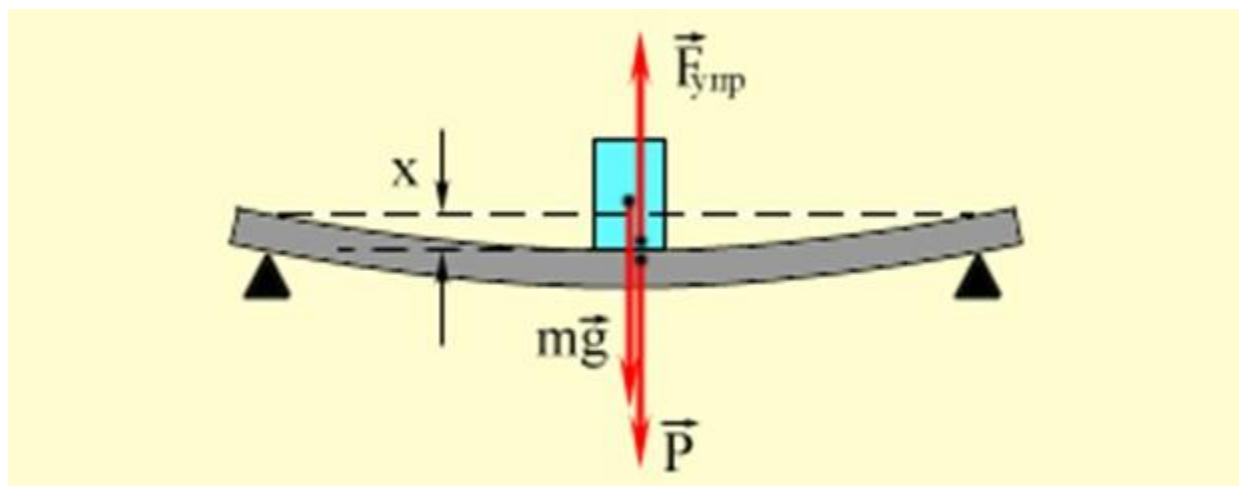




# Сила упругости. Закон Гука. 7 класс



## Давайте вспомним:

- 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 тела, лежащие на опоре или подвешенные на нити, находятся в состоянии покоя?

- 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.

