

# Кристаллические и аморфные тела.

## Закон Гука



**Кристаллические тела —  
это твёрдые тела, атомы или  
молекулы которых  
занимают определённые,  
упорядоченные положения в  
пространстве**



Каменная соль



Берилл



Турмалин



Алмаз



Гранат



Кварц



Изумруд



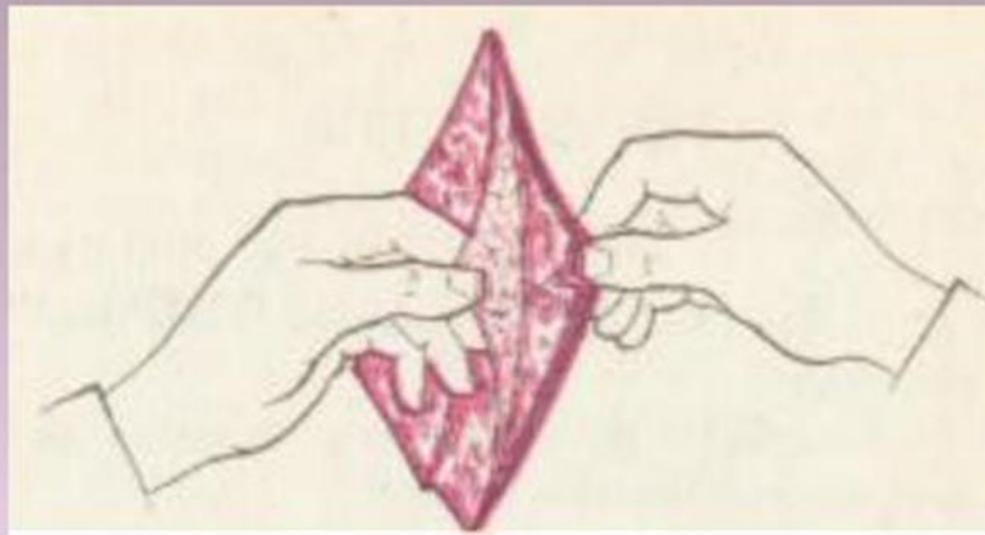
Кальцит

## Свойства кристаллических тел.

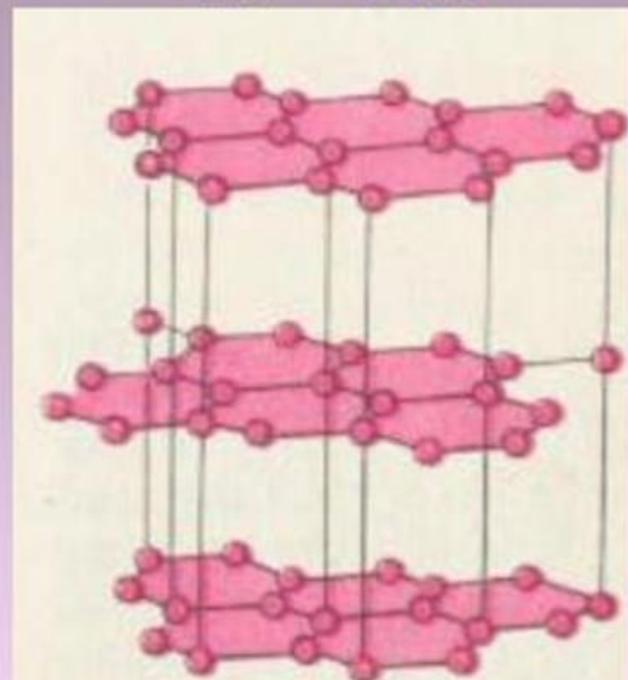
1. Правильная геометрическая форма и объём
2. «дальний» порядок
3. Определённая температура плавления
4. Постоянство углов между рёбрами
5. Анизотропны – физические свойства зависят от выбранного внутри кристалла направления.

# Анизотропия прочности

Кусок слюды легко  
расслаивается в одном  
направлении на тонкие  
пластины.



Кристаллическая  
решетка графита  
имеет слоистую  
структуру.



