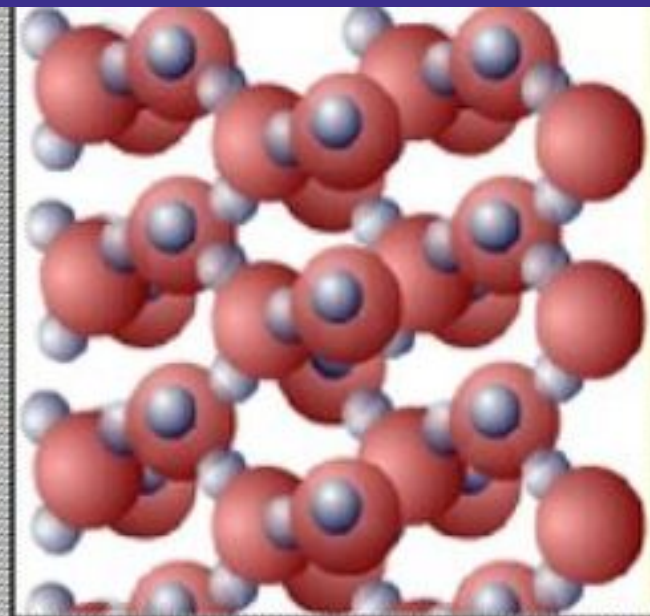
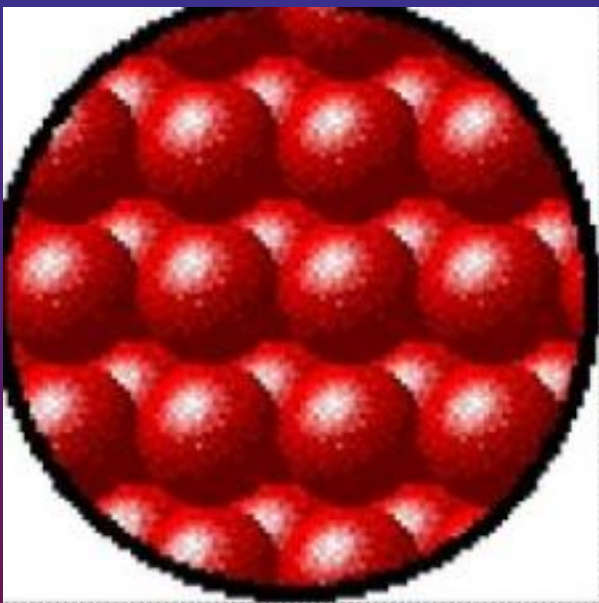


**Твёрдые тела.
Механические свойства
ТВЁРДЫХ тел.**



Твердые тела сохраняют свою форму и объём

**В твердых телах частицы расположены упорядоченно и
плотно прилегают друг другу**

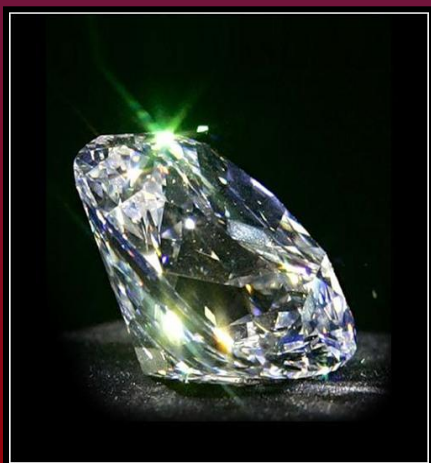
**Частицы твердого тела связаны упругими силами и
совершают только колебательные движения**

