تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

استقصاء عملي محلول في الموجات المستقرة على سلك يحمل تياراً كهربائياً

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 17-05-2024 19:02:28

إعداد: سعود بن خلفان الحضرمي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "الصف الثاني عشر"

روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	استقصاء عملي محلول في التخطيط لقياس طول موجة ليزر باستخدام محزوز الحيود
2	استقصاء عملي محلول في قانون التربيع العكسي للموجات من مصدر نقطي

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة فيزياء في الفصل الثاني	
3	ملخص شرح درس الطاقة المنبعثة في الانحلال الإشعاعي
4	ملخص شرح درس المعادلات النووية
5	ملخص شرح درس ثنائية الموجة والجسيم

استقصاء عملي ٧-٢: الموجات المستقرة على سلك يحمل تيارًا كهربائيًا

أهداف الاستقصاء العملي
- تخطيط التجارب والاستقصاءات.
- تحليل البيانات الناتجة من التجارب للوصول إلى استنتاجات وتفسيرها.

تمّت مناقشة تشكيل **الموجات المستقرة** على سلك في الوحدة السابعة من كتاب الطالب. في هذه التجربة، يتم وضع السلك في مجال مغناطيسي وجعله يهتز عن طريق تمرير تيار كهربائي متردد خلاله بحيث يكون تردد الاهتزاز هو نفسه **تردد** التيار الكهربائي لمصدر الجهد الكهربائي.

ستستقصي في التجربة العلاقة بين قوة الشد في السلك **وطول الموجة** المستقرة.

ستحتاج إلى

الموادّ والأدوات:

- بكرة.
- سلك مثبت من أحد طرفَيه على المنضدة.
- منشور.
- حامل من الحديد المطاوع على شكل حرف U مثبّت عليه مغناطيسَين من السيراميك.
- مصدر تيار كهربائي متردد ذو فرق جهد (2 V).
- سلكان موصلان، في طرف كل منهما مشبك.
- حامل كتل (100 g).
- كتلتان مشقوقتان (100 g) وكتلة مشقوقة (50 g).
- مسطرة مترية.
- بطاقة من الورق داكن اللون.

مصطلحات علمية

الموجة المستقرة Stationary wave: نمط اهتزازي مستقر ناتج عن تراكب موجتَين مسافرتَين لهما التردد نفسه وتنتقلان باتجاهَين متعاكسَين، وللموجة المستقرة عقد وبطون.

التردد Frequency: عدد الاهتزازات لنقطة ما في موجة لكل ثانية.

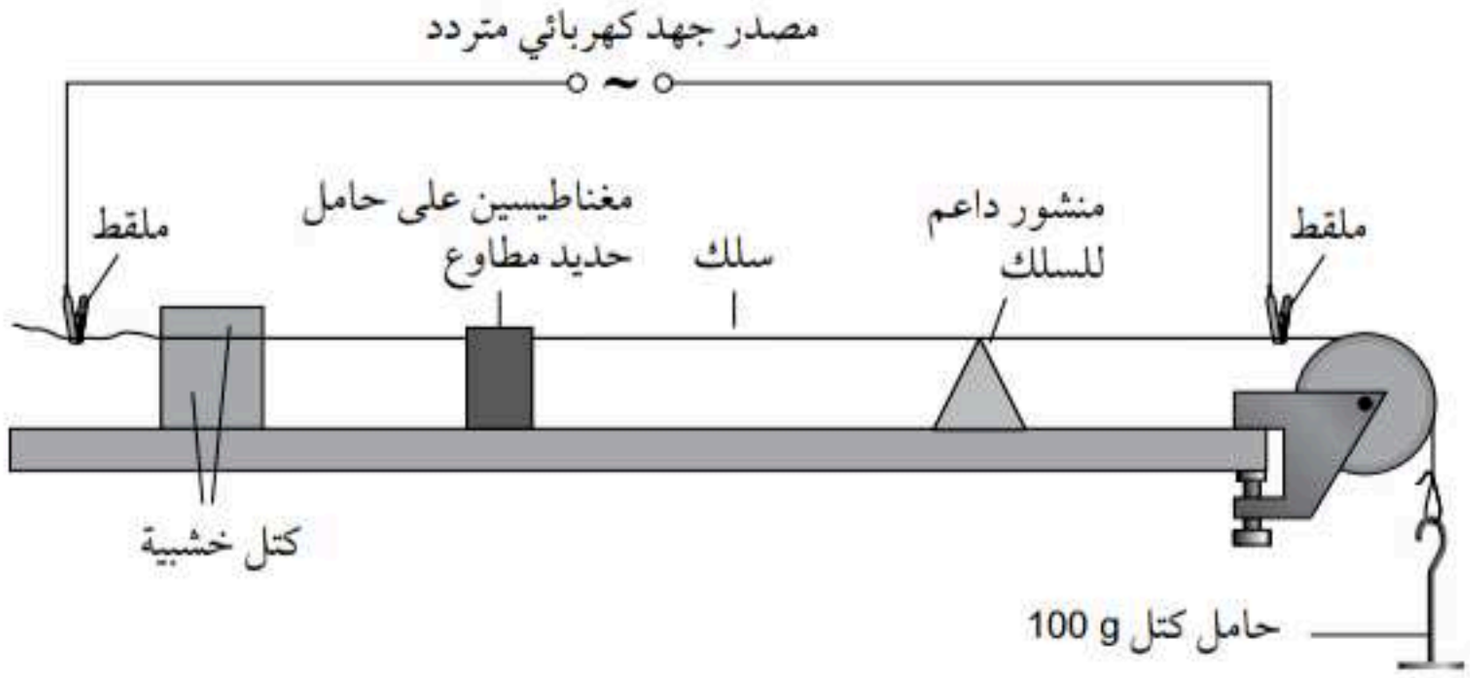
طول الموجة Wavelength: المسافة بين نقطتَين متجاورتَين في موجة مهتزة لكل منهما الإزاحة والاتجاه نفسهما (الطور نفسه).