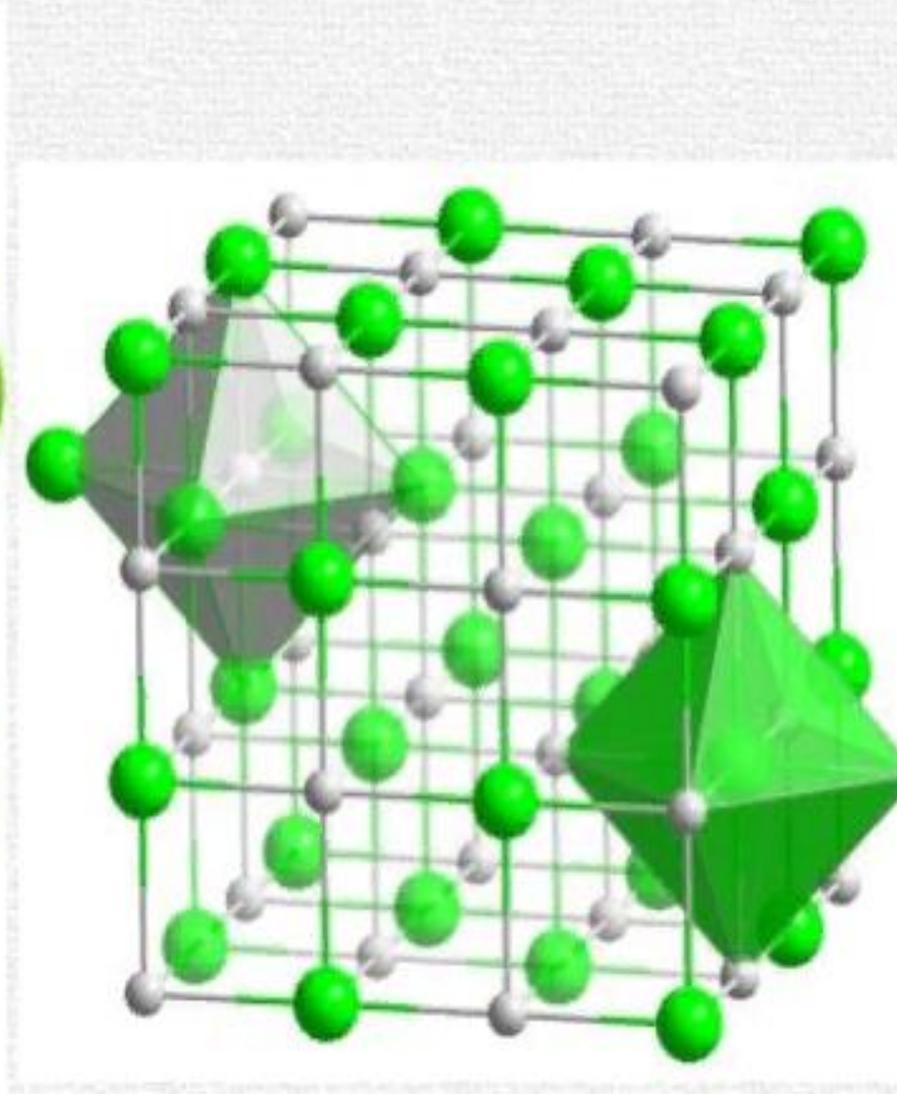
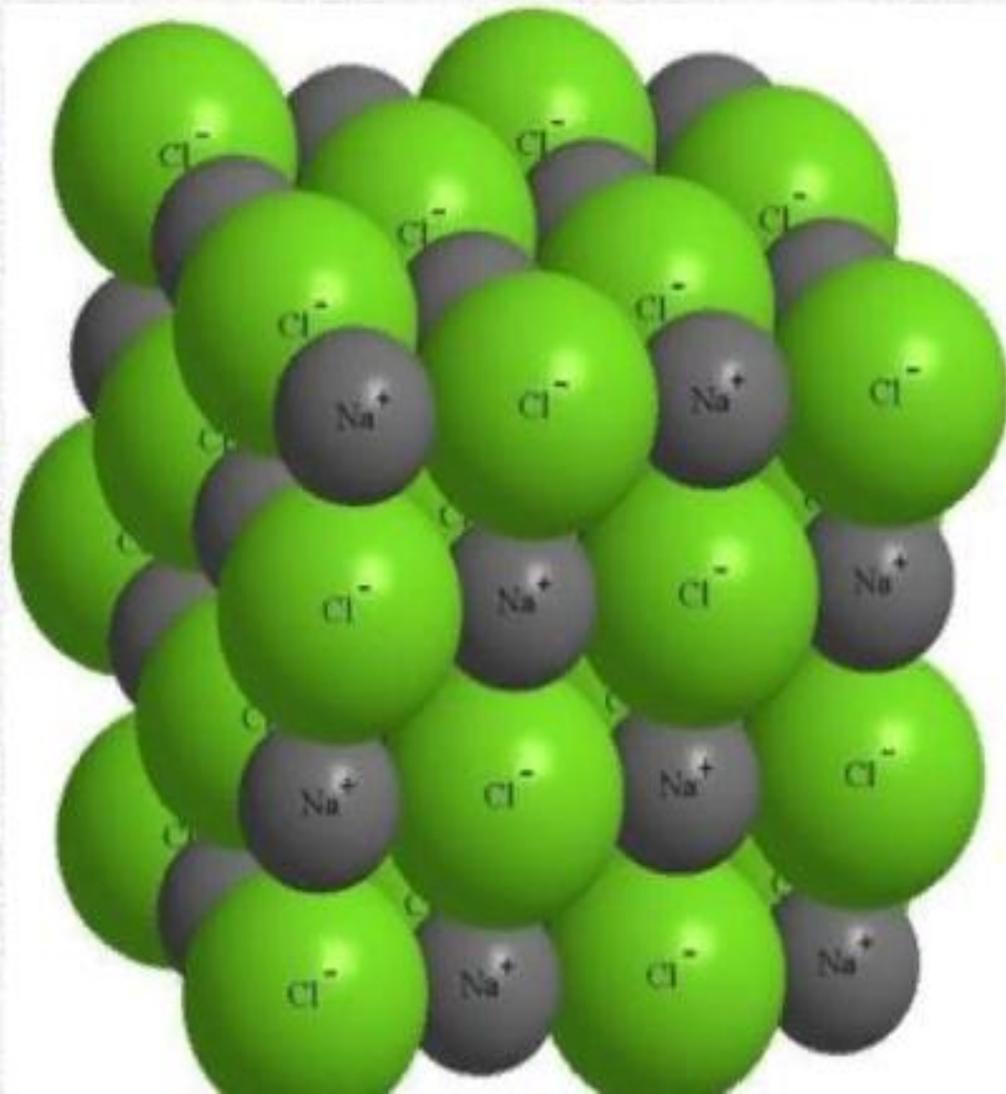
- **Поликристаллы- твёрдое тело, состоящее из большого числа сросшихся маленьких кристалликов.**
- **Монокристаллы - одиночные кристаллы.**