Твердые тела



**Кристаллические
тела**

**Аморфные
тела**

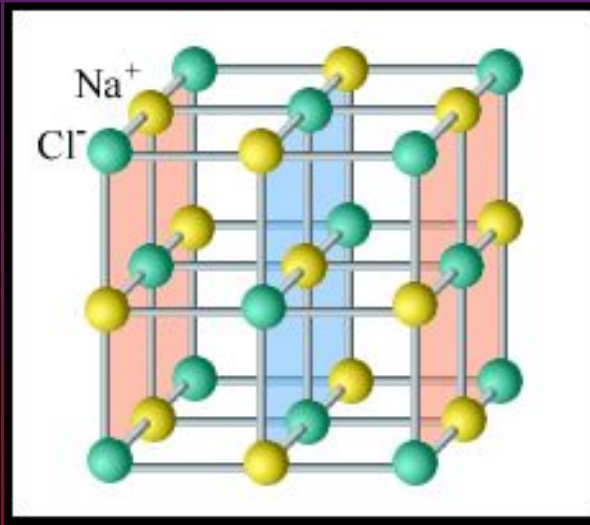
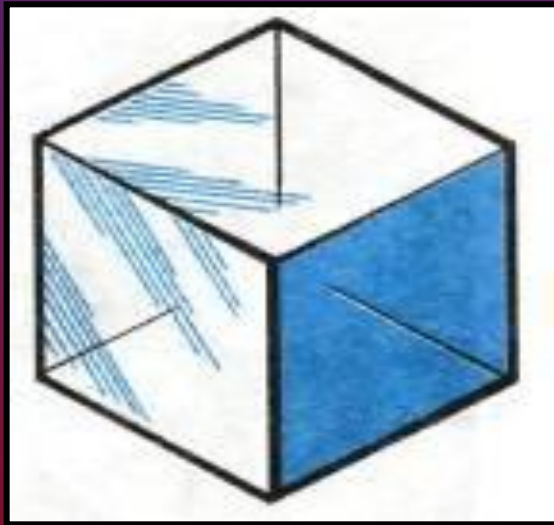


Кристаллы, в переводе с греческого языка, (krystallos) «лёд». По данным энциклопедии, кристалл - это твердое тело. Люди с древних времен изучают свойства кристаллов, которые, как и живые существа, могут зарождаться, расти, стареть и разрушаться.



Кристаллические тела

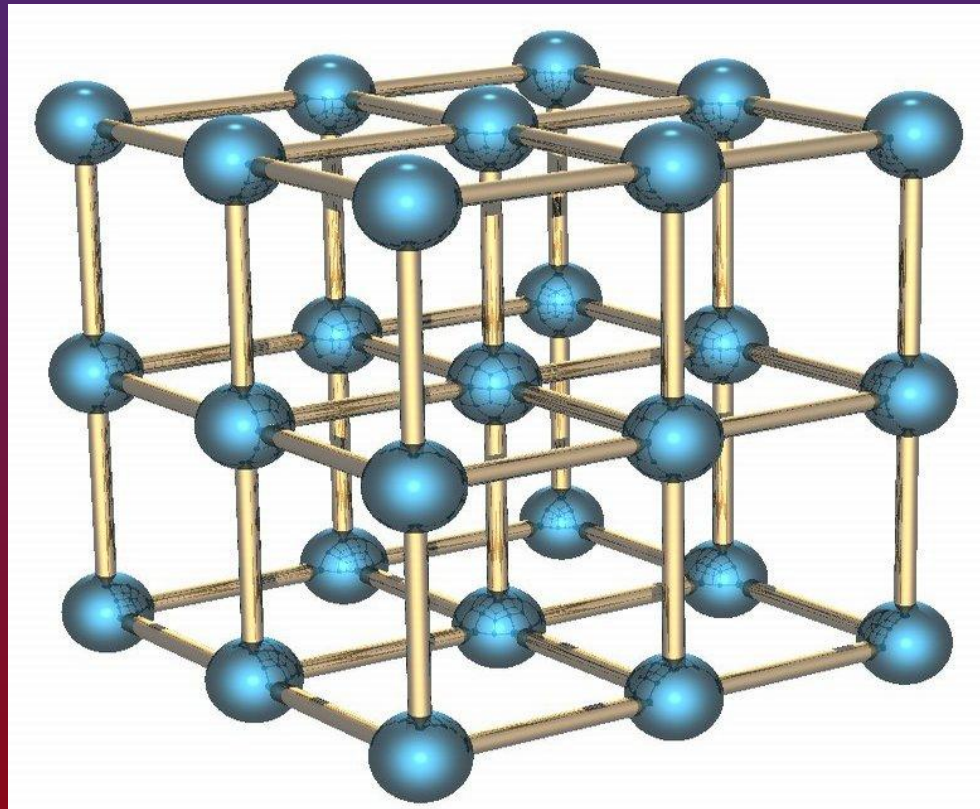
- *твёрдые тела, атомы или молекулы которых занимают определённые, упорядоченные положения в пространстве, поэтому кристаллы имеют плоские грани*



Крупинки поваренной соли имеют плоские грани, составляющие друг с другом прямые углы

Геометрически правильная форма снежинки отражает правильность внутреннего строения льда

Кристаллическая решётка – это правильное расположение частиц в кристаллах.



