

Тема№1: Деформация Сила
упругости, закон Гука. Тема№2
" Лабораторная работа №4
"Изучение упругих
деформаций"

Деформация – изменение формы или
размеров тел

Сила, с которой деформированное тело
действует на то тело, которое его
деформирует, называется **силой**
упругости

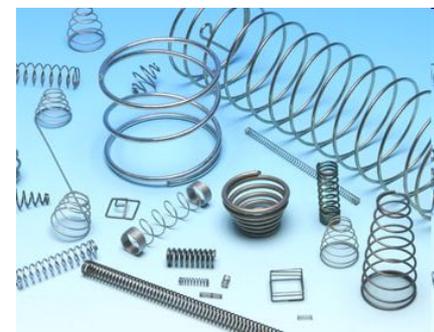
$F_{\text{упр}}$ – сила упругости

(Возникает при деформации)

$$[F_{\text{упр}}] = \text{Н}$$

Природа сил упругости

$F_{\text{упр}}$ относится к классу электромагнитных сил. Возникновение $F_{\text{упр}}$ связано с силами взаимодействия между молекулами. Изменяется расстояние между молекулами, а поэтому преобладают или силы притяжения (при растяжении тела), или сила отталкивания (при сжатии).



Деформация

Упругая



Растяжение и сжатие

Сдвиг

**Изгиб – сочетание
растяжения и сжатия**

**Кручение – сводится к
сдвигу**

Неупругая или пластическая

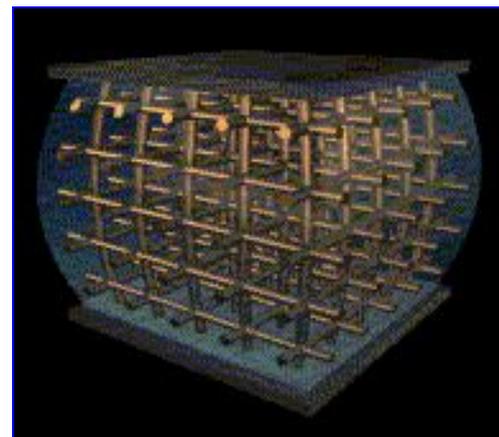
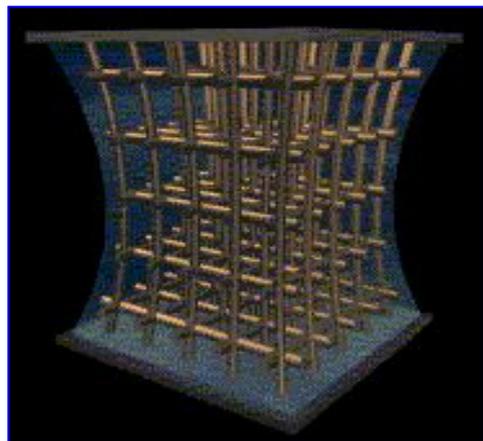


Основные типы упругой деформации

Растяжение и сжатие

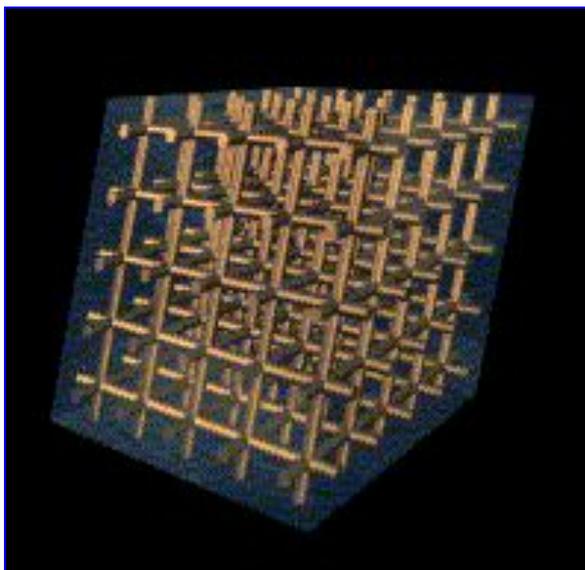
При деформации
растяжения
увеличиваются
размеры тела.

При деформации сжатия
уменьшаются
размеры тела.