# Виды кристаллических решёток.

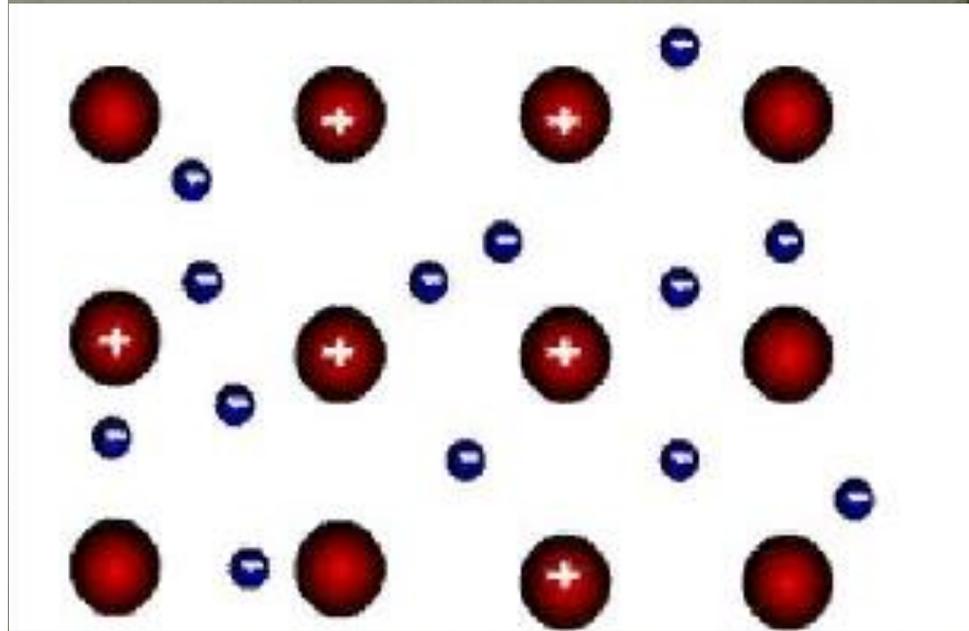
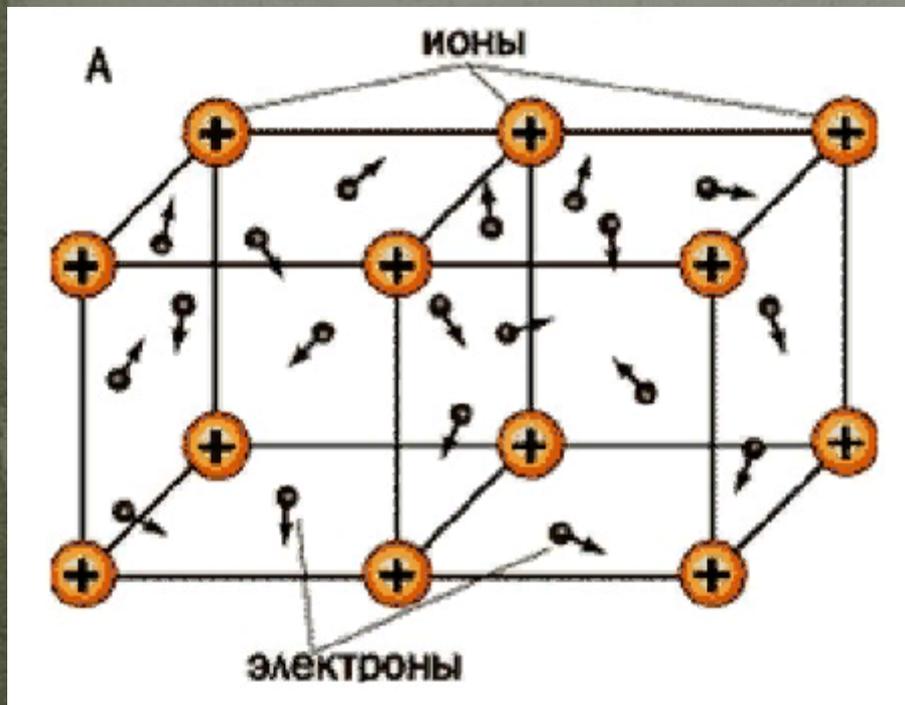
1. Молекулярная  
кристаллическая решетка-  
узлах расположены молекулы.



## 2. Ионная кристаллическая решетка- узлах ионы $\text{NaCl}$



# 3. Металлическая к.р.- в узлах положительные ионы между ионами хаотично движутся электроны. металл



Алмаз



# 4. Атомная к.р.- в узлах – атомы

**Характерные свойства:** высокая твердость, высокие температуры плавления, хрупкость, отсутствие растворимости.

Вещества с данным типом решетки:  
алмаз, графит, кремний,  
 $\text{SiO}_2$  (кремнезем, кварц),  
карбид кремния  $\text{SiC}$

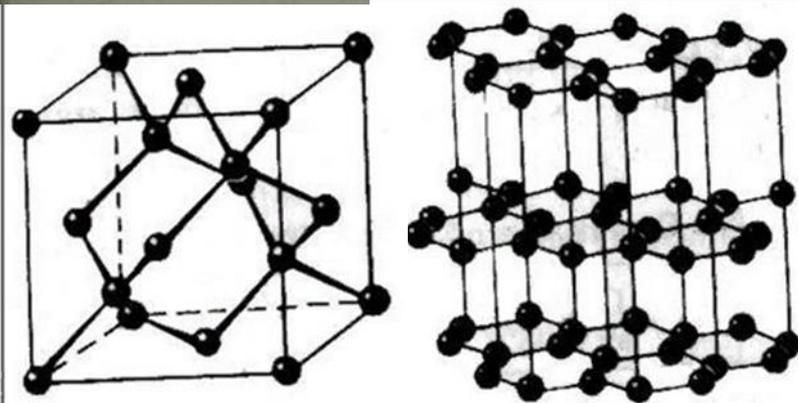


**кремний**

Графит



**кварц**



**алмаз**

**Аморфные тела - твёрдые тела, у которых нет строгого порядка в расположении атомов, они имеют как свойства твёрдых тел, так и жидкости.**



*стекло*



*янтарь*



*канифоль*



*сахарный леденец*



*Кремнезём*



*смола*



# **Свойства аморфных тел**

- 1. Нет правильной геометрической формы**
- 2. «ближний» порядок**
- 3. Не имеют определённой температуры плавления**
- 4. Изотропны – одинаковые свойства по всем направлениям**
- 5. При повышении температуры – текут**
- 6. при низких температурах – твёрдое тело**
- 7. при высоких температурах – свойства жидкости**

