3.12 Лабораторная работа 4.
Определение модуля упругости резины.

Теория. Если к однородному стержню, закрепленному на одном конце, приложить силу *F* вдоль оси стержня, то стержень подвергнется деформации растяжения. Деформацию растяжения характеризуют абсолютным удлинением $\Delta l = l - l_0$; относительным удлинением $\varepsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell_0}$. В деформированном теле возникает механическое напряжение σ, равное отношению модуля силы F *к* площади поперечного сечения тела S:

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

На упруго деформированные тела распространяется закон Гука: при малых деформациях механическое напряжение σ прямо пропорционально относительному удлинению: $\sigma = E \cdot |\varepsilon|$

Коэффициент пропорциональности *E,* входящий в закон Гука, называется модулем упругости или модулем Юнга. Модуль Юнга показывает, какое механическое напряжение возникает в материале при относительной деформации равной единице, т.е. при увеличении длины образца вдвое. В данной работе надо определить модуль упругости E (модуль Юнга) резинового шнура. При выполнении работы надо учесть, что сила упругости в деформированном теле численно равна силе тяжести груза, подвешенного к резиновому шнуру: F=mg. Резиновый шнур имеет квадратное сечение, поэтому $S=a^2$, где a - сторона квадрата (a=1мм=10^{-3}м). Окончательная формула для расчета модуля Юнга имеет вид:

$$E = \frac{m \cdot g \cdot l_0}{S \cdot \Delta l}$$

Цель работы: научиться измерять модуль Юнга, используя закон Гука.

Оборудование: резиновый шпур, штатив с муфтой и лапкой, грузы, измерительная линейка.

Ход работы.

1.Опыт№1

- Нанести на резиновом шнуре две метки на расстоянии l_0 друг от друга (около 10см) и измерить это расстояние: l_0= …. см= ….. м.
- Закрепить короткий конец шнура в лапке штатива, а к длинному концу подвесить груз массой m_1= ….г=…..кг.
- Снова измерить расстояние между метками на шнуре l_1= …. см= ….. м. Рассчитайте абсолютное удлинение шнура $\Delta l_1 = l_1 - l_0$ =…. см= …..м.
- Пользуясь формулой $E_1 = \frac{m_1 \cdot g \cdot l_0}{S \cdot \Delta l_1}$, рассчитать модуль упругости резины.
- E_1=

2. Опыт №2 (повторить опыт №1 с грузом другой массы и снова рассчитать модуль Юнга).

m_2= ….г=…..кг.

l_0= …. см= ….. м

l_2= …. см= ….. м

$\Delta l_2 = l_2 - l_0$ =…. см= …..м.

$$E_2 = \frac{m_2 \cdot g \cdot l_0}{S \cdot \Delta l_2}$$

E_2=

3. Рассчитать среднее значение модуля упругости резины (модуля Юнга).

$$E_{ср} = \frac{E_1 + E_2}{2}$$

4. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

№ опыта	l_0, м	l, м	Δl, м	m, кг	g, м/с^2	a, м	S, м^2	E, ПА	$E_{ср}$, Па

Сделать вывод, указав в нем физический смысл измеренной величины.

Ответить на контрольные вопросы

- Рассчитать относительное удлинение резинового шнура.
- Дать определение деформации.
- Какая деформация имеет место в данном опыте: упругая или пластичная и почему?