ذاكرت الحركة الإهتزازية يا هكر؟

بسم الله الرحمن الرحيم

وإلا مجاناً لخاصاً

الموجة اضطراب ينتقل وينقل الطاقة مع الإنتشار

أنواع الموجات

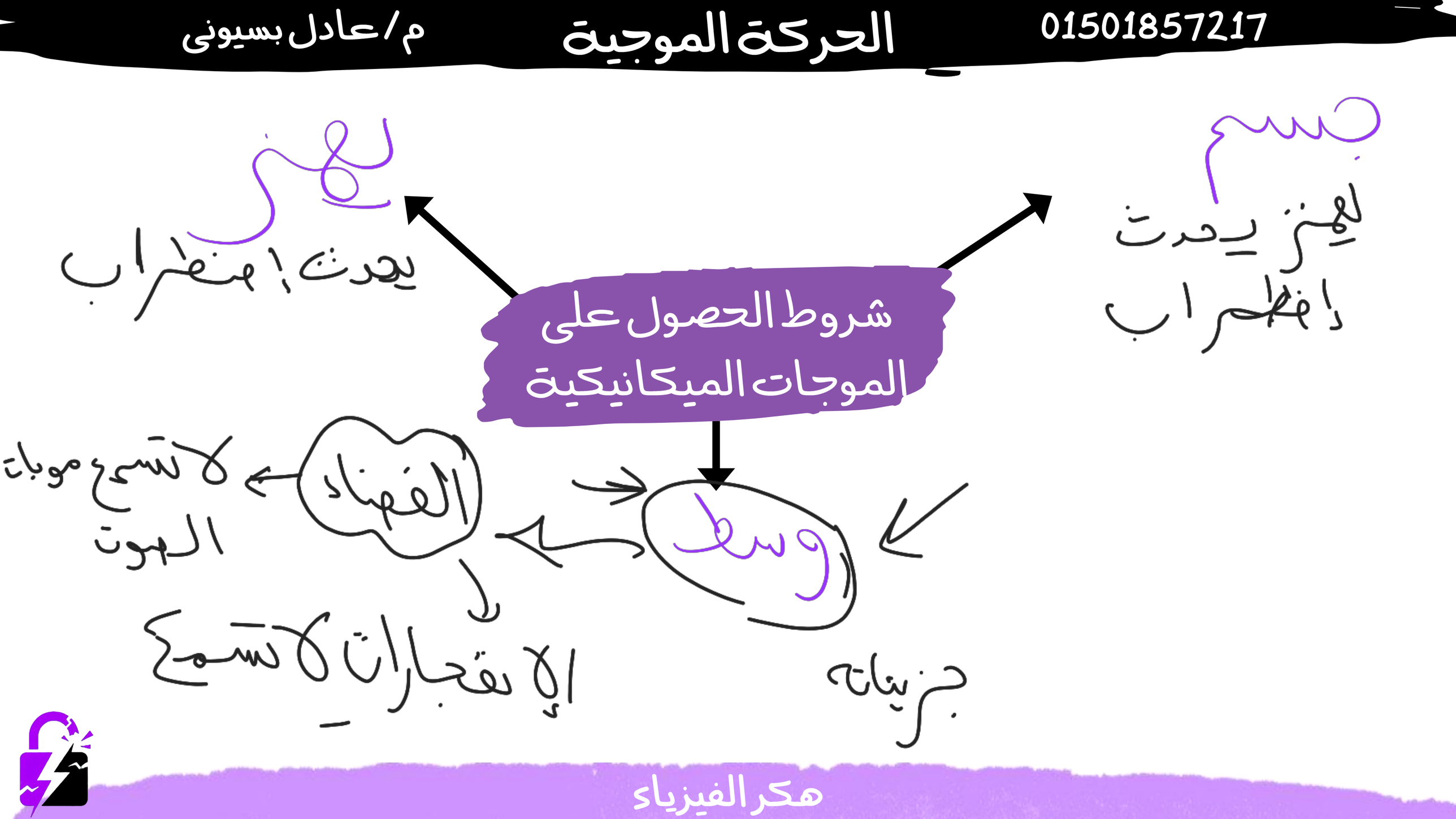
- **موجات ميكانيكية**
- **موجات كهرومغناطيسية**

المصدر: جسم يحدث إهتزاز (اضطراب) في بيئات وسط مادي

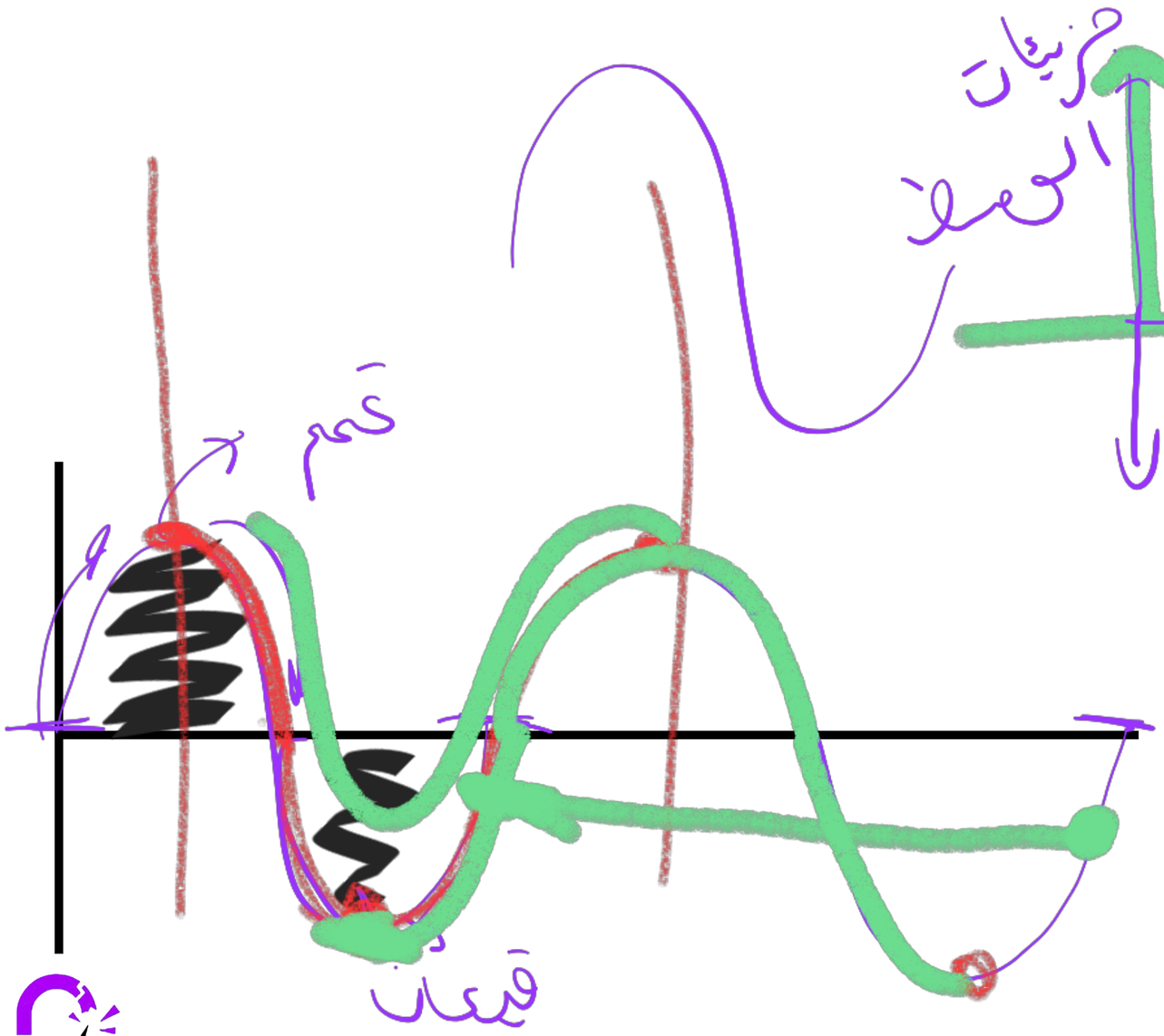
الإنتشار: المادية فقط

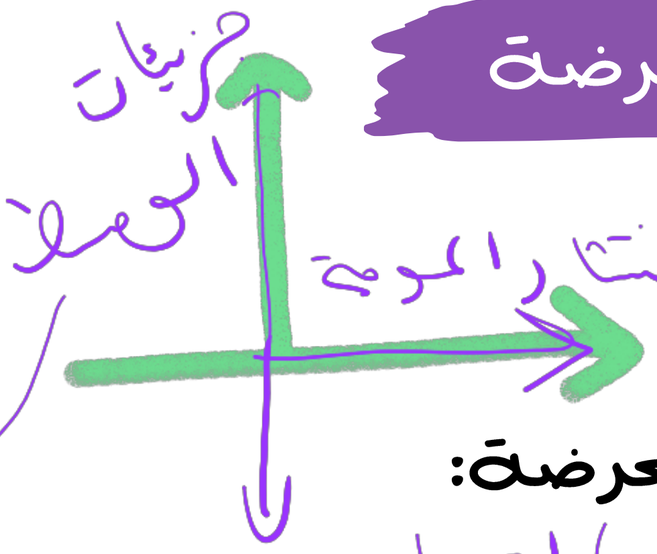
أمثلة: موجات الصوت

أمثلة: الأوتار المهتزة


شروط الحصول على
الموجات الميكانيكية
لابد
يحدث اضطراب
يسمح
لابد يحدث
اضطراب
وسط
الفضاء
لا تسمح موجات
الصوت
الا تسمح
جزيئاته

