

## № 2. ИЗМЕРЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ (МОДУЛЯ ЮНГА) РЕЗИНЫ

*Оборудование, необходимые измерения, средства измерений*

Установка для измерения модуля Юнга резины показана на рисунке 203, а, где 1 — штатив с муфтой и лапкой, 2 — резиновый шнур (например, от детской скакалки), 3 — грузы.

Модуль Юнга вычисляют по формуле

$$E = \frac{Fl_0}{S(l-l_0)},$$

полученной из закона Гука (см.

208

$$S = \frac{\pi D^2}{4}.$$

Окончательно формула для определения модуля Юнга имеет вид:

$$E_{\text{пр}} = \frac{4Fl_0}{\pi D^2(l-l_0)}.$$

Вес грузов определяется динамометром, диаметр шнура — штангенциркулем, расстояние между метками А и В — линейкой. Относительная и абсолютная погрешности измерений модуля Юнга определяются по формулам

$$\varepsilon = \frac{\Delta F}{F} + \frac{\Delta l_0}{l_0} + 2\frac{\Delta D}{D} + 2\frac{\Delta l}{l-l_0},$$

$$\Delta E = E_{\text{пр}}\varepsilon.$$

Погрешностью  $\pi = 3,14$  можно пренебречь.

Измерено				Вычислено											
$l_0$	$l$	$D$	$F$	$\Delta_{\text{н}}l_0$	$\Delta_0l_0$	$\Delta l$	$\Delta_{\text{н}}D$	$\Delta_0D$	$\Delta D$	$\Delta_{\text{н}}F$	$\Delta_0F$	$\Delta F$	$E$	$\varepsilon$	$\Delta E$
м	м	м	Н	м	м	м	м	м	м	Н	Н	Н	Па	%	Па

2. Соберите экспериментальную установку.

3. Нанесите карандашом метки на резиновом шнуре.

*Проведение эксперимента, обработка результатов измерений*

1. Измерьте расстояние между метками А и В на нерастянутом шнуре.

2. Подвесьте грузы к нижнему концу шнура, предварительно определив их общий вес. Измерьте рас-

§ 21). Здесь  $E$  — модуль Юнга;  $F$  — сила упругости, возникающая в растянутом шнуре и равная весу прикрепленных к шнуру грузов;  $S$  — площадь поперечного сечения деформированного шнура;  $l_0$  — расстояние между метками А и В на нерастянутом шнуре (рис. 203, б);  $l$  — расстояние между этими же метками на растянутом шнуре (рис. 203, в). Если поперечное сечение шнура имеет форму круга, то площадь сечения выражается через диаметр шнура:

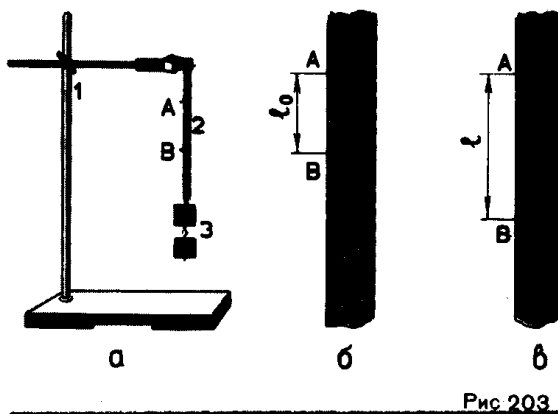


Рис 203

*Подготовка к проведению работы*

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей для записи результатов измерений и вычислений (инструментальные погрешности определяются с помощью таблицы 1).

стояние между рисками на шнуре и диаметр шнура в растянутом состоянии.

3. Вычислите модуль Юнга резины: относительную и абсолютную погрешности измерения модуля Юнга.

4. Запишите полученный результат:  $E = E_{\text{пр}} \pm \Delta E$ ,  $\varepsilon = \dots\%$ . Сравните этот результат с табличным.

**Контрольный вопрос**

Почему модуль Юнга выражается столь большим числом?