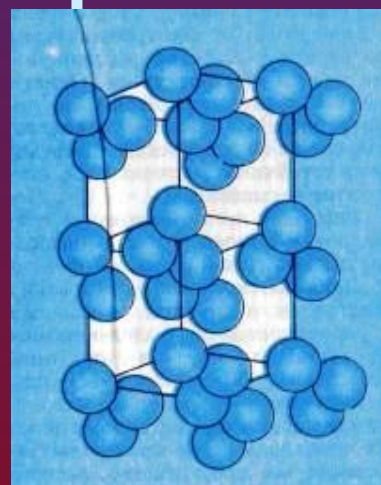
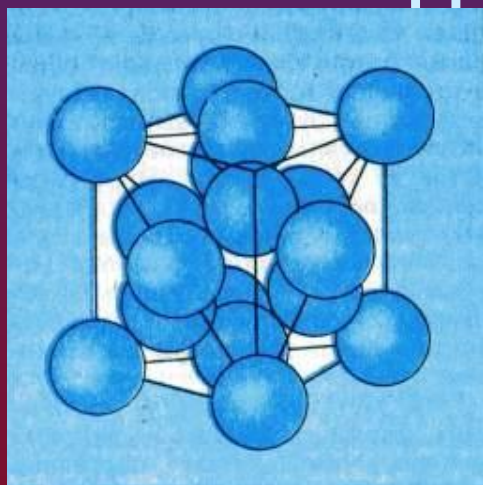
Алмаз



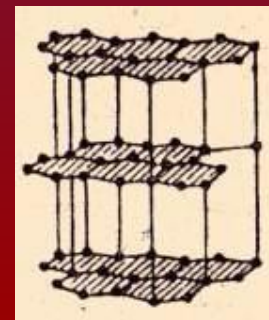
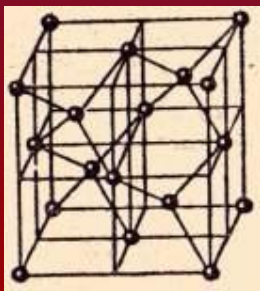
Графит



Модель атомного строения



Вид кристаллической решетки



Кристаллические тела

Монокристаллы

Поликристаллы

Монокристаллы

- одиночные кристаллы (кварц, алмаз).

Их идеальная форма имеет вид многогранника.



кварц

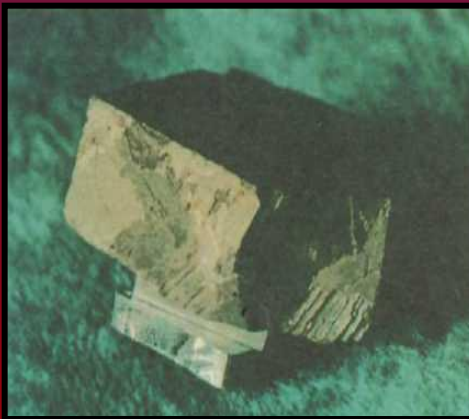


алмаз

Поликристаллы

– тела, состоящие из большого числа маленьких кристалликов (металлы, сахар, поваренная соль).