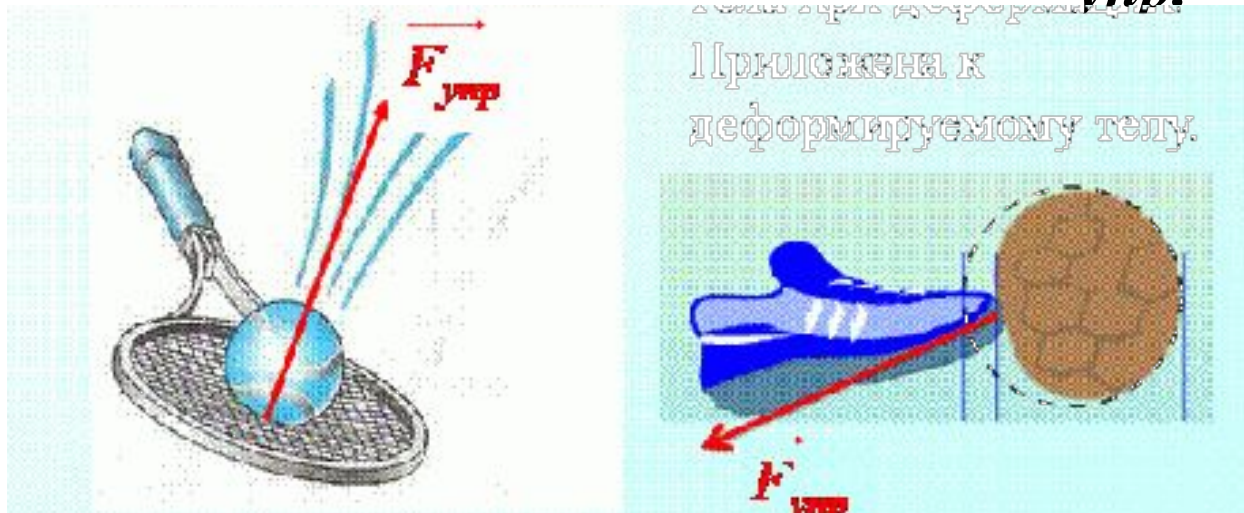
# Эксперимент



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

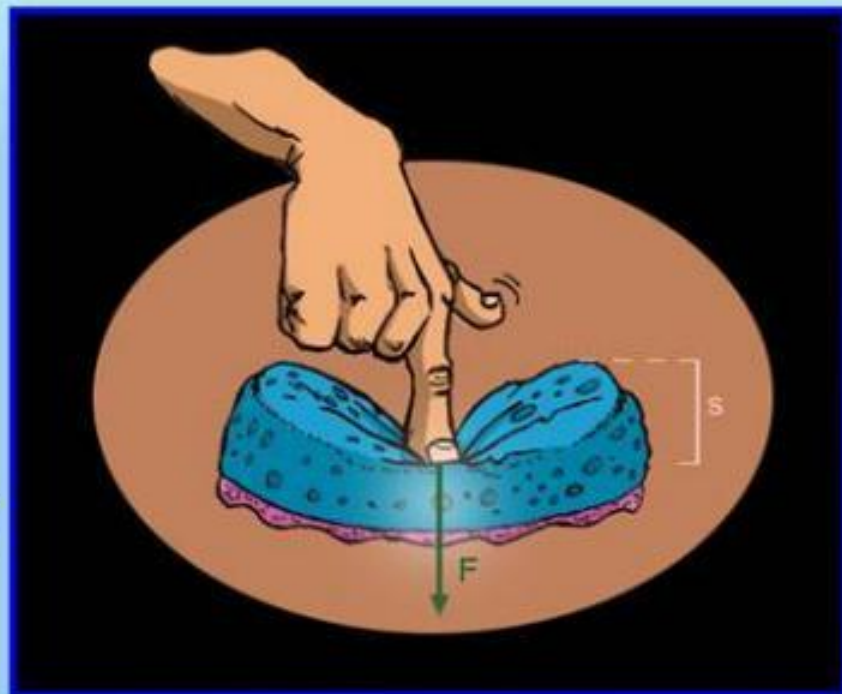
# Сила упругости

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



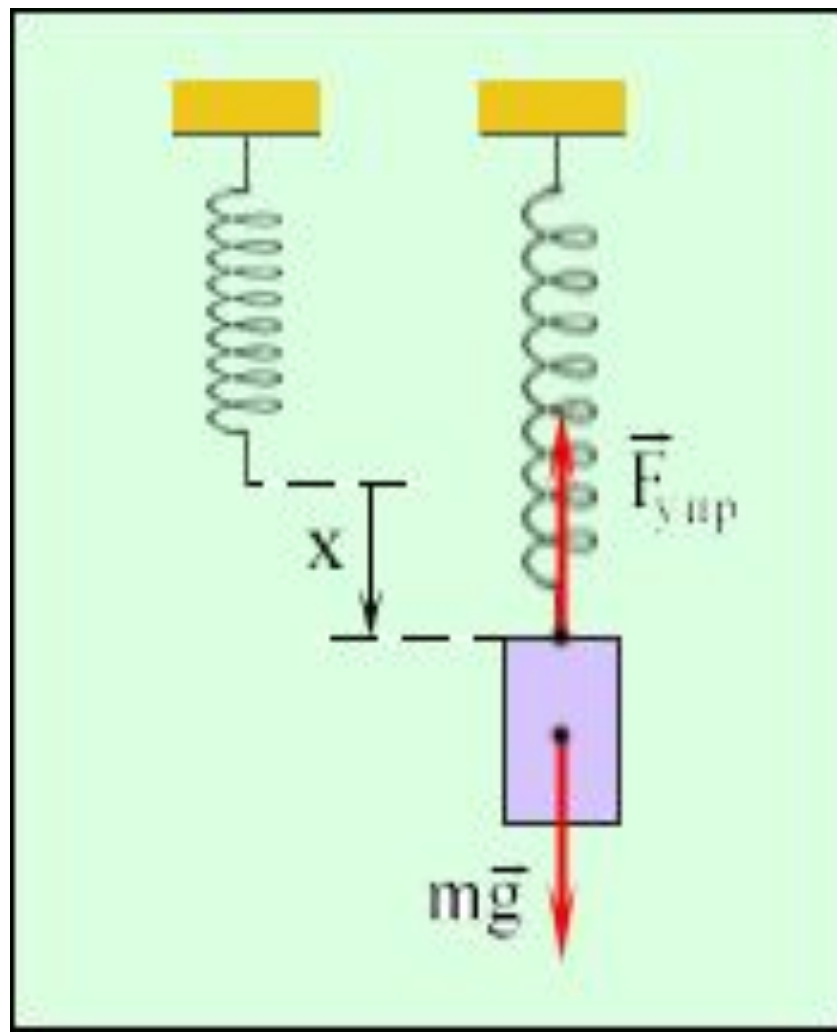
# Условия возникновения силы упругости - деформация

