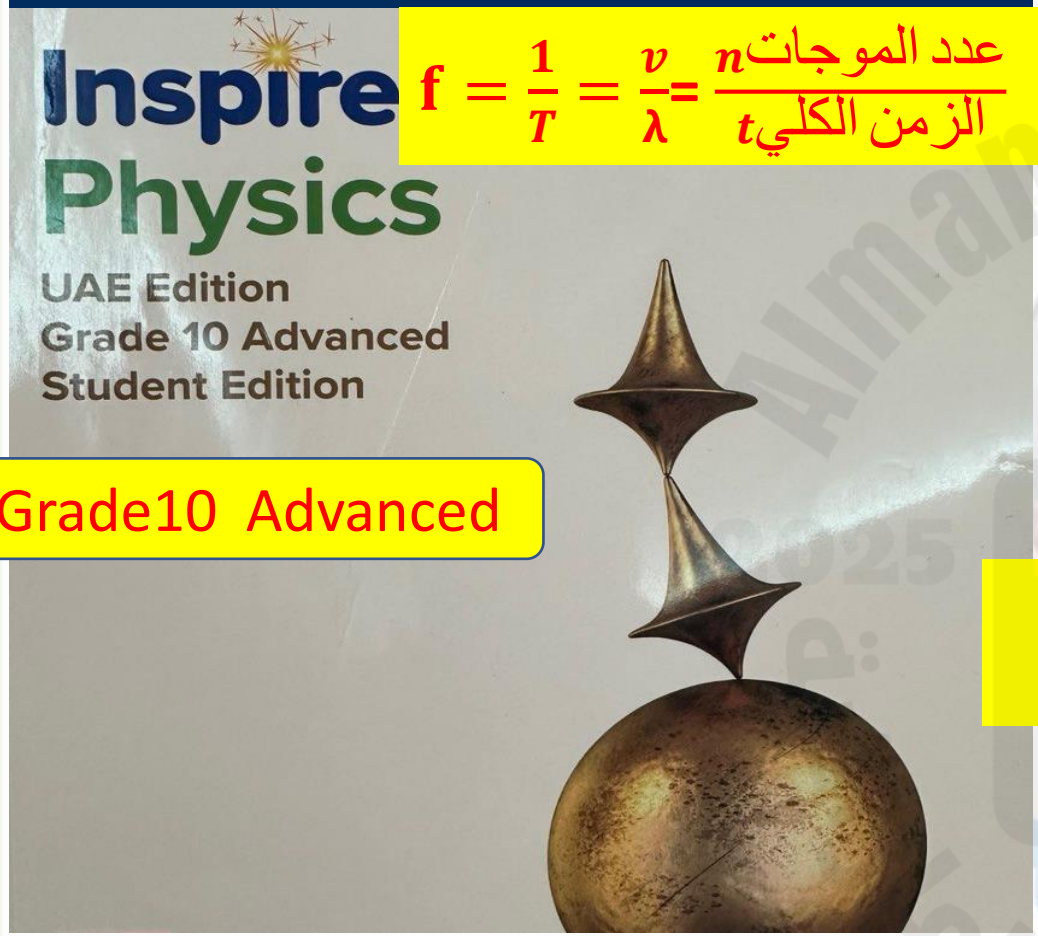
التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم

صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الأول

1	حل أسئلة الامتحان النهائي القسم الالكتروني
2	مراجعة نهائية جميع وحدات الفصل
3	الهيكل الوزاري الجديد المسار المتقدم منهج بريدج
4	الهيكل الوزاري الجديد المسار المتقدم منهج انسباير

Vibrations and Waves
الاهتزازات والموجات



Grade10 Advanced

$$f = \frac{1}{T} = \frac{v}{\lambda} = \frac{n \text{ عدد الموجات}}{t \text{ الزمن الكلي}}$$

$g = 9.81 m.s^{-2}$, $c = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$

$q_{proton} = +1.6 \times 10^{-19}\ C$, $q_{electron} = -1.6 \times 10^{-19}\ C$

CH.1_Module 13 (Vibration and Waves)

$$F = -kx$$

$$P.E_{spring} = \frac{1}{2}kx^2$$

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

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

CH.2 _ Module 14 (Sound)

$$f_d = f_s\left(\frac{v - v_d}{v - v_s}\right)$$

$$v = \lambda f$$

Closed Pipe:

$$f_1 = \frac{v}{4L}$$

$$f_3 = 3f_1$$

$$f_5 = 5f_1$$

Open Pipe:

$$f_1 = \frac{v}{2L}$$

$$f_2 = 2f_1$$

$$f_3 = 3f_1$$

CH.3 _ Module 18 (Electrostatics)

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$E = \frac{F_{onq}}{q}, \quad E = k\frac{q}{r^2}$$

$$\Delta V \equiv \frac{W_{onq}}{q}, \quad \Delta V = Ed$$

$$q = ne$$

$$C = \frac{q}{\Delta V}$$

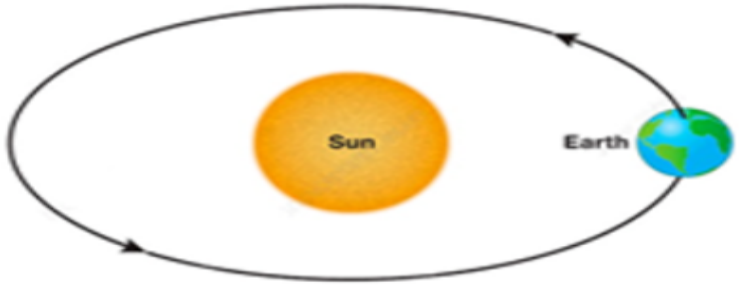
$$v = \frac{d}{t} = \lambda \times f$$

Whenever necessary, use the following physical constants

$g = 9.81\ m/s^2$	$c = 3 \times 10^8\ m/s$	$k = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2$
$q_{elecrton} = -1.6 \times 10^{-19}\ C$	$q_{proton} = +1.6 \times 10^{-19}\ C$	

waves هيكل ف 2024-2025 الموجات

الأستاذ :- محمد ياسين



تدور الأرض حول الشمس في مسار إهليلجي، ما نوع هذه الحركة؟

The Earth revolves around the sun in an elliptical orbit.

What is the type of this motion?

Periodic motion	حركة دورية
Simple harmonic motion	حركة تو افقية بسيطة
Linear Motion	حركة خطية

Section 1 Periodic Motion: Review

8. **MAIN IDEA** Explain why a pendulum is an example of periodic motion.

8. **الفكرة الرئيسة** اشرح لماذا يُعدّ البندول مثالًا للحركة الدورية.

SOLUTION:

The pendulum swings back and forth, following the same path each cycle and requiring the same amount of time to complete each cycle.

2	Apply Hooke's law to calculate the force exerted by a spring, the spring constant, or the distance by which a spring is stretched or compressed.	Student Book	P.(4-6)
		Q.(1-4)	P.6

Periodic Motion

الحركة الدورية

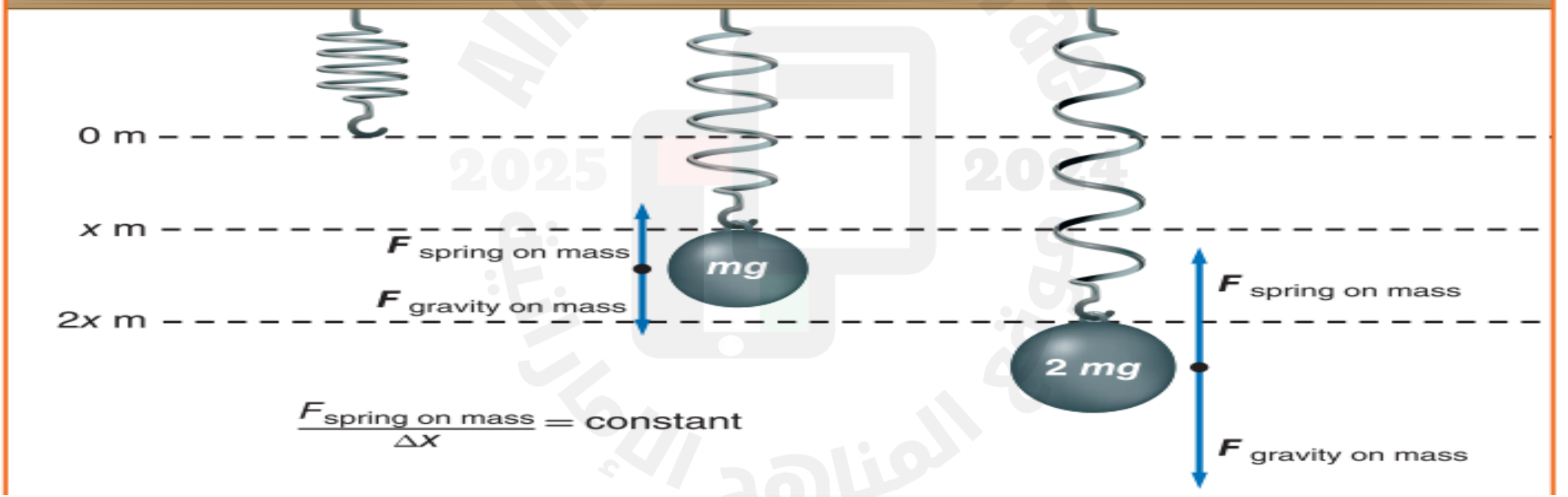
Example

The motion of a mass bobbing up and down on a spring

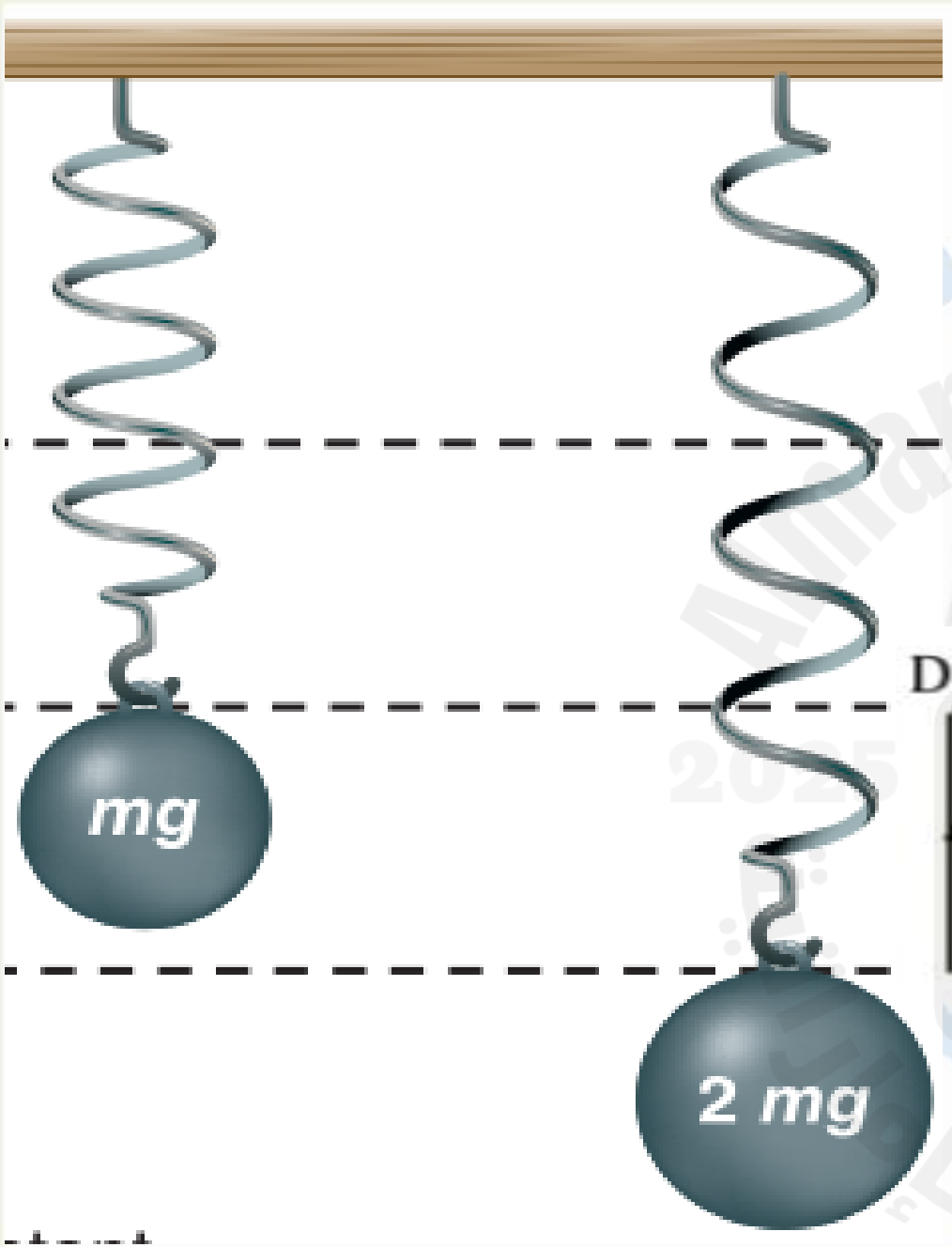
Mass on a Spring

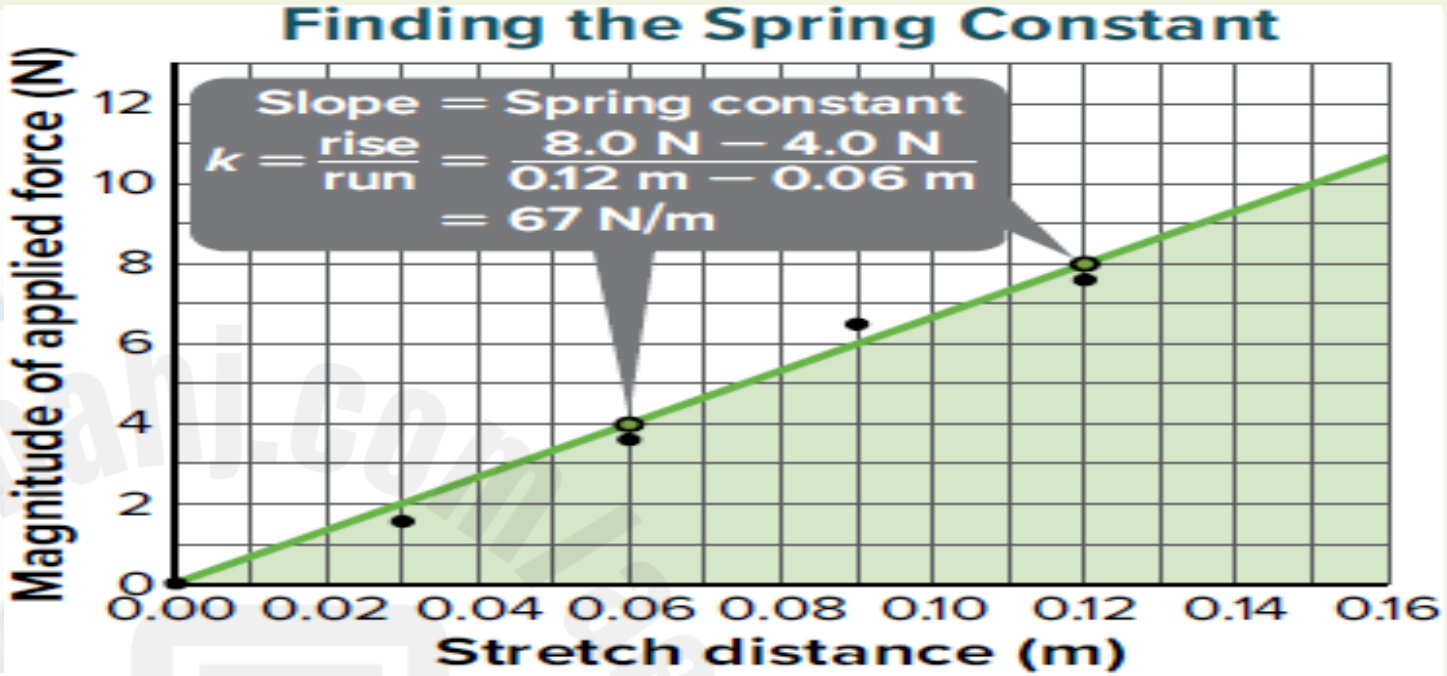
Figure 1 The force exerted on the mass by the spring is directly proportional to the mass's displacement. الشكل 1 تتناسب القوة التي يؤثر بها النابض في الكتلة المعلقة به طرديًا مع إزاحتها.