Имеют неправильную геометрическую форму



металл



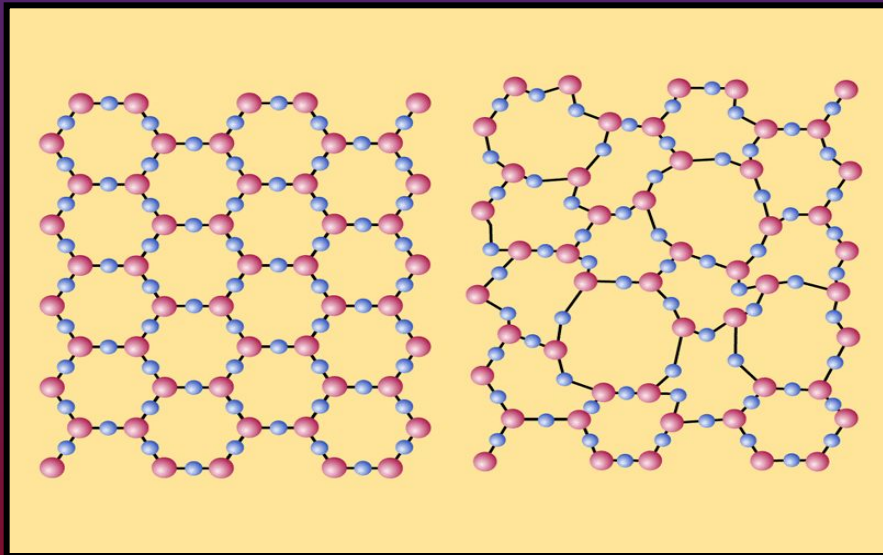
сахар



Поваренная соль

Аморфные тела

- твёрдые тела, у которых нет строгого порядка в расположении атомов (кремнезём, смола, стекло канифоль, сахарный леденец)



Главный признак аморфного (от греческого "аморфос" – бесформенный) состояние вещества – отсутствие атомной или молекулярной решетки.

Аморфные вещества



Янтарь



Жемчуг



Канифоль



Полиэтилен



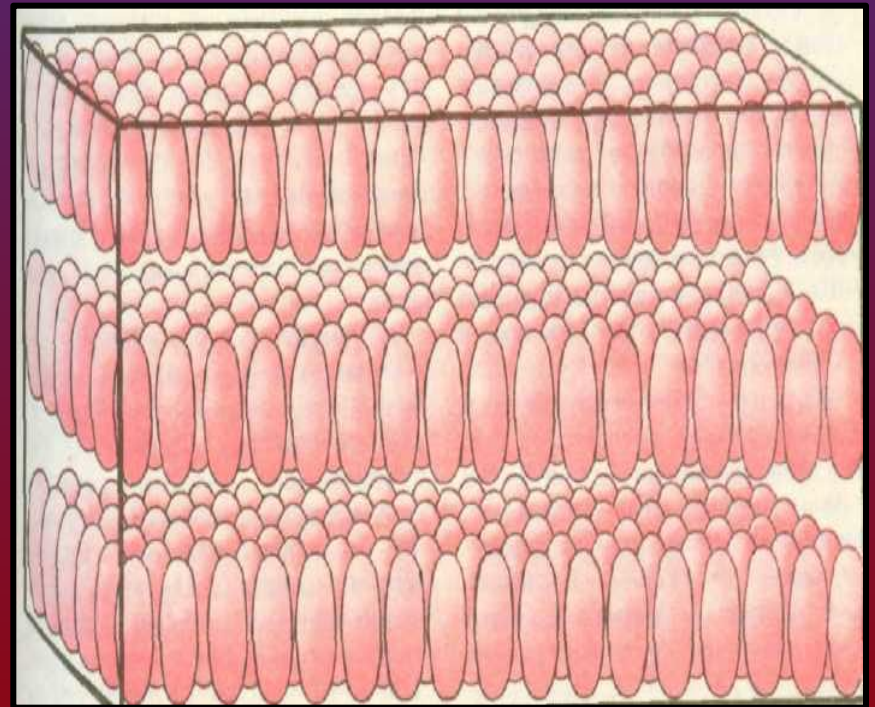
Стекло



Пчелиный воск

Жидкие кристаллы

- необычные вещества, которые совмещают в себе свойства кристаллического твердого тела и жидкости. Подобно жидкостям они текучи.



Жидкие кристаллы открыл в 1888 г. австрийский ботаник Ф. Рейнитцер.