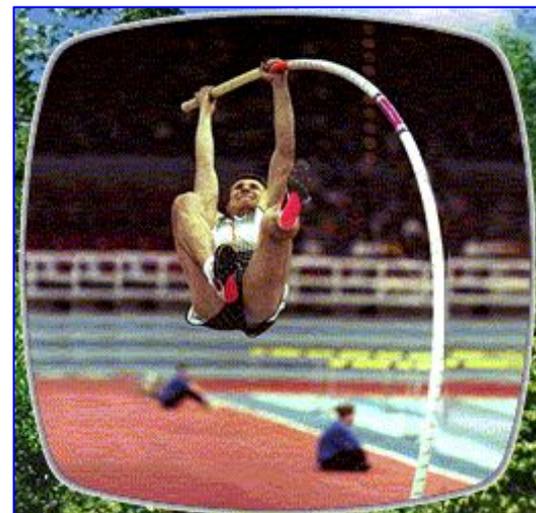
Основные типы упругой деформации

СДВИГ



Основные типы упругой деформации

**Изгиб – сочетание
растяжения и
сжатия**

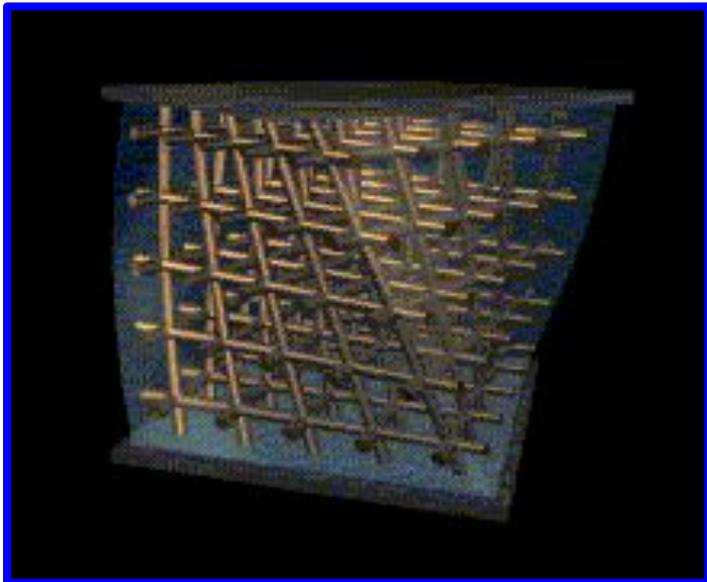


При деформации изгиба
одни размеры тела
увеличиваются,
а другие - уменьшаются.