⚠ احتياطات الأمان والسلامة

- تأكّد من قراءة احتياطات الأمان والسلامة في بداية هذا الكتاب، واستمع لنصائح معلّمك قبل تنفيذ الاستقصاء.
- ضع نظارات واقية عندما يكون السلك مشدودًا.
- لا توجد مشكلة تتعلق بالسلامة في الإمداد الكهربائي ذي الجهد الكهربائي المنخفض جدًا.

الطريقة

١. قم بتركيب أدوات التجربة كما هو موضح في الشكل ٧-٢٣.



الشكل ٧-٢٣: مخطط الدائرة مع سلك فوق بكرة.

٢. قُم بتجهيز السلك والبكرة باستخدام حامل الكتل (100 g) في نهاية السلك.

٣. ضَع حامل المغناطيس على بُعد (15 cm) تقريبًا من الكتل الخشبية بحيث يمر السلك بين المغناطيسَين.

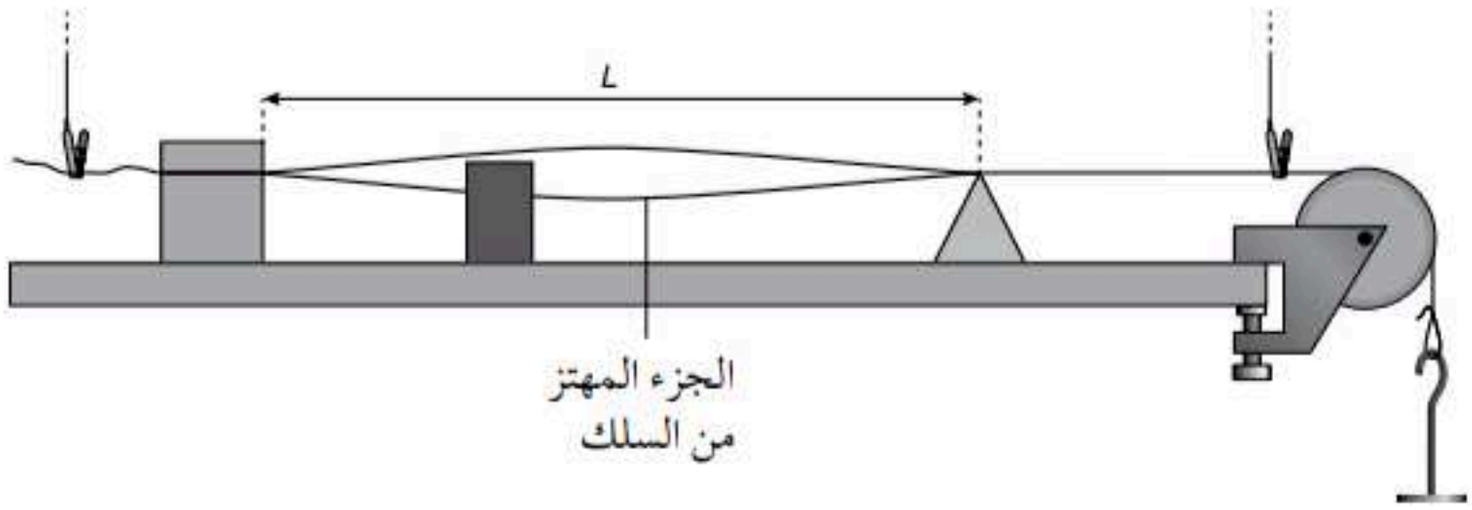
٤. ضَع المنشور تحت السلك بحيث يكون ملامسًا له.

