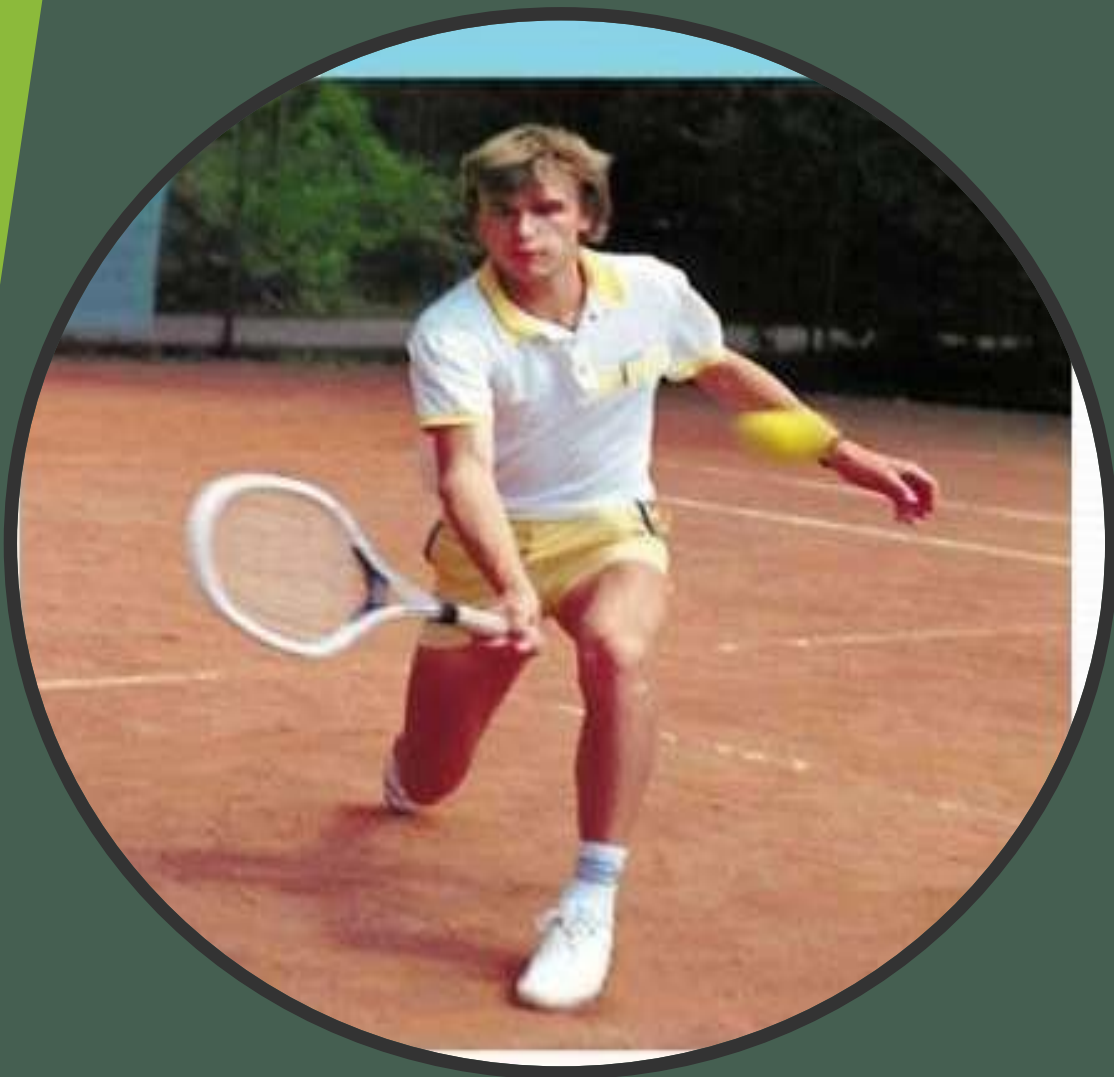


Тема урока



Сила  
упругости.  
Закон Гука

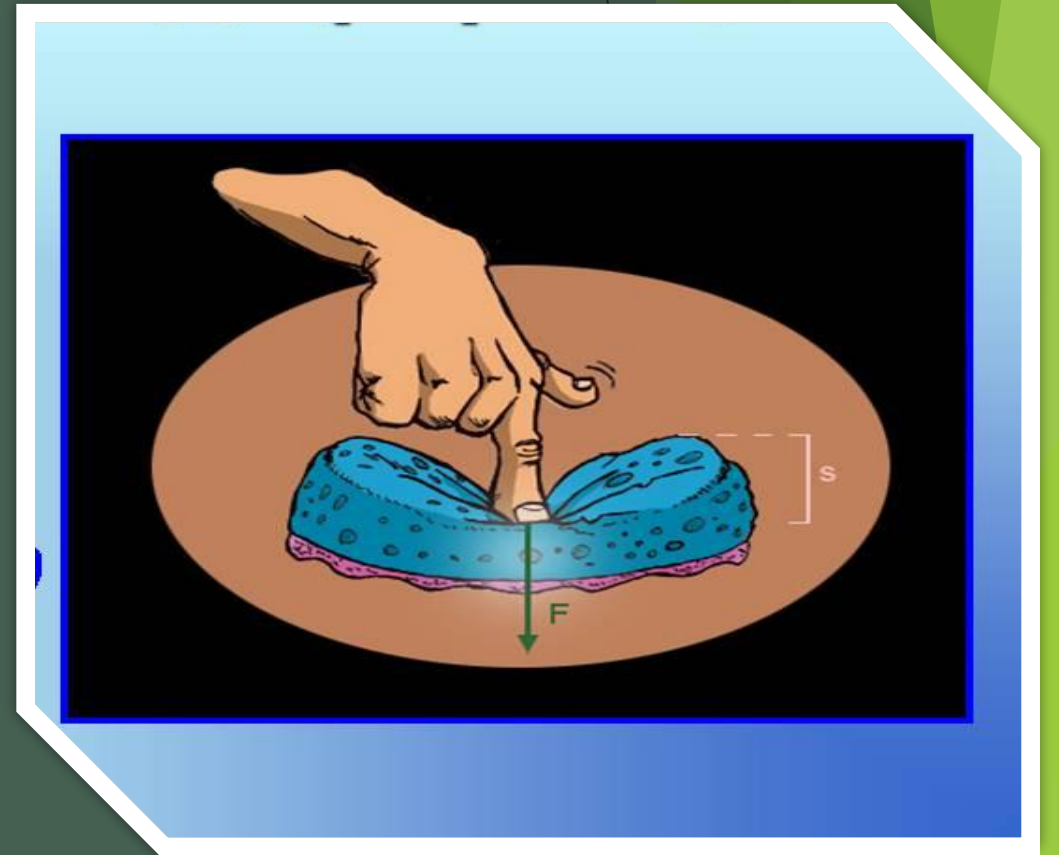
**Цель:**

**Связь между деформацией и силой упругости.**

- **Объяснить возникновение силы упругости.**
- **Рассказать о видах деформации.**
- **Сформулировать закон Гука.**

