

# Определение модуля Юнга

Физический практикум  
Определение модуля упругости (модуля Юнга) резины.

Цель работы: определить модуль юнга резины.

Оборудование: штатив, резина, груз (100г), динамометр, линейка

Ход работы

Механическое напряжение  $G$ , возникающее в резине при её упругой деформации, определяется законом Гука  $G = E \varepsilon$  (1), где  $E$  - модуль упругости (модуль Юнга)  $\varepsilon$  - относительное удлинение.

$\varepsilon = \frac{l - l_0}{l_0}$  (2)  $l_0$  - первоначальная длина;  
 $l$  - длина резины под нагрузкой

$[\varepsilon] = \frac{м}{м} = 1$  (безразмерная величина)

$\Delta l = l - l_0$  - удлинение резины

Механическое напряжение рассчитывают по формуле

$G = \frac{F}{S}$  (3)  $F$  - сила упругости (деформирующая сила)

$[G] = \frac{Н}{м^2} = Па$

$[F] = Н$

$S$  - площадь поперечного сечения резины

$[S] = м^2$

Если поперечное сечение резины имеет форму прямоугольника, то  $S = av$  (4), если форму круга, то  $S = \pi r^2$ , где  $r$  - радиус круга.

Приравняем уравнение (1) и (3), получим  $E\varepsilon = \frac{F}{S}$ , подставим уравнение (2) и (4),

Получим  $E \frac{l - l_0}{l_0} = \frac{F}{av}$

Получим формулу для подсчёта модуля Юнга (5)

$$E = \frac{F \cdot l_0}{a \cdot v \cdot (l - l_0)}$$

$[E] = \frac{Н \cdot м}{м \cdot м \cdot м} = \frac{Н}{м^2} = Па$

# Используя теорию предыдущего слайда, решите задачи:

1. Какое механическое напряжение возникает в рельсе с площадью поперечного сечения  $8 \text{ см}^2$  в квадрате под действием силы  $100 \text{ Н}$  ?
2. Радиус круглого стержня равен  $2 \text{ см}$ . Определите, под действием какой силы в нём возникает механическое напряжение  $50 \text{ кПа}$ .
3. Определите площадь поперечного сечения деревянного шеста, если под действием силы  $810 \text{ Н}$  в нём создаётся механическое напряжение  $300 \text{ кПа}$  ?