٥. استخدم الملاقط والأسلاك لتوصيل مصدر التيار الكهربائي المتردد عند النقطتين الموضحتين في الشكل ٧-٢٣.

٦. سجّل قيمة الكتلة المعلّقة من السلك (*M*) في جدول تسجيل النتائج ٧-٤.

٧. قُم بتشغيل مصدر الجهد الكهربائي وسجّل قيمة تردد المصدر في قسم النتائج.

٨. حرّك المنشور ببطء على طول السلك حتى يهتز السلك كما هو موضح في الشكل ٧-٢٤. اضبط موضع المنشور حتى تصبح سعة الاهتزاز أكبر ما يمكن.



الشكل ٧-٢٤: اهتزاز السلك المار فوق البكرة.

٩. (L) هو طول السلك بين المنشور والكتل الخشبية كما هو موضح في الشكل ٧-٢٤. قم بقياس (L) وسجّل القيمة في جدول تسجيل النتائج ٧-٤.

١٠. قم بإيقاف تشغيل مصدر الجهد الكهربائي.

١١. قم بزيادة الكتلة (M) بمقدار (50 g)، كرّر الخطوات من ٣ إلى ١٠ بعد كل زيادة.

النتائج

تردد المصدر:

f = ... 50 ..... Hz

M (kg)	L (m)	λ (m)	λ^2 (m²)
100	39	78	0.61
150	47	94	0.88
200	52	104	1.08
250	56	112	1.25
300	63	126	1.59

الجدول ٧-٤: جدول تسجيل النتائج.

مهمّ

ستكون رؤية الاهتزاز أسهل إذا وضعت ورقة سوداء خلف السلك.

مهمّ

على الرغم من تسجيل L بالأمتار، إلا أنه يجب قياسها لأقرب mm (0.001 m).

