



▼ (5) الموجات والصوت ▼

01/5 ما مقدار ثابت نابض استطال بمقدار 20 cm عندما حلق به جسم كتلته 20 kg ؟ علماً أن تسارع الجاذبية 9.8 m/s^2 .

- (A) 9.8 N/m (B) 392 N/m
(C) 400 N/m (D) 980 N/m

02/5 نابض ثابتته 400 N/m أثرت عليه قوة فتتمدد بحيث أصبح مقدار طاقة الوضع المرونية المخزنة فيه 50 J ، إن استطالة هذا النابض بالمتر تساوي ..

- (A) 4 (B) 2
(C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$

03/5 حلقك كتلة مقدارها 1 kg في بندول بسيط فكان الزمن الدوري 3 s ، فإذا استبدلنا بهذه الكتلة مرة كتلة مقدارها 2 kg ومرة كتلة مقدارها 3 kg ؛ فإن الزمن الدوري بالتوالي في المرتين سيكون ..

- (A) 3 و 3 (B) 6 و 6
(C) 6 و 9 (D) 2 و 1

04/5 بندول بسيط طول خيطه l يساوي قيمة تسارع الجاذبية الأرضية g ، إن الزمن الدوري له بوحدة s يساوي ..

- (A) π (B) 2π
(C) $2\pi^2$ (D) $4\pi^2$

05/5 للمعادلة الصحيحة لحساب طول البندول البسيط هي ..

- (A) $l = \frac{4\pi^2 g}{T^2}$ (B) $l = \frac{T^2 g}{(2\pi)^2}$
(C) $l = \frac{gT}{4\pi^2}$ (D) $l = \frac{Tg}{2\pi}$

06/5 اضطراب يتنقل خلال الوسط ..

- (A) التردد (B) الموجة
(C) سعة الموجة (D) العقلة

07/5 معدل نقل الموجات للطاقة يتناسب طردياً مع ..

- (A) سرعتها (B) مربع سرعتها
(C) سعتها (D) مربع سعتها

القسم الثاني: الفيزياء



الكتلة المعلقة بنابض

قانون هوك: القوة التي يؤثر بها نابض تتناسب طردياً مع مقدار استطالته ..

$$F = -kx$$

القوة [N] ، ثابت النابض [N/m] ، الاستطالة [m]

تنبه: الإشارة السالبة تعني أن القوة قوة إرجاع.
حساب طاقة الوضع المرونية في نابض ..

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

طاقة الوضع المرونية للنابض [J] ،

ثابت النابض [N/m] ، الاستطالة [m]



البندول البسيط

من استخداماته: حساب تسارع الجاذبية.
الزمن الدوري للبندول البسيط يعتمد على: طول خيط البندول، تسارع الجاذبية الأرضية فقط ..

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

الزمن الدوري للبندول [s] ، طول خيط

البندول [m] ، تسارع الجاذبية الأرضية $[m/s^2]$



الموجة

تعريفها: اضطراب يحمل الطاقة خلال المادة أو الفراغ.

معدل نقل الموجة للطاقة يتناسب طردياً مع مربع سعتها.

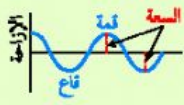
أنواع الموجات ..

ميكانيكية: تحتاج لوسط ناقل ، مثل: موجات الماء وموجات الصوت.

كهرومغناطيسية: لا تحتاج لوسط ناقل ، مثل: موجات الضوء.



قياس الموجة



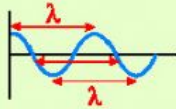
سعة الموجة: الإزاحة القصوى للموجة عن موضع اتزانها.

الزمن الدوري: زمن إكمال الجسم دورة كاملة.
تردد الموجة: عدد الاهتزازات الكاملة في الثانية ..

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{عدد الاهتزازات} \\ \text{الزمن} = \text{التردد}$$

التردد [Hz] ، الزمن الدوري [s]

الطول الموجي: المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتالين.



سرعة الموجة ..

$$v = \frac{d}{t}$$

سرعة الموجة [m/s] ، المسافة [m] ، الزمن [s]

تنبه: عند حدوث صدى صوت يقطع الصوت المسافة ذهاباً وإياباً لذلك يقسم الزمن الكلي على 2 .

العلاقة بين الطول الموجي والتردد ..

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

الطول الموجي [m] ، السرعة [m/s] ،

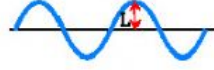
التردد [Hz]

الطول الموجي يتناسب عكسياً مع التردد.