**Жидкие кристаллы — это вещества, обладающие одновременно свойствами жидкостей и кристаллов.**

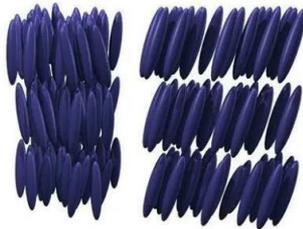
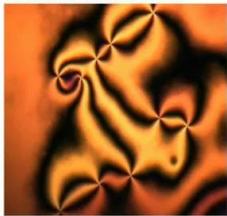
**Состояние вещества, обладающего одновременно анизотропией и текучестью, называется жидкокристаллическим.**

**Жидкими кристаллами являются в основном органические вещества, молекулы которых имеют длинную нитевидную форму или форму плоских пластин.**

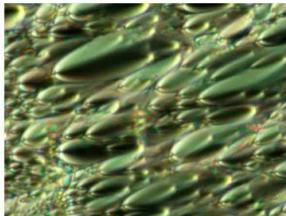
**Жидкие кристаллы**



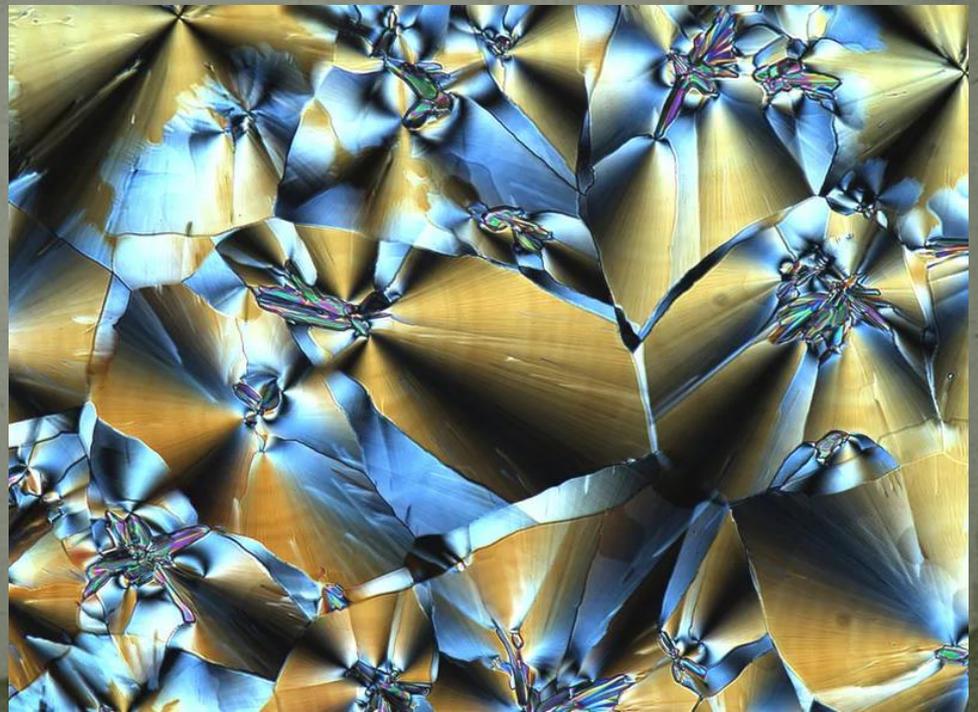
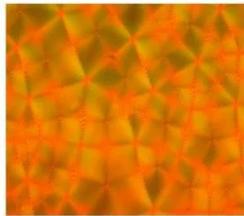
Нематический ЖК



Смектические ЖК



Холестерический ЖК



**Явление свечения  
жидких кристаллов  
используется при  
создании  
жидкокристаллических  
экранов телевизоров.**

# Виды деформаций



- **Деформацией** называют изменение формы, размеров или объема тела.
- Деформация может быть **вызвана действием на тело приложенных к нему внешних сил.**
- Деформации, **полностью исчезающие** после прекращения действия на тело внешних сил, называют **упругими**,
- а деформации, **сохраняющиеся** и после того, как внешние силы перестали действовать на тело, - **пластическими.**