*Под деформацией понимают изменение объема или формы тела под действием внешних сил*



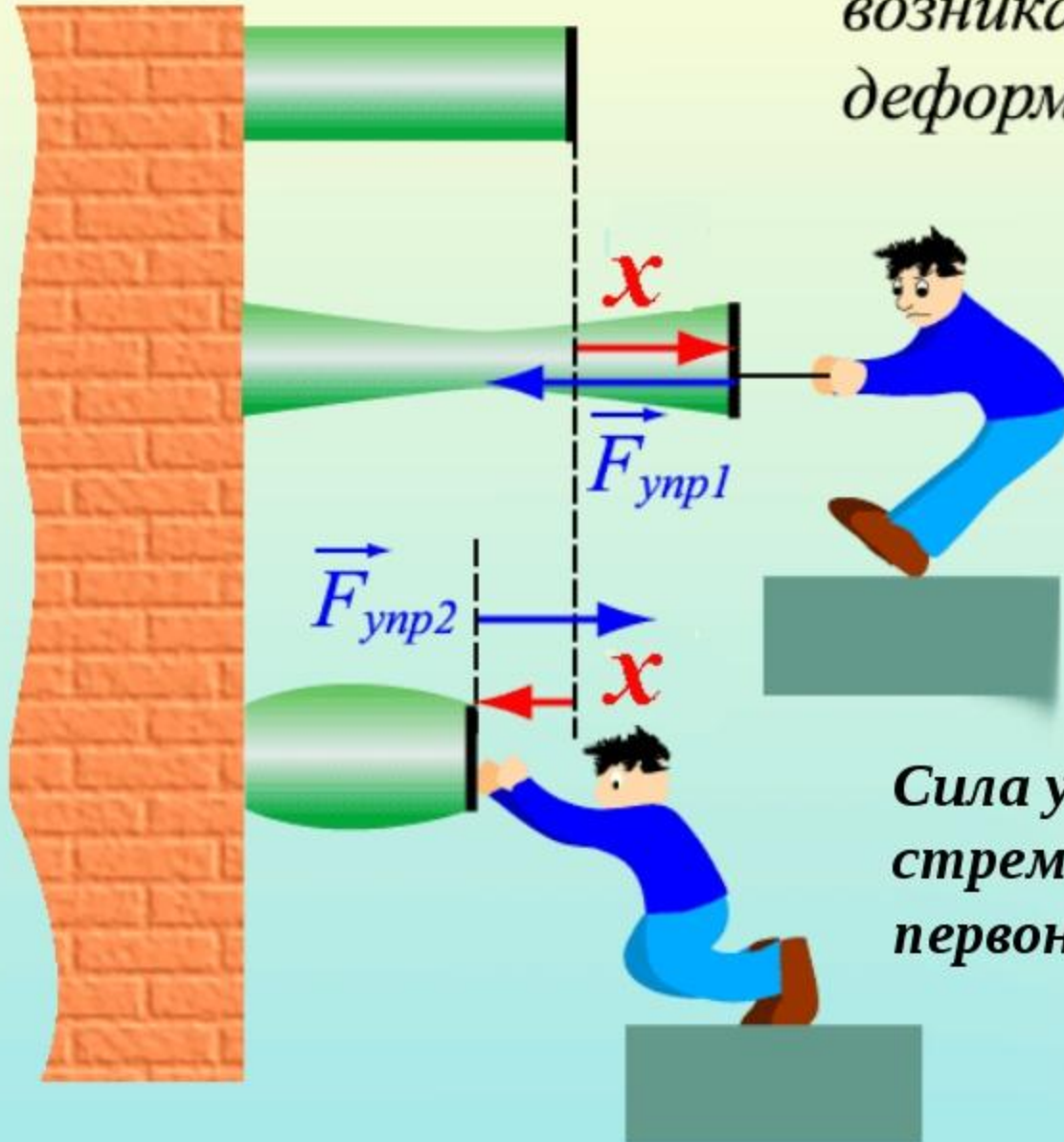
# Эксперимент

- Подвесим тело на пружине. Пружина растягивается.
- В пружине возникает сила упругости.
- При растяжении пружины 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.