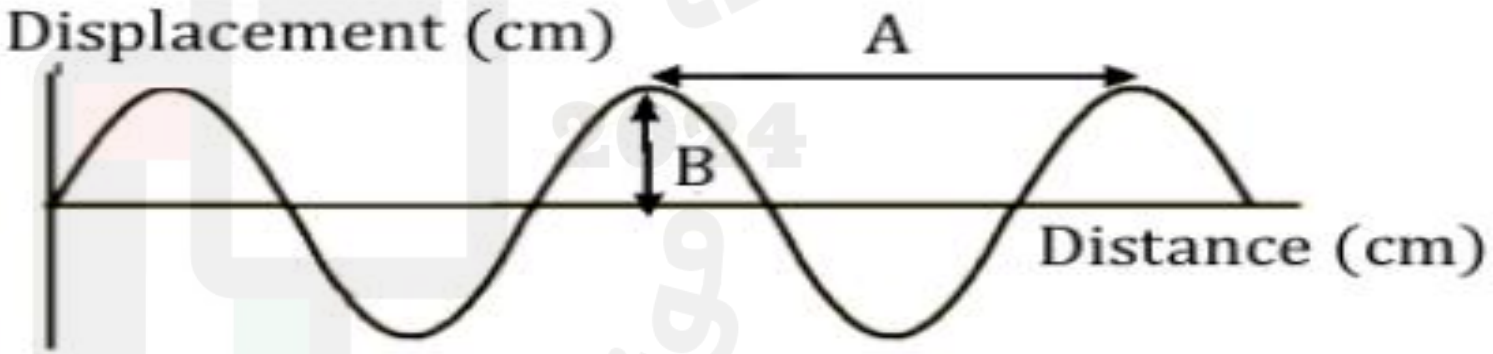
Determine the displacement if the mass is 0.5 *mg*.



$$\frac{F_{\text{spring on mass}}}{\Delta x} = \text{constant}$$







$$F = -Kx$$

$$PE_{spring} = -\frac{1}{2}kx^2$$

48. Force magnitude-versus-length data for a spring are plotted on the graph in **Figure 22**. (Level 3)

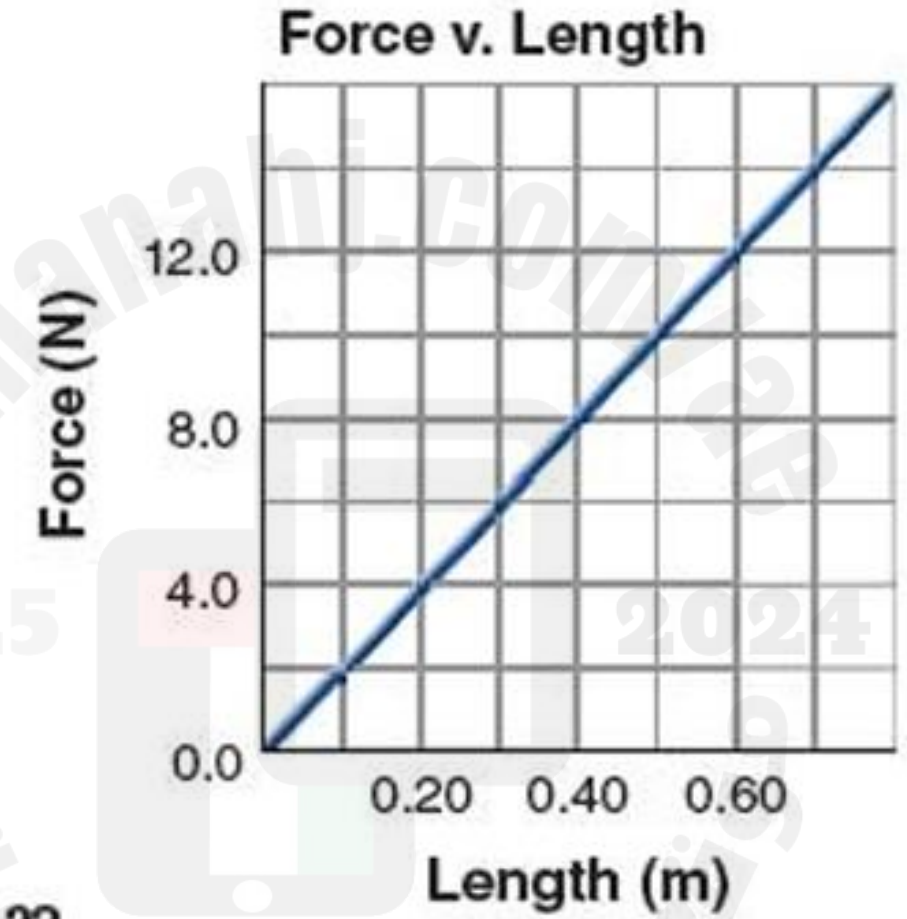
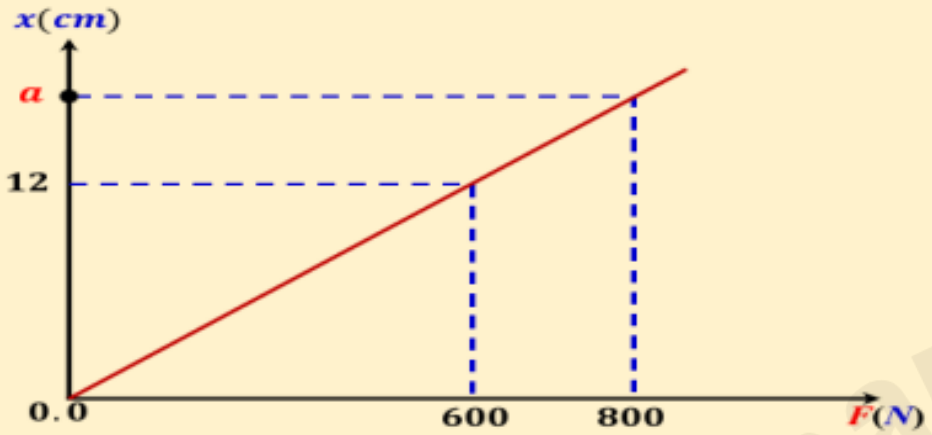


Figure 22

a. What is the spring constant of the spring?

b. What is the energy stored in the spring when it is stretched to a length of 0.50 m?



يمثل الشكل المجاور العلاقة بين استطالة زنبرك (x) ، والقوة المؤثرة علية (F) ، ما هو مقدار الاستطالة (a) المبينة على الشكل؟

The figure represents the relationship between The stretch distance (x) of a spring and the force acting on it (F).
What is the magnitude of the stretch distance (a) on the graph?

1. $16\ cm$
2. $18\ cm$
3. $24\ cm$
4. $6\ cm$

HOOKE'S LAW

The magnitude of the force exerted by a spring is equal to the spring constant times the distance the spring is stretched or compressed from its equilibrium position.

قانون هوك

القوه المؤثره في نابض تساوي حاصل ضرب ثابت النابض في استطالته أو انضغاطه من موضع اتزانه.

$$F = -kx$$

POTENTIAL ENERGY IN A SPRING

The potential energy in a spring is equal to one-half times the product of the spring constant and the square of the displacement.

طاقة الوضع المرونية في النابض

طاقة الوضع المرونية في النابض تساوي نصف حاصل ضرب ثابت النابض في مربع الإزاحة.

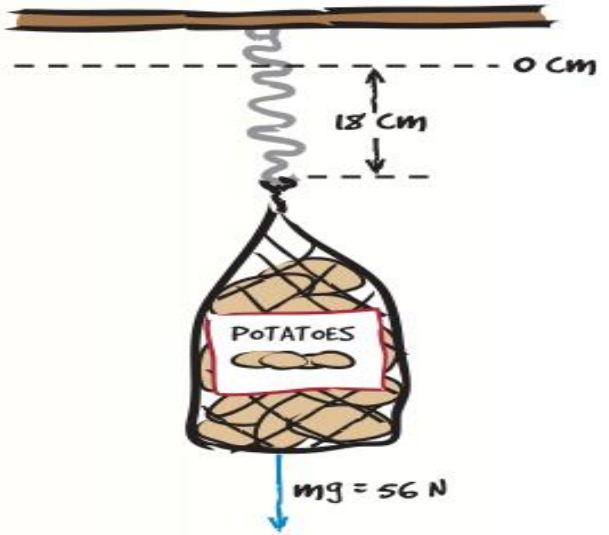
$$PE_{\text{النابض}} = \frac{1}{2}kx^2$$

EXAMPLE PROBLEM 1

THE SPRING CONSTANT AND THE ENERGY OF A SPRING A spring stretches by 18 cm when a bag of potatoes weighing 56 N is suspended from its end.

a. Determine the spring constant.

b. How much elastic potential energy does the spring have when it is stretched this far



ثابت النابض والطاقة المختزنة فيه يستطيل نابض بمقدار 18 cm عندما يُعلّق كيس من البطاطس يزن 56 N من طرفه.

a. احسب ثابت النابض.

b. ما مقدار طاقة الوضع المرونية الكامنة في النابض عندما يستطيل بمقدار هذه المسافة؟

1. What is the spring constant of a spring that stretches 12 cm when an object weighing 24 N is hung from it?

SOLUTION:

$$F = kx$$

$$k = \frac{F}{x}$$

$$= \frac{24\ \text{N}}{0.12\ \text{m}}$$

$$= 2.0 \times 10^2\ \text{N/m}$$

1. ما مقدار ثابت نابض يستطيل بمقدار 12 cm عندما يُعلَّق به جسم يزن 24 N؟

2. ينضغط نابض ثابته $k = 144\ \text{N/m}$ بمقدار 16.5 cm. كم تبلغ طاقة الوضع المرونية للنابض؟

2. A spring with $k = 144$ N/m is compressed by 16.5 cm. How much elastic potential energy does the spring have?

SOLUTION:

$$PE_{sp} = \frac{1}{2}kx^2$$

$$= \frac{1}{2}(144\ \text{N/m})(0.165\ \text{m})^2 = 1.96\ \text{J}$$

3. A spring has a spring constant of 56 N/m. How far will it stretch when a block weighing 18 N is hung from its end?

SOLUTION:

$$F = kx$$

$$x = \frac{F}{k} = \frac{18\ \text{N}}{56\ \text{N/m}} = 0.32\ \text{m}$$

3. إذا كان ثابت نابض 56 N/m. ما مقدار استطالته عندما تُعلَّق كتلة تزن 18 N من طرفه؟

4. **تحفيز** نابضٌ ثابته 256 N/m. ما مقدار المسافة التي يجب أن يستطيلها ليختزن طاقة وضع مرونية تساوي 48 J؟

4. **Challenge** A spring has a spring constant of 256 N/m. How far must it be stretched to give it an elastic potential energy of 48 J?

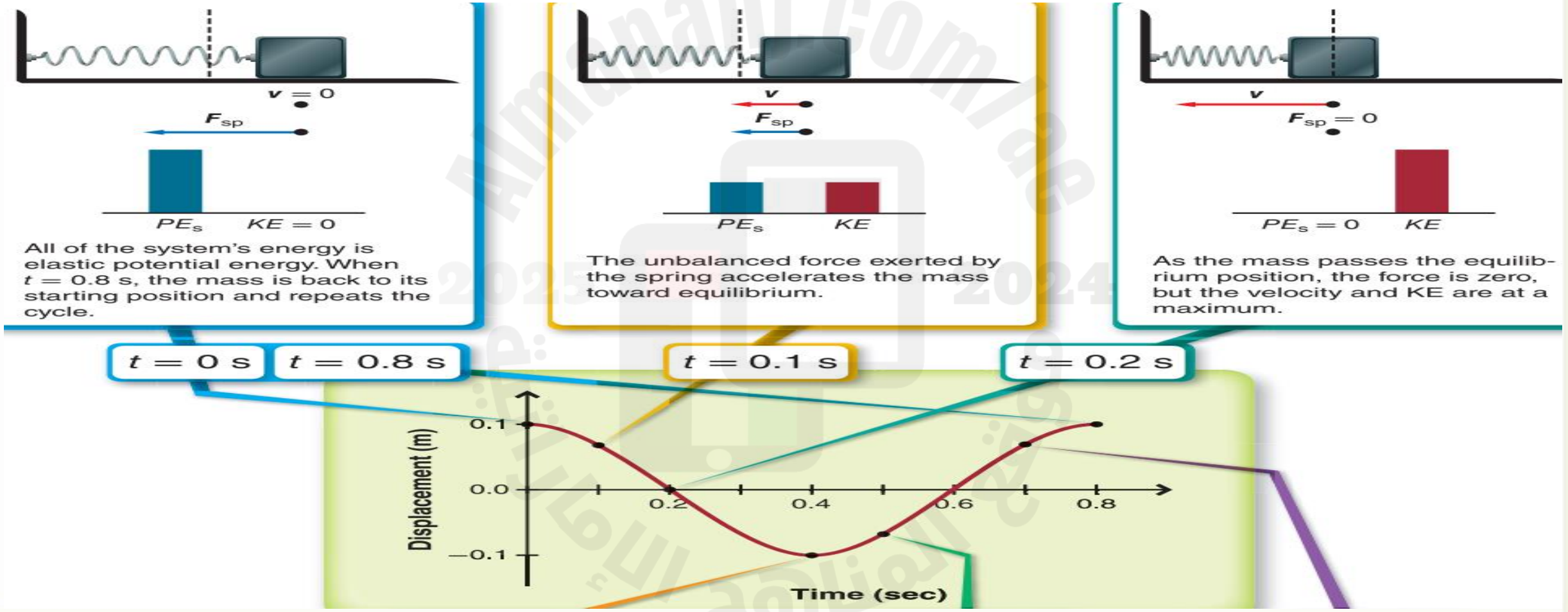
SOLUTION:

