



Сила упругости. Закон Гука.

Взаимодействие тел.

Урок 26/18

7 класс

Учитель: Ермакова Мира Владимировна
МОУ «ООШ х.Малая Скатовка
Саратовского района»

Вопросы:

- Что является причиной падения всех тел на землю?
- Почему тела, брошенные горизонтально падают на землю?
- Какую силу называют силой тяжести? Как её обозначают?
- Почему сила тяжести на полюсах несколько больше, чем на экваторе?
- Как зависит сила тяжести от массы?
- Как направлена сила тяжести?

Почему покоятся тела, лежащие на опоре или подвешенные на нити?

- На все тела, находящиеся на Земле, действует сила тяжести.
- В результате действия силы тяжести на Землю падает подброшенный камень, снежинки, листья, оторвавшиеся от веток, и др.
- На книгу, лежащую на столе, также действует сила тяжести, но книга не проваливается сквозь стол, а находится в покое.
- Сила тяжести уравновешивается какой-то другой силой.

Опыт:



- На середину горизонтально расположенной доски поставим гирю.
- Под действием силы тяжести гиря двигается вниз и прогнёт доску, т.е. доска деформируется.
- Вывод: на гирю, кроме силы тяжести, направленной вертикально вниз, действует другая сила.
- Эта сила, направленная вертикально вверх, уравнивает силу тяжести.
- Эту силу называют **силой упругости**.

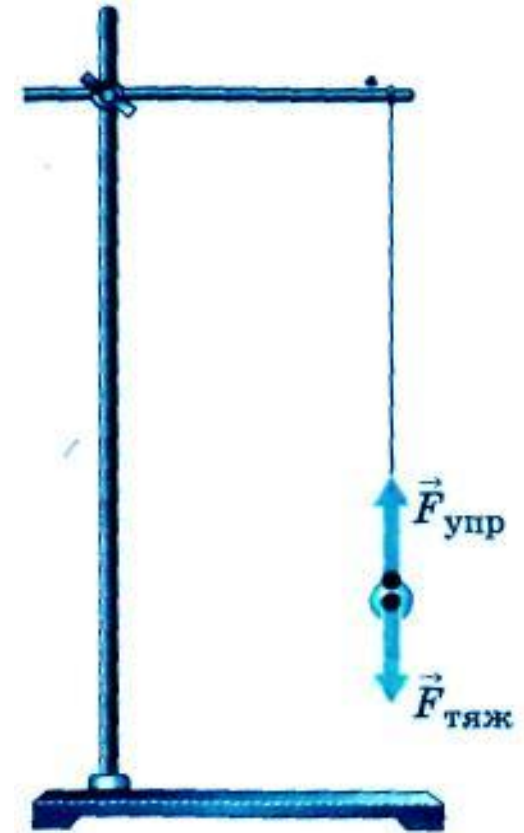


Сила упругости

- **Сила**, возникающая в теле в результате его деформации и стремящаяся вернуть тело в исходное положение, называют **силой упругости**
- Силу упругости обозначают: $F_{\text{упр.}}$

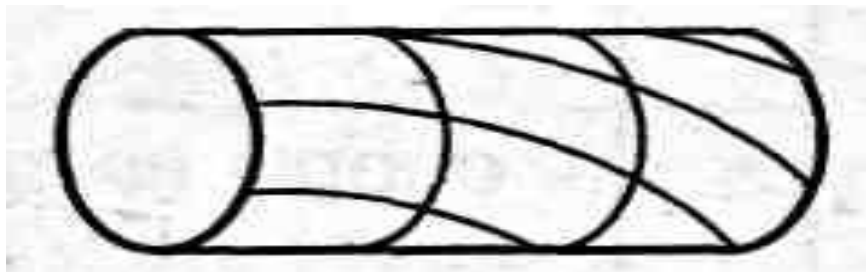
Сила упругости

- Подвесим тело на нити. Нить (подвес) растягивается.
- В нити (подвесе), также как и в опоре, возникает сила упругости.
- При растяжении подвеса сила упругости увеличивается.
- Если сила упругости равна силе тяжести, то растяжение прекращается.
- Сила упругости возникает при деформации тел.
- Если исчезнет деформации тел, то исчезнет и сила упругости.

