



# 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 гилю.
- Под действием силы тяжести гиля движается вниз и прогнёт доску, т.е. доска деформируется.
- Вывод: на гилю, кроме силы тяжести, направленной вертикально вниз, действует другая сила.
- Эта сила, направленная вертикально вверх, уравнивает силу тяжести.
- Эту силу называют ***силой упругости***.

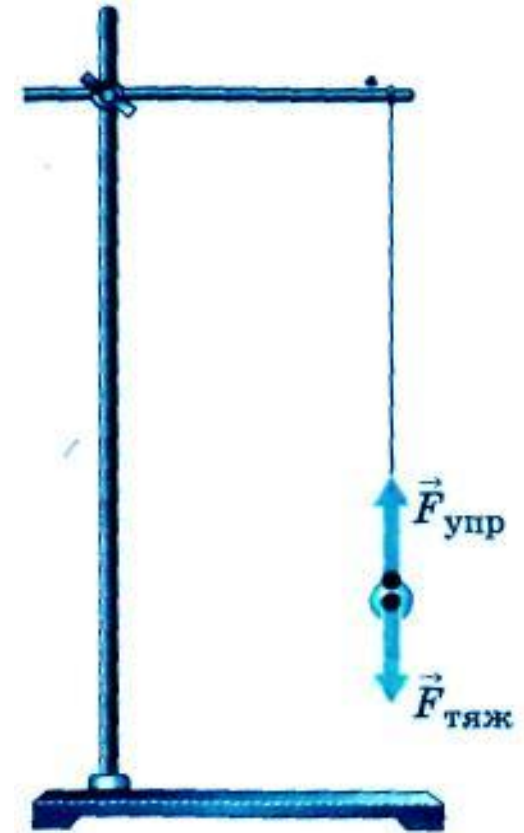


# Сила упругости

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

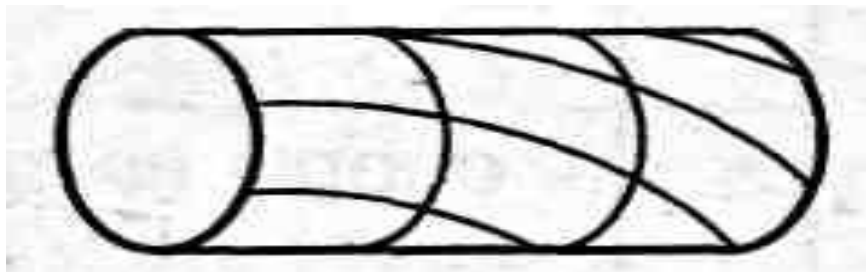
# Сила упругости

- 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.