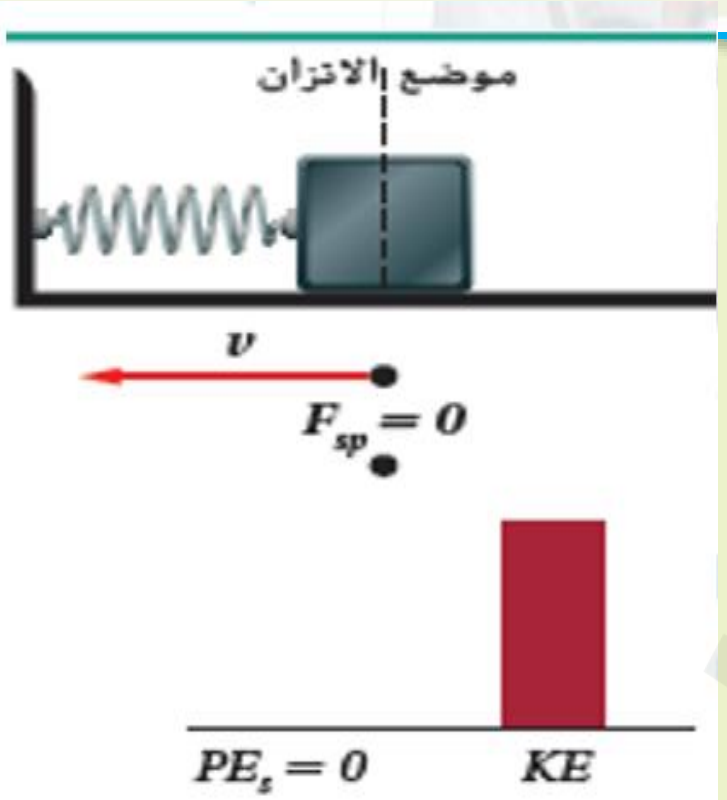
$$PE_{sp} = \frac{1}{2}kx^2$$

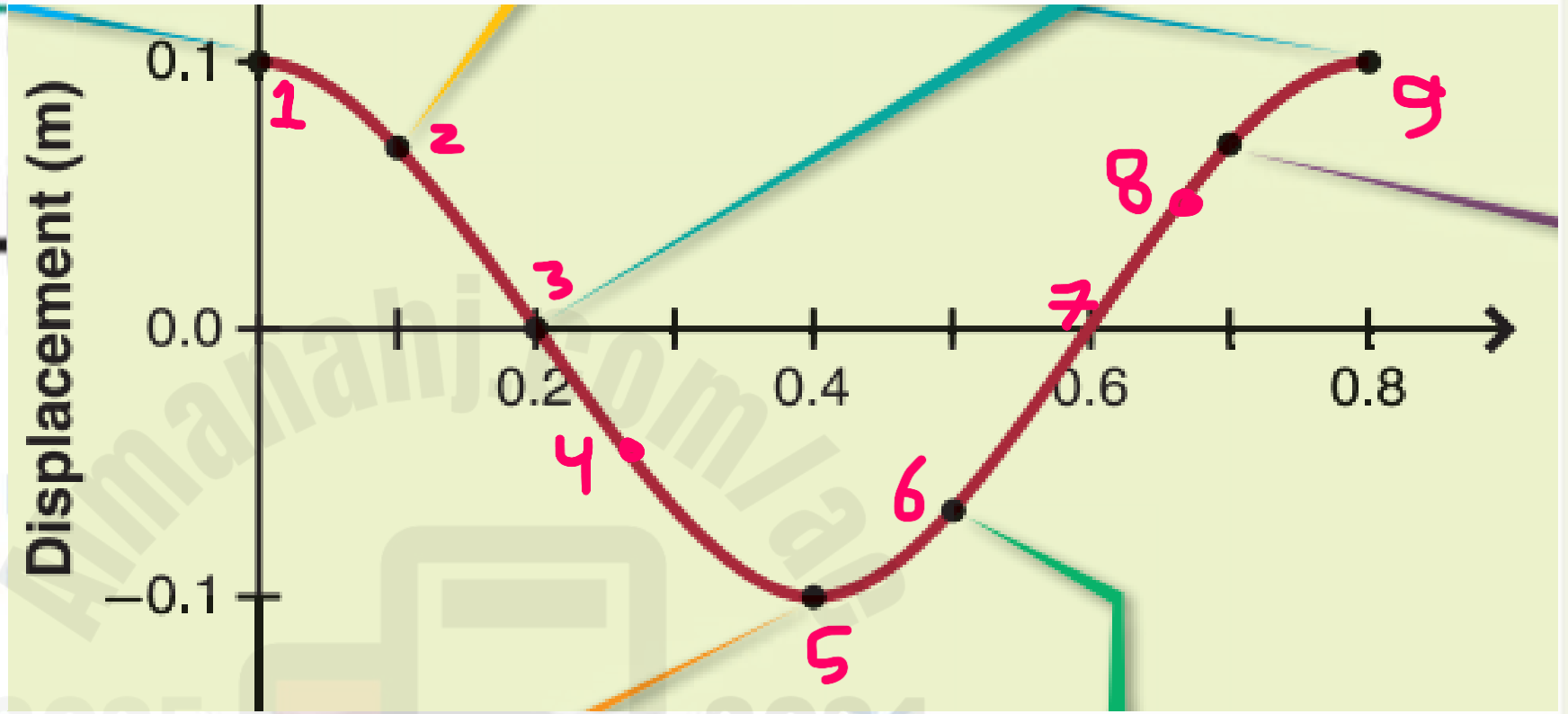
$$x = \sqrt{\frac{2PE_{sp}}{k}} = \sqrt{\frac{(2)(48\ \text{J})}{256\ \text{N/m}}} = 0.61\ \text{m}$$

As shown in **Figure 3** on the next page, during completely horizontal simple harmonic motion the spring's elastic potential energy is converted to kinetic energy and then back to potential energy.

وكما يبيّن **الشكل 3** فإنه أثناء الحركة التوافقية البسيطة تتحول طاقة الوضع المرونية للنابض إلى طاقة حركة، ثم إلى طاقة وضع وهكذا.

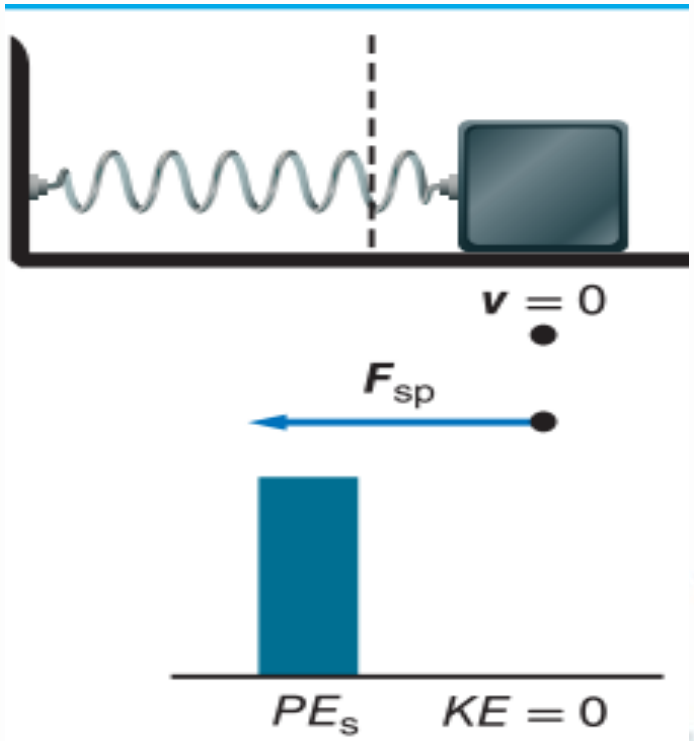


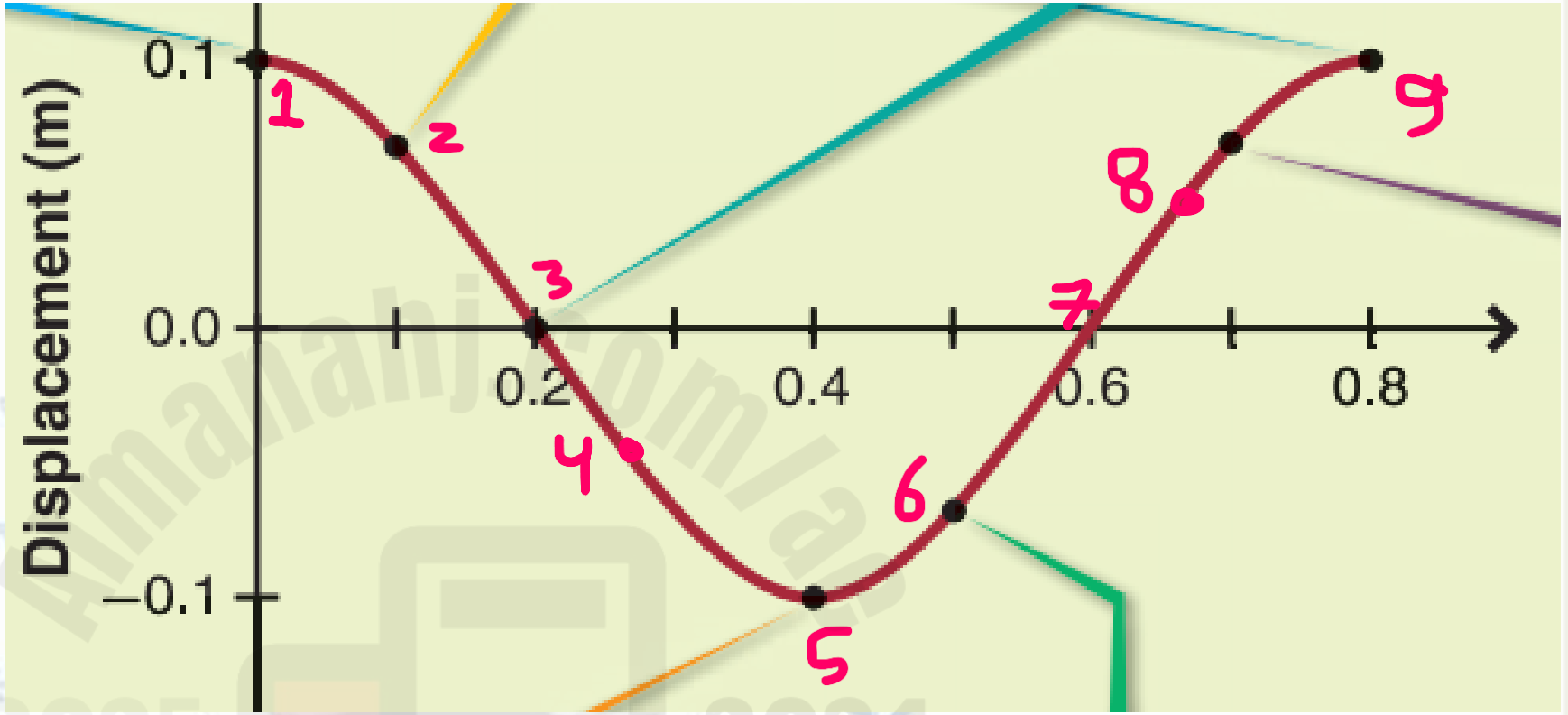




Describe the energy transformations at points 3-7

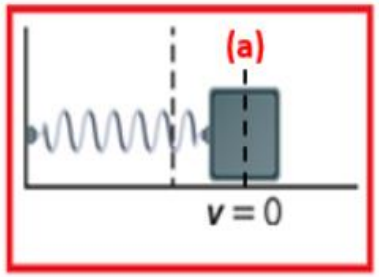
صف تحولات الطاقة عند النقطة 3-7

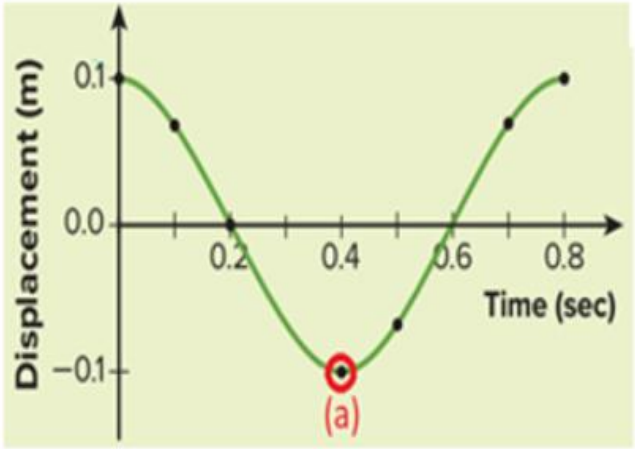




Describe the energy transformations at points 1-9-5

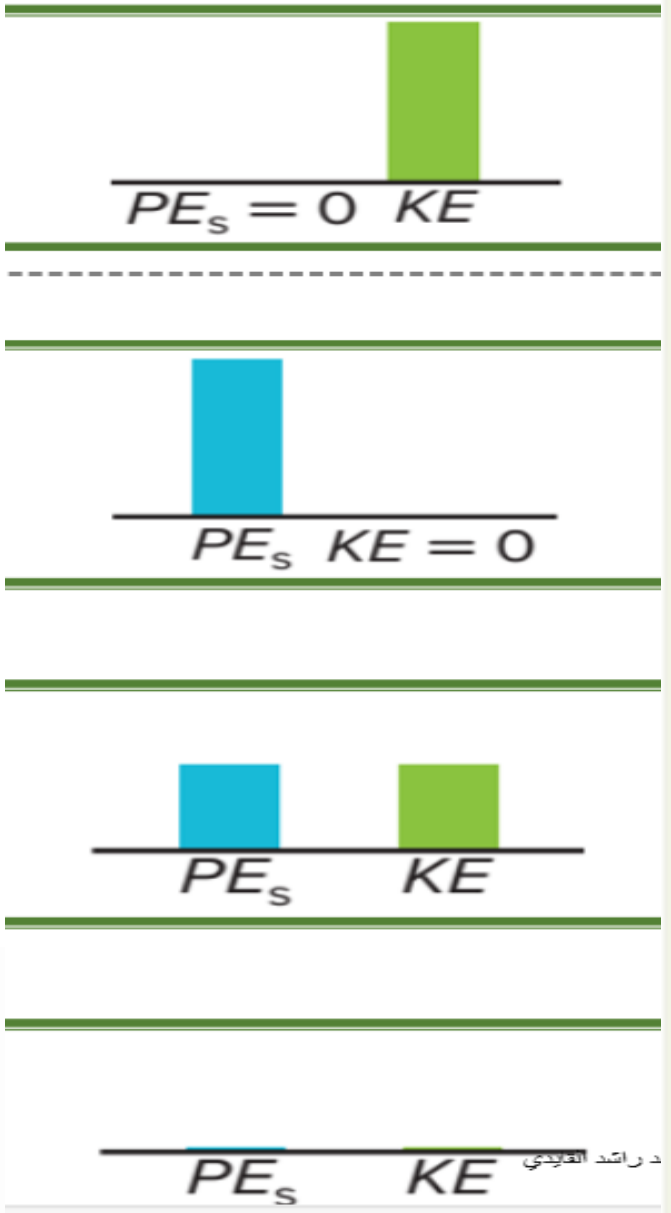
صف تحولات الطاقة عند النقطة 1-5-9





يتحرك نظام الكتلة-الزنبرك (النابض) حركة تو افقية بسيطة أفقية، إذا تحرك الجسم عند الزمن $t = 0$ من الوضعية المبينة في الشكل، بحيث كانت طاقته الكلية على شكل طاقة وضع مرونية. اعتماداً على الرسم البياني، ومبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية، أي الرسومات الآتية تُعبّر عن الطاقة التي يمتلكها النظام عندما يكون موقع الجسم عند (a)؟

The mass-spring system moves in a simple, horizontal harmonic motion. If the body moves at time $t = 0$ from the position shown in the Figure, so that the total energy is elastic potential energy. Based on the graph and the principle of conservation of mechanical energy, which graph expresses the energy possessed by the system when the body position is at (a)?



د راشد القايدي

1	Apply the equation ($T=2\pi\sqrt{(l/g)}$) to calculate the period of a simple pendulum for small-angle oscillations.	Student Book	P.(7-8)
		Q.(5-8 & 11)	P.8

الزمن الدوري للبندول

يساوي الزمن الدوري للبندول حاصل ضرب 2π في الجذر التربيعي لطول البندول مقسوما على عجلة الجاذبية الأرضية.