# Сила упругости

*Упругие силы – силы, возникающие при упругой деформации тел*



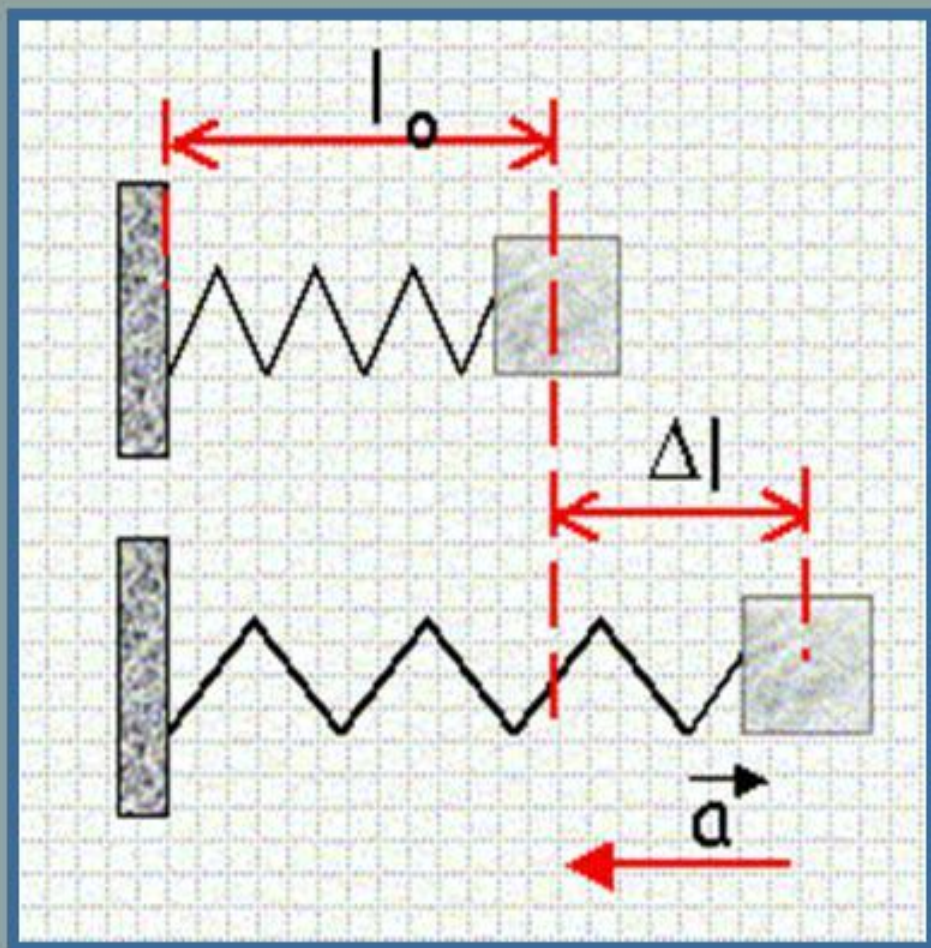
*Сила упругости стремится вернуть тело в первоначальное состояние.*



