

# ТВЕРДЫЕ ТЕЛА И ИХ СВОЙСТВА



Твердые тела – тела,  
сохраняющие  
форму и объем  
в течение длительного  
времени.

**АМОРФНЫЕ  
ТЕЛА**

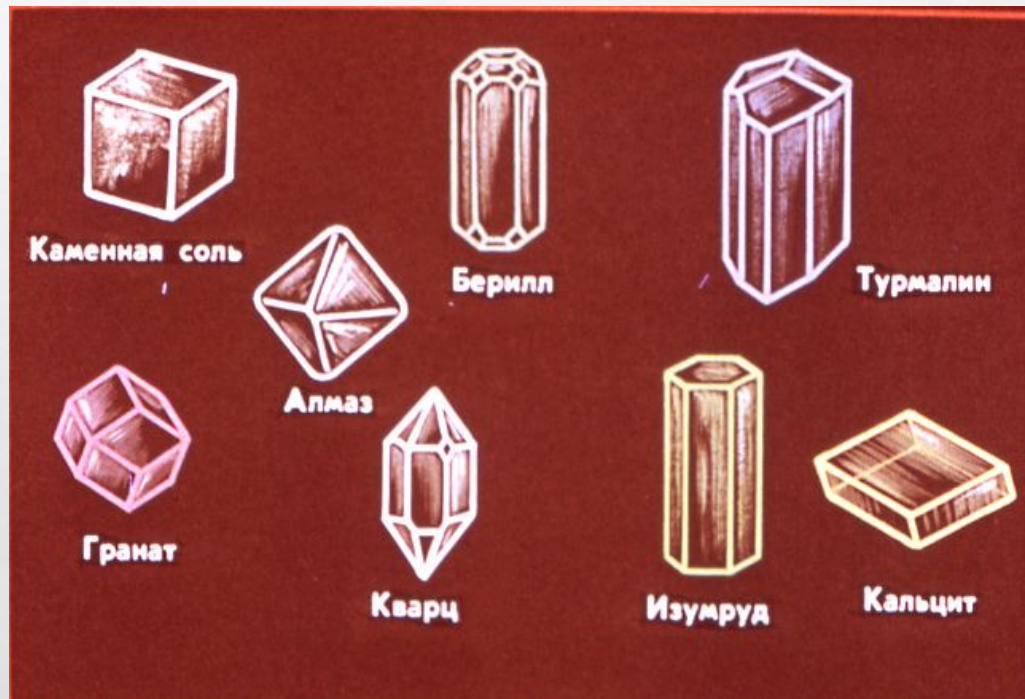
**КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ  
ТЕЛА**

Монокристаллы

Поликристаллы

# КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ТЕЛА.

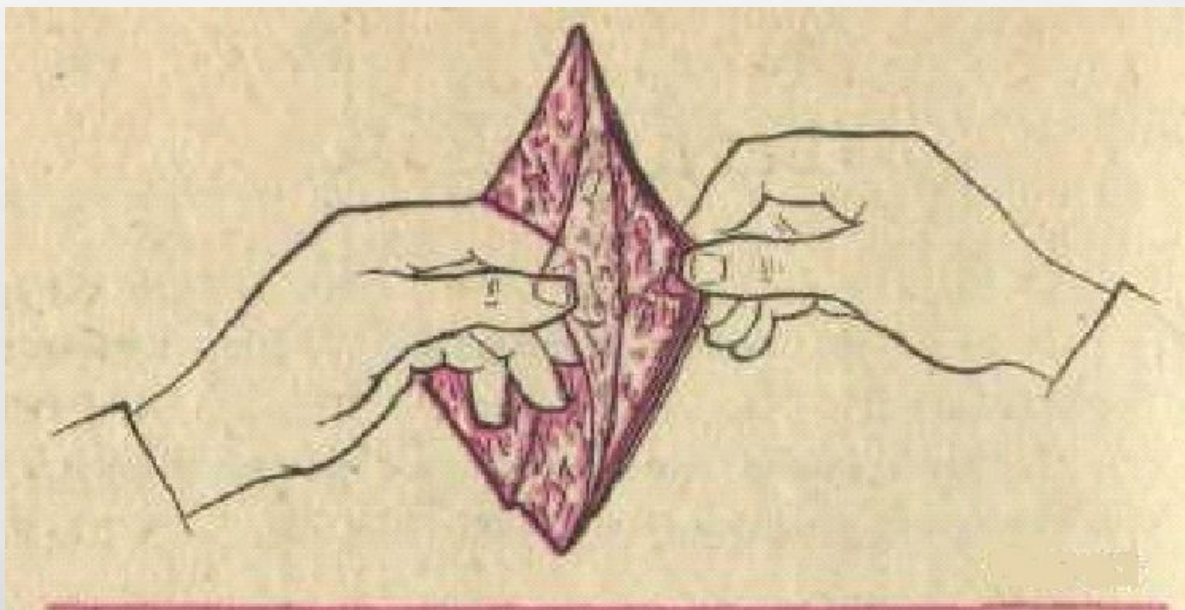
КРИСТАЛЛЫ – ЭТО ТВЕРДЫЕ ТЕЛА, АТОМЫ ИЛИ МОЛЕКУЛЫ КОТОРЫХ ЗАНИМАЮТ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ, УПОРЯДОЧЕННЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ.



