

تجربة ينج

الهدف : تعيين معامل ينج لقضيب معدني مرتكز علي سنيين بطريقة الاستطالة.

النظرية:

معامل ينج أو معامل المرونة الطولي :

هو نسبة الإجهاد (شد أو ضغط فقط) إلى الانفعال للمواد الصلبة المرنة فقط.

الاجهاد stress :

هو القوة المؤثرة عمودياً علي سطح ما .

الانفعال strain :

هو مقدار الاستطالة أو الانكماش الناتج عن تأثير الإجهاد أي التغير في الطول بالنسبة للطول الأصلي (الاستطالة بالموجب والانكماش بالسالب) .

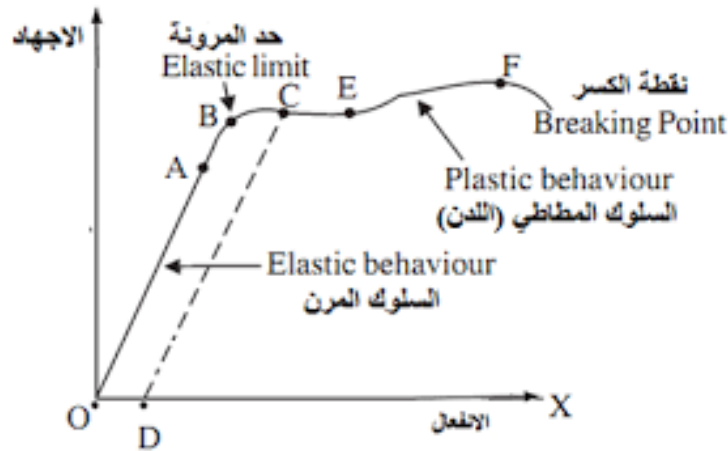
$$\text{Strain} = \Delta L / L_0$$

المرونة:

المرونة Elasticity هى خاصية الأجسام التى لها القدرة على الرجوع إلى شكلها و أبعادها الأصلية بعد تشكيّلها ، أى: عدم بقاء الجسم على الشكل الذى تشكّل به بعد زوال الحمل المؤثر و رجوعه إلى شكله الأصلى.

معامل المرونة الطولي (أو معامل ينج) يعبر عن مدى مرونة المادة ويوضح كيفية تصرف المادة تحت تأثير القوى وهي علاقة خطية.

ونرى هذه العلاقة في منحنى الإجهاد والانفعال (من النقطة O الي النقطة B فقط).



في منحني الاجهاد والانفعال من النقطة o الي النقطة B

نجد ان العلاقة بين الاجهاد والانفعال علاقة خطية بمعنى انه كلما زاد الاجهاد (الشد مثلاً) يزداد الانفعال (اي يزداد طول المادة) وهذه المنطقة الخطية تخضع لقانون هوك.

النقطة B

تسمي حد المرونة بمعنى ان دي اخر نقطه اقدر ازود عندها القوة وتعمل استطالة للمادة ولما اشيل القوة المؤثرة تعود المادة الي وضعها الطبيعي.

بعد النقطة B

يحدث ما يسمى بالسلوك المطاطي ويحدث للمادة ما يسمى بالتشوه بمعنى اني لو اثرت علي المادة دي بقوة وشيلت القوة لا تعود المادة لوضعها الاصلي .

عند النقطة F والتي تسمي بنقطة الكسر

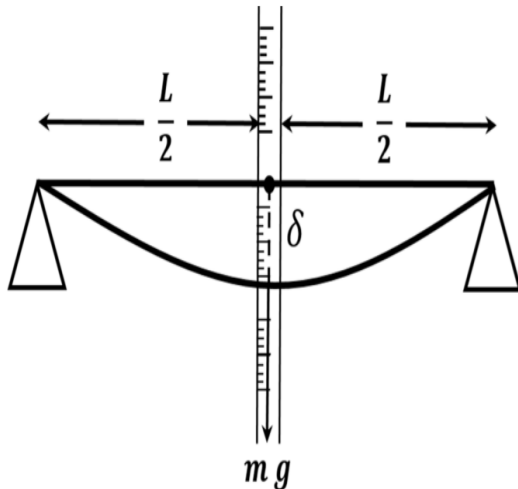
باستمرار زيادة القوة علي المادة يحدث للمادة كسر .

معامل ينج هو النسبة بين الاجهاد الي الانفعال اي انه :

$$Y = \text{stress/strain} = (F/A) / \Delta L/L_0$$

وحده قياسه : دايين/سم² dyne/cm²

في هذه التجربة يتم تعيين معامل ينج من العلاقة:



$$y = \frac{gL^3}{64r^4} \cdot \frac{m}{\delta}$$

حيث :

L هو طول القضيب بين نقطتي الارتكاز

g عجلة الجاذبية الارضية

r نصف قطر القضيب يتم حسابه باستخدام القدمة ذات الورنيه

m الكتل في الكفة

δ الاستطالة الحادثة بسبب الكتل.