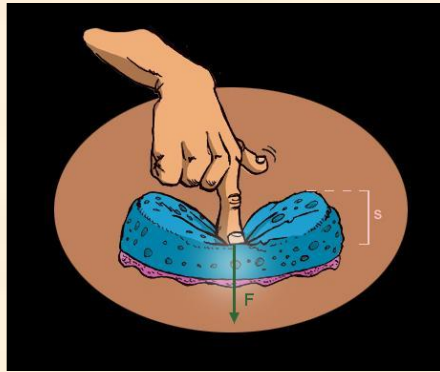
Применение жидких кристаллов



ЖК как и жидкости текучи.



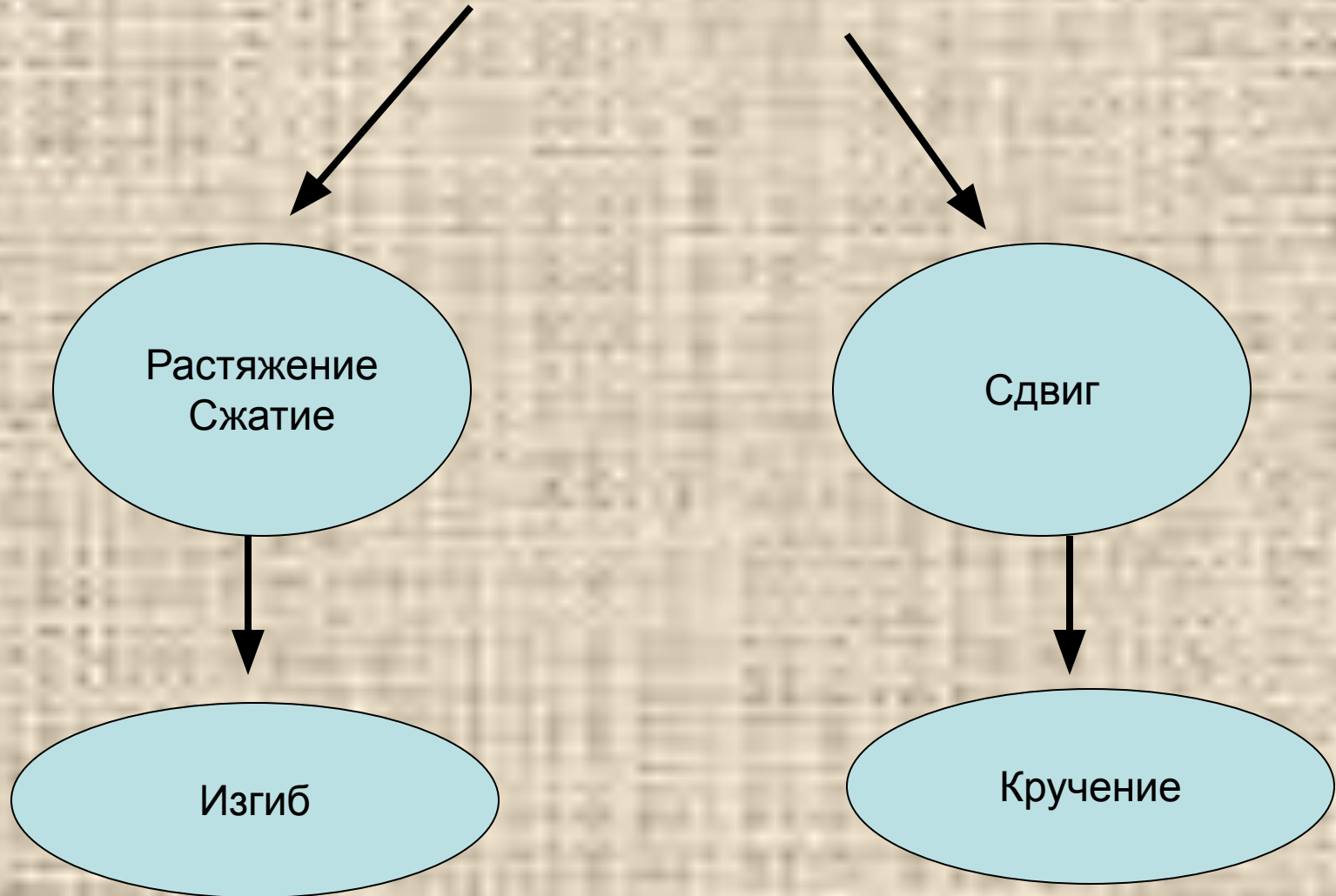
Деформация – это изменение формы или объема тела.