- **ОДНАКО ПРАВИЛЬНАЯ ВНЕШНЯЯ ФОРМА НЕ ЕДИНСТВЕННОЕ СЛЕДСТВИЕ ПОРЯДОЧНОГО СТРОЕНИЯ КРИСТАЛЛА**
- **ГЛАВНОЕ – ЭТО ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТ ВЫБРАННОГО В КРИСТАЛЛЕ НАПРАВЛЕНИЯ**

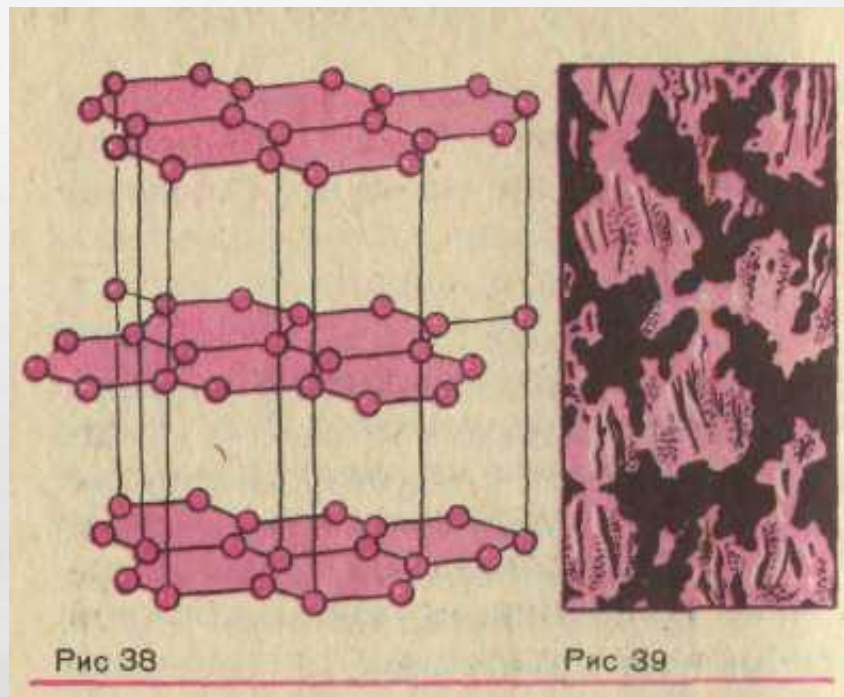
# РАССЛОЕНИЕ СЛЮДЫ

НАПРИМЕР, КУСОК СЛЮДЫ ЛЕГКО РАССЛАИВАЕТСЯ В ОДНОМ ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ НА ТОНКИЕ ПЛАСТИНКИ НО РАЗОРВАТЬ ЕГО В НАПРАВЛЕНИИ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОМ ПЛАСТИНКАМ, ТРУДНЕЕ.



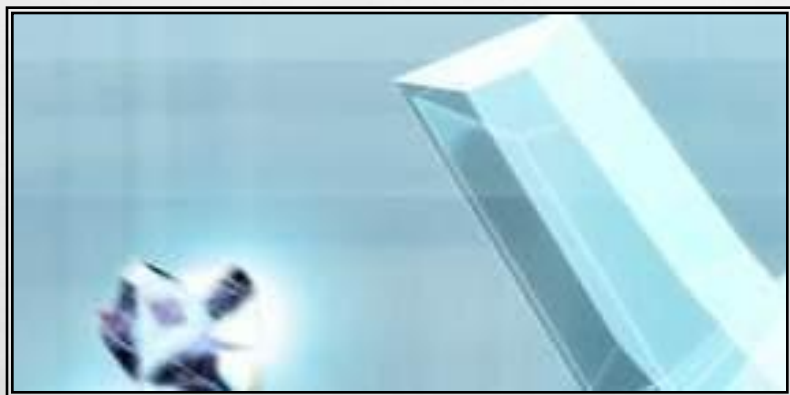
# КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА ГРАФИТА