# Виды упругих деформаций



# От чего зависит сила упругости?



$l_0$  – начальная  
длина пружины

$l_1$  – конечная  
длина пружины

$\Delta l$  – удлинение

$$\Delta l = l_1 - l_0$$

# Закон Гука

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

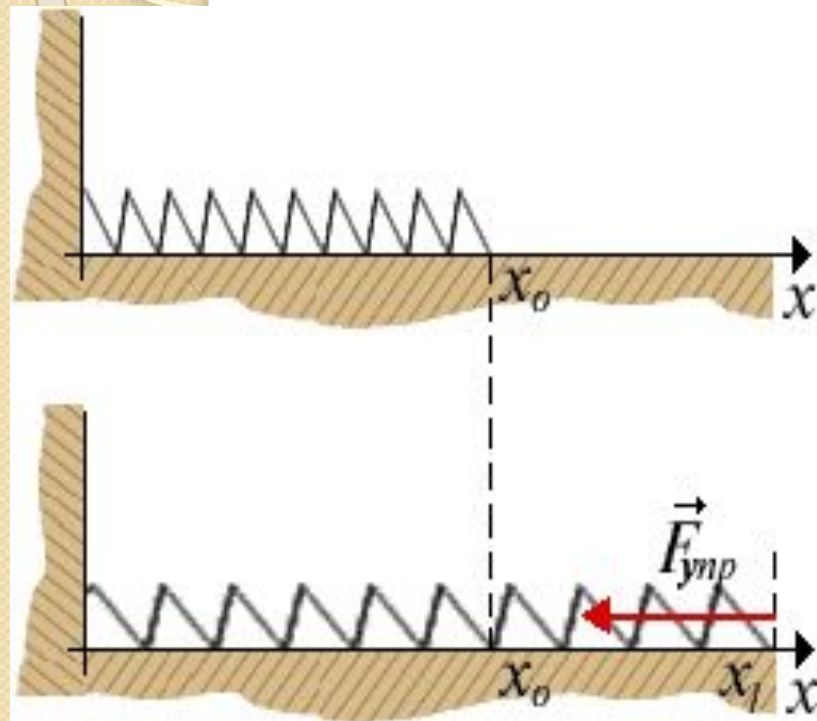
$$F_{\text{упр.}} = k \Delta l$$

$\Delta l$  - 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



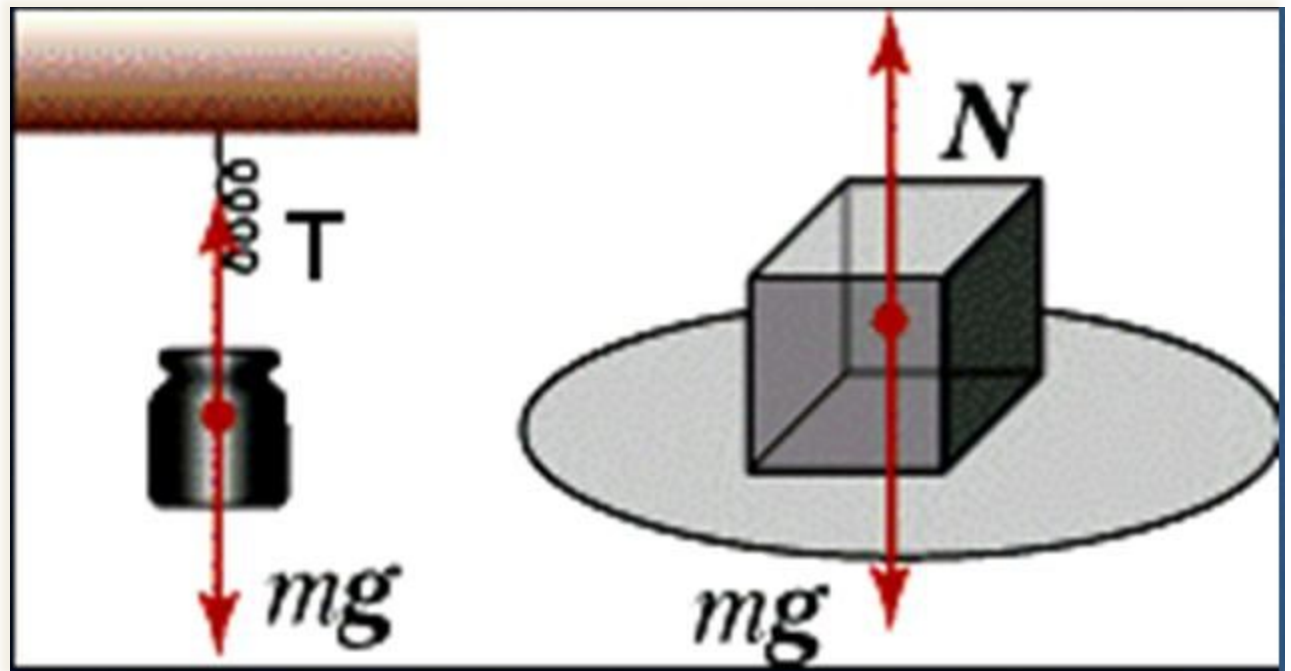
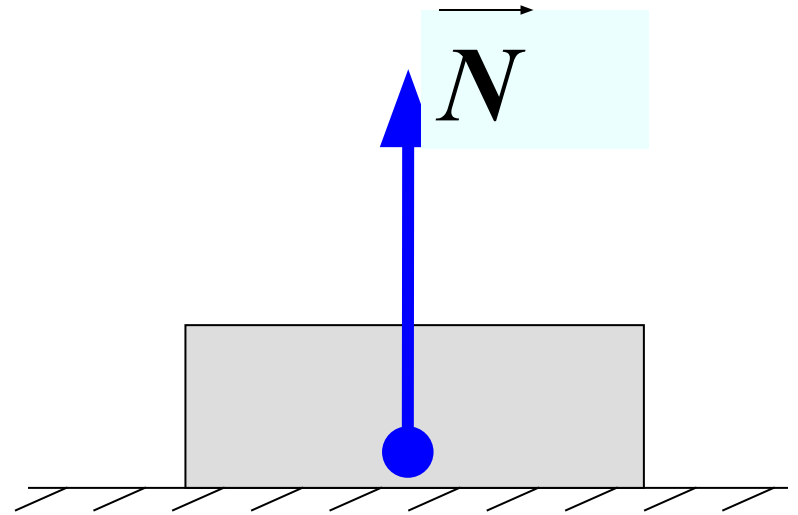
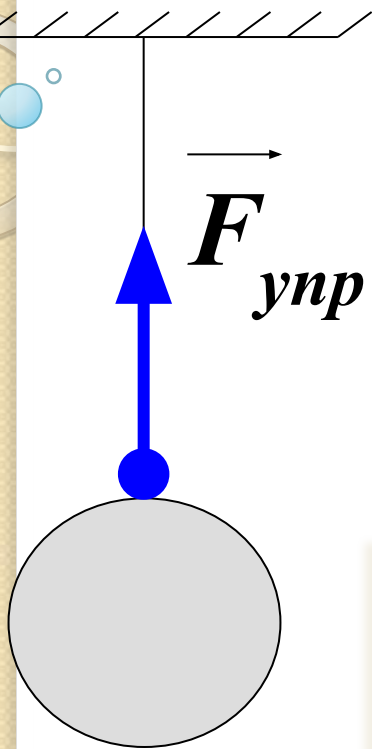
*упругая*