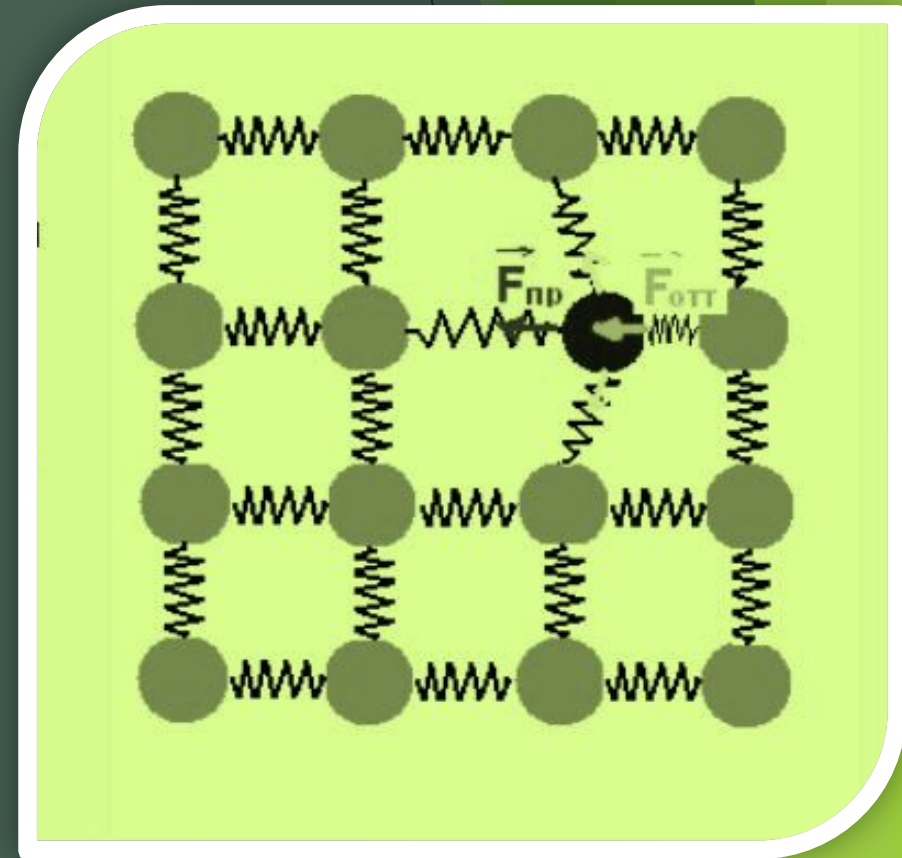
# Условие возникновения силы упругости - деформация

- ▶ Под деформацией понимают изменения объема или формы тела под действием внешних сил



# Причины возникновения сил упругости

- ▶ Все тела состоят из атомов или молекул
- ▶ Частицы взаимодействуют между собой с силами притяжения и отталкивания
- ▶ Расстояния между частицами сравнимы с размерами частиц
- ▶ Увеличиваем расстояние – возникают силы притяжения
- ▶ Уменьшаем – возникают силы отталкивания
- ▶ Силы упругости имеют электромагнитную природу



# Виды деформации

## Упругие

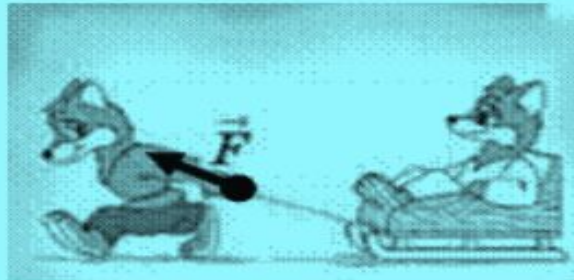
- ▶ Исчезают после прекращения действия внешних сил

## Пластические

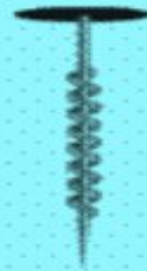
- ▶ Не исчезают после прекращения действия внешних сил