# Характеристики

$\Delta l$  — абсолютное удлинение, м

$$\Delta l = l - l_0$$

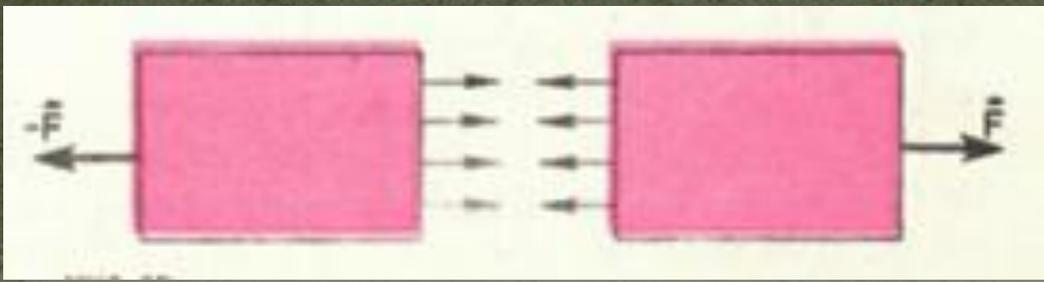
$l$  — конечная длина, м

$l_0$  — начальная длина, м

$\varepsilon$  — абсолютное удлинение,  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$  —

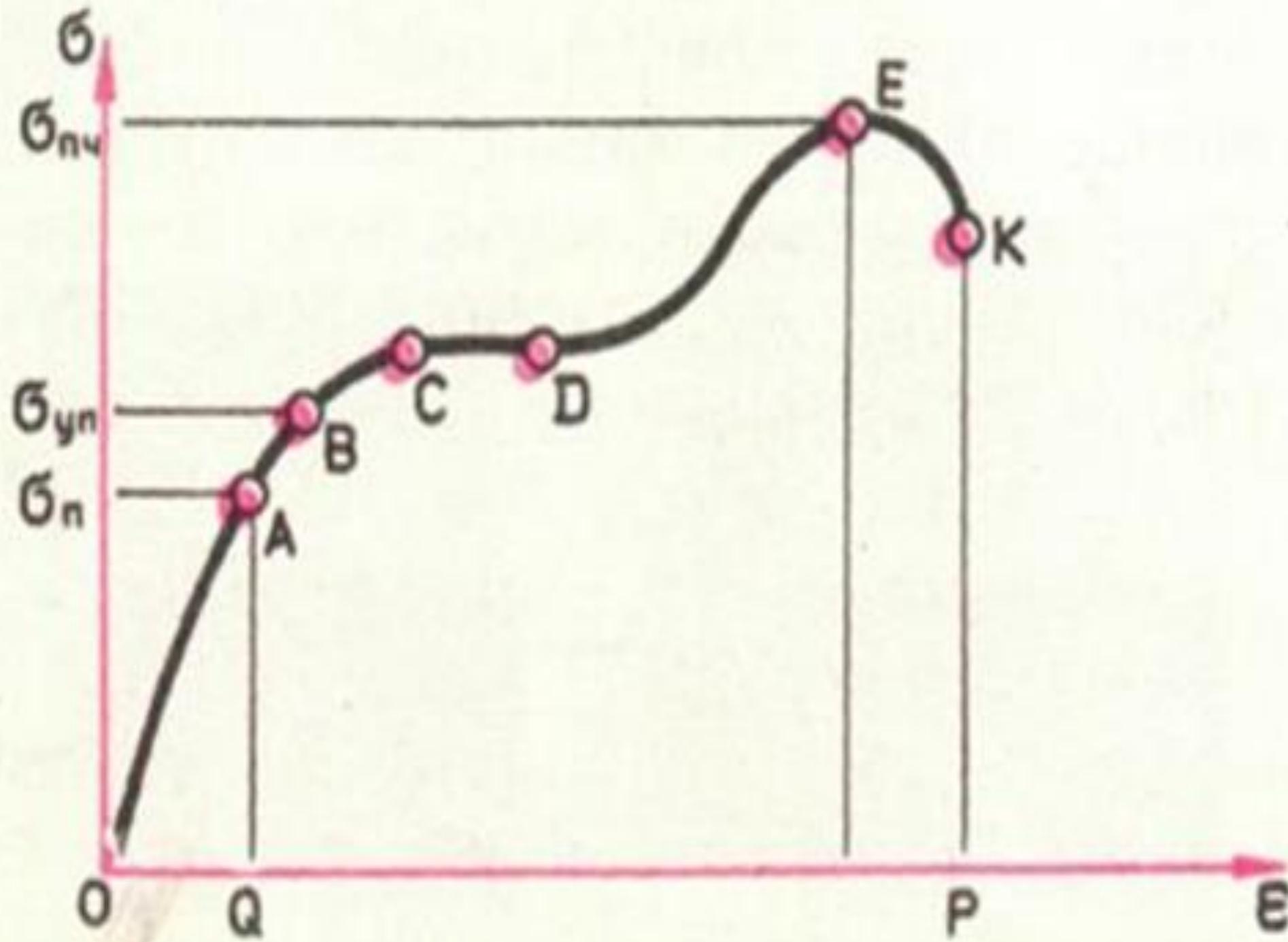
(эпсилон)