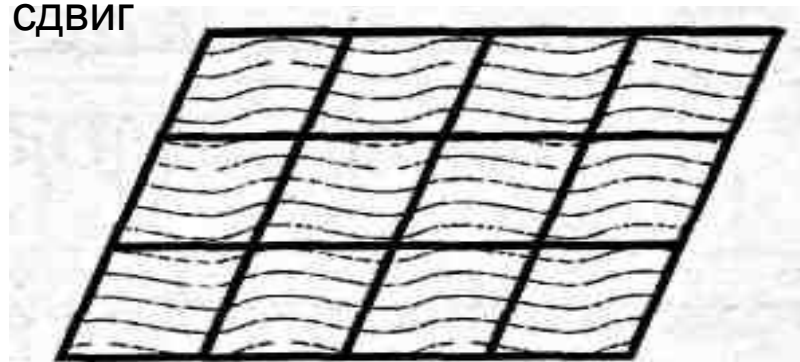


Виды деформации:

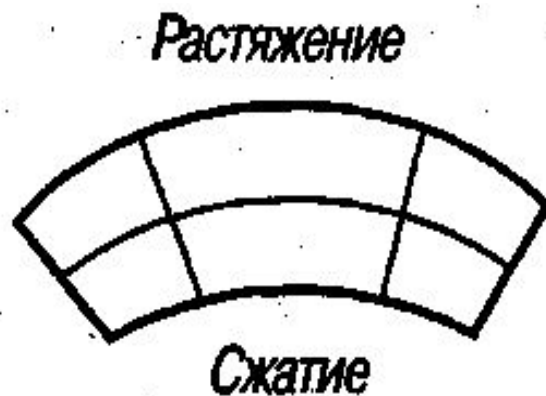
кручение



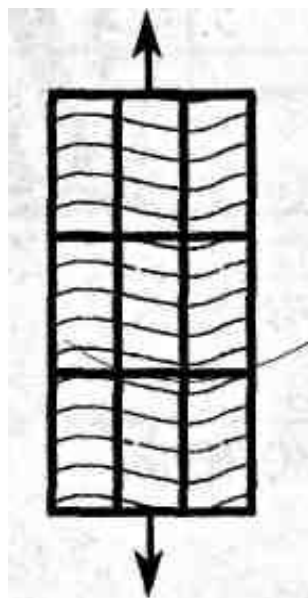
СДВИГ



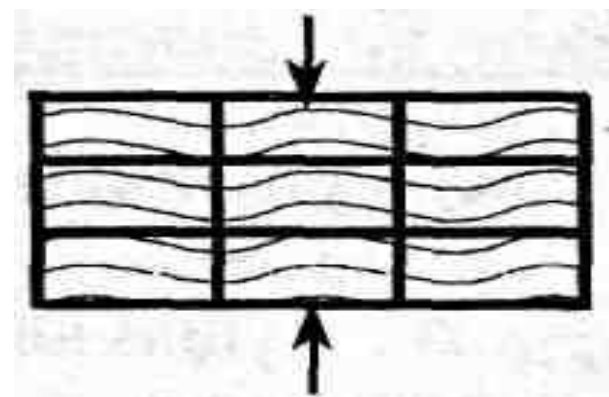
изгиб



растяжение

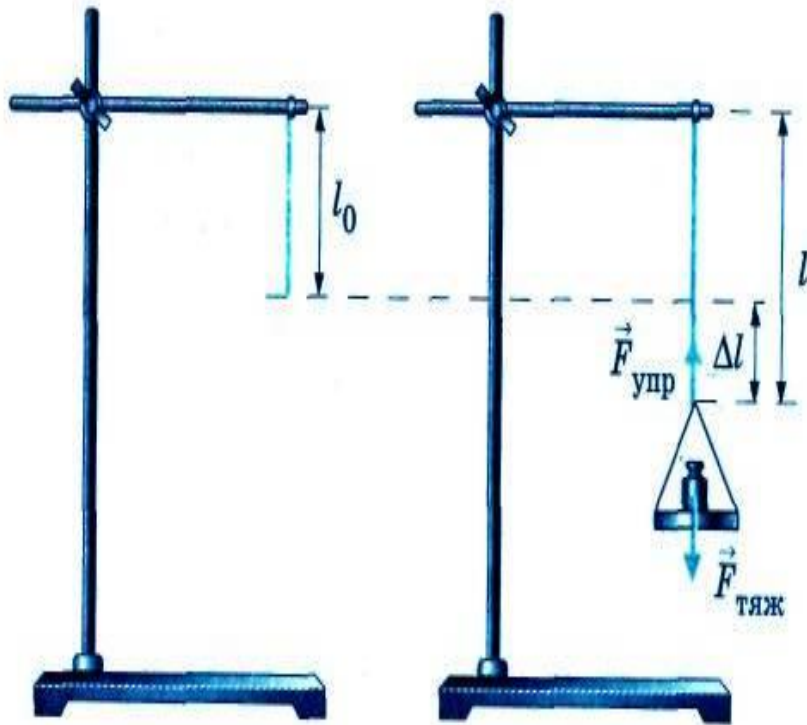


сжатие



Закон Гука

1660 г.