# Сила упругости

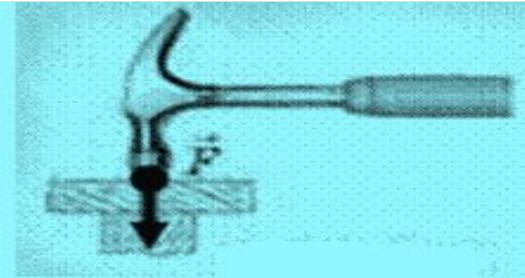
Растяжение



Кручение



Сжатие



Изгиб



Срез



Сдвиг



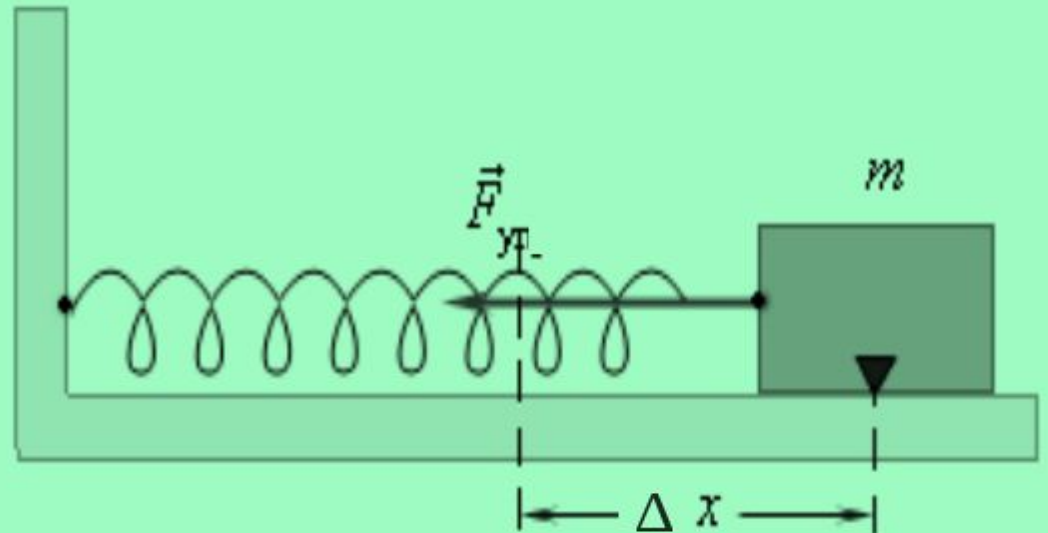
# Закон Гука

Сила упругости, возникающая в теле при деформациях, прямо пропорциональна его удлинению