التحليل والاستنتاج والتقييم

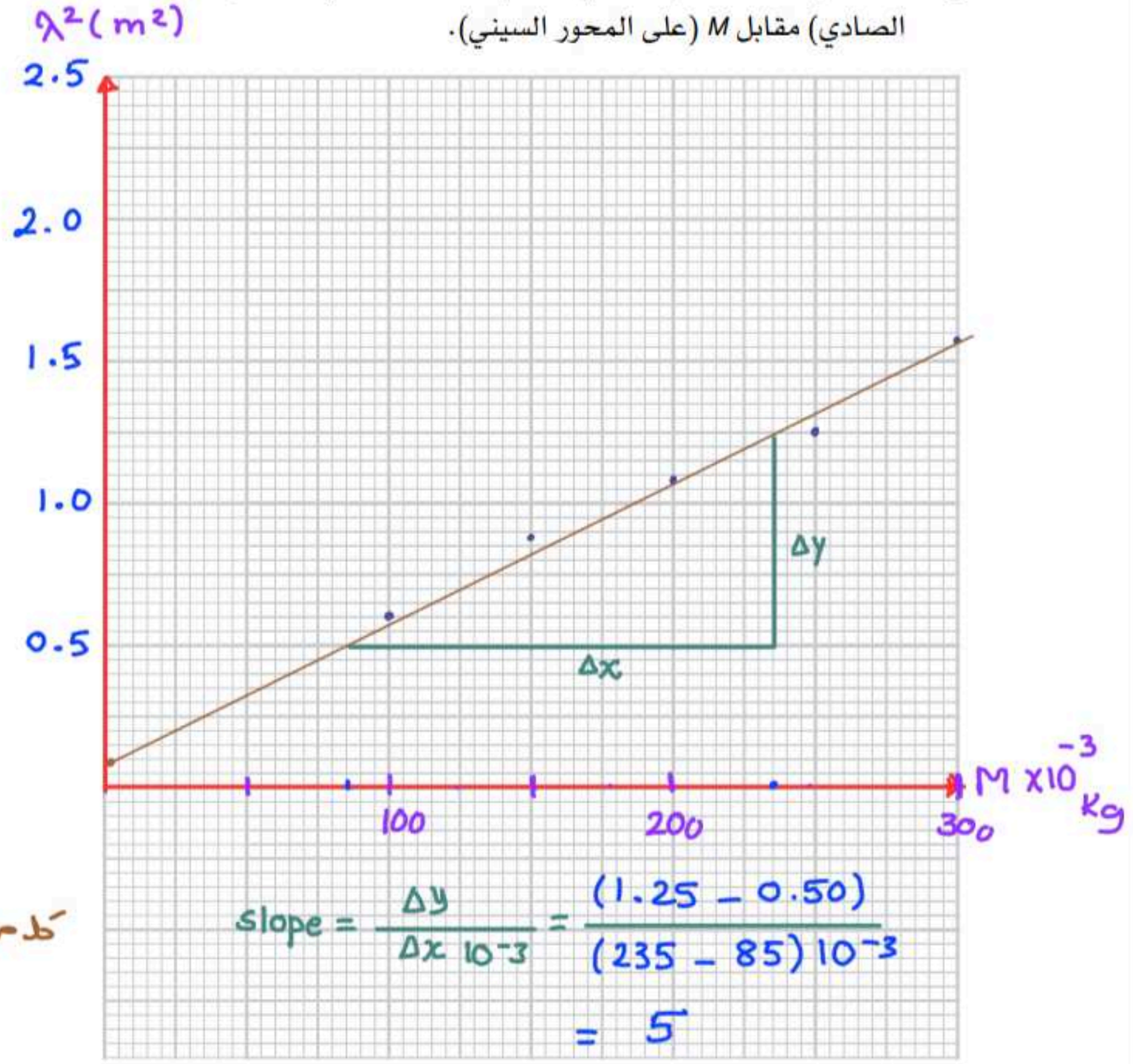
مصطلحات علمية

العقدة Node: نقطة على الموجة المستقرة ذات سعة صفرية.

أ. الطول الموجي للموجة المستقرة (λ) وهو عبارة عن ضعف المسافة بين **عقدتَين** متجاورتين. احسب (λ) لكل صَف وسجّلها في جدول تسجيل النتائج ٧-٤ باستخدام العلاقة: $\lambda = 2L$.

ب. احسب قيمة (λ^2) لكل صف وسجّلها في جدول تسجيل النتائج. تأكّد من أن كل عمود في الجدول يتضمّن عنوانًا بكمّية معيّنة ووحدة قياس.

ج. استخدم ورقة الرسم البياني لرسم التمثيل البياني لـ λ^2 (على المحور الصادي) مقابل M (على المحور السيني).



كل مربع = 0.05

$\frac{0.75}{150 \times 10^{-3}}$

كل مربع (5)

$$\text{slope} = \frac{\Delta y}{\Delta x\ 10^{-3}} = \frac{(1.25 - 0.50)}{(235 - 85)\,10^{-3}} = 5$$

د. ارسم الخط المستقيم الأفضل ملاءمة الذي يمرّ عبر النقاط.

هـ. حدد ميل الخط المستقيم ونقطة التقاطع مع المحور الصادي للخط.

الميل = ... 5 ..... نقطة التقاطع = ... 0.10 .....

و. يمكن تطبيق المعادلة في الجزئية (أ) لتغيير تردد النغمة التي ينتجها وتر الجيتار.
ما الكمية في المعادلة التي على عازف الجيتار تغييرها لإعطاء نغمة مختلفة، وكيف يتم تغييرها؟

.....

.....

.....

ز. ترتبط (M) و (λ^2) بالمعادلة:

$$\lambda^2 = \frac{Mg}{\mu f^2}$$

حيث (g) يساوي ($9.81\ m\ s^{-2}$).

(f) هو تردد التيار المتردد لمصدر الجهد الكهربائي (مكتوب على وحدة المصدر).

(μ) هي الكتلة لكل وحدة طول من السلك.

استخدم قيمة ميل التمثيل البياني لحساب قيمة (μ)، مضمنًا وحدتها.

$\lambda^2 = \frac{g}{\mu f^2} M$

$y = a \quad x$

$\mu = \frac{g}{\text{slope} \cdot f^2} = \frac{9.8}{5 \times (50)^2}$

$\mu = 7.8 \times 10^{-4}\ kg\ m^{-1}$

مهمّ

تحقق من أن القيم التي تستخدمها لها وحدات متوافقة.