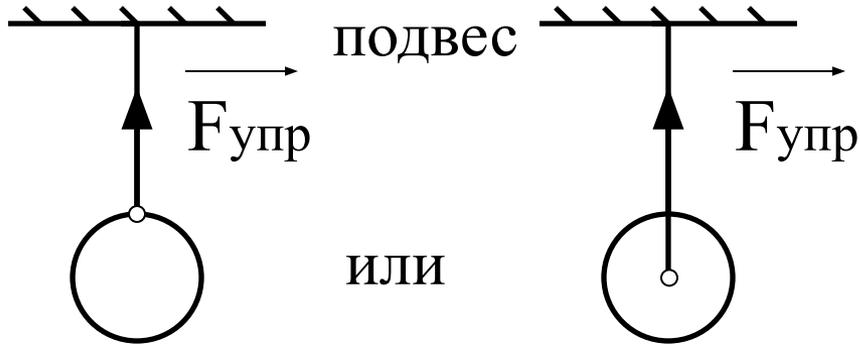


Основные типы упругой деформации

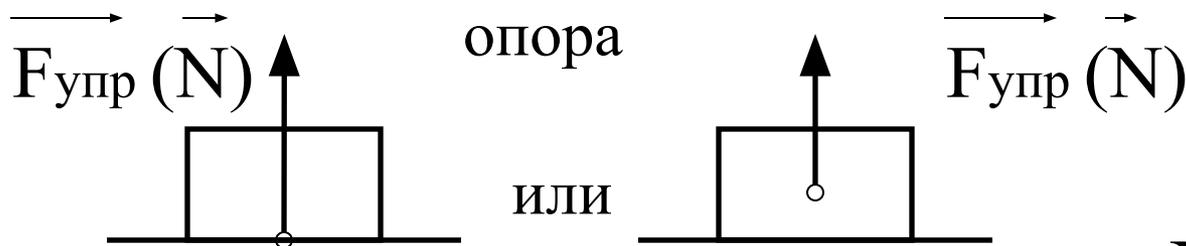
**Кручение –
сводится к сдвигу**



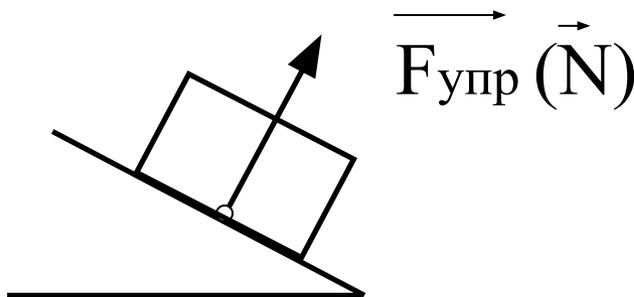
$F_{\text{упр}}$ направлена в противоположном деформации направлении



$F_{\text{упр}}$ иначе называют
—
натяжение нити



N — сила реакции
опоры



Как рассчитать силу упругости?

$F_{упр} = k \Delta l$ – закон Гука

$\Delta l = l - l_0$ – изменение длины тела,

$[\Delta l] = \text{м}$

l_0 – начальная длина тела, $[l_0] = \text{м}$

l – конечная длина тела, $[l] = \text{м}$

Сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна его удлинению (сжатию) и направлена противоположно перемещению частиц тела при деформации

При упругих деформациях сила упругости пропорциональна изменению длины тела и направление противоположно деформации.

к – жёсткость пружины, или коэффициент жёсткости измеряется Н/м

$$k = \frac{F_{\text{упр}}}{\Delta l}$$

к – зависит от материала, геометрических размеров тел.