$$F_{\text{упр}} = -k\Delta x$$

$k$  - жесткость пружины  
 $\Delta x$  - удлинение пружины

$$[k]_{\text{СИ}} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$



# Сила упругости справедлива только для упругой деформации

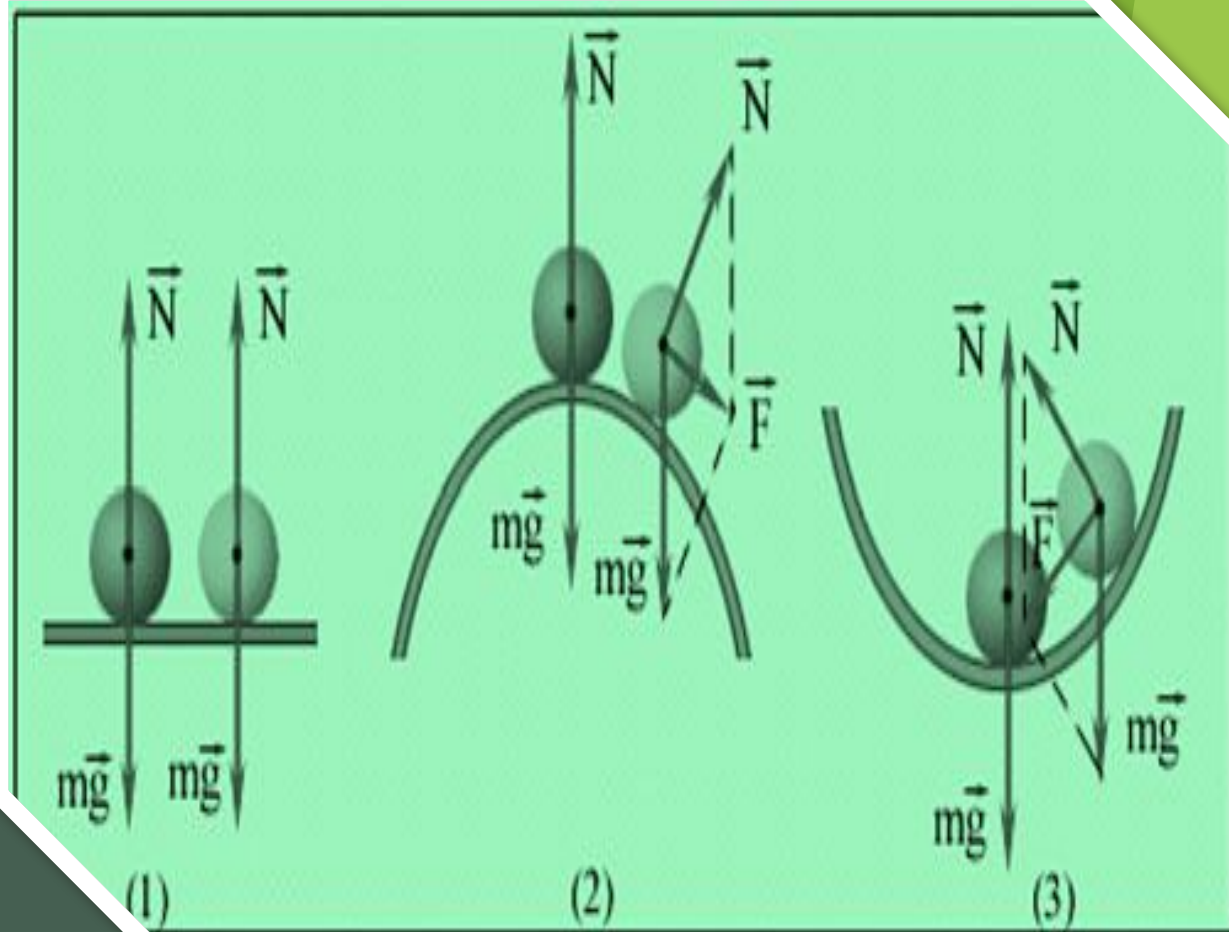
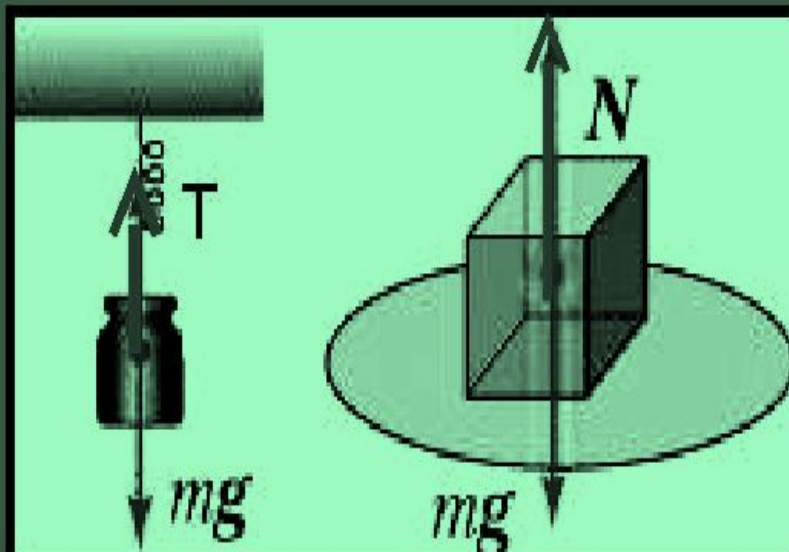
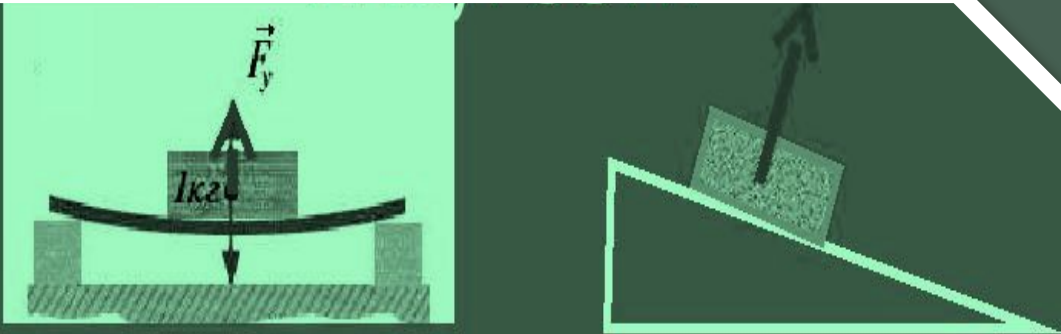
**Роберт Гук, 1635 -1703 г.г.**