$\sigma$  — (сигма) — механическое  
напряжение, Па



**Механическим  
напряжением  
называют отношение  
модуля силы  
упругости  $F$  к площади  
поперечного сечения  $S$   
тела:**

$$\sigma = \frac{F}{S},$$
$$\frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \text{Па}$$

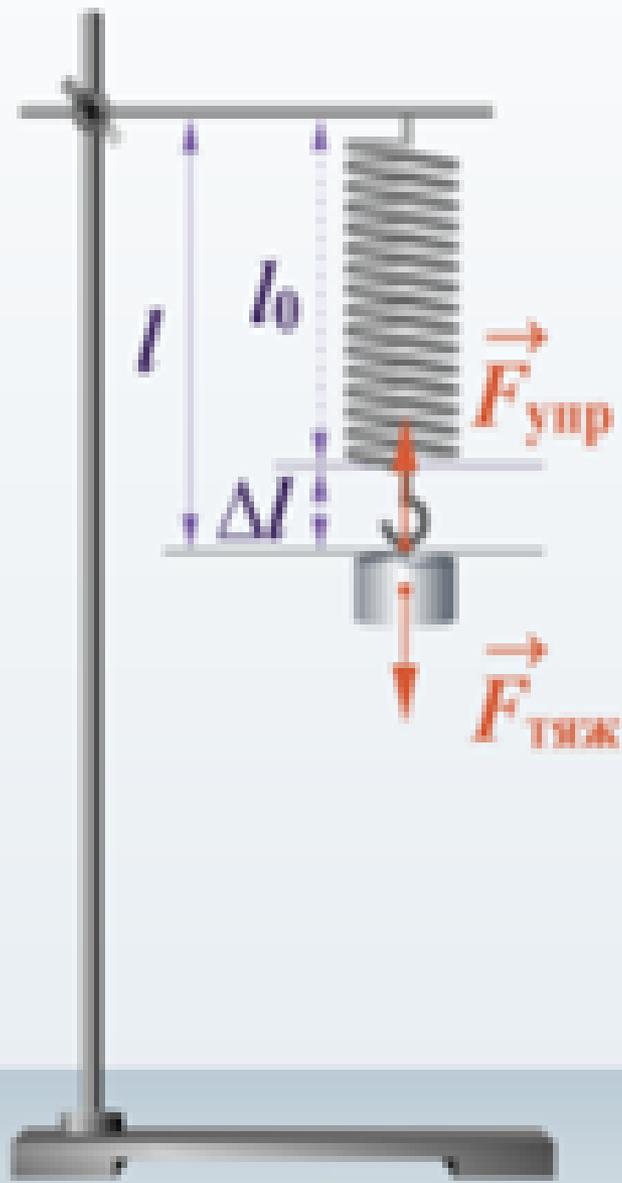


# Закон Гука:

при малых деформациях  
напряжение  $\sigma$  прямо  
пропорционально относи-  
тельному удлинению