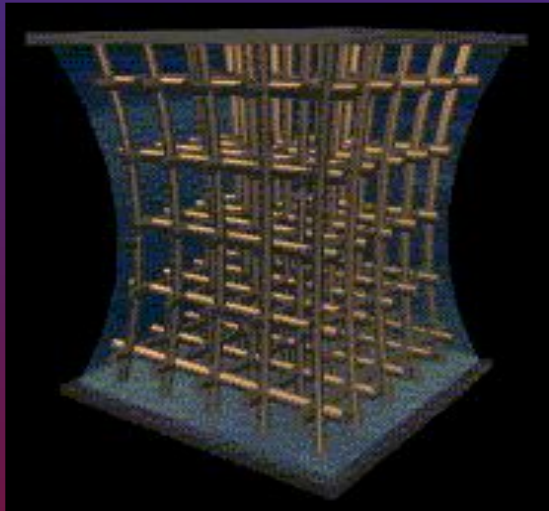
Упругая – это деформация, которая полностью исчезает после прекращения действия внешних сил.

Пластическая – это деформация, которая не исчезает после прекращения действия внешних сил.

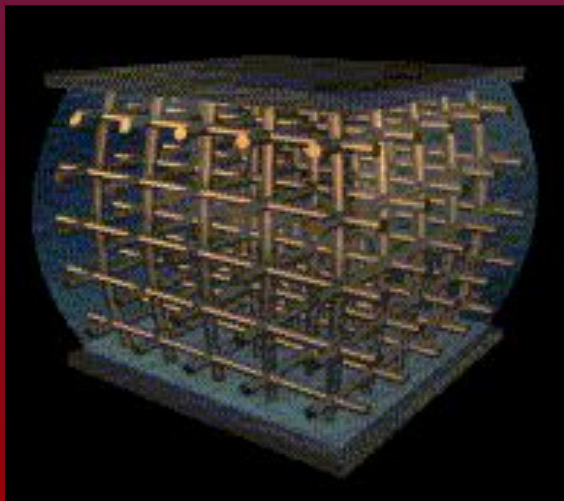
Виды деформаций



Деформация растяжения и сжатия

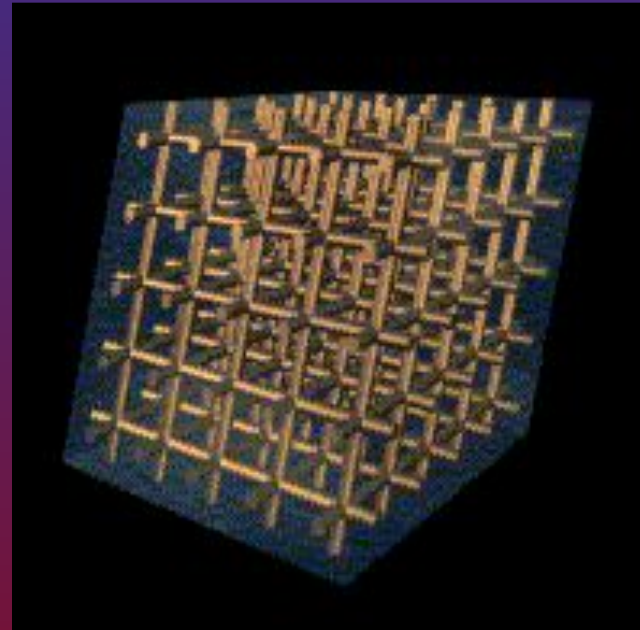


*При деформации растяжения
увеличиваются размеры тела*
Испытывают: тросы, цепи, канаты
стяжки между вагонами, тело
человека



