

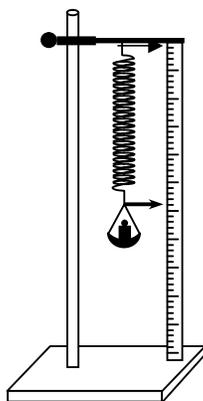
تجربة (3)

تحقيق قانون هوك وإيجاد ثابت القوة ل نابض حلزوني

Verify Hookes law and determin the force constant of the spring

الادوات المستخدمة:-

- 1- نابض حلزوني في بدايته ونهايته مؤثّر موضوع بشكل أفقي. 2- حامل. 3- ماسك. 4- مسطرة مترية.
- 5- كفة ميزان. 6- أثقال.



الشكل (1)

نظرية التجربة:-

ان استطالة التي تحدث في نابض نتيجة للقوة المؤثرة عليه تخضع لقانون هوك لهذا لقد لاحظ العالم روبرت هوك عند تأثير قوة بصورة عمودية على جسم ما أنّ هناك علاقة بين الإجهاد (stress) والمطاوعة النسبية (strain) حيث يُعرّف الإجهاد على أنّه النسبة بين القوة العمودية المؤثرة على مساحة المقطع العرضي للجسم، أمّا المطاوعة النسبية فتتمثّل النسبة بين التغير الحاصل في طول الجسم إلى الطول الأصلي، وينص قانون هوك على أنّ النسبة بين الإجهاد والمطاوعة النسبية هي كمية ثابتة تدعى معامل المرونة أو معامل يونغ (Y) على أنّ يكون الإجهاد ضمن حدود المرونة للنابض الحلزوني أي أنّ:

$$(1) \dots\dots\dots Y = \frac{\text{stress}}{\text{strain}} = \frac{F/A}{\Delta L/L}$$

حيث

F هي القوة العمودية المؤثرة على النابض.

A هي مساحة المقطع العرضي للنابض.

L هي طول النابض.

ΔL هي الفرق الحاصل في طول النابض.

أمّا ثابت القوة (k) فيُعرّف على أنّه القوة اللازمة لاستطالة النابض أو كبسه ووحداته (N/m) ويُعطى بالمعادلة:

$$(2) \dots\dots\dots k = \frac{F}{\Delta L} = \frac{mg}{\Delta L}$$

$$(3) \dots\dots\dots \Delta L = \frac{g}{k} m$$

فإذا وُضعت أثقال مختلفة في الكفة وقست استطالة النابض المناظرة لهذه الأثقال ورُسمت علاقة بيانية بين الأثقال (m) على محور السينات والفرق بالطول (ΔL) على محور الصادات كانت نتيجة الرسم خط مستقيم ميله (Slope) يساوي:

$$(4) \dots \dots \dots \text{Slope} = \frac{g}{k}$$

$$(5) \dots \dots \dots \therefore k = \frac{g}{\text{Slope}}$$

طريقة العمل:-

- 1- ثَبِّتْ النابض الحلزوني مع كفة الميزان والمسطرة المترية في وضع شاقولي بحيث يتحرك المؤشر المثبَّت في نهاية النابض على المسطرة المترية ، ثمَّ سجِّل طول النابض (L_0) بدون ائقال .
- 2- ضِعْ ثقل وزنه (20 g) وسجِّل مقابله طول النابض (L_1).
- 3- زد الاثقال بقدار (20 g) في كل قراءه وسجِّل ما يقابلها من طول النابض ($L_2, L_3, L_4, L_5, \dots$) (عند الزيادة طول النابض) على أن لا يقل عدد القراءات عن خمسة.
- 4- قم بعكس الخطوة (3) أي قم برفع الأثقال تدريجياً وسجِّل ما يقابلها من طول النابض (L_1, L_2, L_3, L_4, L_5) (عند النقصان طول النابض) .
- 5- جدِّ معدل قراءات (\bar{L}) عند الزيادة (L) و (L'') عند النقصان، ثمَّ جدِّ الفرق (ΔL) بين معدل (\bar{L}) هذه القراءات والقراءات (L_0) .
- 6- رتَّبْ القراءات كما في الجدول:

الأثقال (m) kg	طول النابض الحلزوني m		معدل قيم لكل قراءة $(\bar{L}) = \frac{L + L''}{2}$	الفرق في طول النابض الحلزوني (ΔL) m
	عند الزيادة (L)	عند النقصان (L'')		
				$(\Delta L)_1 = \bar{L}_1 - L_0$ $(\Delta L)_2 = \bar{L}_2 - L_0$ $(\Delta L)_3 = \bar{L}_3 - L_0$ $(\Delta L)_4 = \bar{L}_4 - L_0$ $(\Delta L)_5 = \bar{L}_5 - L_0$

- 7- إرسم علاقة بيانية بين الأثقال (m) على محور السينات و (ΔL) على محور الصادات، ستكون نتيجة الرسم خط مستقيم يمر بنقطة الأصل جدِّ ميله ومن ثمَّ جدِّ قيمة (k) من المعادلة $k = \frac{g}{\text{Slope}}$.

ملاحظة:-

إذا كانت القراءات المؤشر المسجلة في حالة الزيادة الاثقال غير مشابه للقراءات المؤشر المسجلة في حالة النقصان فيعني هذا ان النابض قد تجاوز حد مرونة.