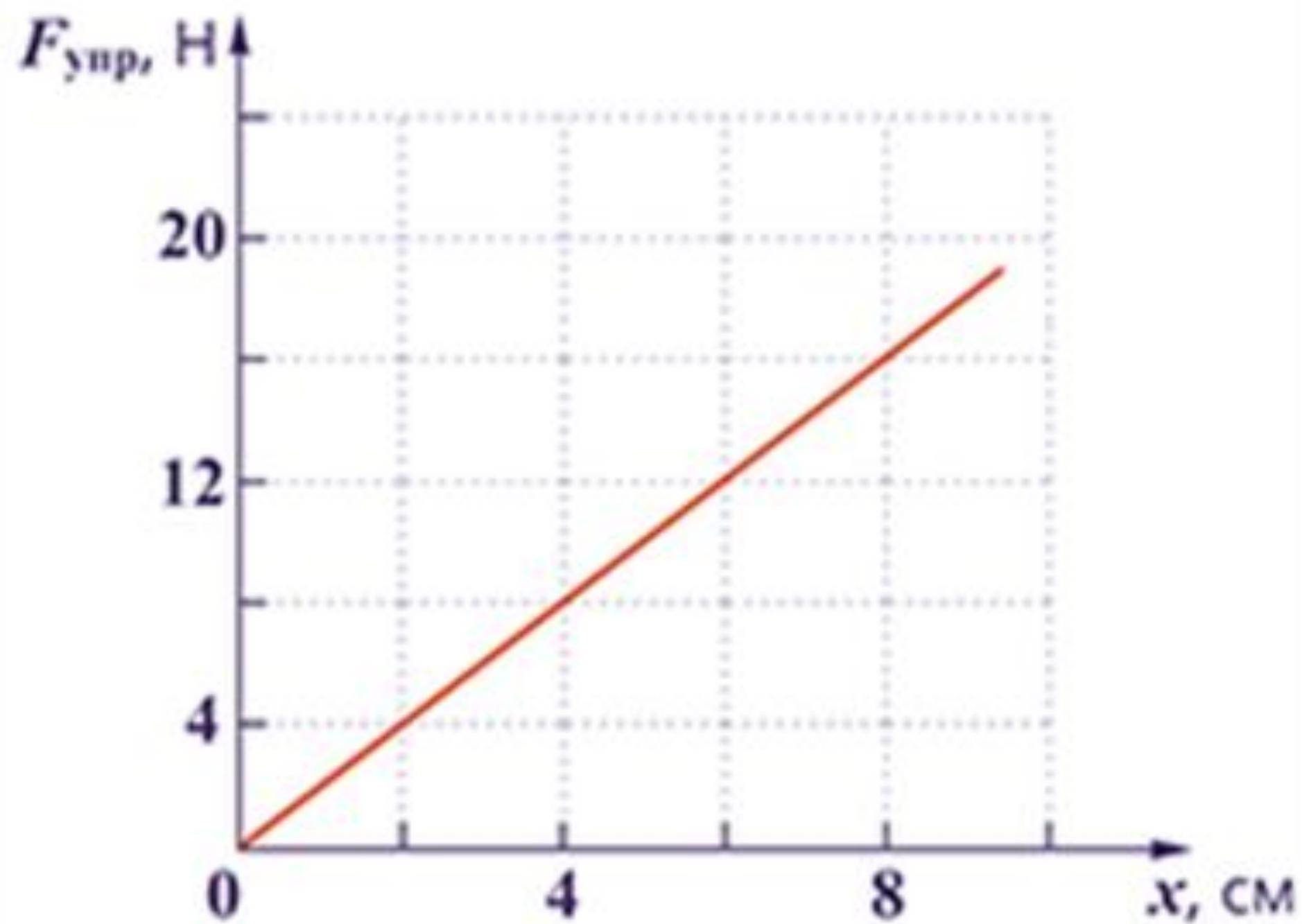
$$\sigma = E|\varepsilon|$$

$E$  - модулем упругости или  
модулем Юнга, Па



при малых деформациях  
растяжения или сжатия  
тела абсолютное  
удлинение тела прямо  
пропорционально  
деформирующей силе

•  $F_{\text{упр}} = -kx$   
k - коэффициент  
жёсткости, Н/м



**По результатам исследования  
построен график зависимости  
модуля силы упругости  
пружины от её деформации.  
Чему равна жёсткость  
пружины? Каким будет  
удлинение этой пружины при  
подвешивании груза массой 2кг?**

- $F_{\text{упр } x} = -kx$  (1)
- $F_{\text{упр}} = k \cdot \Delta\ell = k \cdot \ell - \ell_0$  (2)
- Из формулы (1) выражаем:

$$k = \frac{F_{\text{упр}x}}{x} = \frac{16 \text{ Н}}{0,08 \text{ м}} = 200 \text{ Н/м}$$

Зная что  $F_T = mg = 20 \text{ Н}$ ,  $F_T = F_{\text{упр}} = k \cdot \Delta\ell$   
следовательно

$$\Delta\ell = \frac{20 \text{ Н}}{200 \text{ Н/м}} = 0,1 \text{ м}$$

- Ответ: жёсткость пружины равна  $200 \text{ Н/м}$ , удлинение пружины равно  $0,1 \text{ м}$ .

# ТВЕРДЫЕ ТЕЛА



КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ

АМОРФНЫЕ