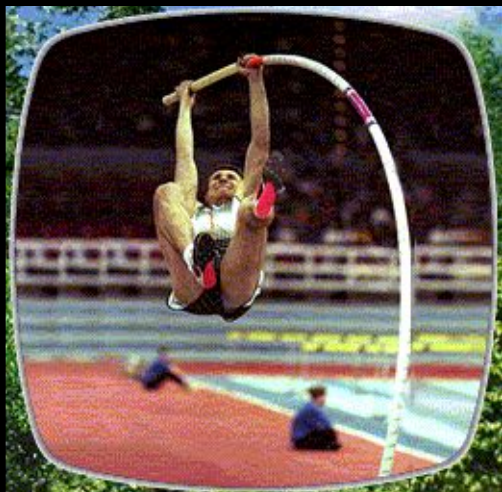
*При деформации сжатия
Уменьшаются размеры тела*
Испытывают: колонны, стены,
фундамент, тело человека

Деформация сдвига



*При деформации сдвига происходит смещение слоёв тела друг относительно друга
Испытывают: болты, заклёпки*

Деформация изгиба

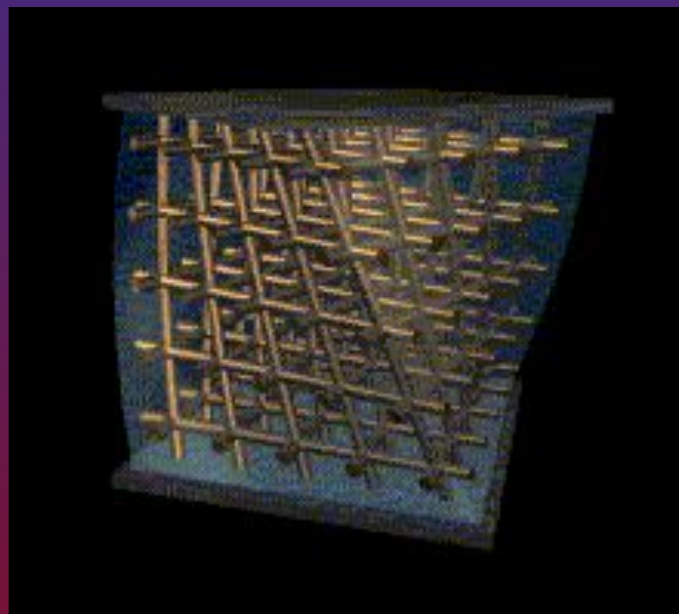


Изгиб – сочетание растяжения и сжатия

При деформации изгиба одни размеры тела увеличиваются, а другие уменьшаются

Испытывают: мосты, балки

Деформация кручения



Деформация кручения – сводится к сдвигу

Испытывают: гайки

Свойства твёрдых тел

- Упругость – свойство тел восстанавливать форму после снятия внешней силы (резина, сталь)
- Пластичность - свойство тел не восстанавливать форму после снятия внешней силы (пластилин, мокрая глина, воск)
- Хрупкость – свойство тел разрушаться при малых деформациях (стекло, фарфор, чугун)

Механическое напряжение σ

- отношение силы F упругости к площади S сечения тела

$$\sigma = \frac{F}{S}.$$

СИ: $[\sigma] = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 1 \text{Па}$

Закон Гука

$$\sigma = E \varepsilon$$

$$\sigma = \frac{|F_{\text{упр}}|}{S}$$

$$\Rightarrow \frac{F}{S} = E \frac{|\Delta l|}{l} \Rightarrow F = \frac{ES}{l} |\Delta l|$$

$$E = \frac{Fl}{S \Delta l}$$

- модуль Юнга характеристика
сопротивляемости материала деформации

$$\text{СИ: } [E] = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 1 \text{Па}$$

Если обозначить $\frac{SE}{l} = k$, то

$$F_{\text{упр}} = -k \Delta l$$

- К закрепленной одним концом проволоке диаметром 2 мм подвешен груз массой 10 кг. Найти механическое напряжение в проволоке.

- Какую силу надо приложить к латунной проволоке длиной $l_0 = 3$ м и площадью сечения $S = 1$ мм² для ее удлинения на $\Delta l = 1,5$ мм?

- Какие силы надо приложить к концам стальной проволоки длиной 4 м и сечением $0,5 \text{ мм}^2$ для удлинения ее на 2 мм?