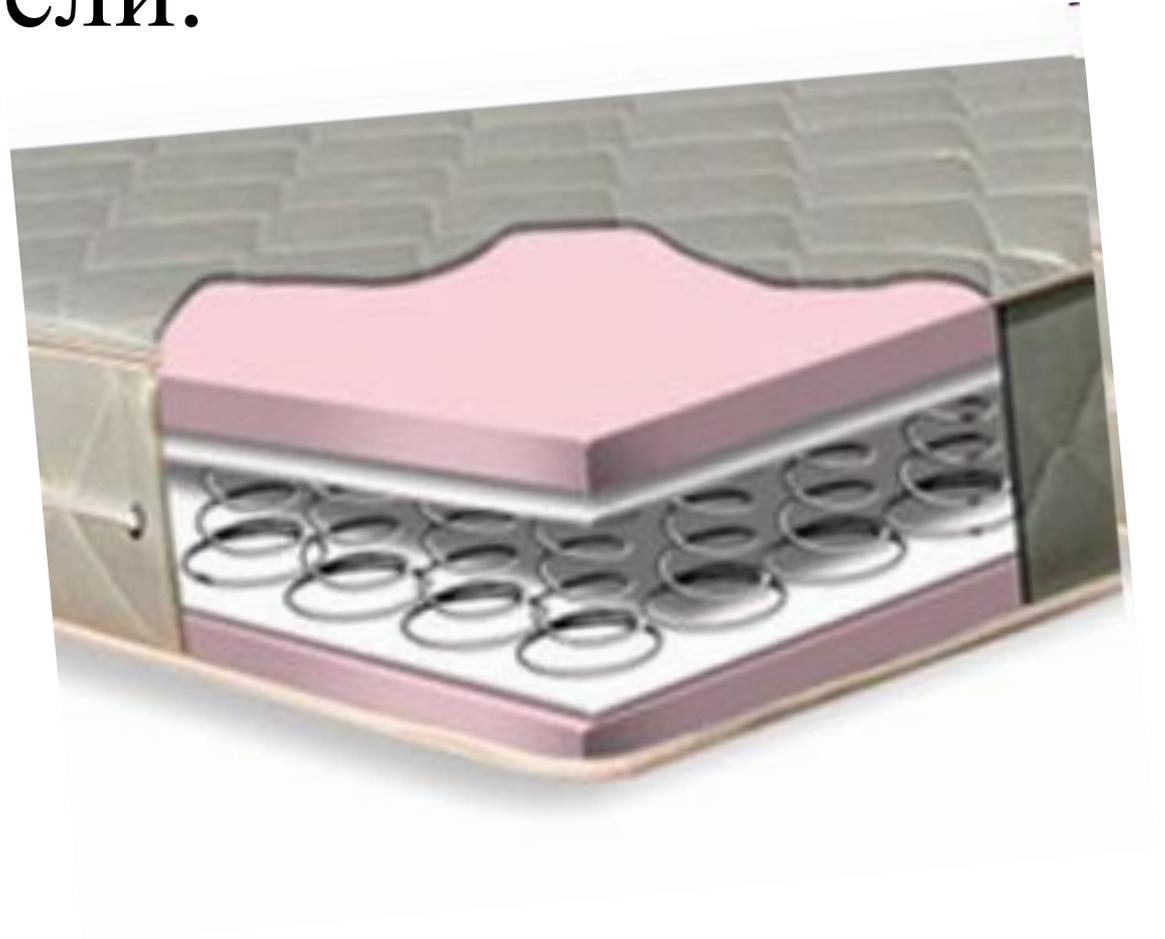
Силу упругости учитывают и используют

Автомобили, железнодорожные вагоны имеют рессоры. Это делает движение более мягким.

В странах, где часто бывают землетрясения, дома ставят на специальные пружины, которые во время толчка деформируются, а здание остаётся практически неподвижным.



Металлические пружины
устанавливают
в мягкой мебели.



Просмотрите видео

<https://www.youtube.com/watch?v=hrmzxjdg4Mw>

Лабораторная работа №4

Тема: «Изучение упругих деформаций»

Цель работы: установить зависимость силы упругости от модуля удлинения, определить жесткость пружины

Оборудование: набор грузов по 100г, линейка, штатив с муфтой и лапкой, пружина

Ход работы:

№ опыта	m, кг	$l_1, \text{м}$	$l_2, \text{м}$	$\Delta l, \text{м}$	k, Н/м
1	0,1	0,4	0,4196	0,0196	50
2	0,2	0,4	0,4392		

$$m=100\text{г}=0,1\text{кг}$$

$$l_1=40\text{см}=0,4\text{м}$$

$$l_2=41,96\text{см}=0,4196\text{м}$$

$$\Delta l = l_2 - l_1 \quad \text{тогда} \quad \Delta l = 0,4196\text{м} - 0,4\text{м} = 0,0196\text{м}$$

На пружину действует сила тяжести, поэтому пружина растянулась и образовалась сила упругости, которая направлена противоположную сторону силе тяжести.

Следовательно, они равны

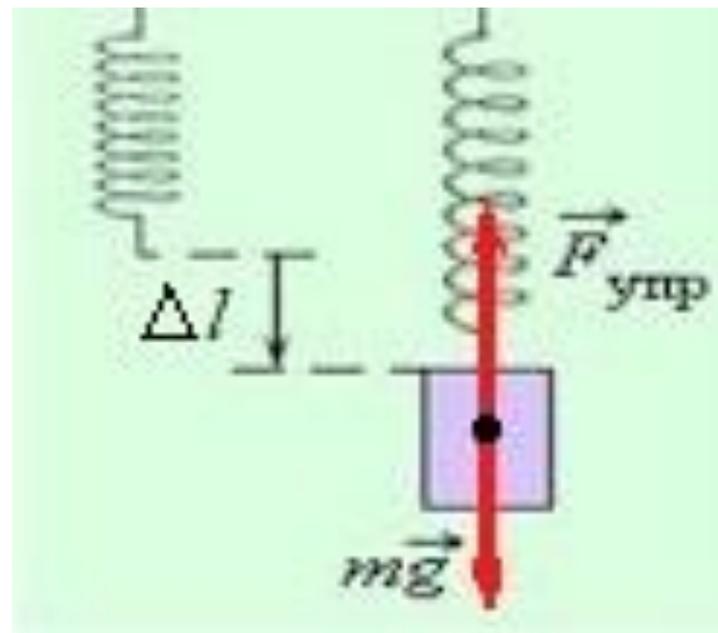
$$F_{\text{тяж}} = mg \quad - \text{сила тяжести, где } g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$F_{\text{упр}} = K\Delta l \quad - \text{Закон Гука}$$

$F_{\text{упр}} = F_{\text{тяж}}$, если левые части уравнения равны, то и правые равны:

$$K\Delta l = mg \quad , \text{отсюда} \quad K = \frac{mg}{\Delta l}$$

$$K = \frac{0,1\text{кг} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{0,0196\text{м}} = \frac{0,98\text{Н}}{0,0196\text{м}} = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$



Таким же образом расписать опыт №2. В лабораторной тетради должно быть точно такое же оформление, также образец, то есть первый опыт тоже записываете в тетрадь. Затем записываете вывод