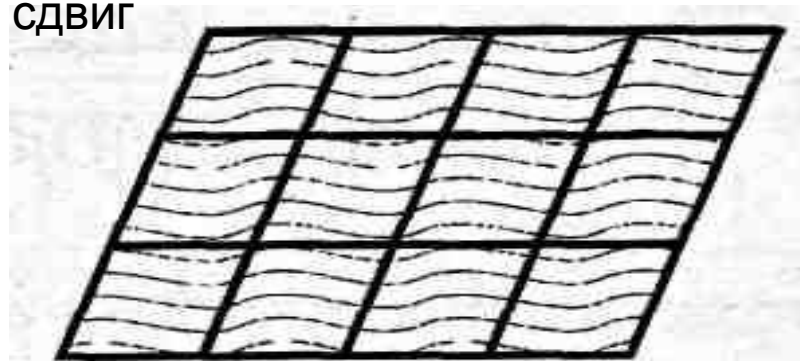


# Виды деформации:

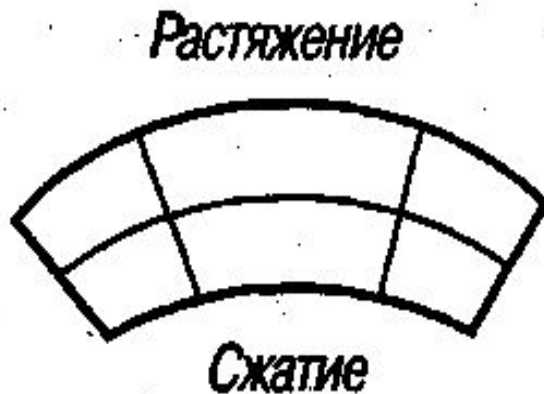
кручение



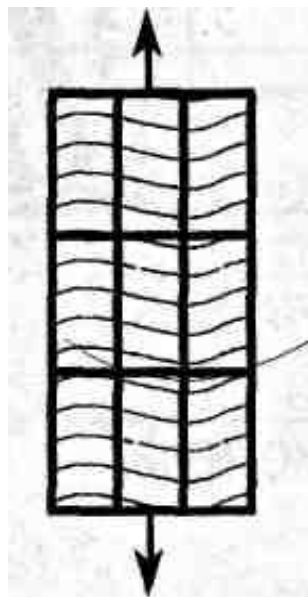
СДВИГ



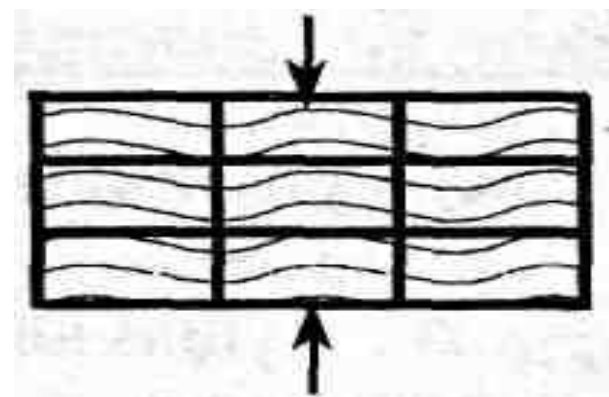
изгиб



растяжение

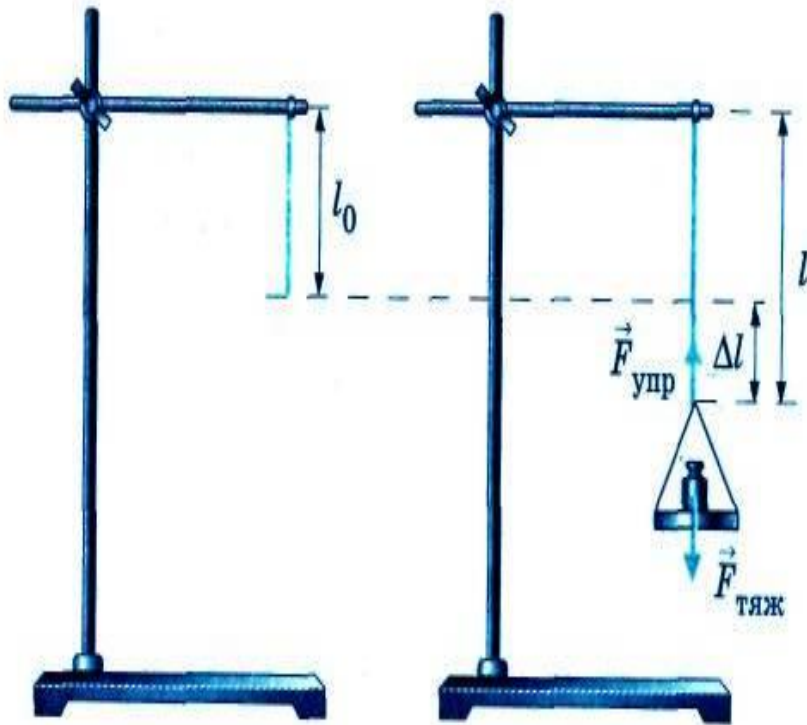


сжатие



# 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  $\Delta l$  равно:  
$$\Delta l = l - l_0,$$
если менять гирьки на чашке, то будет меняться и длина шнура, а значит и удлинение (деформация)  $\Delta l$ .