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

PERIOD OF A PENDULUM

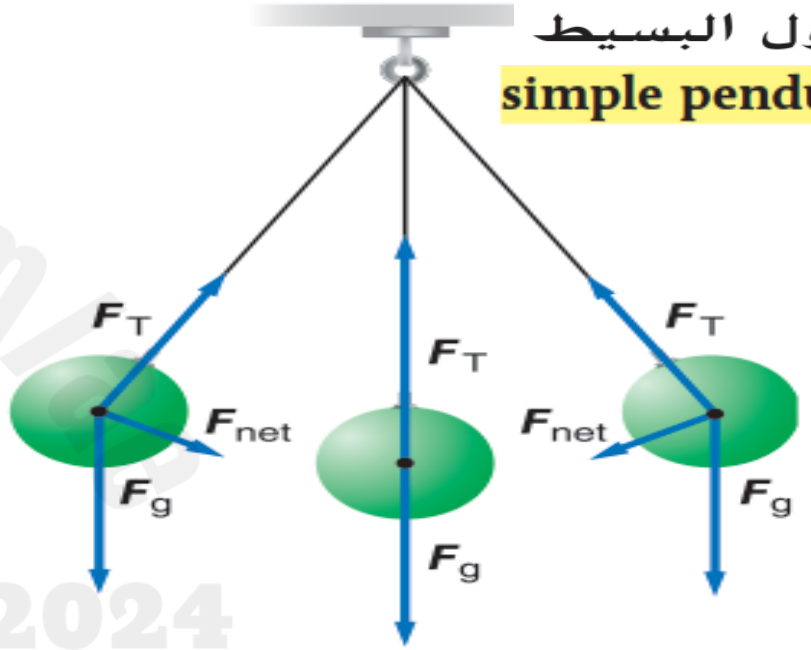
The period of a pendulum is equal to 2π times the square root of the length of the pendulum divided by the gravitational field.

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

لاحظ أنّ الزمن الدوري لا يعتمد إلا على طول البندول وعجلة الجاذبية وليس على كتلة الثقل أو سعة الذبذبة. وثمة استخدام علمي للبندول وهو قياس ***g***، الذي يمكن أن يختلف إلى حد ما في مواقع مختلفة على الأرض.

Notice that the period depends only on the length of the pendulum and the gravitational field, not on the mass of the bob or the amplitude of oscillation. One practical use of the pendulum is to measure ***g***, which can vary slightly at different locations on Earth.

البندول البسيط
simple pendulum



الشكل 4 تُعدّ حركة البندول مثالًا للحركة التوافقية البسيطة لأنّ قوة الإرجاع تتناسب طرديًا مع الإزاحة من موضع الاتزان.

Figure 4 The pendulum's motion is an example of simple harmonic motion because the restoring force is directly proportional to the displacement from equilibrium.

Resonance

الرنين

Figure 5 Wind around the Tacoma Narrows Bridge helped set the bridge in motion. Once in motion, a complex interaction between forces within the bridge's structure and forces applied by the wind caused the bridge's collapse.

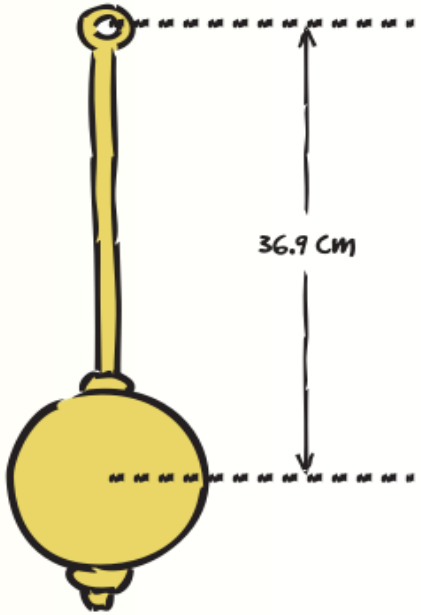
الشكل 5 ساعدت الرياح الموجودة حول جسر تكوما ناروس على تحرّك الجسر. عندما تحرّك، أدى تفاعل معقد بين القوى الموجودة في هيكل الجسر والقوى التي تولدها الرياح إلى انهيار الجسر.

manahj.com

إيجاد g باستخدام البندول الزمن الدوري لبندول طوله 36.9 cm هو 1.22 s. ما تسارع الجاذبية الأرضية عند موضع البندول البسيط؟

EXAMPLE PROBLEM 2

FINDING g USING A PENDULUM A pendulum with a length of 36.9 cm has a period of 1.22 s. What is the gravitational field at the pendulum's location?



1	Apply the equation ($T=2\pi\sqrt{(l/g)}$) to calculate the period of a simple pendulum for small-angle oscillations.	Student Book	P.(7-8)
		Q.(5-8 & 11)	P.8

5. What is the period on Earth of a pendulum with a length of 1.0 m?

SOLUTION:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1.0\text{ m}}{9.8\text{ N/kg}}} = 2.0\text{ s}$$

5. ما مقدار الزمن الدوري لبندول يبلغ طوله 1.0 m؟

6. How long must a pendulum be on the Moon, where $g = 1.6$ N/kg, to have a period of 2.0 s?

SOLUTION:

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

$$l = g\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = (1.6\text{ N/kg})\left(\frac{2.0\text{ s}}{2\pi}\right)^2 = 0.16\text{ m}$$

6. ما الطول المناسب لبندول على سطح القمر عندما يكون $g = 1.6$ N/kg حتى يكون زمنه الدوري 2.0 s؟

البندول إلى أي مدى يجب أن يتغيّر طول البندول حتى يتضاعف زمنه الدوري؟ كيف يجب أن يتغيّر الطول حتى يقل الزمن الدوري بمقدار النصف؟

11 **Pendulum** How must the length of a pendulum be changed to double its period? How must the length be changed to halve the period?

SOLUTION:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, \text{ so } \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}$$

To double the period:

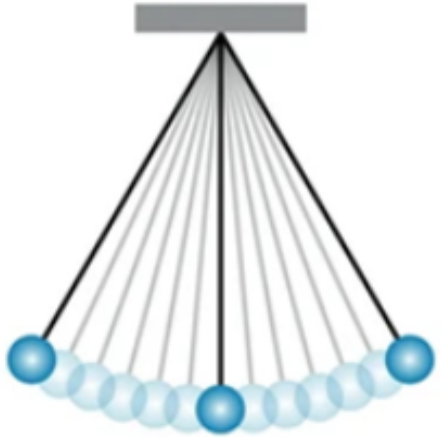
$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = 2, \text{ so } \frac{l_2}{l_1} = 4$$

The length must be quadrupled.

To halve the period:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \frac{1}{2}, \text{ so } \frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{4}$$

The length is reduced to one-fourth its original length.

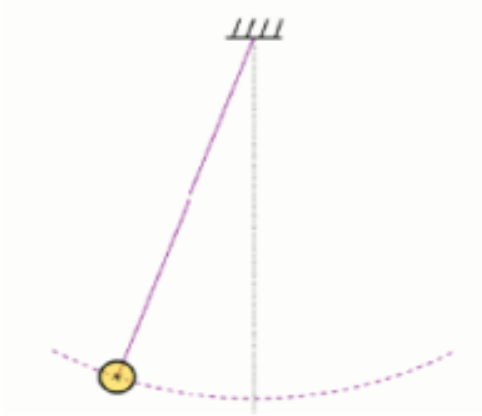


البندول البسيط يتأرجح بحركة تو افقية بسيطة، وعند دراسة حركته، أي الكميات الفيزيائية الآتية يعتمد عليها الزمن الدوري للبندول؟

The simple pendulum swings in a simple harmonic motion. When studying its motion, which of the following physical quantities does the pendulum's period depend on?

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

Length of pendulum, material of the bob	طول البندول، المادة المصنوعة منه
Gravitational field (gravity), mass of bob	مجال الجاذبية، كتلة كرة البندول
Length of pendulum, gravitational field (gravity)	طول البندول، مجال الجاذبية
Mass of bob, shape of the bob	كتلة كرة البندول، شكل كرة البندول



إذا كان الزمن الدوري لبندول بسيط على سطح الأرض يساوي (τ_{Earth})، ما مقدار الزمن الدوري للبندول نفسه عند نقله الى سطح القمر (τ_{Moon})؟

علما بأن:

$$g_{Moon} = \frac{g_{Earth}}{6}$$

bonus question

The period of a simple pendulum on Earth is (τ_{Earth}) . What is the period of the same pendulum when it is moved to the Moon (τ_{Moon})?

Given that : $g_{Moon} = \frac{g_{Earth}}{6}$

1. $\tau_{Moon} = \sqrt{6}\,\tau_{Earth}$
2. $\tau_{Moon} = 6\,\tau_{Earth}$
3. $\tau_{Earth} = \sqrt{6}\,\tau_{Moon}$
4. $\tau_{Earth} = 6\,\tau_{Moon}$

4	Differentiate between transverse, longitudinal, and surface waves and give examples.	Student Book	P.(9-10)
		Q.(25-27)	P.14

Kinds of waves أنواع الموجات

Electromagnetic waves
موجات كهرومغناطيسيه

الموجه لاتحتاج لوسط مادي
The waves does not need a physical medium

أنواعها موجه مستعرضه فقط
Types are transverse only

مثل موجات الضوء واشعة اكس وغيرها
Such as light waves, X-rays etc

Mmechanical waves موجات ميكنيكية

تحتاج الموجه لسط مادي تنتشر فيه
The wave needs a physical medium

أنواعها موجات طولية ومستعرضه
The types are longitudinal and transverse

مثل موجات الماء وموجات الصوت
Like water waves and sound waves

sound waves? موجات الصوت

1- longitudinal mechanical wave

2- transverse mechanical wave

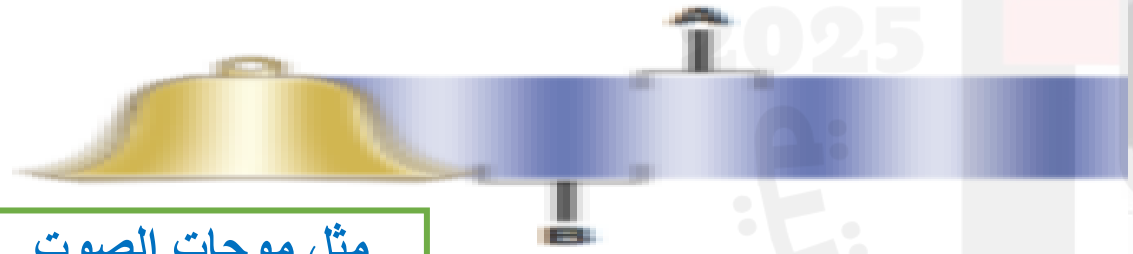
3- transverse electromagnetic wave

تحتاج الموجه لوسط مادي تنتشر فيه
The wave needs a physical medium in which to spread

Mmechanical waves موجات ميكنيكية

longitudinal waves
موجات طولية

تتكون من تضاغط (مناطق ضغط مرتفع)وتخلخل(مناطق ضغط منخفض)
It consists of compression (high pressure areas) and rarefaction (low pressure areas).

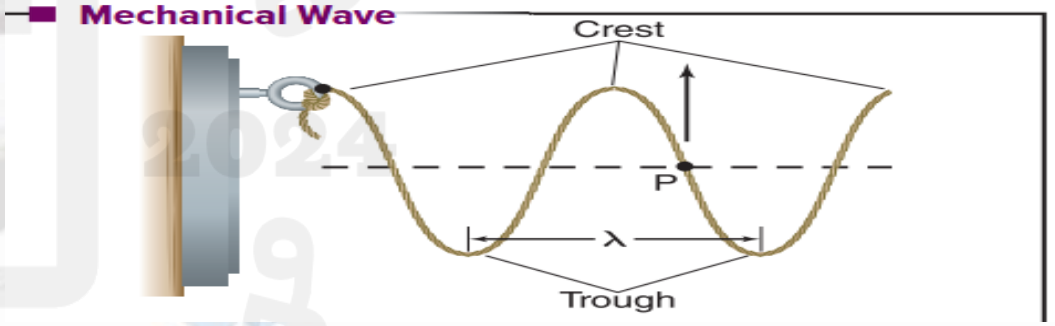


مثل موجات الصوت
Like sound waves

When the particles of the medium vibrate parallel to the lineof spread of the wave

Transverse waves موجات مستعرضة

تتكون من قمة وقاع
It consists of a crest and trough



مثل موجات الماء Like water waves

When the particles of the medium vibrate vertical to the direction of the wave

B- Look at Figures (1) and (2) and then complete the table shown below.

B- انظر للشكلين (1) و (2) ومن ثم اعمل على إكمال الجدول المبين أدناه.

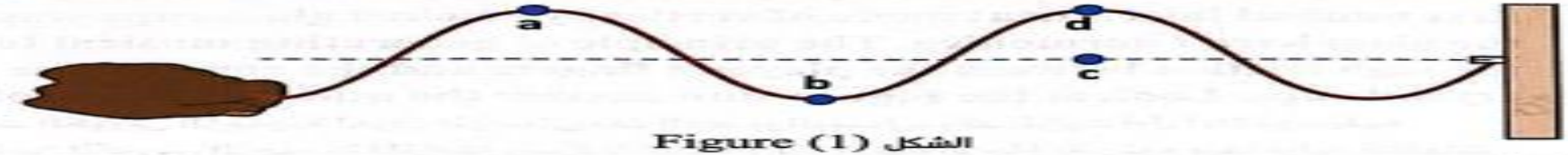


Figure (1) الشكل

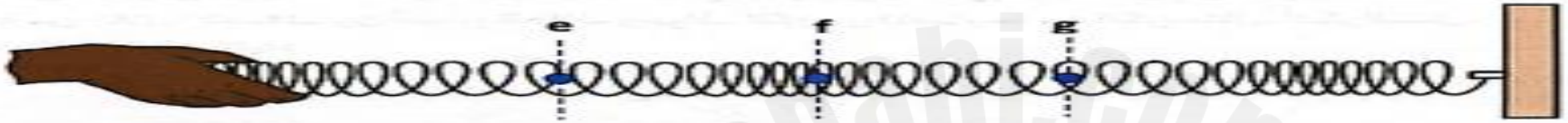


Figure (2) الشكل

Fill the blanks in the following table to:

- Determine the wave type (in first row).
- Identify each physical quantity (wave length, wave amplitude), using appropriate letters (a, b, …, g)- **example ef**…etc- as shown in the figure (in second and third rows).

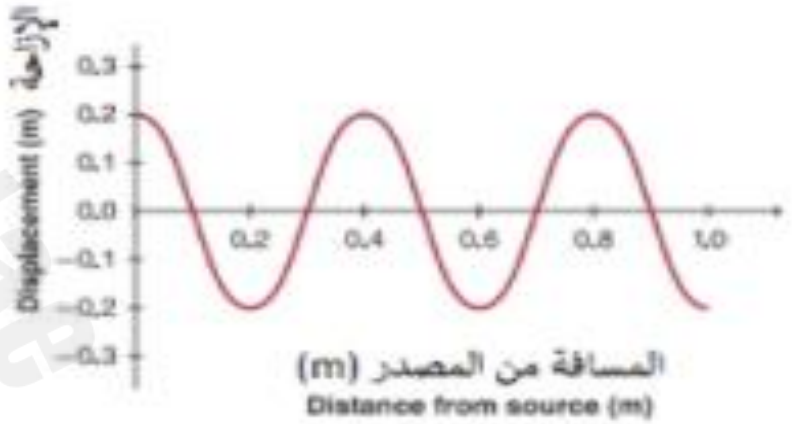
املأ الفراغات في الجدول التالي بما يلي:

- تحديد نوع الموجة (في الصف الأول).
- حدّد كل كمية فيزيائية (طول الموجة، سعة الموجة)، باستخدام الحروف المناسبة (a, b, …, g)— مثال **ef** …إلخ — كما هو موضح في الشكل (في الصفين الثاني والثالث).