- Деформация, при которой тело восстанавливает свою форму после снятия нагрузки

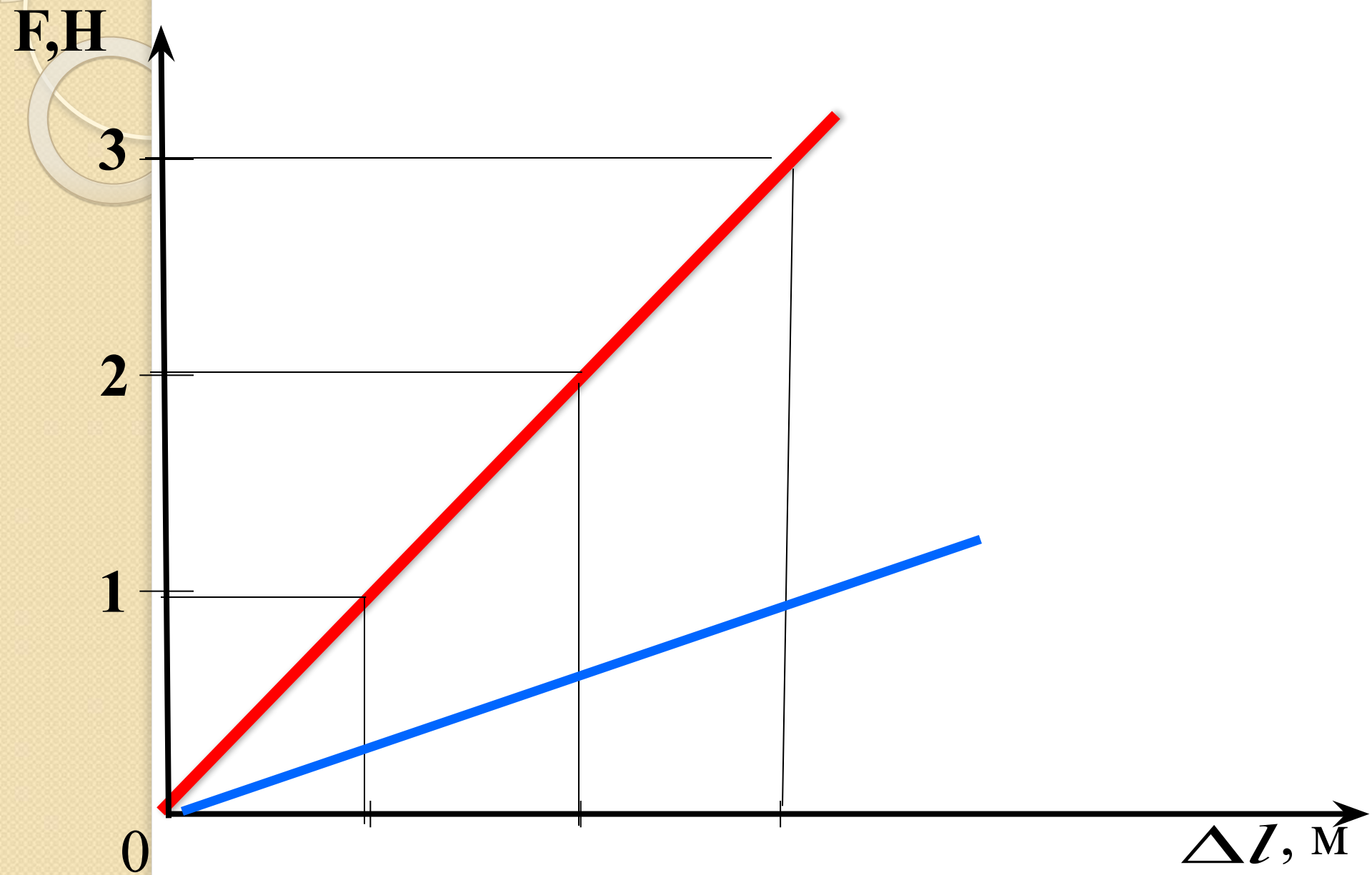
*пластическая*

- Деформации, которые не исчезают после прекращения внешнего воздействия

# Графическое изображение силы упругости

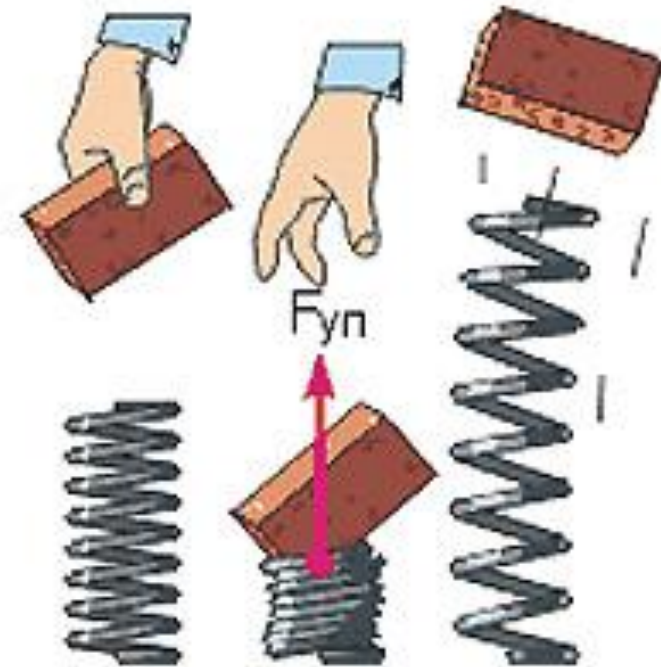


# График зависимости силы упругости от удлинения



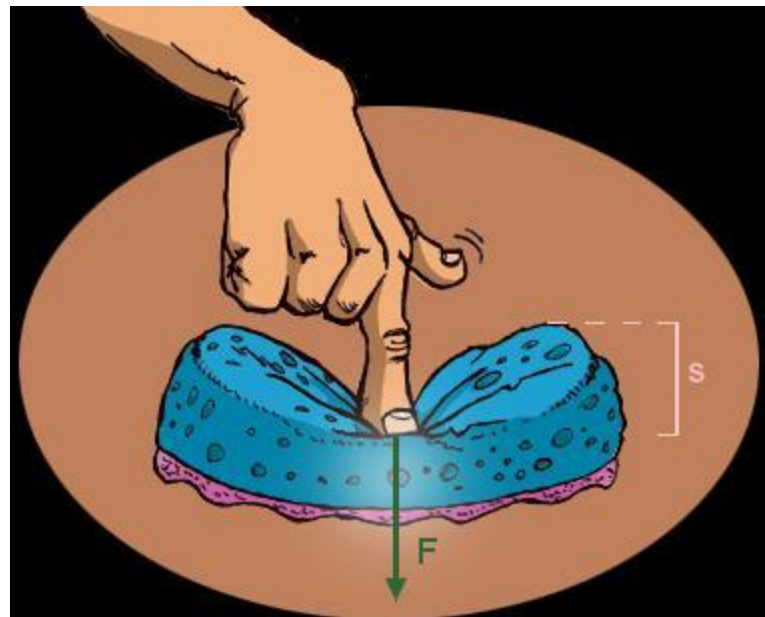
# Сила упругости

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



## Следует запомнить!

- **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





## Следует запомнить!

- **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.

