

# Лабораторная работа №16

## Определение модуля упругости при деформации растяжения

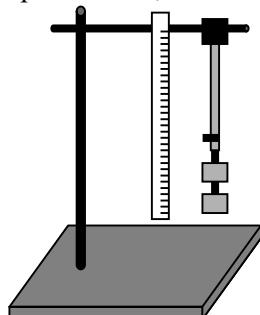
Цель работы: вычислить модуль упругости  $E$ .

Оборудование: резиновый шнур, набор грузов или наборный груз, штатив, линейка, микрометр.

### Содержание и метод выполнения работы

В недеформированном теле средние положения частиц являются положениями равновесия. Деформация, появляющаяся под действием силы, приводит тело в напряженное состояние. Средняя сила взаимодействия каждой частицы с другими становится отличной от нуля, преобладает либо притяжение, либо отталкивание. Сумма межмолекулярных сил, обусловленных деформацией, представляет собой упругую силу. Согласно закону Гука, напряжение  $G$  и

$$\text{вызванное им относительное растяжение } \varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \text{ пропорциональны: } G = E \frac{\Delta l}{l_0}$$
$$\text{, где } E \text{ – модуль упругости. Отсюда: } E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F \cdot l_0}{S \cdot \Delta l}.$$



Для экспериментального определения модуля упругости нужно измерить деформирующую силу  $F$ , сечение образца  $S$ , его первоначальную длину  $l_0$  и абсолютное удлинение. Образец – резиновый шнур – укреплен в штативе.

Растяжение шнура производится грузом известной массы. Отсчет  $l$  и  $\Delta l$  делается по линейке, укрепленной на том же штативе и расположенной параллельно образцу.

Не следует забывать, что шнур имеет далеко не идеальную форму. Диаметр его не одинаков по длине, в сечении не обязательно будет круг. Поэтому следует выбрать маленький участок в верхней части шнура, взяв в качестве ориентира какое-либо деление линейки, и измерять диаметр при растяжении шнура, прикладывая микрометр так, чтобы не менять его положения относительно шнура.

### Порядок выполнения работы

- Укрепите резиновый шнур на штативе и, подвесив к его концу 1 груз, измерьте его первоначальную длину.
- Измерьте с помощью микрометра толщину шнура и вычислите площадь его поперечного сечения  $S$ .
- Подвешивая к шннуру грузы равномерно увеличивая общую массу, измерьте соответствующие абсолютные удлинения шнура  $\Delta l$ , вычислите погрешность удлинения. Сделайте от 5 до 10 измерений.

Результаты измерений занесите в таблицу.

№	$m$ , кг	$F$ , Н	$l_0$ , м	$\Delta l$ , м	$d$ , м	$S$ , м <sup>2</sup>	$E$ , Н/м

- Вычислите модуль упругости  $E$ .
- Оцените погрешности эксперимента и запишите результат для  $E$  с учетом максимальной допустимой погрешности.
- Постройте график зависимости  $\varepsilon$  от  $m$  грузов.

### Контрольные вопросы

- Почему при измерениях нельзя допускать раскачивания груза, подвешенного к шнуру?
- Зависит ли модуль упругости от сечения образца и от его длины?