تنبيه: في حالة الموجات الكهرومغناطيسية سرعة الموجة تعادل سرعة الضوء $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

أقصى إزاحة لدقائق الوسط في الموجات الميكانيكية ..

- (A) سعة الموجة
(B) طول الموجة
(C) تردد الموجة
(D) بطن الموجة



تمثل المسافة L على الرسم المجاور ..

- (A) سعة الموجة
(B) الزمن الدوري
(C) التردد
(D) طول الموجة

عدد الاهتزازات الكاملة في الثانية الواحدة يمثل ..

- (A) الزمن الدوري
(B) الطور
(C) الطول الموجي
(D) التردد

اهتز نابض 60 اهتزازة كاملة خلال 20 s ، إن تردده بوحدة Hz يساوي ..

- (A) $\frac{1}{3}$
(B) $\frac{1}{6}$
(C) 3
(D) 12

الزمن الدوري لموجة ترددها 10 Hz يساوي ..

- (A) 100 s
(B) 1 s
(C) 0.1 s
(D) 0.01 s

إذا كانت سرعة موجة 6 m/s وطولها الموجي 0.5 m ؛ فكم ترددها؟

- (A) 0.6 Hz
(B) 3 Hz
(C) 6 Hz
(D) 12 Hz



تمثل المسافة بين A ، B في الشكل المجاور ..

- (A) $\frac{1}{4}\lambda$
(B) $\frac{1}{3}\lambda$
(C) $\frac{1}{2}\lambda$
(D) λ

أطلق أحمد صوتاً عالياً باتجاه جبل يبعد 510 m عنه، وسمع صدى

صوته بعد 3 s ، كم سرعة الصوت في الهواء بوحدة m/s ؟

- (A) 340
(B) 300
(C) 200
(D) 140

قطعت موجة صوتية ترددها 200 Hz مسافة 100 m خلال 0.5 s ، إن

طولها الموجي يساوي ..

- (A) 4 m
(B) 2 m
(C) 1 m
(D) 0.5 m



17/5 ◀ موجة كهرومغناطيسية طولها الموجي $2 \times 10^{-8} \text{ m}$ تنتشر في الهواء، ما ترددها بوحدة Hz ؟ علماً أن سرعة الضوء في الفراغ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

- (A) 6.7×10^{-17} (B) 15×10^{-15}
(C) 15×10^{15} (D) 6.7×10^{17}

18/5 ◀ من الموجات الميكانيكية موجات ..

- (A) الضوء (B) الصوت
(C) الراديو (D) الميكروويف

19/5 ◀ اضطراب مهتز فيه الجزيئات باتجاه متعامد مع خط انتشار الاضطراب ..

- (A) موجات صوتية (B) موجات ميكانيكية طولية
(C) موجات طولية (D) موجات ميكانيكية مستعرضة

20/5 ◀ من أنواع الموجات ذات البُعدين ..

- (A) الحبل (B) النابض
(C) الماء (D) الصوت

21/5 ◀ من أمثلة الموجات التي تتحرك في ثلاثة أبعاد ..

- (A) موجات الصوت (B) موجات الماء
(C) موجات الحبل (D) موجات النابض

22/5 ◀ الموجات التي تبدو واقفة وتولد نتيجة تداخل موجتين متعاكسين ..

- (A) الموجات المنعكسة (B) الموجات الساقطة
(C) الموجات السطحية (D) الموجات الموقوفة

23/5 ◀ في الموجات الموقوفة عدد البطون عدد العقد.

- (A) أكبر من (B) أصغر من
(C) يساوي (D) ضعف

24/5 ◀ سرعة الصوت في الهواء تعتمد على ..

- (A) علو الصوت (B) مستوى الصوت
(C) سعة الموجة (D) درجة الحرارة

25/5 ◀ سرعة الصوت في المواد السائلة سرعتها في المواد الصلبة.

- (A) أكبر من (B) أصغر من
(C) تساوي (D) ضعف

القسم الثاني: الفيزياء



الموجات الميكانيكية

- الموجات المستعرضة: الموجة التي تتذبذب عمودياً على اتجاه انتشار الموجة، مثالها: موجات الماء.
- الموجات الطولية: اضطراب ينتقل في اتجاه حركة الموجة نفسه، مثالها: موجات الصوت.
- الموجات السطحية: الموجة التي تتحرك في اتجاه مواز وعمودي على اتجاه حركة الموجة.



حركة الموجات

- من أمثلة الموجات التي تتحرك في ..
- بعد واحد: موجات الحبل والنابض.
- بعدين: موجات الماء.
- ثلاثة أبعاد: موجات الصوت والموجات الكهرومغناطيسية.