$$F_{упр.} = k \Delta l$$



# Закон Гука

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

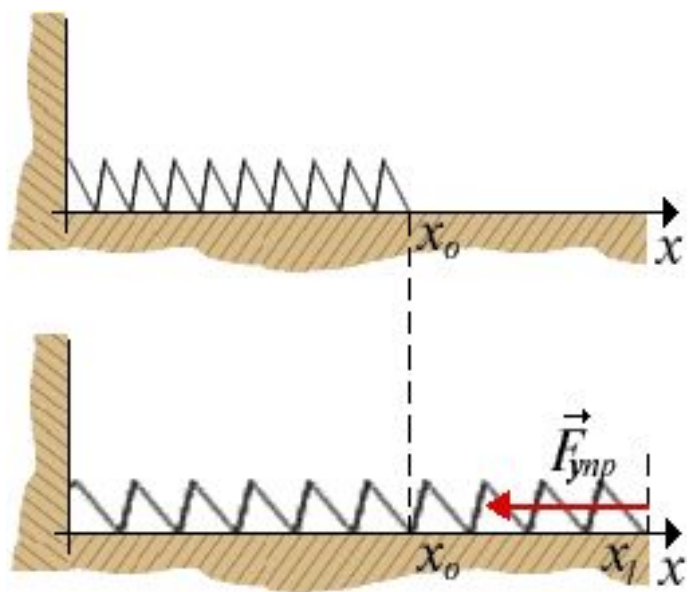
$$F_{\text{упр.}} = k \Delta l$$

$\Delta l$  - 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».

$$F_{\text{упр.}} = -k \cdot x$$

## 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.

$$F_{\text{упр.}} = k \Delta l$$

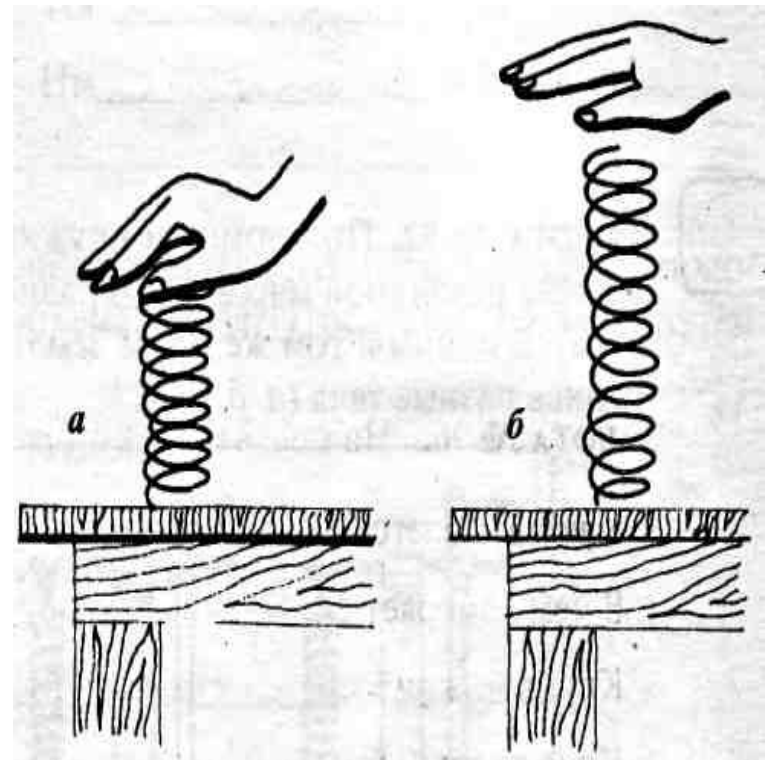
- $\Delta l$ - удлинение тела
- $k$  – коэффициент пропорциональности, который называется **жёсткостью**.
- **Жёсткость** тела зависит от формы и размеров тела, а также от материала, из которого оно изготовлено.

# 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.

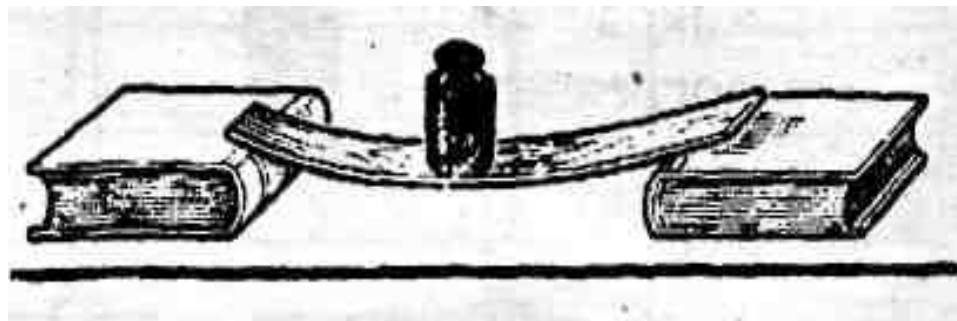




## Задача 2

*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  $10\text{Н}$ , её длина равна  $16\text{см}$ , если растянуть её силой  $30\text{Н}$ , её длина становится  $20\text{см}$ . Какова длина недеформированной пружины?