- Возьмём резиновый шнур. Один конец закрепим в штативе. Первоначальная длина шнура l_0 .
- К свободному концу шнура подвесим чашку с гирькой. Шнур удлинится. Его длина станет равной l .
- Удлинение шнура Δl равно:
$$\Delta l = l - l_0,$$
если менять гирьки на чашке, то будет меняться и длина шнура, а значит и удлинение (деформация) Δl .

$$F_{\text{упр.}} = k \Delta l$$

Закон Гука

Изменение длины тела при растяжении (или сжатии) прямо пропорционально модулю силы упругости.

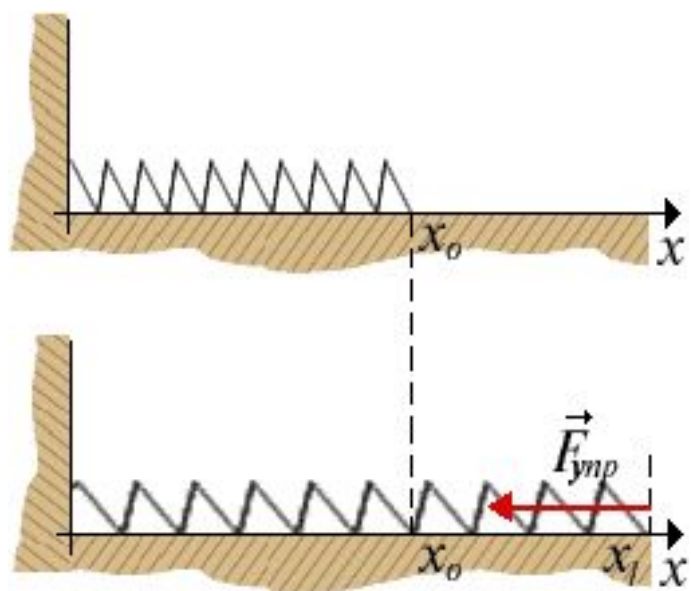
$$F_{\text{упр.}} = k \Delta l$$

Δl - удлинение тела

k - коэффициент пропорциональности, который называется **жёсткостью**.

Жёсткость тела зависит от формы и размеров тела, а также от материала, из которого оно изготовлено.

Закон Гука справедлив только для упругой деформации.



$$F_{x\text{упр}} = -k(x_1 - x_0)$$

По определению размерность k
в системе СИ - Н/м

Деформация, при которой тело восстанавливает свою форму после снятия нагрузки, называют **упругой**.

Деформации, которые не исчезают после прекращения внешнего воздействия, называют **пластическими**.

Пластические деформации применяются при лепке из пластилина и глины, при обработке металлов – ковке, штамповке и т.д.

Для пластических деформаций закон Гука не выполняется.



Сила упругости

- Совокупность молекулярных сил – ***сила упругости***
- Возникает при деформации (одна часть смещается относительно другой)
- Одновременно у двух тел
- Перпендикулярны поверхности
- Противоположны по направлению смещению
- При упругих деформациях выполняется закон Гука

Формулу для вычисления силы упругости легко запомнить с помощью стихотворения:

Закон Гука

В каждой ситуации
В упругой деформации
Закон всегда один:
В пропорции находятся,
К увеличению длин.
А если при решении
У длин есть уменьшение,
Закон и тут закон:
Пропорции упрямые
Прямые (те же самые),
Но знак у них сменён.

Ну что это за мука:
Закон запомнить Гука!
Но мы пойдём на риск.
Напишем слева силу,
А справа, чтобы было
Знак «минус», «k» и «x».

$$\mathbf{F}_{\text{упр.}} = -k \cdot x$$

Запомни!

- **Сила**, возникающая в теле в результате его деформации и стремящаяся вернуть тело в исходное положение, называют **силой упругости**
- Если исчезнет деформации тел, то исчезнет и сила упругости.
- **Виды деформации**: Кручение; сдвиг; изгиб; растяжение; сжатие

Запомни!