الموجة الموقوفة (المستقرة)

- تعريفها: تداخل موجتين تتحركان في اتجاهين متعاكسين.



- في الموجات الموقوفة عدد العقد أكبر من عدد البطون.



الموجات الصوتية

- تعريفها: انتقال تغيرات الضغط خلال مادة على شكل موجة طولية.
- تحتاج موجات الصوت إلى وسط لانتقالها.
- سرعة الصوت في الهواء تعتمد على درجة الحرارة.
- سرعة الصوت في المواد السائلة أكبر من سرعتها في الغازات، وأصغر من سرعتها في المواد الصلبة.



إدراك (تمييز) الصوت

- حالة الصوت: خاصية تعتمد على تردد الصوت
- تمكنا من تمييز الأصوات الرفيعة من الأصوات الغليظة.
- علو الصوت: شدة الصوت كما تحسه الأذن
- ويدركه الدماغ، ويعتمد على سعة موجة الصوت.
- أغلب الأشخاص لا يستطيعون سماع أصوات تردداتها أصغر من 20 Hz أو أكبر من 20000 Hz .
- مستوى الصوت: المقياس اللوغاريتمي الذي يقيس اتساع موجة الصوت، ويقاس بالديسبل.

تأثير دوبلر

- المقصود به: التغير في تردد الصوت الناتج عن تحرك مصدر الصوت أو الكاشف أو كليهما ..

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

التردد الذي يدركه الكاشف [Hz] ،

تردد الموجة [Hz] ، السرعة المتجهة لموجة

المصدر [m/s] ، السرعة المتجهة للكاشف [m/s] ،

السرعة المتجهة لمصدر الصوت [m/s]

- من تطبيقاته: كواشف الرادار، الخفافيش، قياس سرعة المجرات وسرعة حركة جدار قلب الجنين.

الرنين في الأعمدة (الأنابيب) الهوائية

- العلاقة بين طول موجة الرنين (λ) وطول عمود هواء الرنين (L) ..

الرنين	الأعمدة المفتوحة	الأعمدة المغلقة
الأول	$\lambda_1 = 2L$	$\lambda_1 = 4L$
الثاني	$\lambda_2 = L$	$\lambda_2 = \frac{4L}{3}$
الثالث	$\lambda_3 = \frac{2L}{3}$	$\lambda_3 = \frac{4L}{5}$

- في الأعمدة الهوائية المفتوحة ..

- عدد بطون الإزاحة أكبر من عدد عقد الإزاحة.
- عدد بطون الضغط أصغر من عدد عقد الضغط.
- في الأعمدة الهوائية المغلقة ..
- عدد البطون يساوي عدد العقد

26/5 معظم الأشخاص يسمعون الأصوات التي ترددها بالهرتز بين ..

- (A) 20-200000 (B) 20-20000 (C) 2-20000 (D) 2-200

27/5 وحدة قياس مستوى الصوت ..

- (A) الديسبل (B) الهرتز (C) دبلر (D) الواط

28/5 تغير تردد الصوت نتيجة حركة مصدره ..

- (A) تأثير كومبتون (B) حيود الصوت (C) تأثير دوبلر (D) صدى الصوت

29/5 تتحرك سيارتان في نفس الاتجاه وبنفس السرعة، فإذا انطلق بوق السيارة الأولى بتردد 450 Hz فما التردد الذي يسمعه قائد السيارة

الثانية؟ علماً أن سرعة الصوت 343 m/s .

- (A) 343 Hz (B) 450 Hz (C) 107 Hz (D) 900 Hz

30/5 الرادار من تطبيقات ..

- (A) مبدأ باسكال (B) تأثير دوبلر (C) مبدأ برنولي (D) تأثير كومبتون

31/5 طول أنصهر عمود هوائي مغلق في حالة رنين ..

- (A) $\frac{\lambda}{4}$ (B) $\frac{\lambda}{3}$ (C) $\frac{\lambda}{2}$ (D) λ

32/5 ما مقدار التردد بوحدة الهرتز عند الرنين الثاني لأنبوب مغلق من طرف واحد طوله 15 cm ؟ (سرعة الصوت تساوي 343 m/s)

- (A) 2287 (B) 1143 (C) 1715 (D) 572

33/5 عدد بطون الضغط في الأعمدة الهوائية المفتوحة عدد عقد الضغط.

- (A) أكبر من (B) أصغر من (C) يساوي (D) نصف