كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الاولى**

المادة : فيزياء عامة٢

المحاضرة : الثانية/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

مخبر الفيزياء العامة (2)

السنة الأولى كيمياء

تجربة قانون هوك

الغاية من التجربة:

تحقيق قانون هوك وإيجاد قيمة ثابت صلابة النابض.

الموجز النظري:

ماذا يحدث لنابض مرن إذا أثرنا عليه بقوة ما؟

عندما نؤثر على نابض مرن بقوة ما فإن هذا النابض يستطيل (يزداد طوله)، وعند زوال القوة المؤثرة (المؤثر الخارجي) يعود النابض إلى طوله الأصلي.

مثال آخر: ماذا يحدث عندما يقذف رامي السهام السهم بقوسه؟

عندما يقذف رامي السهام السهم ينثني القوس، وعند ترك السهم لينطلق يعود القوس إلى شكله الأصلي.

التفسير: يفسر ما حصل في الأمثلة السابقة بأن كل من النابض والقوس هي أجسام مرنة.

نستنتج مما سبق أن:

المرونة: هي خاصية تعود بها الأجسام إلى شكلها الأصلي عند زوال القوة المؤثرة عليها (المؤثر الخارجي).

علل النابض جسم مرن والعجين جسم غير مرن؟

لنتسأل الآن: ماذا يحدث عند استطالة أو انضغاط مادة مرنة بدرجة أكبر من حد معين؟

لن تعود هذه المادة لشكلها أو حجمها الأصلي بعد زوال القوة المؤثرة عليها (يحدث تشوه مستدام).

ماذا نسمي هذا الحد المعين؟

يسمى حد أو نقطة المرونة.

نستنتج أن:

حد المرونة: هو الحد الأعلى الذي يتحمله جسم مرن من إجهاد دون أن ينشأ عن ذلك تغير دائم في شكله.

نظرية التجربة:

يكون النابض في الوضع الطبيعي في حال ثبات واستقرار ما لم تؤثر عليه قوة خارجية، لكن عندما يقع تحت تأثير قوة خارجية فإنه يبدأ بالاستطالة أو التمدد بمقدار يتناسب مع هذه القوة، و كلما زادت القوة المؤثرة على النابض زاد مقدار الاستطالة في طول النابض وقد تمكن العالم الفيزيائي روبرت هوك من التعبير عن قانونه بصيغة رياضية على النحو التالي:

$$\boldsymbol{F = -K\Delta_x}$$

حيث: F: هي مقدار القوة المؤثرة على النابض والتي تعمل على استطالة النابض وتقاس هذه القوة بوحدة (N).

K: ثابت صلابة النابض، وهو مقدار ثابت لكل نابض يتعرض للاستطالة بفعل قوى خارجية ويقاس بوحدة (N/m).

Δ_x: مقدار استطالة النابض وتقدر ب (m).

قانون هوك (نص القانون): "إن مقدار التغير في طول النابض (مقدار الاستطالة) يتناسب تناسباً طردياً مع قيمة القوة المؤثرة على النابض وذلك ضمن حد المرونة".

بمعنى آخر إن مقدار الانفعال الحادث في سلك النابض يتناسب طردياً مع الإجهاد الواقع عليه بشرط أن يعود السلك إلى طوله الأصلي.

الإجهاد: هو القوة التي تؤثر على جسم ما وتعمل على تغيير شكله.

الانفعال: هو التغير في شكل الجسم الناتج عن هذه القوة.

إن ميل الخط البياني (القوة – الاستطالة) مع محور الاستطالة يمثل عددياً ثابت هوك.

العوامل التي تتوقف عليها استطالة النابض:

- ✓ **الكتلة المعلقة أو القوة المؤثرة:** كلما زادت الكتلة المعلقة في النابض يزداد مقدار الاستطالة وبالتالي فإن مقدار الاستطالة يتناسب طردياً مع مقدار القوة المؤثرة أو وزن الجسم المعلق.
- ✓ **ثابت صلابة النابض (ثابت هوك):** كلما ازداد ثابت صلابة النابض فإن مقدار الاستطالة يتناقص وذلك بثبات الكتلة المعلقة.