الموجات المستعرضة

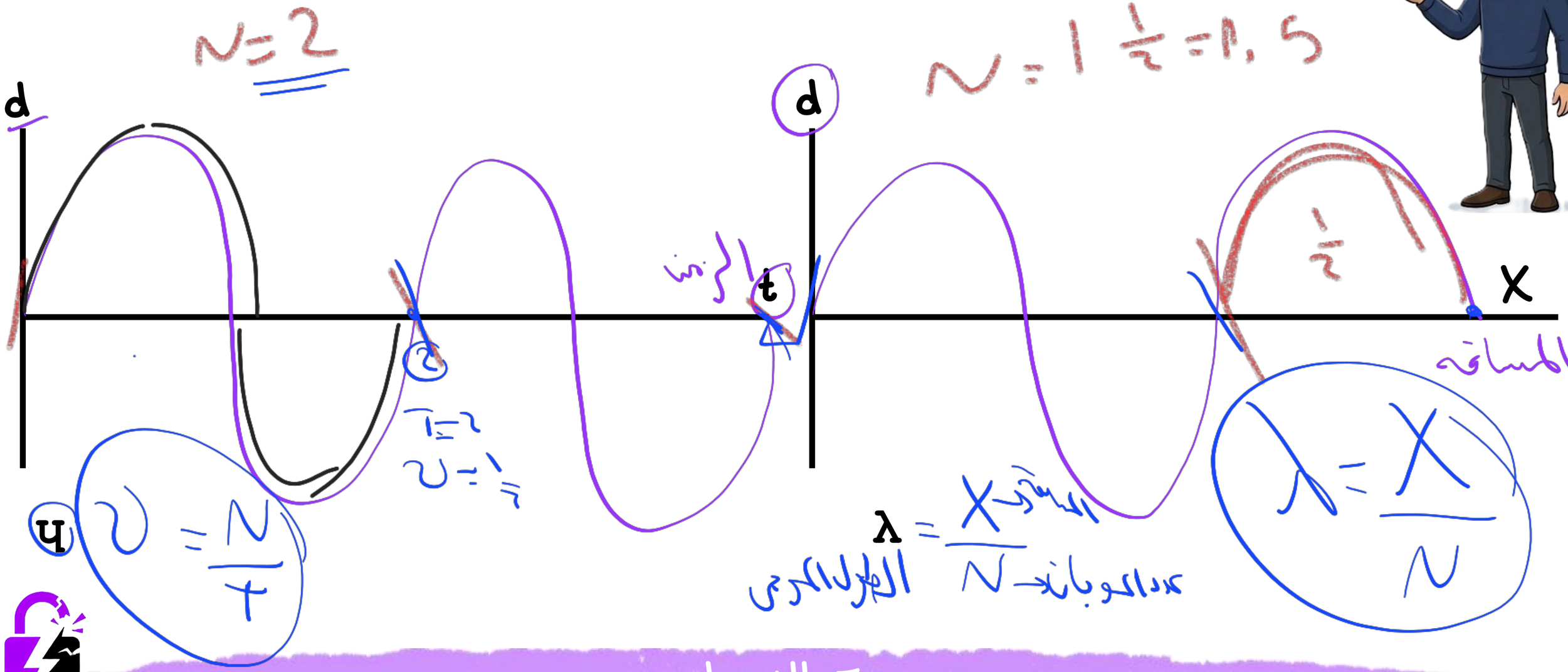




تعريف الموجة المستعرضة:

موجة يكون فيها إتجاه إهتزاز جزيئات الوسط عمودى على إتجاه إنتشار الموجة

التمثيل البيانى للموجة المستعرضة



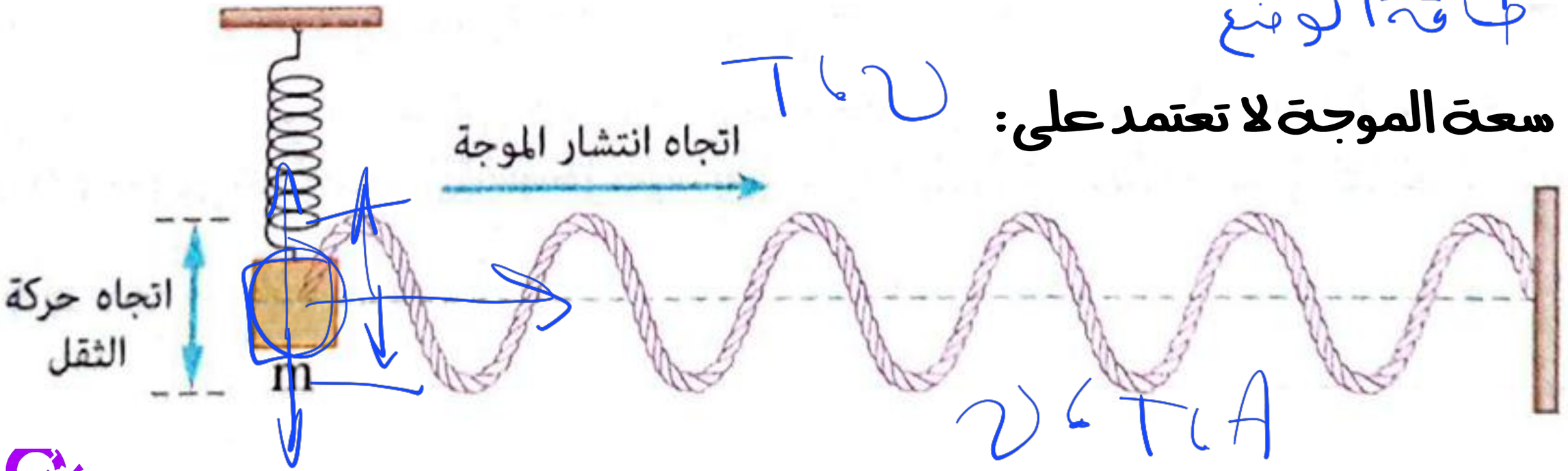
سعة الموجة A

أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز على جانبي موضع سكونه

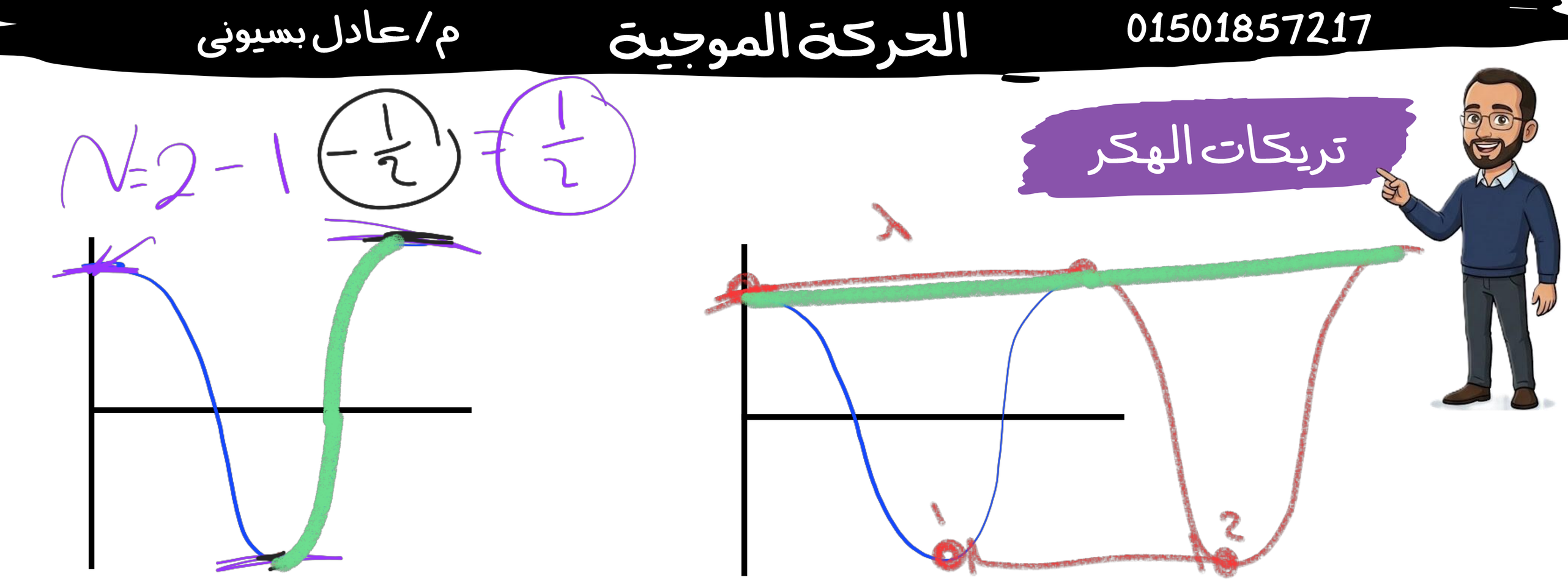
سعة الموجة تعتمد على:

طاقة الوضع

سعة الموجة لا تعتمد على:



تريكات الهكر



لو بدأ فى الرسمة بقمة وفى السؤال بقمة

او بدأ فى الرسمة بقاع وفى السؤال بقاع {شبه بعض}

المسافة بين القمة الأولى والقمة التالتة

$N = 3 - 1 = 2$

لو بدأ فى السؤال بقمة وفى السؤال بقاع

قمة أول وقاع تان

قاع أول وقمة تالت

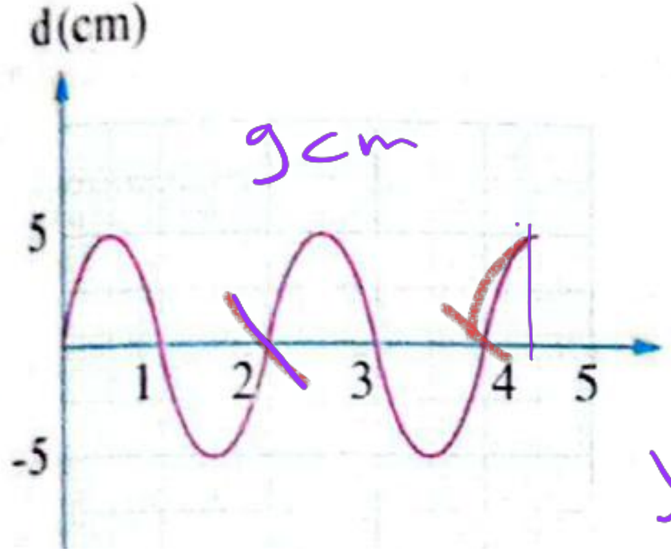
$N = 2 - 1 \left(+\frac{1}{2}\right) = 1.5$

$N = 2 - 1 \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$

حل أمثلة كتاب الإمتحان

مثال 1

الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الإزاحة (d) لأحد جزيئات وسط تنتشر فيه موجة مستعرضة والزمن (t)، إذا كانت المسافة التى قطعتها الموجة خلال 4.5 s تساوى 9 cm، احسب :



(١) سعة الموجة. (٢) التردد.

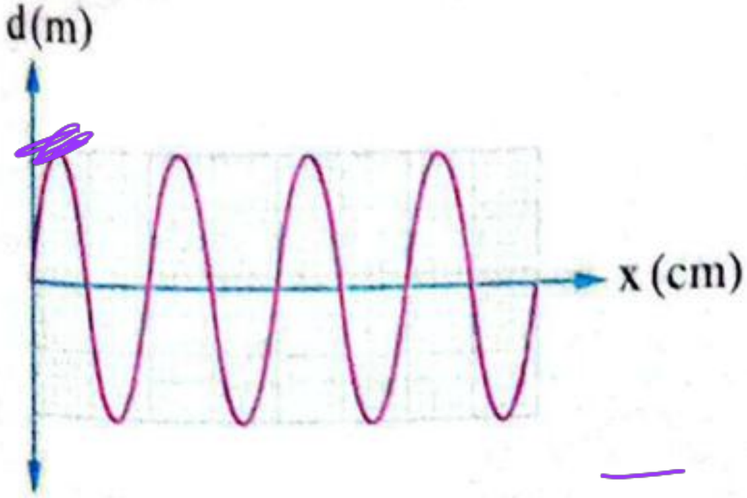
(٣) الزمن الدورى. (٤) الطول الموجى.

ماذا لو

كان المطلوب هو تحديد الفترة الزمنية بين مرور القمة الثانية والقمة العاشرة بنقطة معينة فى اتجاه انتشار الموجة، ما إجابتك ؟

مثال 2

اختر: الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الإزاحة (d) عند لحظة معينة لجزيئات وسط تنتشر فيه موجة مستعرضة والمسافة (x) التى قطعتها الموجة، فإذا كانت المسافة بين القاع الأول والقمة السابعة لهذه الموجة 5.5 cm، فإن الطول الموجى للموجة يساوى .....



أ) 5.5 cm
ب) 5 cm
جـ) 1 cm
د) 0.5 cm

$\lambda = \frac{x}{n} = \frac{5.5}{5.5} = 1$

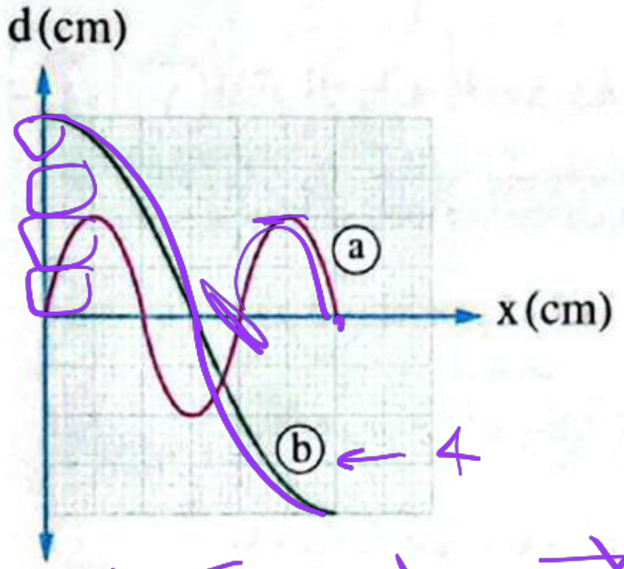
$N = 7 - 1 - \frac{1}{2} = 5.5$

اختر : موجتان مستعرضتان ⓐ ، ⓑ تنتشران فى وسط معين ،

والشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الإزاحة (d)

لجزيئات الوسط والمسافة (x) التى تحركتها كل منهما ،

فإن النسبة بين طولى موجتيهما $\left(\frac{\lambda_a}{\lambda_b}\right)$ تساوى .....