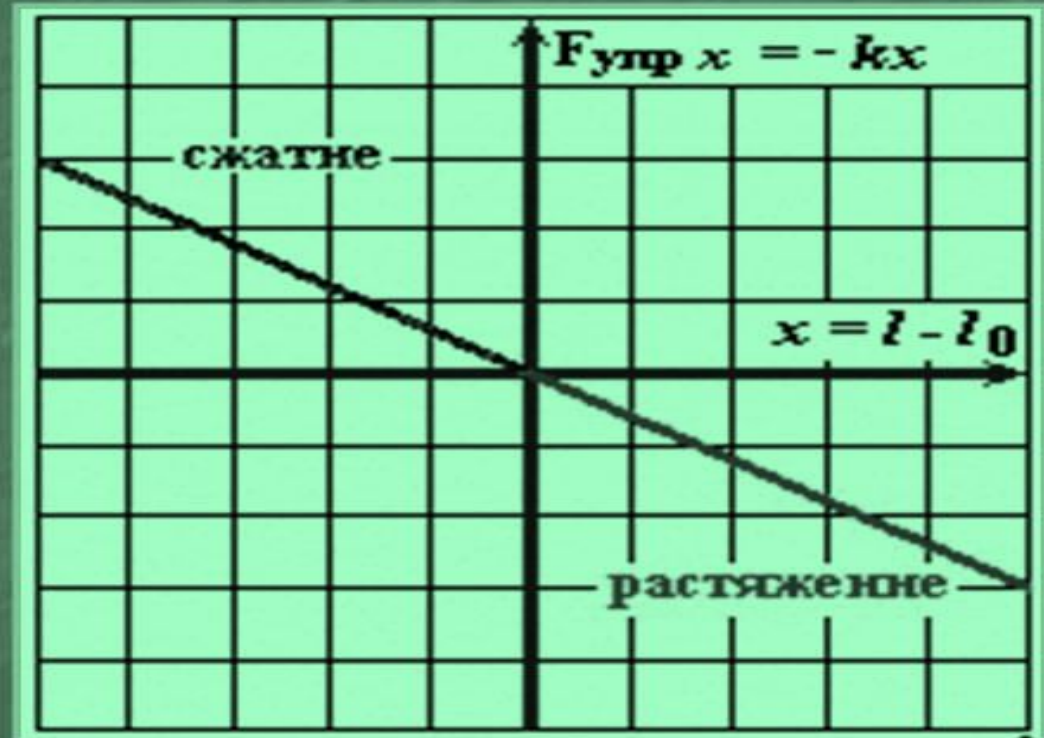
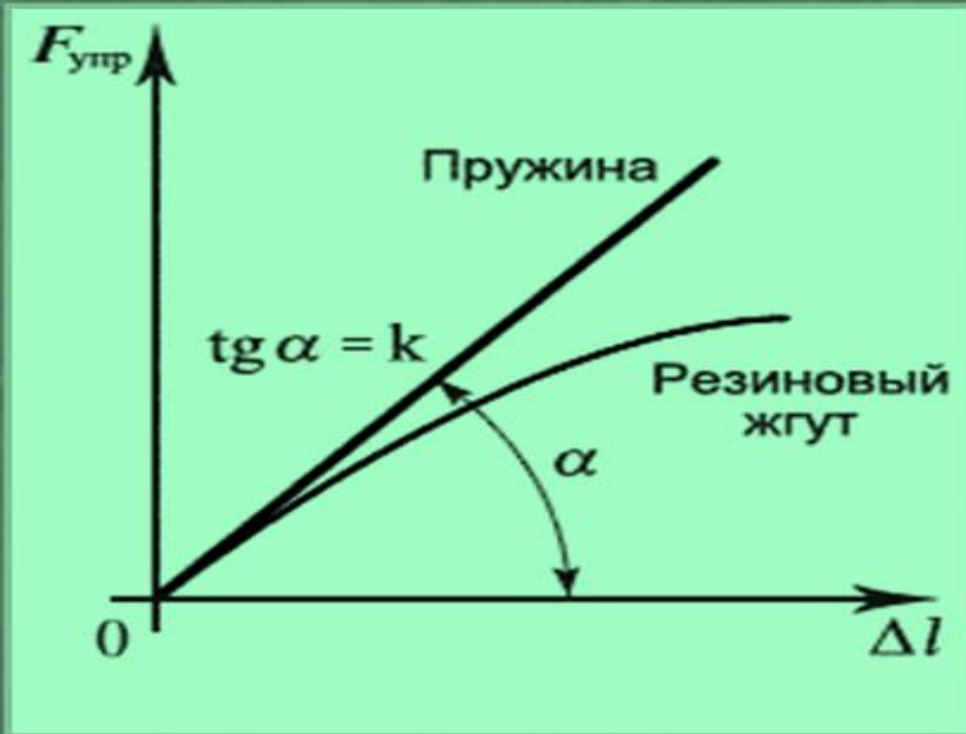
Родился 18 июля 1635 г.  
в местечке Фрешуотер на  
английском острове Уайт  
в семье настоятеля  
местной церкви.  
В истории физики он  
известен как первый, кто  
установил связь силы  
упругости и деформации.