No. م.	Comparison item وجه المقارنة	Figure (1) الشكل (1)	Figure (2) الشكل (2)
1	Wave Type نوع الموجة	_____	_____
2	Wave Length طول الموجة	_____	_____
3	Wave Amplitude سعة الموجة	_____	XXXXXXXXXXXXXXXXX

According to the wave figure. Which of the following is correct?

وفقا للموجة في الشكل. أي من التالي صحيح؟

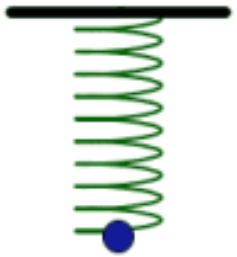


The wavelength الطول الموجي	The amplitude السعة
0.4m	**0.4m**

The wavelength الطول الموجي	The amplitude السعة
0.4m	**0.2m**

The wavelength الطول الموجي	The amplitude السعة
0.2m	**0.2m**

The wavelength الطول الموجي	The amplitude السعة
0.2m	**0.4m**



أي مما يأتي يعبر عن أقصى مسافة للجسم المهتز عن موقع الاتزان؟

Which of the following expresses the maximum distance that a vibrating object moves from the equilibrium position?

1.	An amplitude	سعة الاهتزاز
2.	A complete oscillation	الاهتزازة الكاملة
3.	The frequency	التردد
4.		

يتم وضع مكبر صوت بجوار لهب شعلة مضاءة، كما في الشكل . ويتم تشغيل موجة صوتية بصوت عالٍ باتجاه لهب الشعلة ليهتز. أي الصفوف التالية يبين بشكل صحيح نوع الموجات الصادرة من مكبر الصوت واتجاه حركة لهب الشعلة؟

A speaker is placed next to a flame, a loud sound wave is played through the speaker causing the flame to vibrate.
Which of the following rows describes, correctly, the type of the wave and the direction of the flame movement?

	Type of waves	اتجاه حركة اللهب Direction of flame movement	نوع الموجة
A	Longitudinal	↔	طولية
B	Transverse	↔	مستعرضة
C	Longitudinal	↕	طولية
D	Transverse	↕	مستعرضة

1. D
2. C
3. B
4. A

What is the wave that disturbs the particles in the medium perpendicular to the direction of the wave's travel?

ما الموجة التي تحدث اضطرابات في جسيمات الوسط باتجاه عمودي على اتجاه حركة انتقالها؟

Neither transverse wave nor longitudinal wave

ليست موجة مستعرضة ولا موجة طولية

The longitudinal wave

الموجة الطولية

The transverse wave

الموجة المستعرضة

---

a component of longitudinal wave and transverse wave

مركبة لموجتين طولية ومستعرضة

Almanahj.com 2025 2024 المناهج الإماراتية

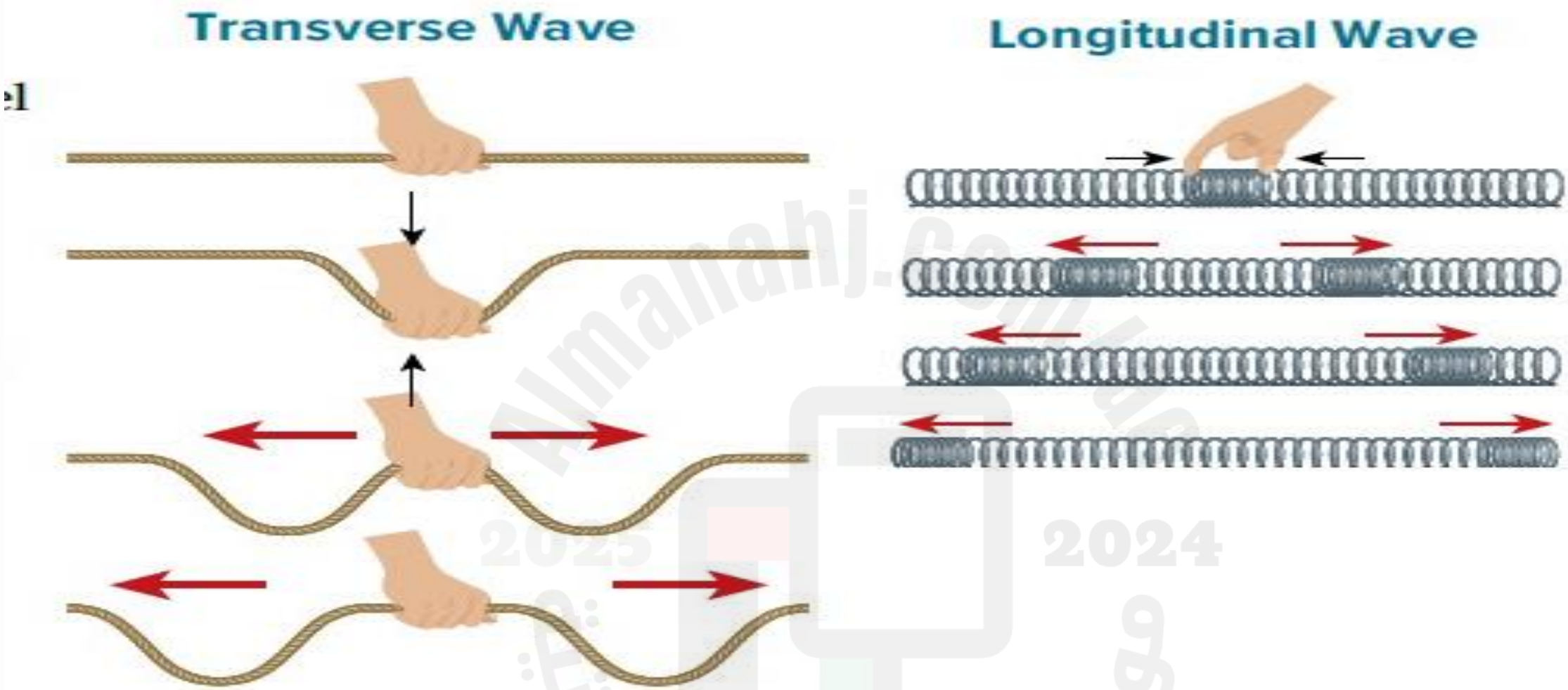


Figure 6 Shaking a rope up and down produces transverse wave pulses traveling in both directions. Squeezing and releasing the coils of a spring produces longitudinal wave pulses in both directions.

Explain *the difference between transverse and longitudinal waves.*

Q. What category of waves do Transverse and Longitudinal fall under?

ما هي فئة الموجات المستعرضة والطولية التي تقع تحتها؟

- Mechanical
- Electromagnetic
- Surface
- Longitudinal

Q. When the particles of a medium are vibrating perpendicular to the direction of the wave, this is a _____wave.

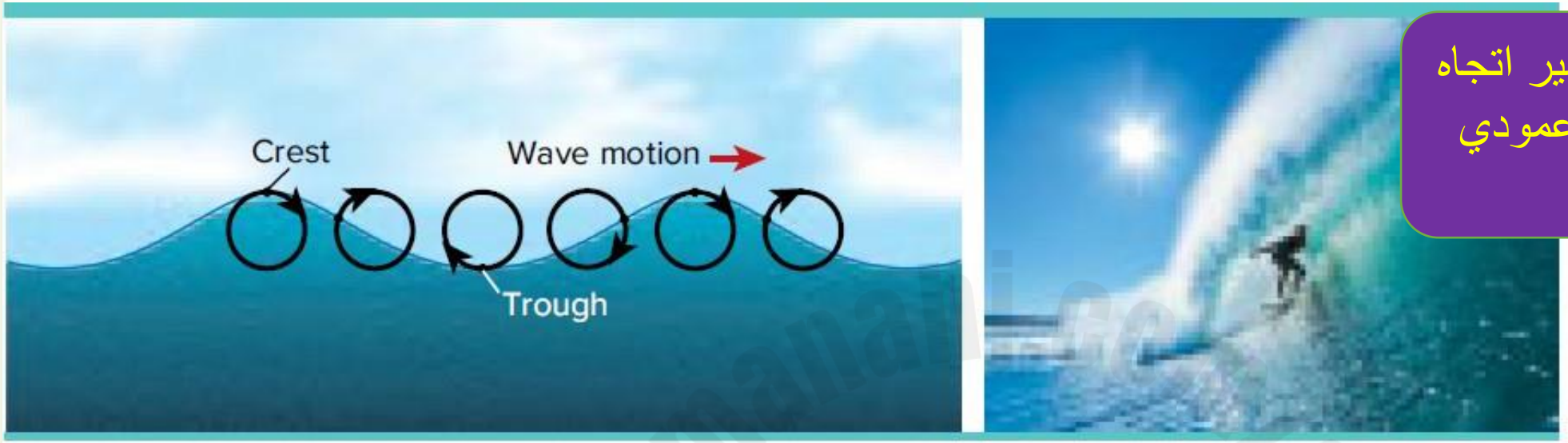
عندما تهتز جسيمات الوسط بشكل عمودي على اتجاه الموجة ، فهذه هي موجة _____.

- sound
- water
- transverse
- longitudinal

When the particles of the medium vibrate parallel to the line of spread of the wave, this is a _____ wave.

عندما تهتز جسيمات الوسط بشكل مواز لخط انتشار الموجة، فهذه هي موجة _____.

- sound
- water
- transverse
- longitudinal



الموجه السطحية يتغير اتجاه حركة الجزيئات من عمودي الي موازي

Figure 7 Surface waves in water cause movement both parallel and perpendicular to the direction of wave motion. When these waves interact with the shore, the regular, circular motion is disrupted and the waves break on the beach.

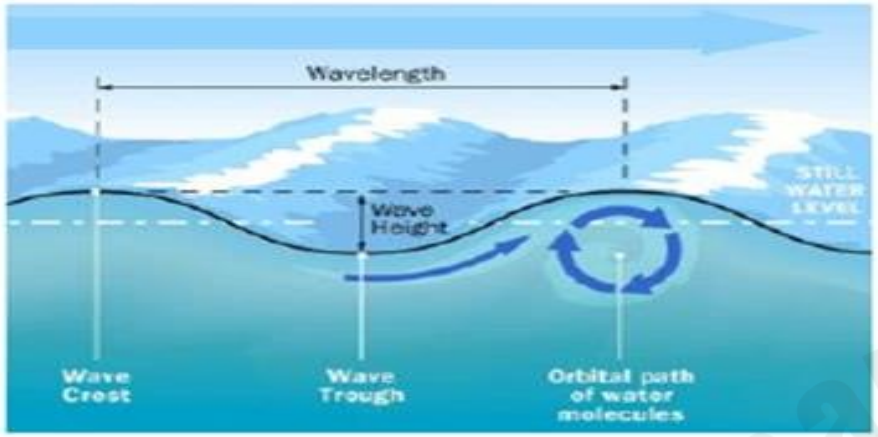
Surface waves

Waves that are deep in a lake or an ocean are longitudinal. In a **surface wave,** however, the medium's particles follow a circular path that is at times parallel to the direction of travel and at other times perpendicular to the direction of wave travel, as shown in **Figure 7.** Surface waves set particles in the medium, in this case water, moving in a circular pattern. At the top and bottom of the circular path, particles are moving parallel to the direction of the wave's travel. This is similar to a longitudinal wave. At the left and right sides of each circle, particles are moving up or down. This up-and-down motion is perpendicular to the wave's direction, similar to a transverse wave.

Real-World Physics

Tsunamis

On March 11, 2011, a wall of water estimated to be ten meters high hit areas on the east coast of Japan—tsunami! A tsunami is a series of ocean waves that can have wavelengths over 100 km, periods of one hour, and wave speeds of 500–1000 km/h.



في هذا النوع من الموجات، تتبع جسيمات الوسط مسارًا دائريًا يكون في بعض الأحيان موازيًا وفي أحيان أخرى متعامدًا مع اتجاه انتقال الموجة. كما هو موضح في الشكل. ما اسم هذا النوع من الموجات؟

In this type of waves, the medium's particles follow a circular path that is at times parallel and at other times perpendicular to the direction of wave travel, as shown in the Figure. What is the name of this type of waves?

Primary waves	موجات أولية
Longitudinal waves	موجات طولية
Transverse waves	موجات مستعرضة
Surface waves	موجات سطحية

في مختبر الفيزياء انت وزميلك تريدان اثبات ان الموجه المستعرضه تنقل الطاقه دون نقل المادة كيف يمكننا القيام بذلك

25. Transverse Waves Suppose you and your lab partner are asked to demonstrate that a transverse wave transports energy without transferring matter. How could you do it?

يدور هذا السؤال حول طبيعة الموجات وكيفية نقل الطاقة.

1 إعداد حبل أو فاتنة.

2 اطلب من شخص واحد أن يمسك أحد طرفي الحبل أو الحبل المرن، والشخص الآخر يمسك الطرف الآخر.

3 يجب على الشخص الذي يمسك أحد طرفي الحبل أو الحبل أن يخلق موجة عن طريق تحريك يده لأعلى ولأسفل.

4 راقب الموجة التي تنتقل عبر الحبل أو الحبل. 5 لاحظ أن الموجة تنتقل من أحد طرفي الحبل أو الانزلاق إلى الطرف الآخر ولكن الحبل أو الانزلاق نفسه لا يتحرك من طرف إلى آخر

This question is about the nature of waves and how they transfer energy.

1 Set up a rope or a slinky.

2 Have one person hold one end of the rope or slinky, and the other person hold the other end.

3 The person holding one end of the rope or slinky should create a wave by moving their hand up and down.

4 Observe the wave traveling down the rope or slinky.

5 Notice that the wave travels from one end of the rope or slinky to the other, but the rope or slinky itself does not move from one end to the other

4	Differentiate between transverse, longitudinal, and surface waves and give examples.	Student Book	P.(9-10)
		Q.(25-27)	P.14

26. **Wave Characteristics** You are creating transverse waves on a rope by shaking your hand from side to side. Without changing the distance your hand moves, you begin to shake it faster and faster. What happens to the amplitude, wavelength, frequency, period, and velocity of the wave?

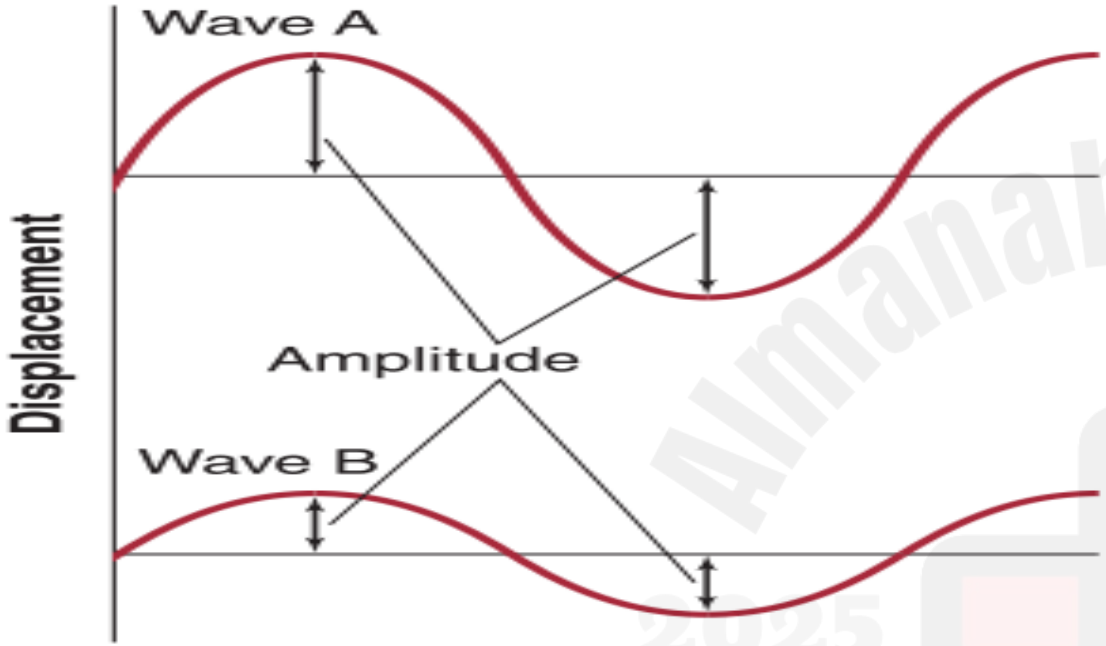
خصائص الموجة إذا أردت إحداث موجات مستعرضة على حبل عن طريق هزّ يدك من طرف إلى آخر. وبدأت بهز الحبل أسرع من دون تغيير المسافة التي تتحرّك فيها يدك. ماذا يحدث لسعة الموجة وطول الموجة والتردد والزمن الدوري والسرعة المتجهة؟

SOLUTION:

The amplitude and velocity remain unchanged, but the frequency increases while the period and the wavelength decrease.