$\frac{0.5}{1.5}$

$\lambda_a = \frac{4}{1.5}$ ، $\lambda_b = \frac{4}{0.5}$

ⓐ $\frac{3}{1}$ ⓑ $\frac{3}{4}$

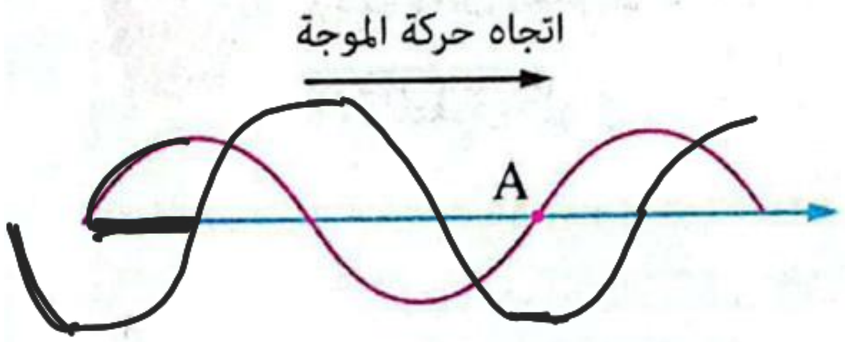
ⓒ $\frac{1}{1}$ ⓓ $\frac{1}{3}$

$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{4}$

ماذا لو كان المطلوب هو حساب النسبة بين سعتى الموجتين $\left(\frac{A_a}{A_b}\right)$ ، **ما** إجابتك ؟

مثال 4

اختر : فى الشكل المقابل تمثل النقطة A موضع أحد جزيئات الوسط الذى تنتشر فيه موجة مستعرضة عند لحظة معينة ، فإذا أصبح هذا الجزىء عند الموضع الذى يمثل قاعًا بعد 1.5 s من تلك اللحظة ، فإن الزمن الدورى لهذه الموجة يساوى .....



