

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) ε - относительное удлинение.

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

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

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

Механическое напряжение рассчитывают по формуле

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

$[G] = \frac{H}{m^2} = Па$

$[F] = Н$

S - площадь поперечного сечения резины

$[S] = m^2$

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)

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

$[E] = \frac{H \cdot m}{m \cdot m \cdot m} = \frac{H}{m^2} = Па$

Используя теорию предыдущего слайда, решите задачи:

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