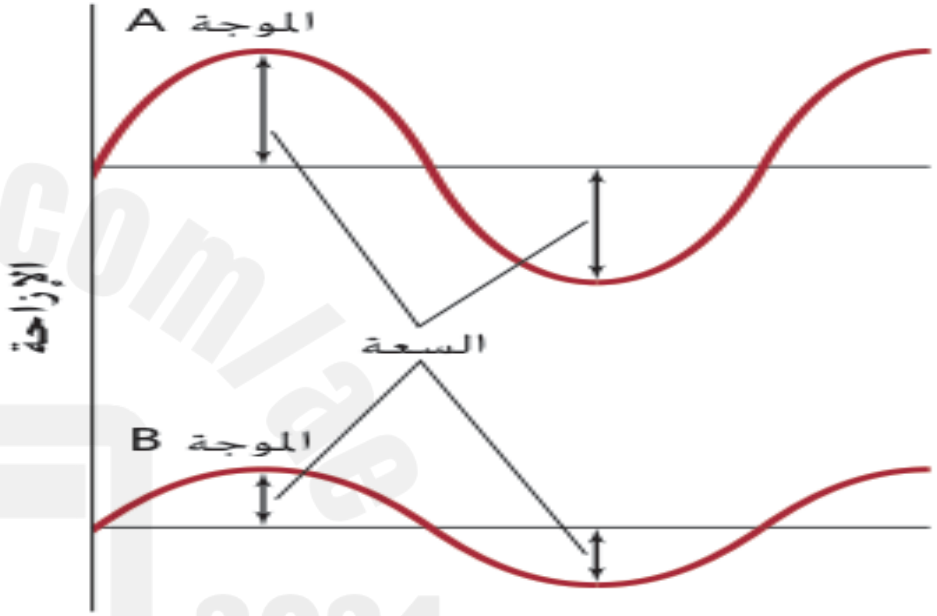
السرعه والسعه لاتتغير بينما التردد يزداد ويقل الزمن الدوري والطول الموجي

Figure 9 A wave's amplitude is measured from the equilibrium position to the highest or lowest point on the wave.



Amplitude How does the pulse generated by gently shaking a rope differ from the pulse produced by a violent shake? The difference is similar to the difference between a ripple in a pond and an ocean breaker–they have different amplitudes. You read earlier that the amplitude of periodic motion is the greatest distance from equilibrium. Similarly, as shown in **Figure 9,** a transverse wave's amplitude is the maximum distance of the wave from equilibrium. Since amplitude is a distance, it is always positive. You will learn more about measuring the amplitude of longitudinal waves when you study sound.

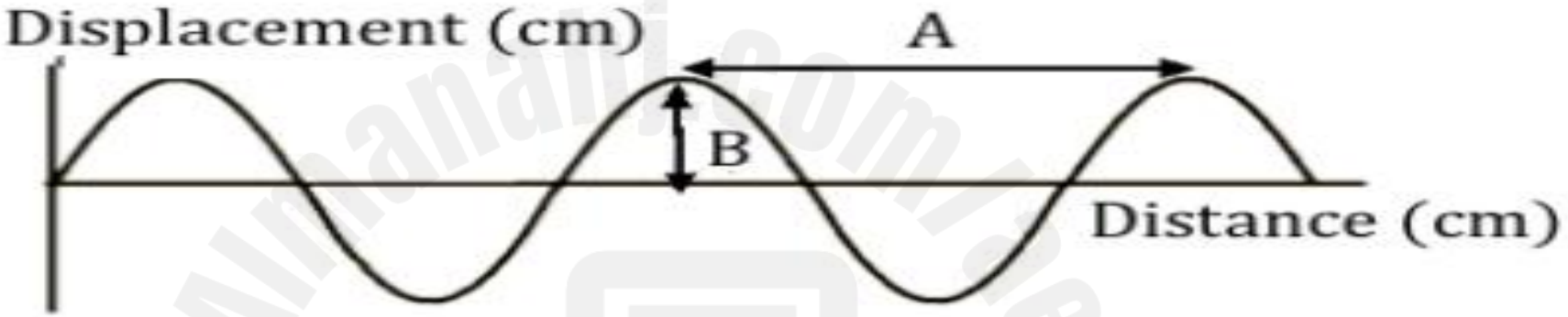
الشكل 9 تُقاس سعة الموجة من موضع الاتزان إلى أبعد نقطة على جانبي موضع اتزان.



السعة ما وجه الاختلاف بين الموجة الناجمة عن هزّ حبل بلطف والموجة الناجمة عن هزّه بعنف؟ إنّ هذا الاختلاف يشبه الاختلاف بين موجة تنشأ في بركة وموجة تنشأ في محيط حيث تكون سعتاهما مختلفتين. درست سابقًا أنّ سعة الحركة الدورية هي أقصى مسافة من موضع الاتزان. وبالمثل فكما هو موضّح في **الشكل 9**، إنّ سعة الموجة المستعرضة هي أقصى إزاحة للموجة من موضع الاتزان. ونظرًا إلى أنّ السعة عبارة عن مسافة، فهي دائمًا موجبة. ستعرف المزيد عن قياس سعة الموجات الطولية عند دراسة الصوت.

3	Sketch snapshots for the superposition of two overlapping wave pulses (same wavelength) traveling in opposite directions showing the resultant wave.	Student Book	P.(16-17)
		Q.31	P.20

3. Identify the quantities labeled *A* and *B* in the figure below.



	A	*B*
A.	Period	Amplitude
B.	Period	Wavelength
C.	Amplitude	Period
√ D.	Wavelength	Amplitude

Energy of a wave

طاقة الموجة

For waves that move at the same speed, the rate at which energy is transferred is proportional to the square of the amplitude. Thus, doubling the amplitude of a wave increases the amount of energy that wave transfers each second by a factor of four.

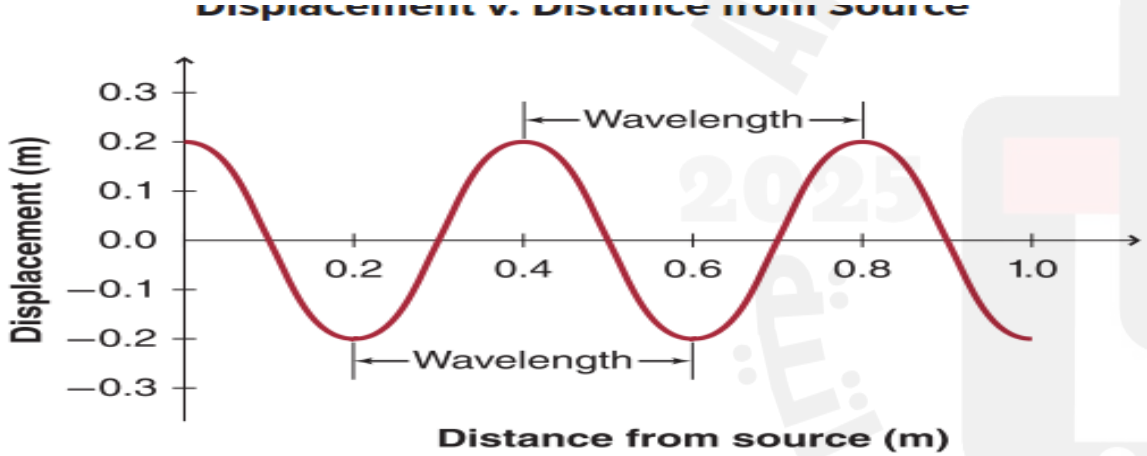
في ما يتعلق بالموجات التي تتحرّك بالسرعة نفسها، يتناسب معدل نقل الطاقة طرديًّا مع مربع السعة. بالتالي، تؤدي مضاعفة سعة الموجة إلى زيادة مقدار الطاقة التي تنقلها الموجة في الثانية الواحدة بمقدار أربعة أضعاف.

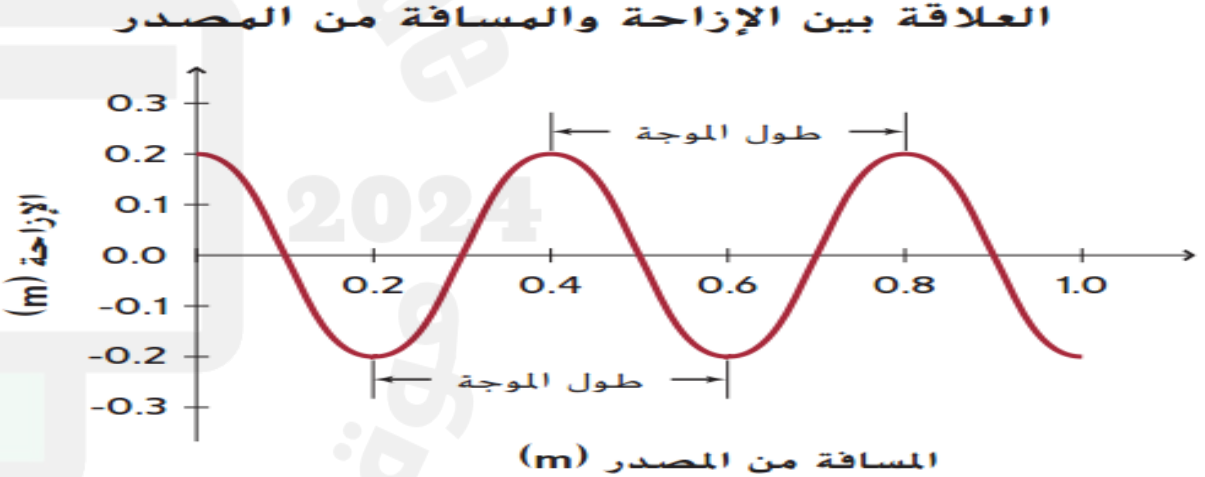
$E \propto X^2$

$\frac{E_1}{E_2} = \frac{X_1^2}{X_2^2}$

Wavelength Rather than focusing on one point on a wave, imagine taking a snapshot of the wave so you can see the whole wave at one instant in time. The top image in **Figure 10** shows each low point on a transverse wave, called a **trough,** and each high point on a transverse wave, called a **crest,** of a wave. The shortest distance between points where the wave pattern repeats itself is called the **wavelength.** Crests are spaced by one wavelength. Each trough also is one wavelength from the next. The Greek letter lambda (λ) represents wavelength.

طول الموجة بدلًا من التركيز على نقطة واحدة على الموجة، تخيل أنّك تأخذ لقطة للموجة بحيث يمكنك رؤية الموجة بأكملها في لحظة واحدة من الزمن. توضّح الصورة الموجودة في الجزء العلوي من **الشكل 10** أنّ كل نقطة في أسفل الموجة المستعرضة تسمى **القاع** وأنّ كل نقطة في أعلى الموجة المستعرضة تسمى **قمة** الموجة. وتُسمى أقصر مسافة بين نقطتين يتكرر فيها نمط الموجة نفسه **طول الموجة.** فالمسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعَين متتاليين تساوي الطول الموجي (λ).





المسافة الكلية$d = 1m$

عدد الموجات$n = 2.5$

$$\lambda = \frac{\text{المسافة الكلية } d}{\text{عدد الموجات } n} = \frac{1}{2.5} = 0.4m$$

يولد مصدر للموجات موجاتٍ مستعرضة طولها الموجي $(20\ m)$، بتردد (10) موجات كاملة في الثانية الواحدة) . ما مقدار سرعة الموجة؟

A source of waves produces longitudinal wave of wavelength $20\ m$,with a frequency of (10 complete waves in a second). What is the speed of the wave.?

1. $0.50\ \frac{m}{s}$
2. $200\ \frac{m}{s}$
3. $2.00\ \frac{m}{s}$
4. $20.0\ \frac{m}{s}$

Almanahj.com/ae
2023 2024
موقع المناهج الإماراتية

A sound wave has a wavelength of (4.0m) and travels with a speed of (340m/s). What is the period of the wave?

موجة صوتية طولها الموجي (4.0m) وتنتقل بسرعة (340m/s). ما الزمن الدوري للموجة؟

85.0s

0.012s

0.024s

0.006s

Almanahj.com/ae
2025 2024
المناهج الإماراتية

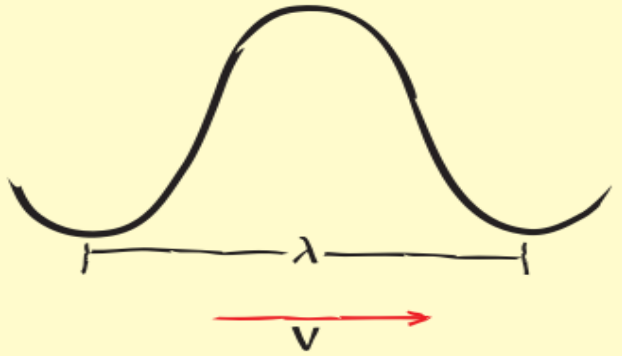
خصائص الموجة يبلغ تردد موجة صوتية 192 Hz وتقطع مسافة بطول ملعب كرة قدم يصل إلى 91.4 m خلال 0.271 s.

a. ما سرعة الموجة؟

b. ما الطول الموجي لهذه الموجة؟

c. ما الزمن الدوري للموجة؟

d. إذا تغيّر التردد إلى 442 Hz. فكم سيبلغ طول الموجة الجديد والزمن الدوري الجديد؟



EXAMPLE PROBLEM 3

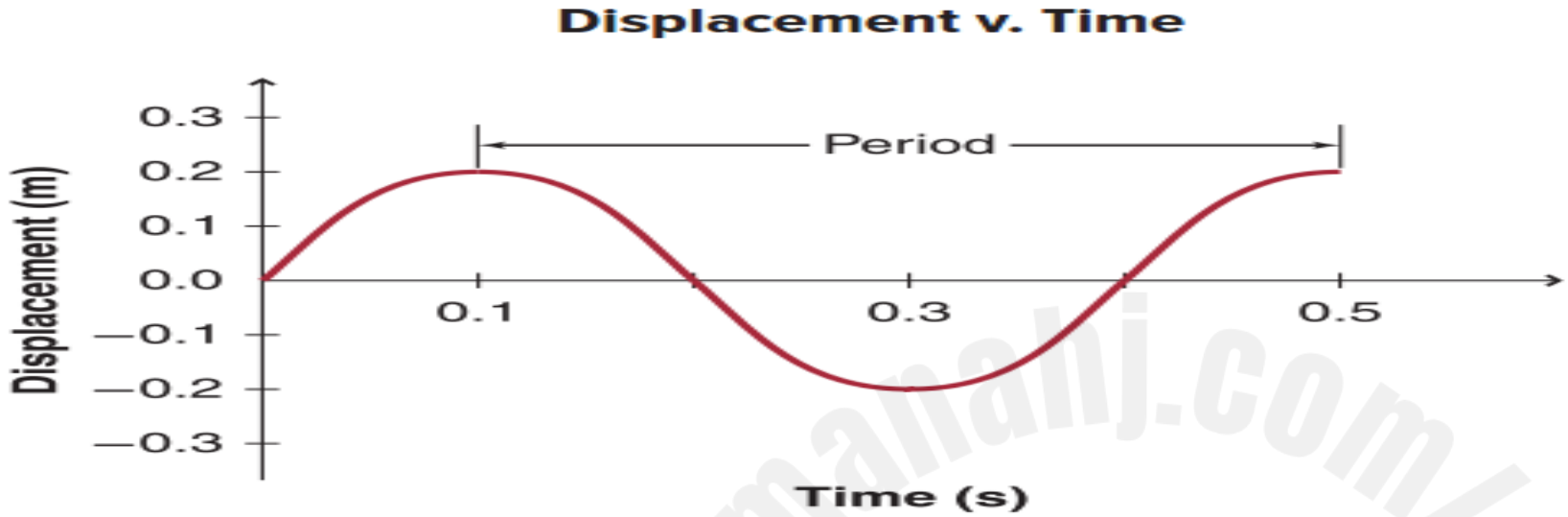
CHARACTERISTICS OF A WAVE A sound wave has a frequency of 192 Hz and travels the length of a football field, 91.4 m, in 0.271 s.

a. What is the speed of the wave?

b. What is the wavelength of the wave?

c. What is the period of the wave?

d. If the frequency were changed to 442 Hz, what would be the new wavelength and period?



