

Закон Гука и модуль Юнга

*Работу выполнил
студент 2 курса РУДН
Рекач Всеволод
Группа ИСРбд-01-17*

Москва
2018

Открытие закона

В 1660 году (опубликован в 1678) английский физик Роберт Гук сформулировал зависимость между относительным линейным удлинением и величиной растягивающей тело силы. Звучало это следующим образом: «Какова сила, таково и удлинение». В современной трактовке мы говорим, что «Сила упругости, возникающая в теле при его деформации, прямо пропорциональна величине этой деформации».

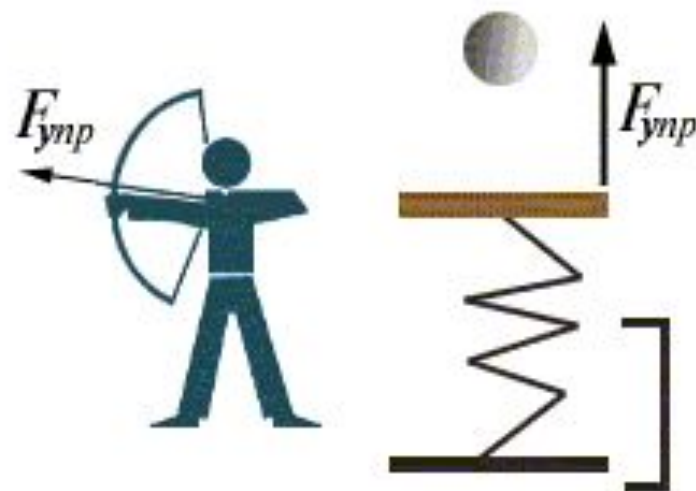


В ФИЗИКЕ

$$F = - kx$$

Здесь F — **сила**, которой растягивают (сжимают) стержень, Δl — **абсолютное удлинение (сжатие)** стержня(тела), а k — **коэффициент упругости** (или жёсткости).

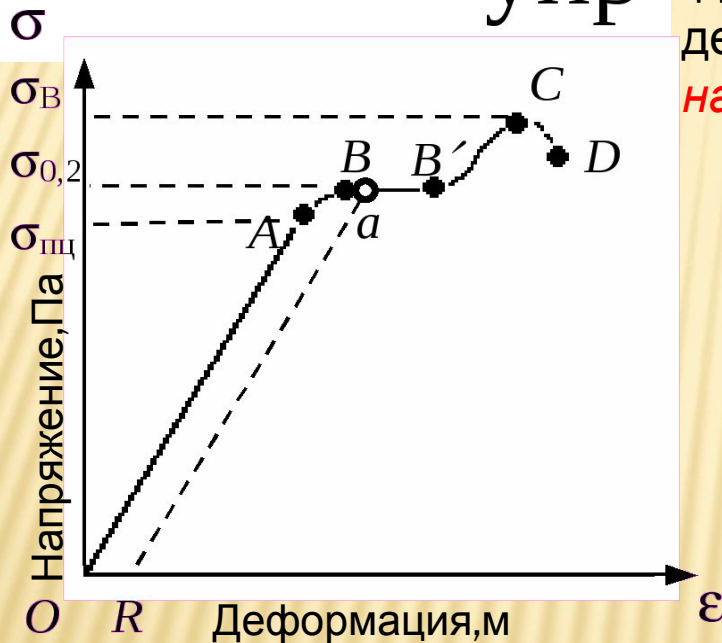
Коэффициент упругости зависит как от свойств материала, так и от размеров стержня(тела). Можно выделить зависимость от размеров стержня (площади поперечного сечения и длины .



В СОПРОМАТЕ

Здесь данный закон выражается в единицах давления, [Па].

$$\sigma = E \cdot \varepsilon_{\text{упр}}$$



Отношение $\varepsilon_{\text{упр}} = \Delta l / l$ называется **относительной деформацией** (относительным удлинением), а отношение $\sigma = F / S = -F_{\text{упр}} / S$, где S – площадь поперечного сечения деформированного тела, называется **напряжением**.

Обозначения:

OA – область выполнимости закона Гука,

$\sigma_{\text{пц}}$ – предел пропорциональности,

OB – область упругих деформаций,

BB' – область текучести,

$\sigma_{0,2}$ – предел текучести,

σ_B – предел прочности,

CD – область микроразрушений,

D – разрыв тела,

OR – остаточная деформация.

Рис. 2. Диаграмма растяжения

В отличие от пружин и некоторых эластичных материалов (резина) деформация растяжения или сжатия упругих стержней (проволок/рам/других строительных элементов) подчиняются линейному закону Гука в очень узких пределах. Для металлов относительная деформация $\varepsilon = \Delta l / l$ не должна превышать 1 %. При больших деформациях возникают необратимые явления (текучесть) и разрушение материала.

МОДУЛЬ ЮНГА

Модуль Юнга (модуль продольной упругости) — физическая величина, характеризующая способность материала сопротивляться растяжению, сжатию при упругой деформации.

- Назван в честь английского физика XIX века **Томаса Юнга**.
- Модуль Юнга показывает напряжение, которое необходимо приложить к телу, чтобы удлинить его в 2 раза.

Модуль Юнга

Материал	$E, 10^9 \text{ Па}$	Материал	$E, 10^9 \text{ Па}$
Алюминий	70,0-71,0	Паутина	3,0
Бетон	14,6-23,2	Резина	0,9
Вольфрам	415,0	Свинец	16,0-17,0
Гранит	49,0	Сталь	200,0-220,0
Железо	190,0-210,0	Стекло	50,0-60,0
Капрон	1,4-2,0	Хлопок	12,0
Кирпичная кладка	2,7-3,0	Чугун серый, белый	115,0-160,0
Лед (при $t = -4^\circ\text{C}$)	10,0	Шелковая нить	13,0
Мрамор	56,0-73,0	Шерсть	6,0
Органическое стекло	2,9-4,1	Эбонит	3,1

Актуальные

http://k-a-t.ru/tex_mex/1-sopromat_huk/index.shtml ;

<http://900igr.net/kartinki/fizika/Sila-uprugosti-zakon-Guka/048-Kakie-deformatsii-i-zobrazheny.html> ;

Автор портрета Гука: Rita Greer - The original is a pencil drawing by Rita Greer, history painter, 2006. This was digitized by Rita and sent via email to the Department of Engineering Science, Oxford University, where it was subsequently uploaded to Wikimedia., FAL, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7667256> ;

<http://rusautomobile.ru/phocadownloadpap/130108/1/zakonguka.pdf> ;

[Studfiles.net](http://studfiles.net) ;

[Infourok.ru](http://infourok.ru) ;

<http://davaiknam.ru/text/metodicheskie-ukazaniya-k-laboratornoj-rabote-5-page-1> ;

[ЭТОТ САЙТ](#) ;

<http://www.live-bridges.ru/youngs-modulus/>

Благодарю за внимание

Разделявают как-то Юнг с Гуком крысу, и думают...