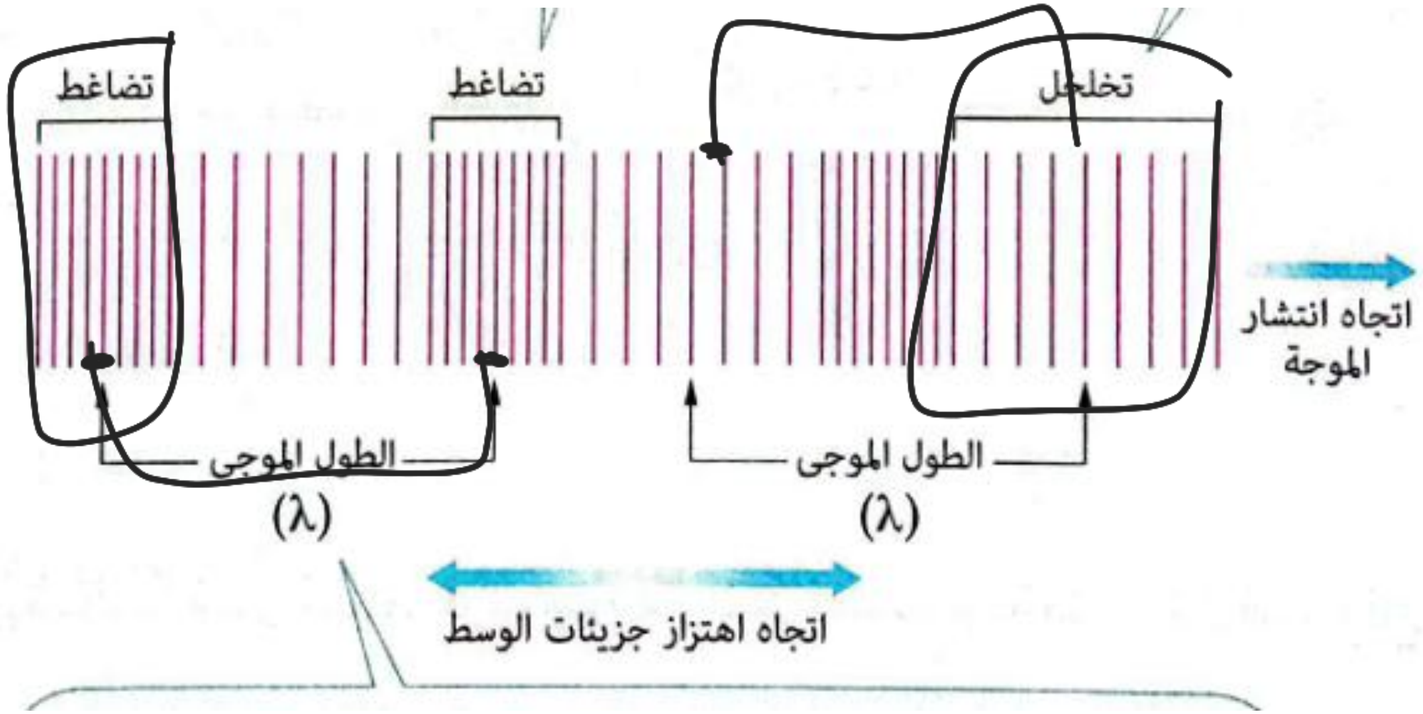
أ) 2 s　　ب) 4 s　　جـ) 6 s　　د) 8 s

$N = \frac{1}{4}$

$t = 1.5$

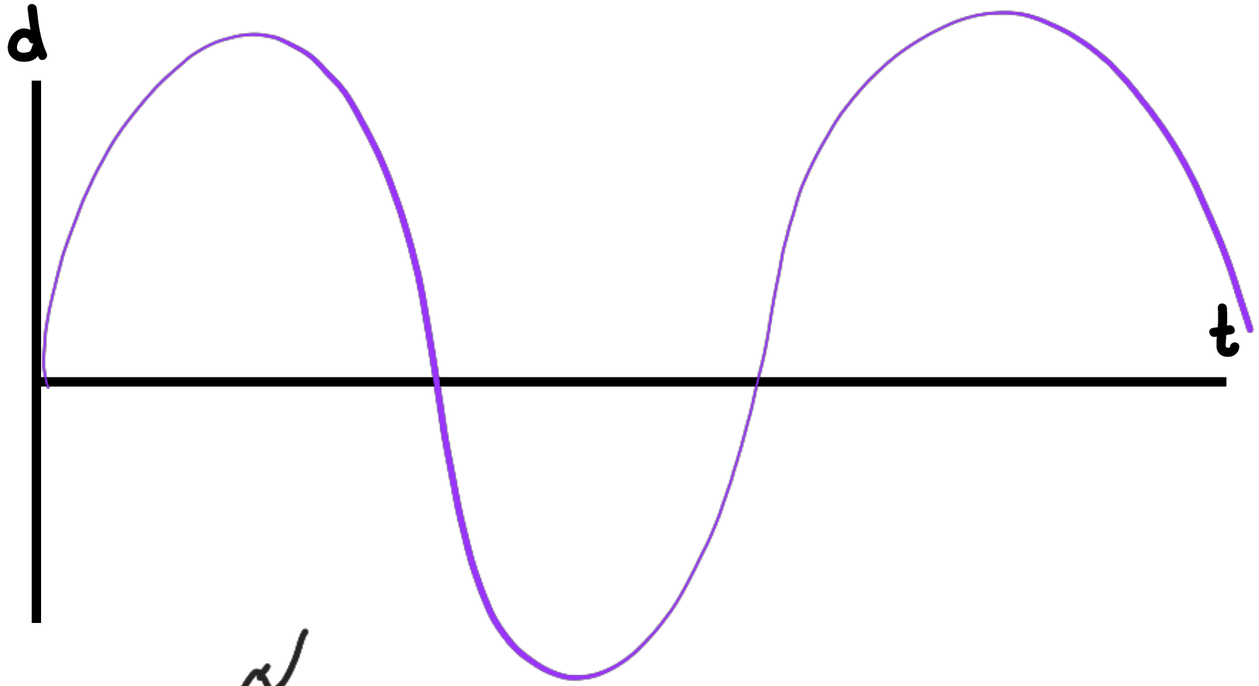
$T = 1.5 \div \frac{1}{4} = 6$ ث

الموجات الطولية

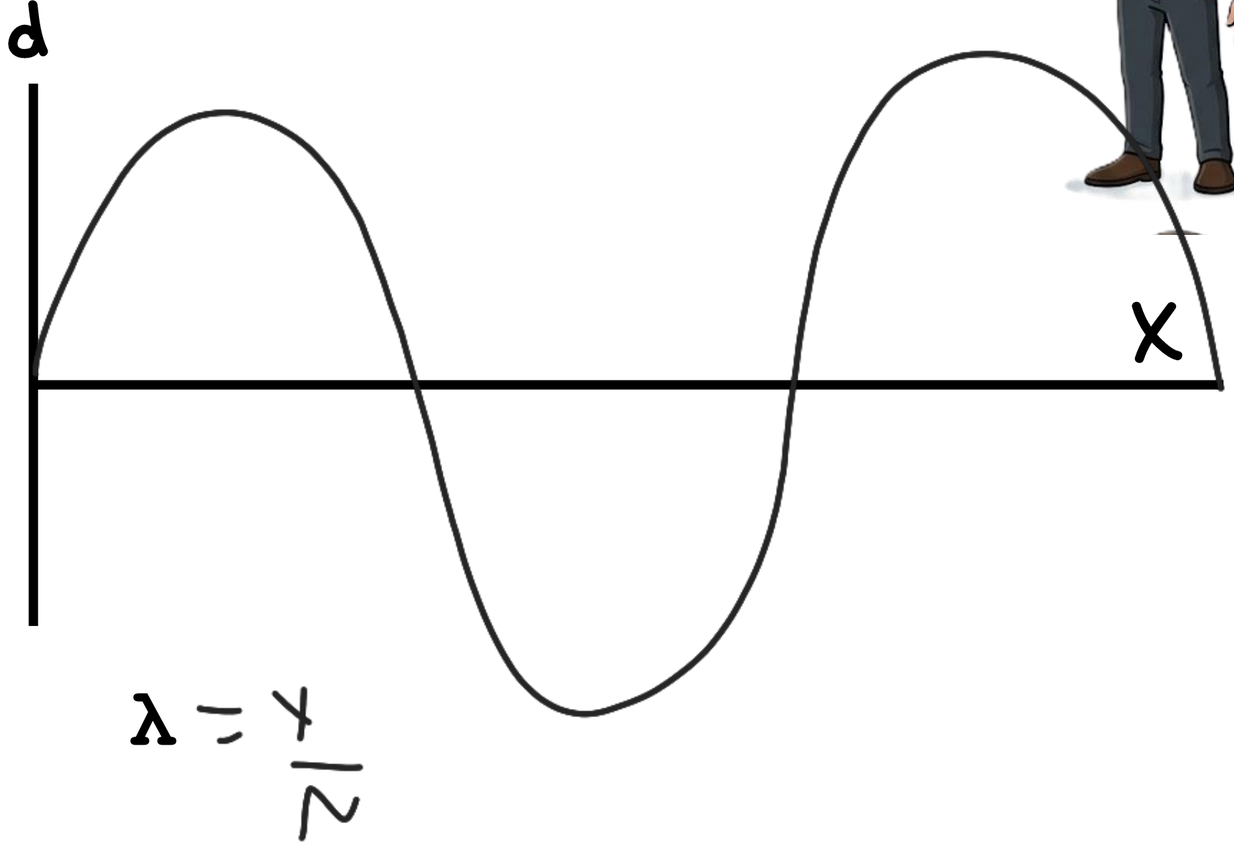


مثال عالموجات الطولية الصوت

التمثيل البيانى للموجات الطولية

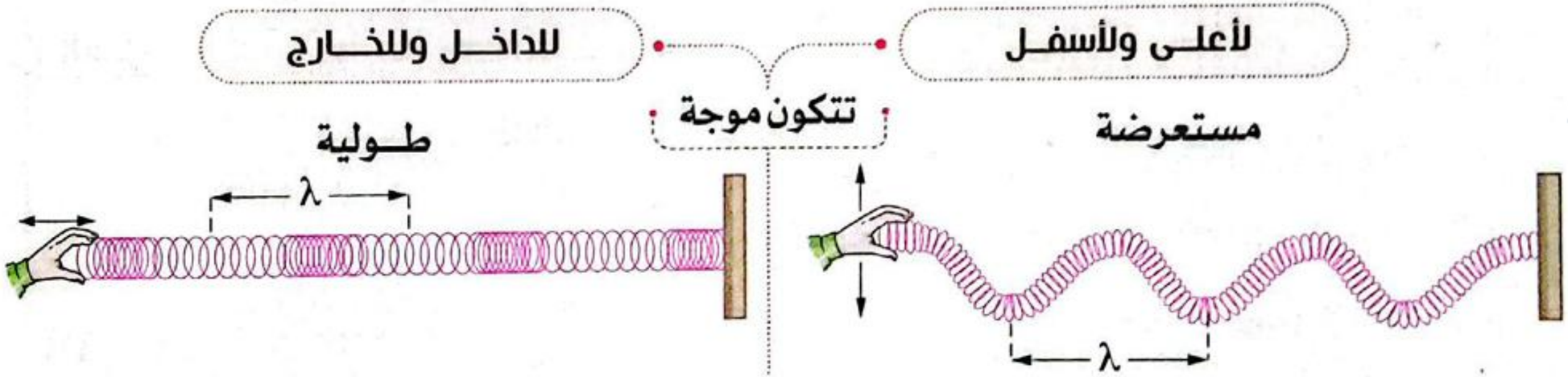


$$v = \frac{N}{t}$$



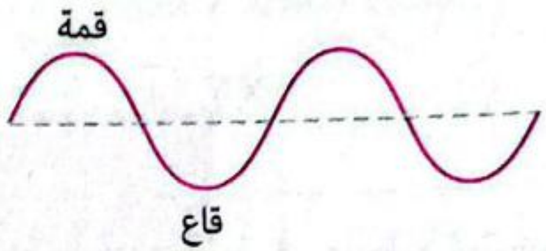
$$\lambda = \frac{X}{N}$$

الحصول على موجات مستعرضة أو طولية من نفس المصدر



النبضة: قمة واحدة قاع واحدة تضاغط واحد

مقارنة بين الموجة الطولية والمستعرضة

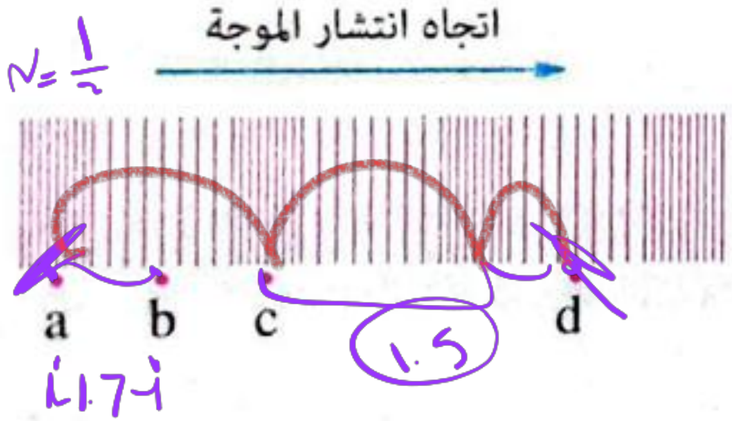
	الموجة المستعرضة	الموجة الطولية
تتكون من	قمم وقيعان 	تضاغطات وتخلخلات
اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط	عمودى على اتجاه انتشار الموجة	على نفس خط انتشار الموجة
الطول الموجى	المسافة بين أى قمتين متتاليتين أو أى قاعين متتاليين	المسافة بين مركزى أى تضاغطين متتاليين أو مركزى أى تخلخلين متتاليين
مثال	الموجات المنتشرة فى الأوتار	موجات الصوت فى الهواء

مثال

الشكل المقابل يمثل موجة طولية، فإذا كانت المسافة بين النقطتين a ، b هى 1.7 m والزمن الذى تستغرقه الموجة للانتقال بين النقطتين c ، d هو 0.015 s، **احسب :**

(١) الطول الموجى.

(٢) تردد الموجة.



$\lambda = \frac{1.7}{\frac{1}{2}} = 3.4$

$\nu = \frac{1.5}{0.015} = 100$

ماذا لو

كان المطلوب حساب المسافة بين النقطتين a ، d، **ما** إجابتك ؟

$\lambda = ?$

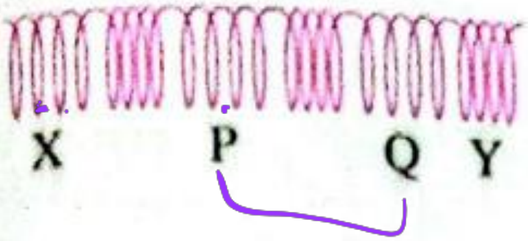
$\nu = 2.5$

$\lambda = \nu \lambda = 3.4 \times 2.5$

8 اختبر نفسك

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

الشكل المقابل يمثل موجة طولية منتشرة فى ملف زنبركى،



فإن الطول الموجى لهذه الموجة هو المسافة .....