المسافة الكلية $d = 1m$

زمن الكلي $t = 0.5s$

عدد الموجات $n = 1.25$

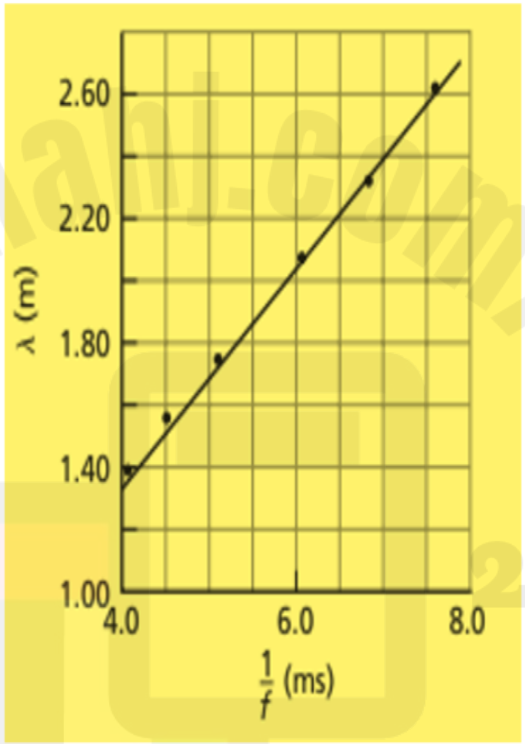
What is the speed of the wave?

. What is the period of the wave?

What is frequency of the wave?

. What is the wavelength of the wave?

Sound Amplitude	سعة الصوت
Sound Speed	سرعة الصوت
Sound Intensity	شدة الصوت
Sound Power	قدرة الصوت

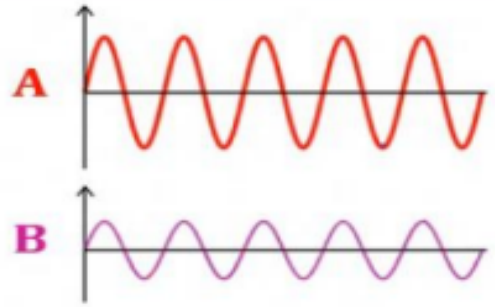


في مختبر بدرجة حرارة (20^0C) أجريت تجربة باستخدام شوكات رنانة ذات ترددات مختلفة. وفي التجربة تم قياس الأطوال الموجية (λ) لكل منها، وتم تمثيل العلاقة بين الطول الموجي ومعكوس (مقلوب) التردد $\left(\frac{1}{f}\right)$ كما هو موضح في الشكل.

ما الكمية التي يُمثِّلُها ميل أفضل خط مستقيم في الرسم البياني؟

In a laboratory with a temperature of (20^0C), an experiment was conducted using tuning forks of different frequencies. In the experiment, the wavelength (λ) of each of them was measured, and the relationship between the wavelength and the inverse (reciprocal) of the frequency $\left(\frac{1}{f}\right)$ was plotted as shown in the Figure.

What physical quantity is represented by the slope of the line of best fit on the graph?



الشكل يبين موجتين تنتشران في وسط واحد بالسرعة نفسها . اي مما يأتي صحيح؟

The figure shows two waves moving at the same speed. Which of the following is true?

1.	Wave A has less frequency than wave B	الموجة A لها تردد أقل من الموجة B.
2.	Wave A has a greater frequency than wave B	الموجة A لها تردد أكبر من الموجة B.
3.	Wave A has less energy than wave B	الموجة A تمتلك طاقة أقل من الموجة B.
4.	Wave A has a greater energy than wave B	الموجة A تمتلك طاقة أكبر من الموجة B.

3	Sketch snapshots for the superposition of two overlapping wave pulses (same wavelength) traveling in opposite directions showing the resultant wave.	Student Book	P.(16-17)
		Q.31	P.20

Superposition of Waves

Suppose a pulse traveling along a spring meets a reflected pulse that is coming back from a boundary, as shown in **Figure 15.** In this case, two waves exist in the same place in the medium at the same time. Each wave affects the medium independently. The **principle of superposition** states that the displacement of a medium caused by two or more waves is the algebraic sum of the displacements caused by the individual waves. In other words, two or more waves can combine to form a new wave. If the waves move in the same medium, they can cancel or form a new wave of lesser or greater amplitude. The result of the superp waves is called **interference.**

تداخل الموجات

لنفترض أنّ نبضة تنتقل على طول نابض تلاقت م بنبضة منعكسة من الحد الفاصل كما هو موضّح في **الشكل 15**. ما الذي سيحدث في هذه الحالة؟ ستوجد هنالك نبضتان في الوسط في المكان والزمان نفسيهما. حيث ستؤثر كل نبضة منهما في الوسط بشكل مستقل عن الأخرى. يوضّح **مبدأ التراكب** أنّ إزاحة الوسط الناتجة من موجتين أو أكثر هي المجموع الجبري للإزاحات الناتجة من كل موجة على حدة. بمعنى آخر. يمكن أن تتحد موجتان أو أكثر لتكوين واحدة جديدة. وإذا انتقلت الموجتان باتجاهين متعاكسين. فمن المحتمل أن تلغي كل منهما تأثر الأخرى. أو أن تنتج موجة لها سعة أكبر أو أصغر من سعة كل منهما. ويسمى الأثر الناتج من تراكب موجتين أو أكثر **التداخل.**

الشكل 15 تُجمع الموجات جبريًا أثناء التراكب.

■ Interference of Waves

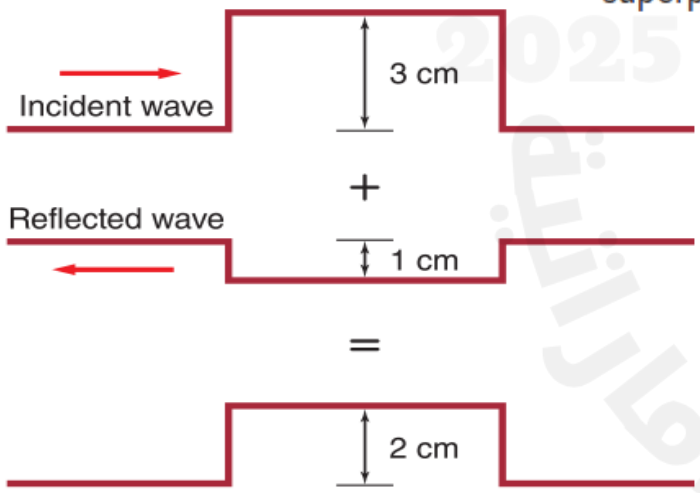


Figure 15 Waves add algebraically during superposition.

■ تداخل الموجات

31. **Superposition of Waves** Sketch two wave pulses whose interference produces a pulse with an amplitude greater than either of the individual waves.

3	Sketch snapshots for the superposition of two overlapping wave pulses (same wavelength) traveling in opposite directions showing the resultant wave.	Student Book	P.(16-17)
		Q.31	P.20

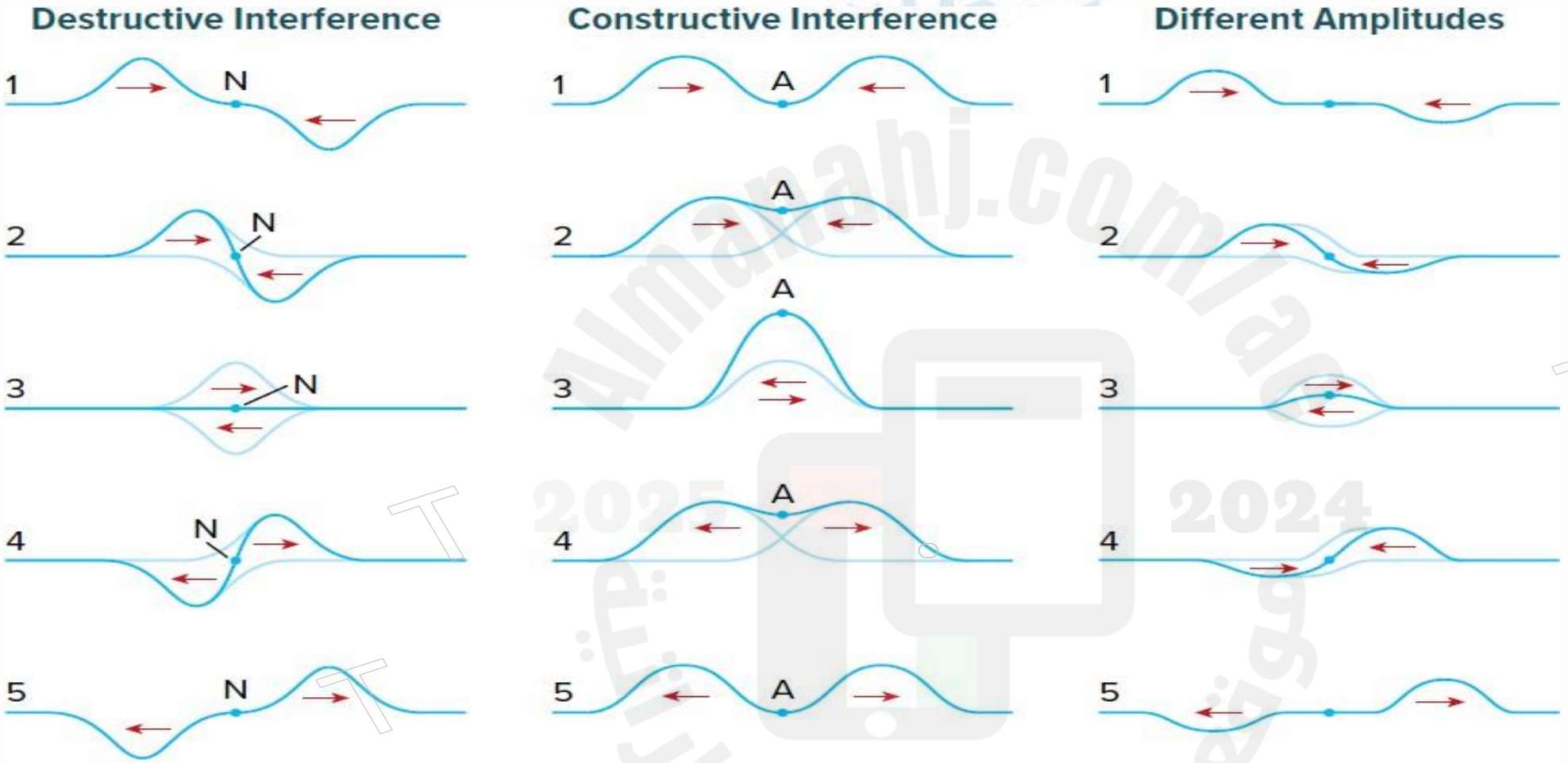
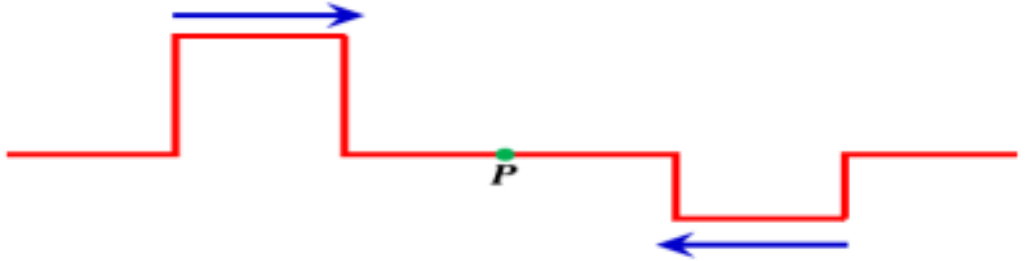


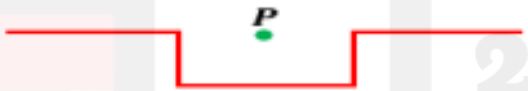
Figure 15 When waves add algebraically, the resulting combined waves can be quite different from the individual waves. **Summarize** *how waves behave during and after superposition.*



تتجه نبضتان موجيتان على نفس الوتر نحو بعضهما البعض كما هو موضح في الشكل .
عند تراكب الموجتين، أي المخططات الآتية يصف شكل الموجة الناتجة؟

Two wave pulses on the same string are headed towards one another as shown. When both occupy the same space, which diagram best describes the resulting wave form?

1.



2.

3.

A- **Two triangular wave pulses A and B are traveling toward each other on a stretched string, each pulse at speed 2.0 cm/s, as shown in the Figure (a), at $t = 0\ s$. Sketch accurately in Figure (b) the shape of the resulting wave at time $t = 2.0\ s$.**

تتحرك موجتان مُثلثتان A وB، باتجاه بعضهما البعض على وتر مشدود، وسرعة كل نبضة 2.0 cm/s ، كما هو مُوضّح في الشكل (a)، عند $t = 0\ s$. ارسم بدقة في الشكل (b) شكل الموجة الناتجة عند الزمن $t = 2.0\ s$.

