**Робота фізичного практикуму № 5**

**Тема.** Визначення модуля пружності гуми.

**Мета:** експериментально дослідити деформацію розтягу та визначити жорсткість тіла; ознайомитись із вимірюванням модуля пружності матеріалу, з якого виготовлене тіло.

**Обладнання**: штатив з муфтою і затискачем; гумова смужка завдовжки 20 - 30 *см* з дротяною петлею на кінці (або з гачком); набір тягарців масою по 100 *г* з гачками; лінійка дерев'яна з поділками; штангенциркуль (або мікрометр).

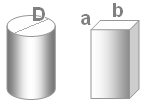
**Теоретичні відомості**

Внаслідок деформації розтягу чи стиску під дією сили *F* довжина тіла змінюється від початкової *l0* до кінцевої *l*. Різниця кінцевої і початкової довжини називається абсолютним видовженням: *∆l = l - l0.* Величина, яка показує, яку частину становить абсолютне видов­жен­ня від початкової довжини тіла, називається відносним видовженням:.

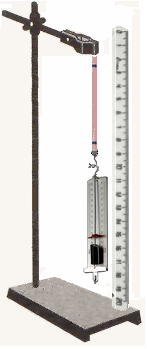
Для тонкого стержня і невеликих деформацій справедливий закон Гука: , де F – сила пружності, яка виникає у стержні, а *k* – коефіцієнт пружності. Відношення сили F до площі поперечного перерізу стержня S називають механічною напругою: .

З врахуванням всього вищесказаного закон Гука можна переписати по-іншому:

, , де величина *Е* називається модулем пружності чи модулем Юнга. Це величина, яка визначається пружними властивостями даного матеріалу і може служити характеристикою матеріалу. В міжнародній системі одиниць СІ модуль Юнга вимірюється у ньютонах на квадратний метр чи паскалях.



Метою даної роботи є визначення модуля Юнга для гуми. Для цього гумовий шнур круглого чи прямокутного перерізу розтягують з допомогою динамометра. Розрахункова формула для визначення модуля Юнга виглядатиме так:

 для прямокутного перерізу (*a**-* ширина; *b* – довжина)

 для круглого перерізу (*D* – діаметр шнура)

Для вимірювання ширини, довжини чи діаметра гумової смужки використайте штангенциркуль чи мікрометр.

**Хід роботи**

1. Складіть установку, зображену на малюнку. Позначте ручкою на гумовій смужці ділянку, деформацію якої вивчатимете (поставте дві мітки на початку і в кінці досліджуваної ділянки). Виміряйте довжину позначеної ділянки (*l0*).

2**.** За допомогою штангенциркуля виміряйте ширину *а* і товщину *b* поперечного перерізу (для зразка прямокутного перерізу) чи середній діаметр *D* у різних місцях гумової смужки (для зразка круглого перерізу). Виміряйте початкову довжину досліджуваної ділянки *l0*. Запишіть дані до таблиці.

3. З допомогою динамометра прикладайте до гумового шнура деформуючі сили 0,5Н, 1Н, 1,5Н, …, 3Н. Щоразу вимірюйте довжину досліджуваної ділянки шнура *l* та записуйте отримані дані у таблицю.

4. Обчисліть для кожного досліду модуль Юнга, запишіть обчислені дані у таблицю:

для шнура прямокутного перерізу

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № досл. | *l0, м* | *a, м* | *b, м* | *F, Н* | *l, м* | *∆l, м* | *E, Па* |
| 1 |  |  |  | 0,5 |  |  |  |
| 2 | 1 |  |  |  |
| 3 | 1,5 |  |  |  |
| 4 | 2 |  |  |  |
| 5 | 2,5 |  |  |  |
| 6 | 3 |  |  |  |

для шнура круглого перерізу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № досл. | *l0, м* | *D, м* | *F, Н* | *l, м* | *∆l, м* | *E, Па* |
|  |  |  | 0,5 |  |  |  |
|  | 1 |  |  |  |
|  | 1,5 |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |
|  | 2,5 |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |

5. Виконайте аналіз похибок, допущених при виконанні роботи:

* середнє значення з обчислених модулів Юнга Ес = (Е1 + Е2 + … + Е6) : 6
* абсолютні похибки для кожного з дослідів (модулі відхилення від середнього значення):  
  ∆Е1 = ⏐Ес – Е1⏐, ∆Е2 = ⏐Ес – Е2⏐, ∆Е3 = ⏐Ес – Е3⏐,   
  ∆Е4 = ⏐Ес – Е4⏐, ∆Е5 = ⏐Ес – Е5⏐, ∆Е6 = ⏐Ес – Е6⏐
* середнє значення з абсолютних похибок: ∆Ес = (∆Е1+∆Е2+…+∆Е6) : 6
* відносна похибка вимірювань 
* значення модуля пружності з врахуванням похибок 

6. Напишіть висновок до роботи. У висновку вкажіть:

1. Яку величину знаходили у даній роботі, якого результату очікували
2. Яке значення модуля пружності гуми (з врахуванням похибок) отримали
3. Чи співпало отримане значення з очікуваним
4. Які джерела похибок і неточностей у роботі
5. Запропонуйте способи вдосконалення роботи (бажано на цьому ж обладнанні)