# Как изобразить силу упругости

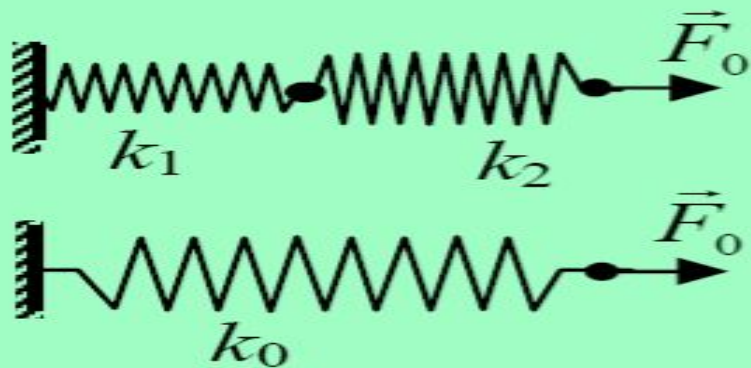


# Графическое представление закона Гука



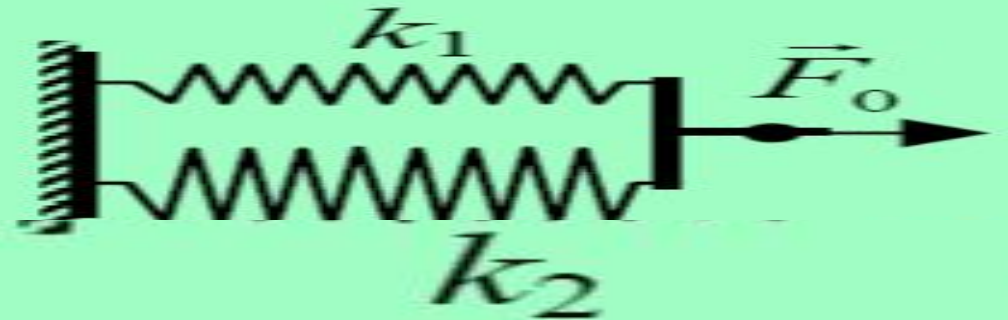
# Закон Гука

Последовательное  
соединение



$$\begin{aligned} F_0 &= F_1 = F_2 \\ x_0 &= x_1 + x_2 \\ 1/k_0 &= 1/k_1 + 1/k_2 \end{aligned}$$

Параллельное  
соединение



$$\begin{aligned} F_0 &= F_1 + F_2 \\ x_0 &= x_1 = x_2 \\ k_0 &= k_1 + k_2 \end{aligned}$$

# Деформация в жизни



# Подведем итоги

## Сила упругости

- возникают при деформации;
- одновременно у двух тел;
- перпендикулярны поверхности;
- противоположны смещению;
- при малых деформациях выполняется закон Гука  $F_{\text{упр}} = -kx$

## 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?

# Подумай и ответь



Куда направлена сила упругости?



# Реши задачу

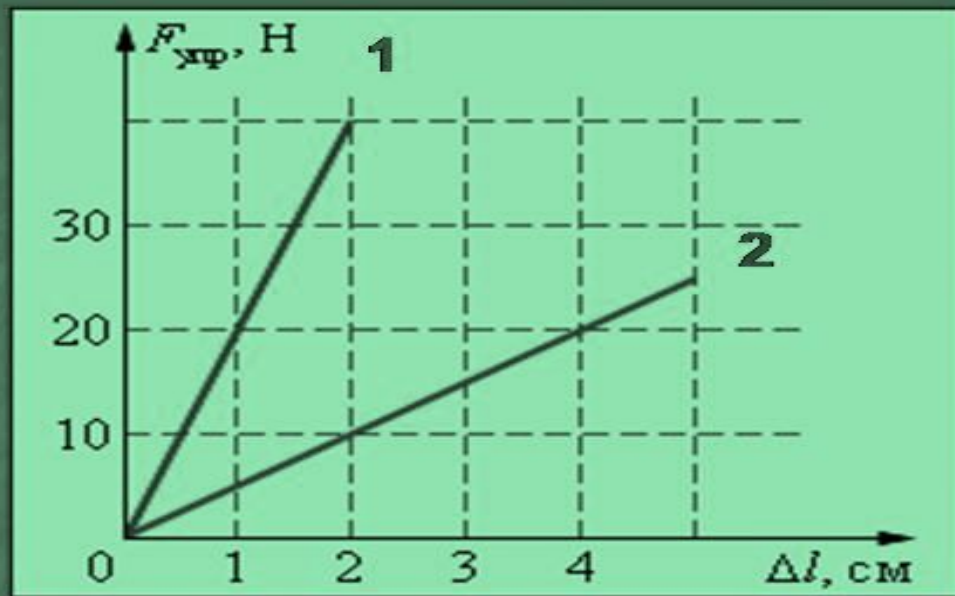
1. Сила в 20 Н растягивает пружину на 4 см. Какова жесткость пружины?  
Выберите правильное утверждение.

А. 5 Н/м

Б. 80 Н/м

В. 500 Н/м





**В какой пружине больше коэффициент жесткости? Чему они равны?**

**Ответ:  $k_1 > k_2$ ;**

$$k_1 = 2000 \text{ Н/кг}, k_2 = 500 \text{ Н/кг}$$

**Спасибо за внимание**