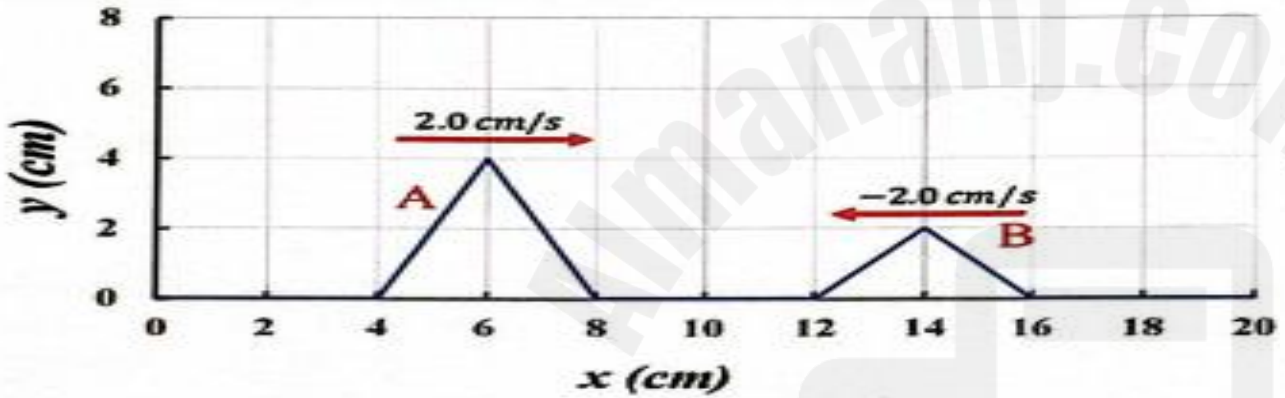


Figure (a) الشكل

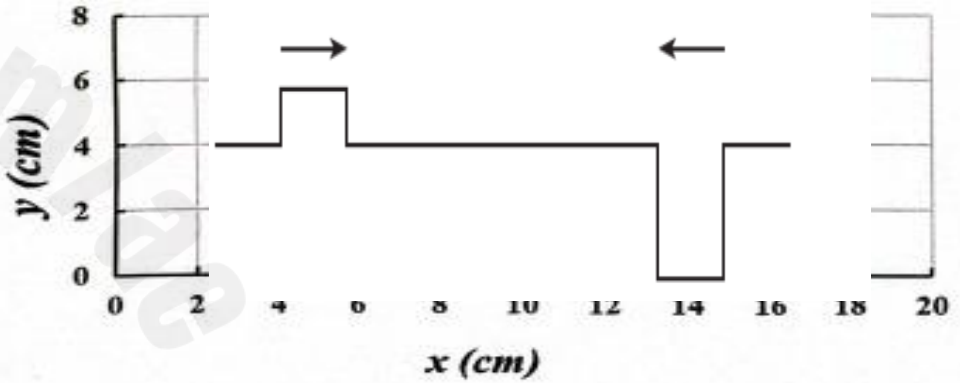


Figure (b) الشكل

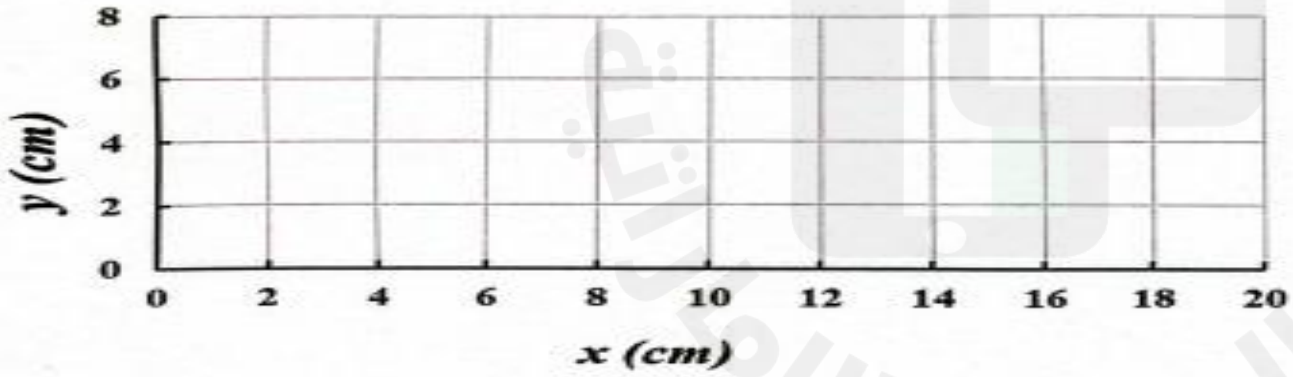


Figure (b) الشكل

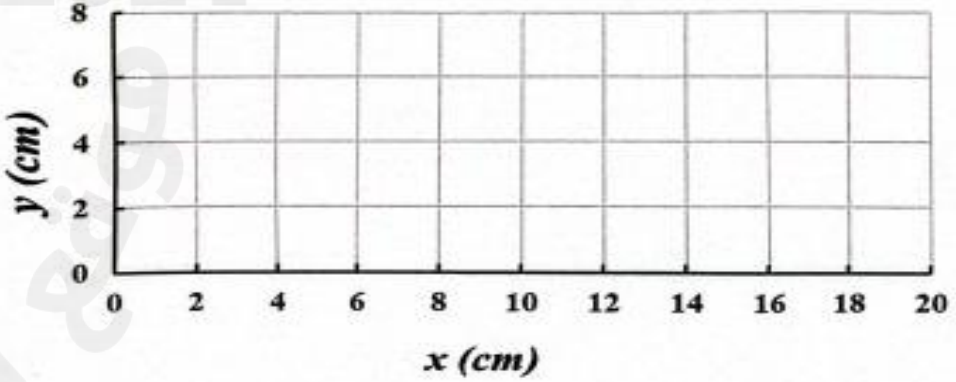
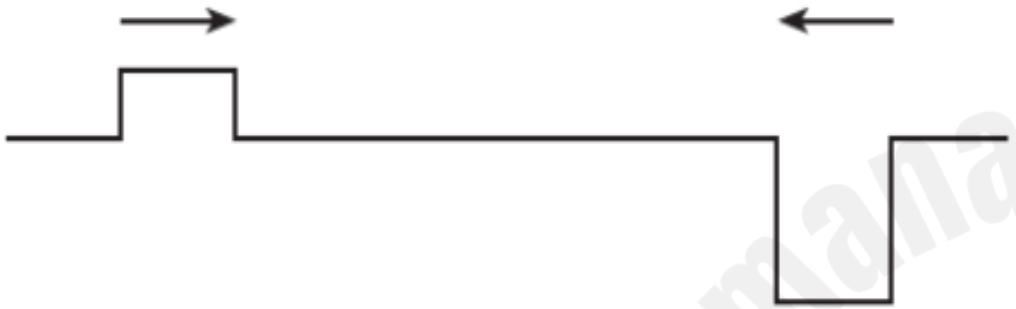
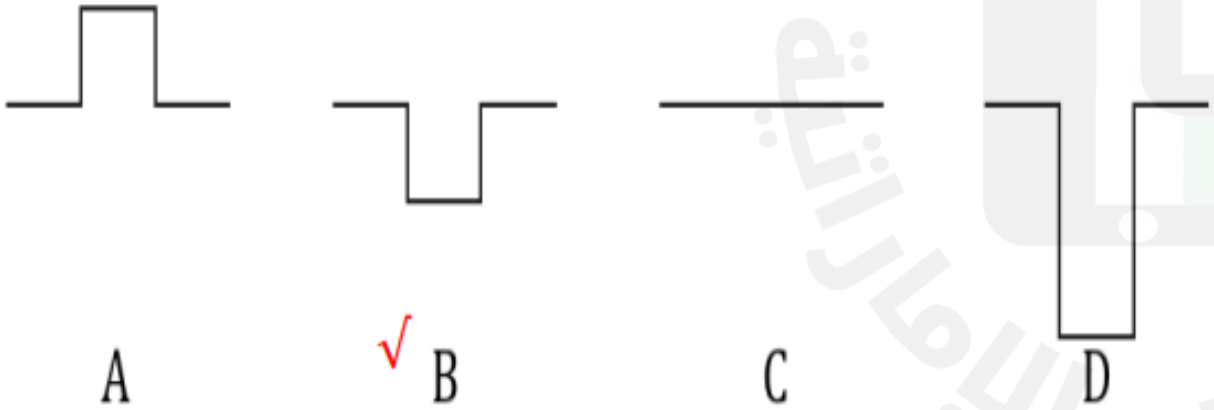


Figure (b) الشكل

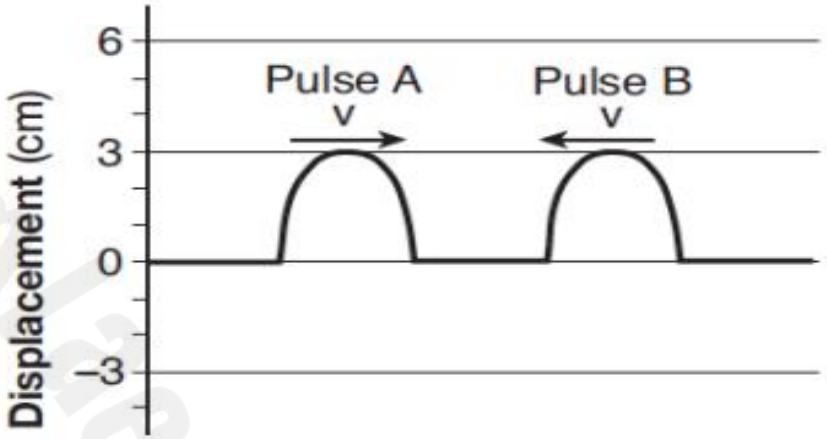
9. The diagram below represents two pulses approaching each other.



Which diagram best represents the resultant pulse at the instant the pulses are passing through each other?



3. The diagram below represents two identical pulses approaching each other in a uniform medium.



As the wave pulses meet and are superposed, the maximum displacement of the medium is ____.

A. $-6\ cm$

B. $0\ cm$

C. $3\ cm$

√ D. $6\ cm$

8. As represented in the diagram below, two wave pulses, *X* and *Y*, are traveling toward each other in a rope. Both wave pulses have an amplitude of 0.30 m.

Which diagram shows the pulse produced due to the superposition of pulse *X* and pulse *Y*?

A.

B.

✓ C.

D.

Q1	1. Determine wave properties such as wavelength, period, frequency, amplitude, and speed using a graphical or a visual representation of a periodic mechanical wave. 2. Explain that transverse and longitudinal waves transfer energy without transferring matter during their propagation.	Student Book	P.(10-14); P.9
		Q.(14-23); Q.25	P.14

14

يُسمع صوت الموجة الصوتية الذي تصدره دقات الساعة على بُعد 515 m بعد مرور 1.50 s.

a. بناءً على هذه القياسات، ما سرعة الصوت في الهواء؟

b. يبلغ تردد الموجة الصوتية 436 Hz. فكم يبلغ الزمن الدوري لهذه الموجة؟

c. [illegible]

14

A sound wave produced by a clock chime is heard 515 m away 1.50 s later.

a. Based on these measurements, what is the speed of sound in air?
b. The sound wave has a frequency of 436 Hz. What is the period of the wave?
c. What is its wavelength?

SOLUTION:

a.

$$v = \frac{d}{t}$$
$$= \frac{515\ \text{m}}{1.50\ \text{s}}$$
$$= 343\ \text{m/s}$$

b.

$$T = \frac{1}{f}$$
$$= \frac{1}{436\ \text{Hz}}$$
$$= 2.29 \times 10^{-3}\ \text{s}$$

c.

$$\lambda = \frac{v}{f}$$
$$= \frac{343\ \text{m/s}}{436\ \text{Hz}}$$
$$= 0.787\ \text{m}$$

18. The speed of a transverse wave in a string is 15.0 m/s. If a source produces a disturbance that has a frequency of 6.00 Hz, what is its wavelength?

تبلغ سرعة موجة مستعرضة في وتر 15.0 m/s. إذا أحدث المصدر اهتزازا يبلغ تردده 6.00 Hz، فكم يبلغ طول موجته؟

19. Five wavelengths are generated every 0.100 s in a tank of water. What is the speed of the wave if the wavelength of the surface wave is 1.20 cm?

SOLUTION:

$$\frac{0.100\ \text{s}}{5\ \text{pulses}} = 0.0200\ \text{s/pulse, so}$$

$$T = 0.0200\ \text{s}$$

$$\lambda = vT, \text{ so}$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$= \frac{1.20\ \text{cm}}{0.0200\ \text{s}}$$

$$= 60.0\ \text{cm/s} = 0.600\ \text{m/s}$$

. تنشأ خمسة أطوال موجة كل 0.100 s في خزان ماء. كم تبلغ سرعة الموجة إذا كان طول الموجة السطحية 1.20 cm؟

20. A periodic longitudinal wave that has a frequency of 20.0 Hz travels along a coiled spring toy. If the distance between successive compressions is 0.600 m, what is the speed of the wave?

تنتقل موجة طولية دورية يبلغ ترددها 20.0 Hz على طول لعبة بها زنبرك حلزوني. إذا كانت المسافة بين الانضغاطات المتتالية 0.600 m، فكم تبلغ سرعة الموجة؟

21 How does the frequency of a wave change if the period of the wave is doubled?

. كيف يتغيّر تردد الموجة عندما يتضاعف زمنها الدوري؟

SOLUTION:

The wavelength is one-half of its original value.

22 Describe the change in the wavelength of a wave if the period is reduced by one-half.

23. وضّح التغيّر الذي يطرأ على طول الموجة عندما يقل زمنها الدوري إلى نصف ماكان عليه.

SOLUTION:

The wavelength is one-half of its original value.

23 If the speed of a wave increases to 1.5-times its original speed while the frequency remains constant, how does the wavelength change?

24. إذا زادت سرعة الموجة بمقدار 1.5 مرة على سرعتها الأصلية وظل التردد ثابتًا، فما التغير الذي يطرأ على طولها الموجي ؟

SOLUTION:

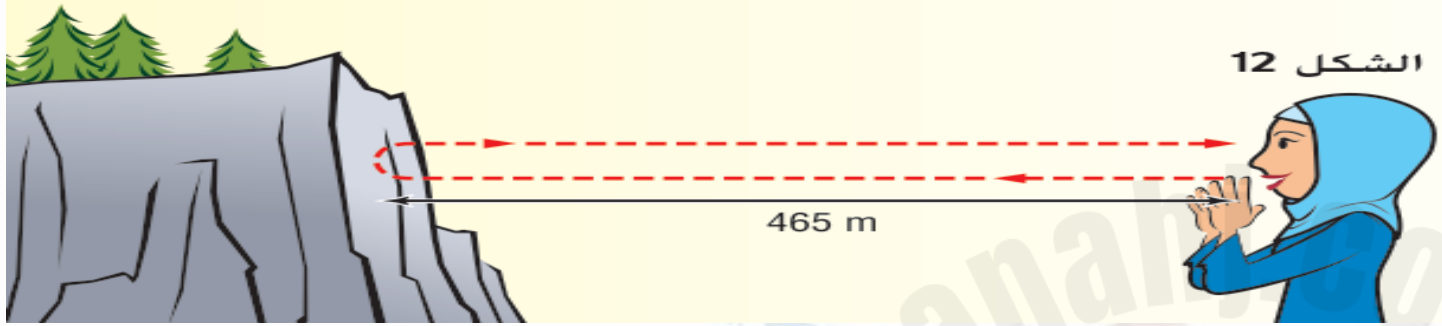
The wavelength increases to 1.5 times its original length.

تحفيز أصدر شخص صراخًا باتجاه منحدر رأسي كما هو موضّح في **الشكل 12**.
فسمع صدى الصوت بعد مرور 2.75 s.

a. فما سرعة صوت هذا الشخص في الهواء؟

b. يبلغ طول موجة الصوت 0.750 m. فما تردده؟

c. ما الزمن الدوري للموجة؟



الشكل 12

Challenge A hiker shouts toward a vertical cliff as shown in **Figure 12**. The echo is heard 2.75 s later.

a. What is the speed of sound of the hiker's voice in air?
b. The wavelength of the sound is 0.750 m. What is its frequency?
c. What is the period of the wave?

SOLUTION:

a.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{(2)(465\ \text{m})}{2.75\ \text{s}} = 338\ \text{m/s}$$

b.

$$v = \lambda f, \text{ so } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{338\ \text{m/s}}{0.750\ \text{m}} = 451\ \text{Hz}$$

c.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{451\ \text{Hz}} = 2.22 \times 10^{-3}\ \text{s}$$