ما المقصود بثابت صلابة النابض؟

هو النسبة بين القوة المؤثرة على النابض والاستطالة الحادثة فيه بتأثير تلك القوة (يتغير بتغير النابض).

ماهي العوامل التي يتوقف عليها ثابت صلابة النابض؟

- ❖ نوع مادة سلك النابض.
- ❖ مساحة مقطع السلك.

الأدوات المستخدمة:

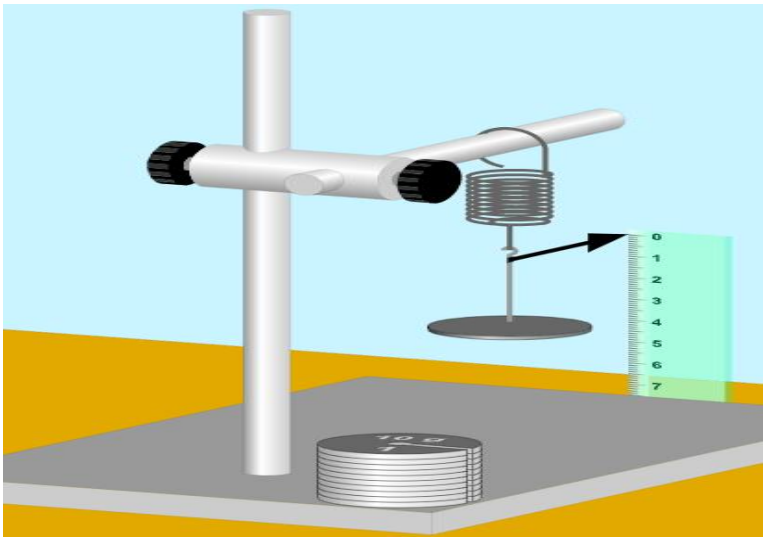
- نابض حلزوني مثبت أحد طرفيه شاقولياً في حامل ويتدلى من الطرف الآخر إلى أسفل، ومثبت في نهايته مؤشر لقراءة تدريج المسطرة الشاقولية المثبتة على الحامل بجوار النابض.
- حامل حديدي، مؤشر، مجموعة من الكتل، حامل أثقال، مسطرة مترية.

ملاحظة: قبل أن نبدأ بالتجربة أي قبل أن نعلق أي ثقل نتأكد أن النابض يقع تماماً عند صفر المسطرة.

طريقة العمل:

١. ثبت النابض الحلزوني والمسطرة المترية في وضع شاقولي بحيث يتحرك المؤشر المثبت في نهاية النابض بحرية كما في الشكل (1).
٢. في البداية نسجل الطول الأصلي للنابض (X_0 = 6 Cm).
3. علق كتلة معينة في نهاية النابض الحلزوني ثم عين القراءة الجديدة للمؤشر (X_1).

4. نكرر إضافة الكتل في كل مرة ونحدد القراءة الجديدة للمؤشر (x_2 , x_3 , ...)، مع الانتباه أن لا تزيد الكتلة كثيراً حتى لا يفقد النابض مرونته.



الشكل (1)

5. سجل نتائجك كما في الجدول أدناه:

مقدار الاستطالة في النابض الحلزوني Δ_x	طول النابض الحلزوني عند إضافة الأثقال X_n (Cm)	الثقل المعلق m (g)

6. ارسم الخط البياني Δ_x بدلالة m ثم أوجد ميل هذا الخط.

7. ماذا تستنتج من الرسم البياني، وهل يحقق قانون هوك.

8. أوجد ثابت صلابة النابض الحلزوني (K) اعتماداً على ميل الخط البياني السابق.

إعداد الأستاذ: بهاء سليمان

مكتبة A to Z