## Следует запомнить!

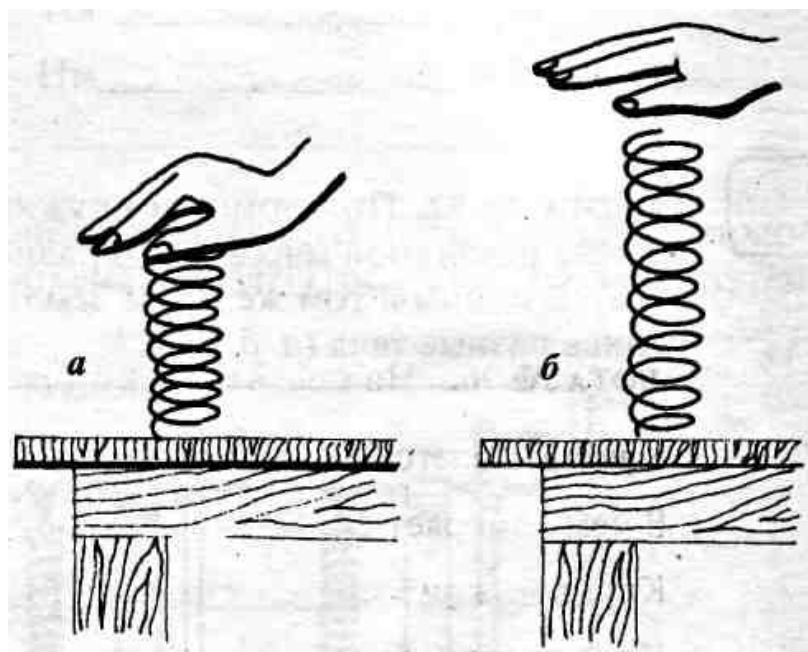
- Деформация, при которой тело восстанавливает свою форму после снятия нагрузки, называют *упругой*.
- Деформации, которые не исчезают после прекращения внешнего воздействия, называют **пластическими**.
- *Для пластических деформаций закон Гука не выполняется.*

# Применим теорию к решению задач

- На рисунке показано изменение формы и размеров пружины после прекращения действия силы в 5 Н со стороны руки.

Используя рисунок:

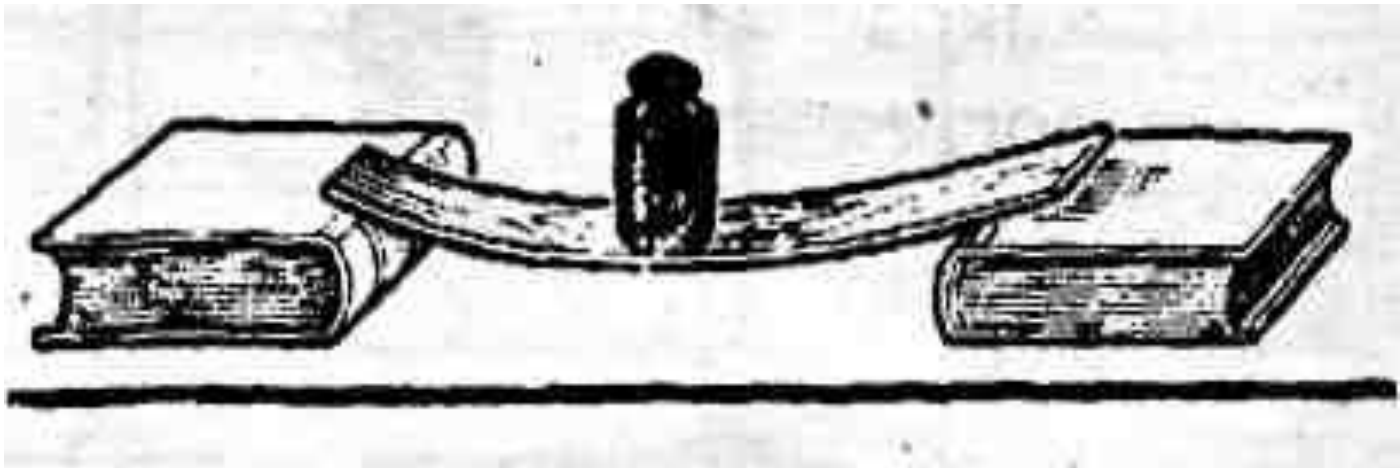
- 1) Назовите причину удлинения пружины.
- 2) Укажите точку приложения, направление и величину силы упругости, возникающей при сжатии пружины.



# Применим теорию к решению задач

*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:  $0,5\text{ см} = 1\text{ Н}$ .



## Подведем итоги урока:

- 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:

### ● Задача:

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