أ) PQ

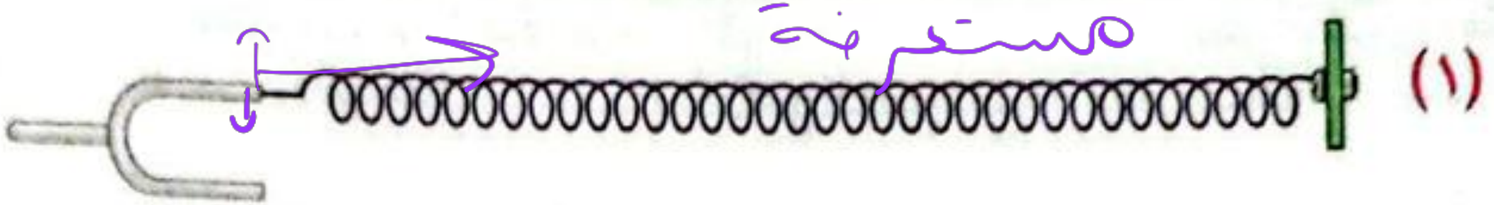
ب) 2PQ

جـ) $\frac{XY}{2}$

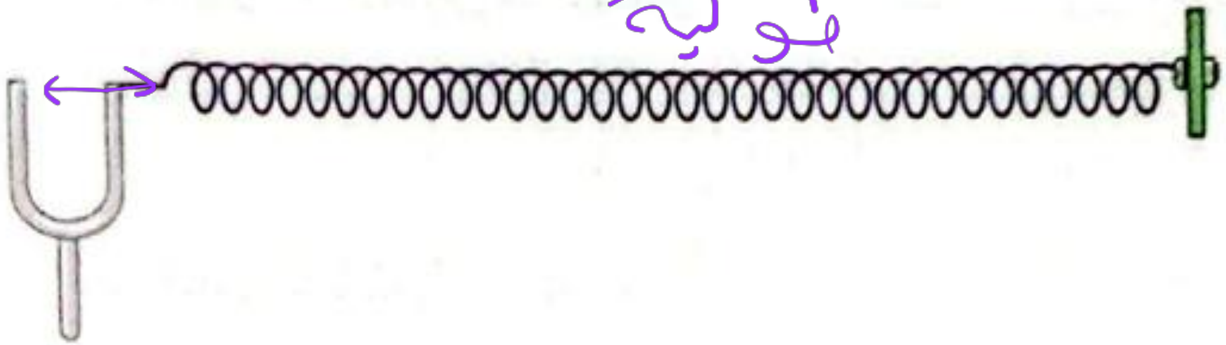
د) XY

٢ الشكلان التاليان يوضحان ملف زنبركى أحد طرفيه مُثبت فى حائط والطرف الآخر مُثبت فى أحد فرعى شوكة رنانة، ما نوع الموجة المتكونة فى الملف الزنبركى فى كل شكل عند اهتزاز فرعى الشوكة الرنانة ؟