الادوات:

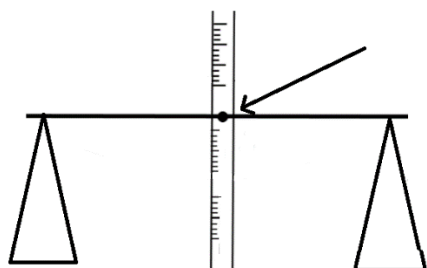
مسطره رأسية - شريط مدرج - قدمة ذات الورنيه - كتل مختلفة - قضيب معدني مرن مركّز علي نقطتين ثابتتين .

الخطوات:

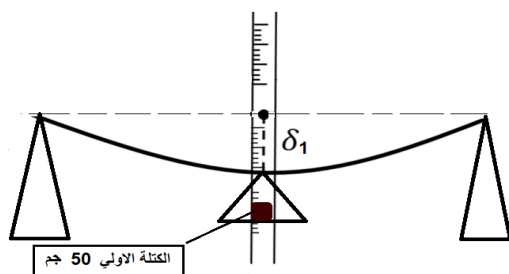
1- باستخدام القدمة ذات الورنيه نحسب نصف قطر القضيب r .

2- نضبط القضيب علي السنين ونحسب طوله باستخدام الشريط المدرج L .

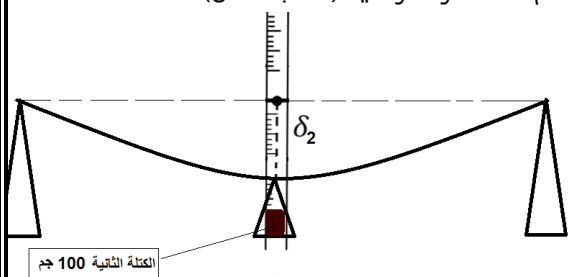
3- نحدد الطول الابتدائي باستخدام المسطرة الرأسية (كما بالشكل)



4- نضع الكتلة الاولى في الكفة (50 جم) ونحسب الاستطالة الحادثة باستخدام المسطرة الرأسية (كما بالشكل):



5- نضع الكتلة الاولى في الكفة (100 جم) ونحسب الاستطالة الحادثة باستخدام المسطرة الرأسية (كما بالشكل):

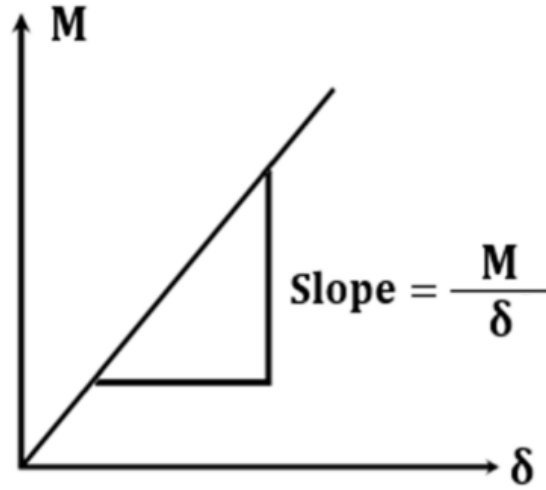


6- نكرر الخطوة السابقة باستخدام كتل مختلفة ونحسب الاستطالة في كل مرة.

7- نسجل النتائج بجدول كالآتي:

M (g)	δ (cm)
50	
100	
150	
.....	

8- نرسم علاقة بين الكتل علي المحور الرأسي وبين الاستطالة علي المحور الافقى ونحسب الميل :



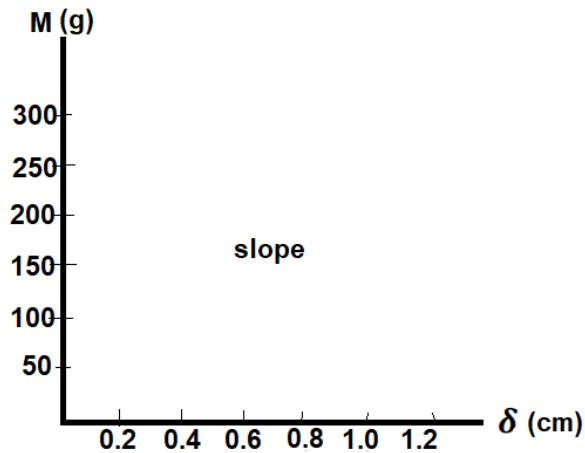
نقوم بالتعويض من الميل في العلاقة ونحسب معامل ينج

$$y = \frac{gL^3}{64 r^4} \cdot \text{Slope} = \dots\dots\dots \text{dyne/cm}^2$$

.....

النتائج: نصف قطر مقطع القضيب = r سم
 طول القضيب بين السنين = L سم

M (g)	δ (cm)
50	
100	
150	
200	
250	
300	



ميل المستقيم =

معامل يانج =

$$y = \frac{gL^3}{64 r^4} \cdot \text{Slope} = \dots\dots\dots \text{dyne/cm}^2$$