■ Закон Гука

- Изменение длины тела при растяжении (или сжатии) прямо пропорционально модулю силы упругости.

$$F_{\text{упр.}} = k \Delta l$$

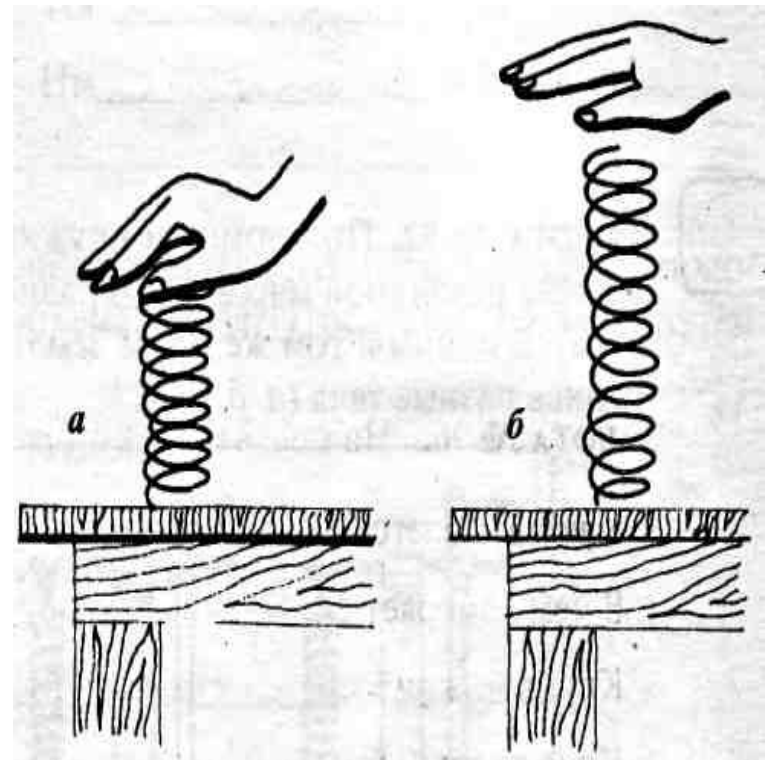
- Δl - удлинение тела
- k – коэффициент пропорциональности, который называется **жёсткостью**.
- **Жёсткость** тела зависит от формы и размеров тела, а также от материала, из которого оно изготовлено.

Запомни!

- Деформация, при которой тело восстанавливает свою форму после снятия нагрузки, называют ***упругой***.
- Деформации, которые не исчезают после прекращения внешнего воздействия, называют **пластическими**.
- *Для пластических деформаций закон Гука не выполняется.*

Задача 1

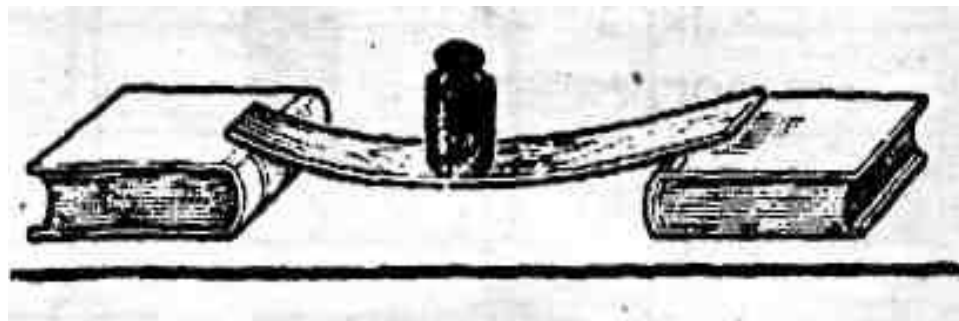
- На рисунке показано изменение формы и размеров пружины после прекращения действия силы в 5 Н со стороны руки. Используя рисунок:
 - 1) Назовите причину удлинения пружины.
 - 2) Укажите точку приложения, направление и величину силы упругости, возникающей при сжатии пружины.



Задача 2

На рисунке показано изменение формы линейки под действием груза массой 0,5 кг.

1. Чему равна сила тяжести, действующая на груз?
2. Чему равна сила упругости? Где она возникает?
3. Укажите точку приложения, направление и величину силы тяжести. Масштаб: $0,5\text{ см} = 1\text{ Н}$.
4. Укажите точку приложения, направление и величину силы упругости. Масштаб: $0,5\text{ см} = 1\text{ Н}$.



Вопросы:

- Что такое деформация?
- Когда это явление происходит?
- Какие бывают деформации?
- Какой физической величиной характеризуют деформацию?
- Если деформированное тело, например растянутая пружина, остается в покое, то о чём это говорит? Как в этом случае соотносятся между собой внешняя сила и сила упругости?
- О чём говорит закон Гука?

Домашнее задание:

- § 25, вопросы к параграфу
- № 324-326 (Лукашик)
- Более сложная задача:

Если растянуть пружину силой 10Н , её длина равна 16см , если растянуть её силой 30Н , её длина становится 20см . Какова длина недеформированной пружины?