(١) مستعرضة



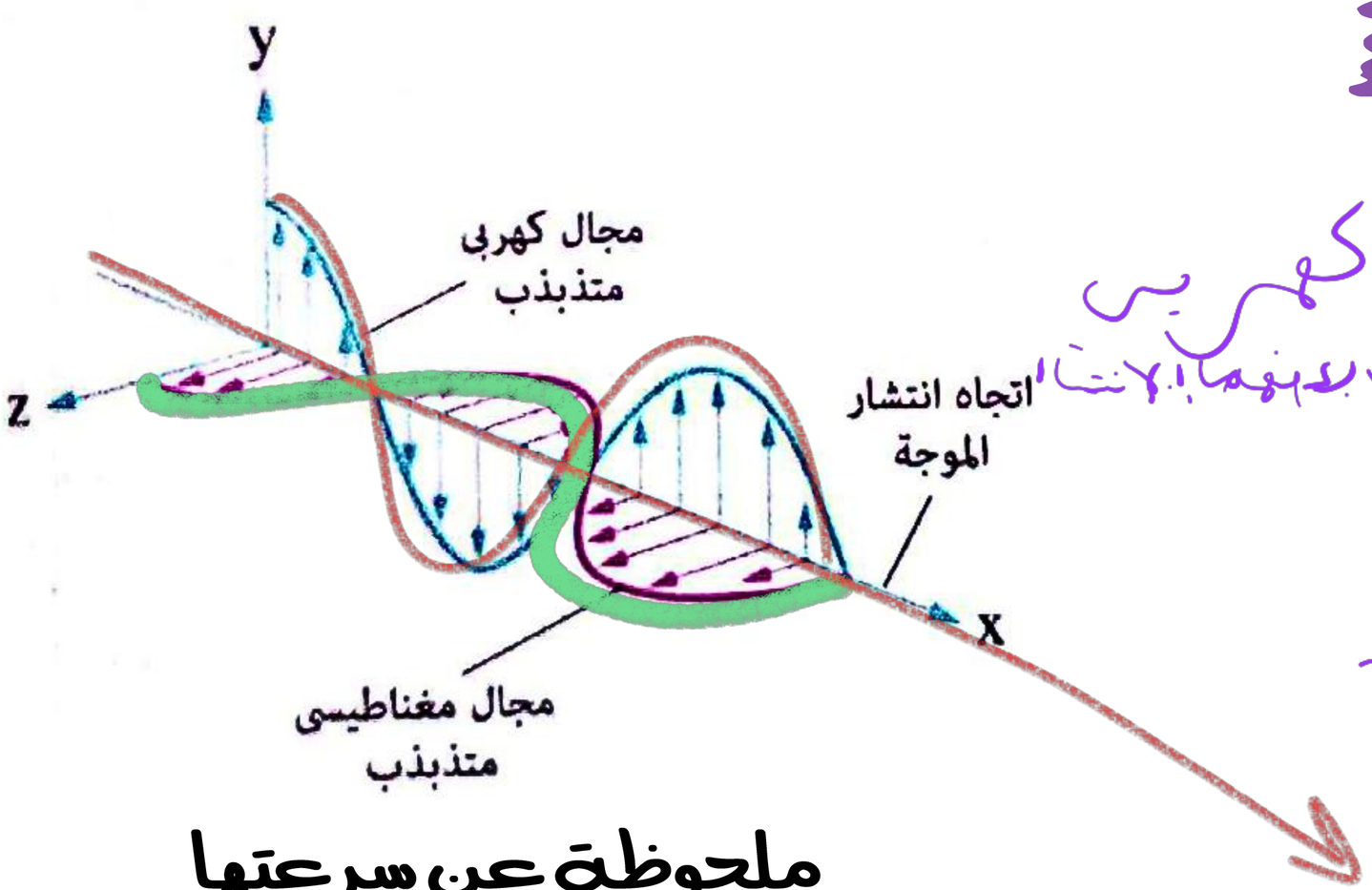
(٢) طولية



الموجات الكهرومغناطيسية

المفهوم

تتكون من موجتين إحداهما كهربى والأخرى مغناطيسى متعامدتين على بعضهما ومتزامنتين



الإنتشار

* خطوط مستقيمة
* الأوساط المادية والأوساط المادية
* الفراغ مادة أساسية

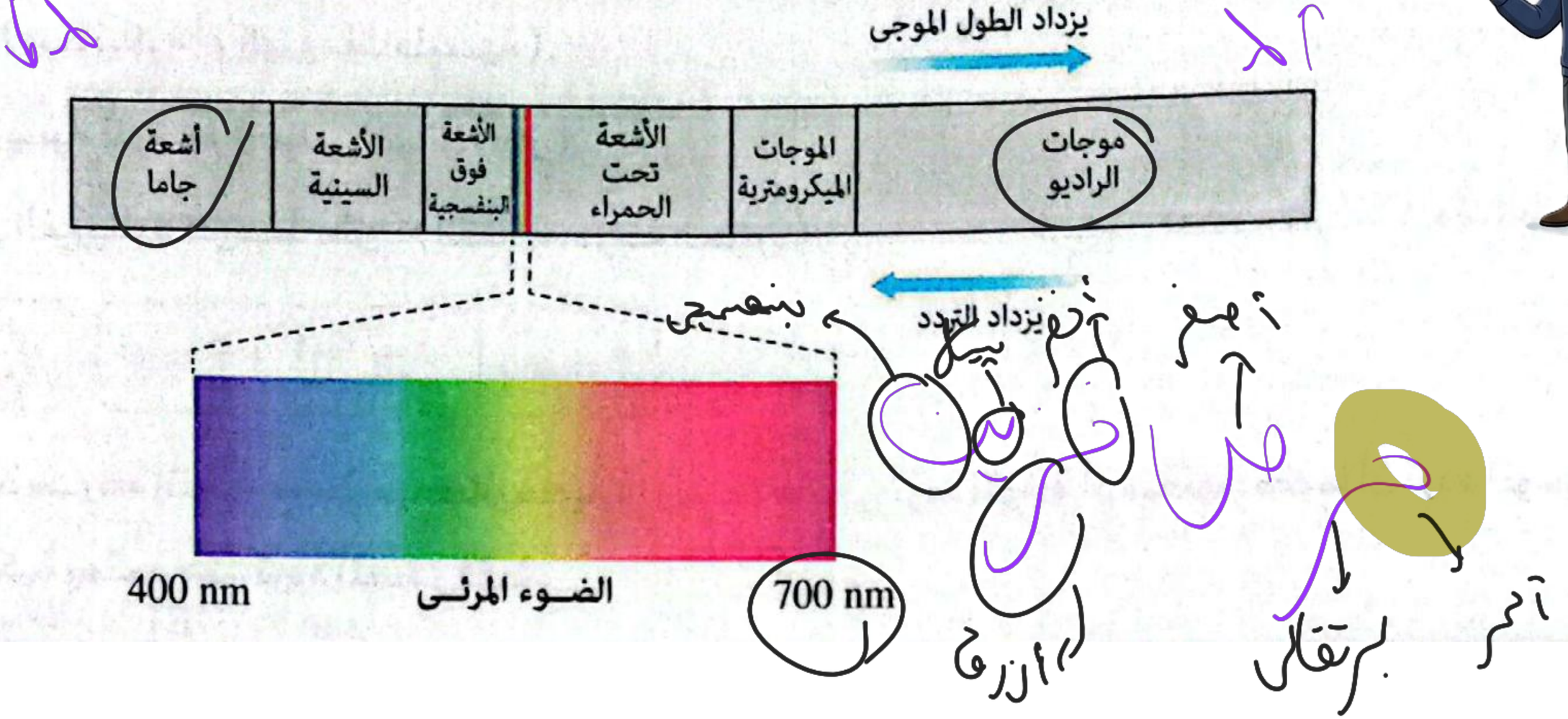
ملحوظة عن سرعتها

أعلى سرعة في الفراغ ($=3\times10^8$ م/ث)

نوع الموجات الكهرومغناطيسية:

مستعرضة

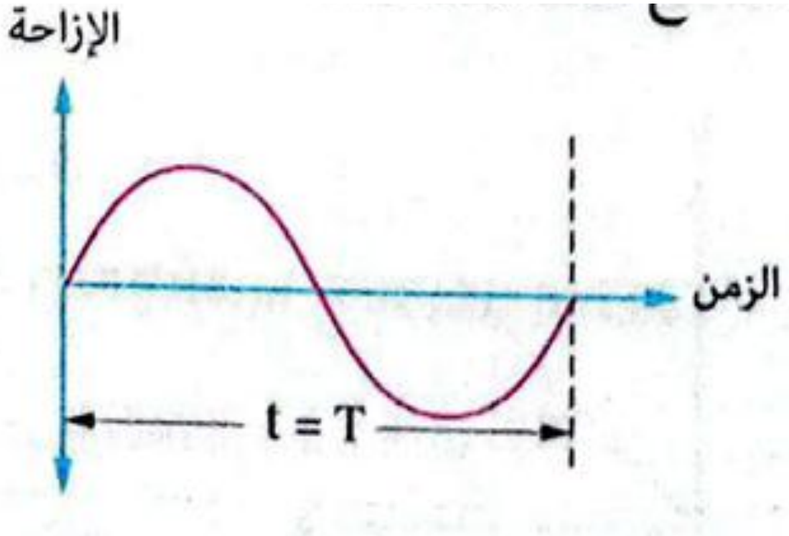
الطيف الكهرومغناطيسى



مقارنة بين الموجات الميكانيكية والكهرومغناطيسية

	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
مفهـــومها	موجات تنشأ عن اهتزاز جزيئات الوسط إما عموديًا على اتجاه انتشار الموجة (مستعرضة) أو على نفس خط انتشار الموجة (طولية)	موجات تنشأ عن تذبذب مجالين متعامدين أحدهما كهربى والآخر مغناطيسى وكلاهما عمودى على اتجاه انتشار الموجة
انتشـــارها	تنتشر خلال الأوساط المادية فقط	تنتشر فى الأوساط المادية والفراغ
أنواعهـــا	* موجات مستعرضة. * موجات طولية.	موجات مستعرضة فقط
أمثلـــة	* موجات الماء. * موجات الصوت. * الموجات المنتشرة فى الأوتار المهتزة.	* موجات الراديو. * موجات الضوء المرئى. * الأشعة السينية.

سرعة انتشار الموجات



$$v = \frac{x}{t} = \lambda N \div \frac{N}{v}$$

$$x \rightarrow \lambda N$$

$$v = \frac{N}{t} \rightarrow t = \frac{N}{v}$$

$$v = \lambda v$$

العوامل التى تتوقف عليها سرعة إنتشار موجة فى وسط :

1. الوسط
2. الحمد
3. السرائب

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

$$v = \lambda v$$

تريكات وحركات

موجتان تنتشران فى نفس الوسط

$v_1 = v_2$

$\lambda_1 \nu_1 = \lambda_2 \nu_2$

$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\nu_2}{\nu_1}$ ← $\lambda \propto \frac{1}{\nu}$

ثبوت الوسط

موجة تنتقل من وسط إلى وسط آخر

$v_1 = v_2$

$\frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$

$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

$\lambda \propto v$

المصدر

حل أمثلة كتاب الإمتحان

مثال 1

موجة ضوئية تنتشر فى الهواء طولها الموجى $5000\,\text{Å}$ ، فما تردد هذه الموجة ؟

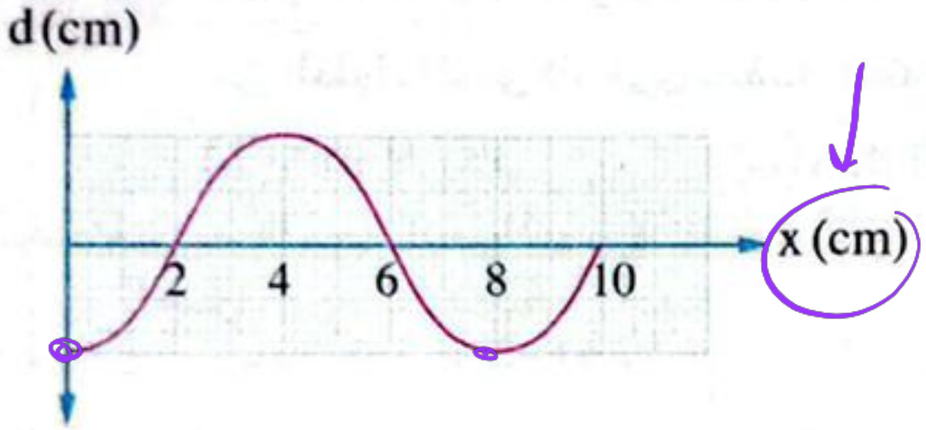
(علمًا بأن : $c = 3 \times 10^8\ \text{m/s}$ ، $1\,\text{Å}$ (انجستروم) $= 10^{-10}\ \text{m}$)

$$\upsilon = \frac{V}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{5000 \times 10^{-10}} = 0.6 \times 10^{14}\ \text{Hz}$$

$$V = \lambda \upsilon$$

مثال 2

اختر : الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الإزاحة (d) عند لحظة معينة لجزيئات وسط تنتشر به موجة مستعرضة والمسافة (x) التى قطعتها الموجة، فإذا كان تردد هذه الموجة 80 Hz تكون سرعة انتشارها هى .....



أ) 0.64 m/s

ب) 0.32 m/s

جـ) 6.4 m/s

د) 3.2 m/s

$v = f\lambda$

$0.08 \times 80 = 6.40$

اختر، موجة صوتية تنتشر فى الهواء طولها الموجى λ وسرعتها 330 m/s، فإذا انتقلت إلى وسط آخر أصبحت سرعتها فيه 990 m/s ، فإن طولها الموجى يزداد بمقدار .....

أ) λ

ب) 2λ

جـ) 3λ

د) 4λ

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \rightarrow \frac{330}{990} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\lambda_2 = 3\lambda$$

اختر : نغمتان تنتشران فى الهواء ترددهما 340 Hz ، 212.5 Hz ، فإذا كان الطول الموجى لإحداهما يزيد عن الطول الموجى للأخرى بمقدار 60 cm، فإن سرعة الصوت فى الهواء تساوى .....

أ) 337.9 m/s ب) 340 m/s جـ) 342.1 m/s د) 343.2 m/s

$\lambda_2 = \lambda_1 + 0.6$

$\lambda_1 \times 340 = (\lambda_1 + 0.6) \times 212.5$

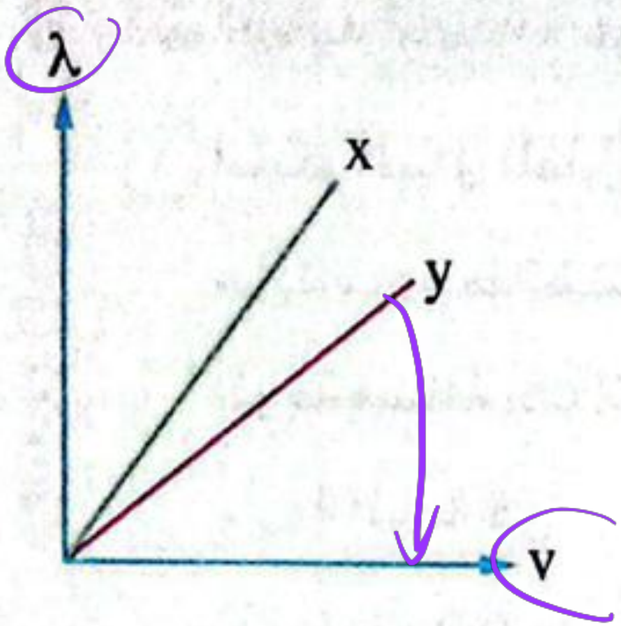
$340\lambda = 212.5\lambda_1 + 0.6 \times 212.5$

$340\lambda - 212.5\lambda = 0.6 \times 212.5$

$v = f\lambda_1$

مثال 5

اختر : الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الطول الموجى (λ) لموجتين x ، y تنتشران فى أوساط مختلفة والسرعة (v) لهاتين الموجتين فى كل من هذه الأوساط، فأى العلاقات التالية صحيحة ؟



أ) $T_y > T_x$

ب) $v_y < v_x$

جـ) $T_x > T_y$

د) $v_y = v_x$

$v = \lambda \upsilon$

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

$\upsilon_y > \upsilon_x$

$T_x > T_y$

اختر: تضرب مطرقة إحدى نهايتى أنبوبة معدنية طويلة جدًا، وهناك كاشف عند النهاية الأخرى للأنبوبة التقط موجتان صوتيتان يفصل بينهما فترة زمنية قدرها 0.2 s ، فإذا كانت سرعة الصوت فى الهواء 320 m/s وسرعة الصوت فى معدن الأنبوبة 5000 m/s، فإن طول الأنبوبة المعدنية يساوى .....

أ) 17.8 m ب) 34.3 m جـ) 49 m د) 68.4 m

$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \rightarrow \frac{5000}{320} = \frac{\lambda_1}{\lambda_1}$

$\Delta t = \frac{L}{v_1} - \frac{L}{v_2}$

$0.2 = L\left(\frac{1}{320} - \frac{1}{5000}\right)$

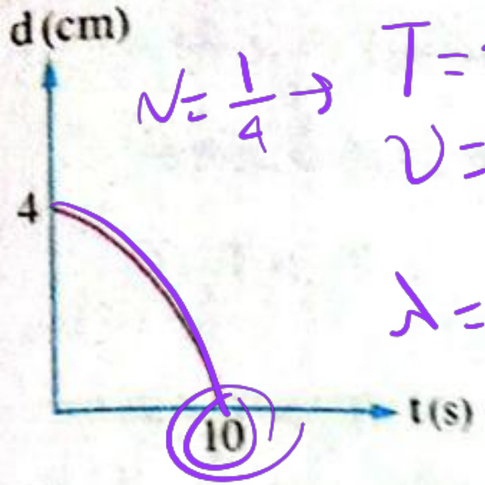
$\lambda = \frac{x}{N}$

9 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

هجاب عنها

١ الشكل البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الإزاحة (d) لأحد جزيئات وسط تنتشر فيه موجة والزمن (t) ، إذا قطعت الموجة مسافة 2 cm خلال الفترة الممثلة بالشكل تكون سرعة الموجة هى .....



أ 0.2 cm/s

ب 0.4 cm/s

جـ 6 cm/s

د 8 cm/s

$N=\frac{1}{4} \rightarrow T=40$ ث

$\upsilon=\frac{1}{40}$

$\lambda=8$

$v=\lambda \upsilon$

$=8\times\frac{1}{40}=\frac{1}{5}=0.2$ m/s

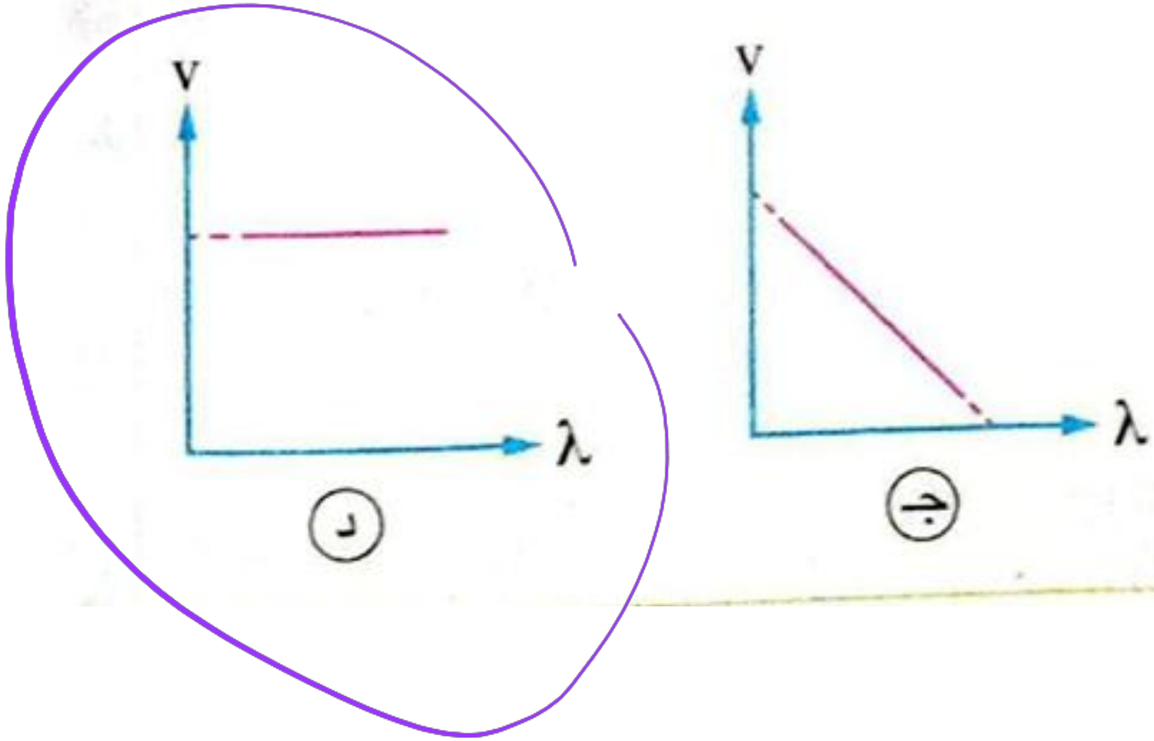
٢ * إذا انتقلت موجة صوتية من وسط إلى وسط آخر وكانت النسبة بين الطول الموجى لها فى الوسطين $\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)$ تساوى $\frac{2}{3}$ ، فإن النسبة بين سرعة الصوت فى الوسطين $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)$ تساوى .....

أ) $\frac{3}{4}$ ب) $\frac{4}{3}$ جـ) $\frac{1}{1}$ د) $\frac{2}{3}$

٣ وتر مهتز يُصدر موجة صوتية فى الهواء ترددها ν وطولها الموجى λ وسرعتها v، فإذا زاد تردد اهتزاز هذا الوتر، ماذا يحدث لكل من سرعة الموجة وطولها الموجى فى الهواء ؟

	سرعة الموجة	الطول الموجى للموجة
أ	تزداد	يزداد
ب	تزداد	يقل
جـ	لا تتغير	يزداد
د	لا تتغير	يقل

٤ أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين السرعة (v) لعدة موجات صوتية تنتشر فى الهواء والطول الموجى (λ) لهذه الموجات ؟



الواجب

الواجب
المنقط الحمار

Google meet

الإمتحان