КОГДА ВЫ ПИШЕТЕ КАРАНДАШОМ, ТАКОЕ  
РАССЛОЕНИЕ ПРОИСХОДИТ НЕПРЕРЫВНО И ТОНКИЕ  
СЛОИ ГРАФИТА ОСТАЮТСЯ НА БУМАГЕ

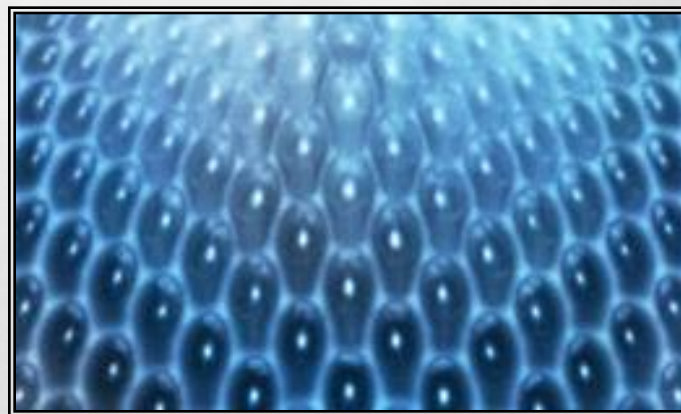


# КРИСТАЛЛЫ

**МОНОКРИСТАЛЛЫ**  
**(КВАРЦ, АЛМАЗ)**



**ПОЛИКРИСТАЛЛЫ**  
**(МЕТАЛЛЫ, САХАР)**



- **МОНОКРИСТАЛЛЫ** – ТВЕРДОЕ ТЕЛО, ЧАСТИЦЫ КОТОРОГО ОБРАЗУЮТ ЕДИНУЮ КРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ РЕШЕТКУ (ОДИНОЧНЫЙ КРИСТАЛЛ).

- **ПОЛИКРИСТАЛЛЫ** – ТВЕРДОЕ ТЕЛО, СОСТОЯЩЕЕ ИЗ БЕСПОРЯДОЧНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ МОНОКРИСТАЛЛОВ.

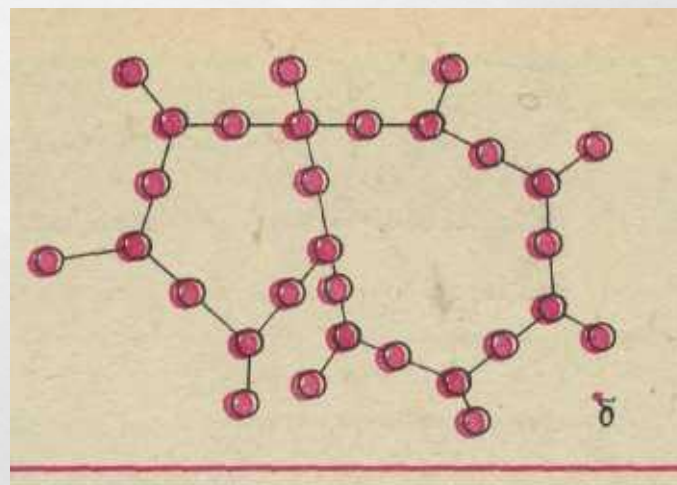
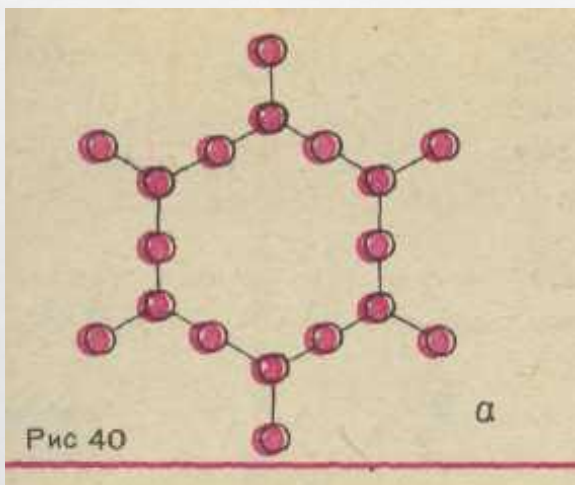


# АМОРФНЫЕ ТЕЛА

АМОРФНЫЕ ТЕЛА ЭТО ТЕЛА НЕ ИМЕЮЩИЕ  
ОПРЕДЕЛЕННОГО ПОРЯДКА В РАСПОЛОЖЕНИИ  
АТОМОВ



# КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ И АМОРФНАЯ СТРУКТУРЫ КВАРЦА



# СВОЙСТВА АМОРФНЫХ ТЕЛ

(ВАР, КАНИФОЛЬ, ЯНТАРЬ, СТЕКЛО).

- НЕТ СТРОГО ПОРЯДКА

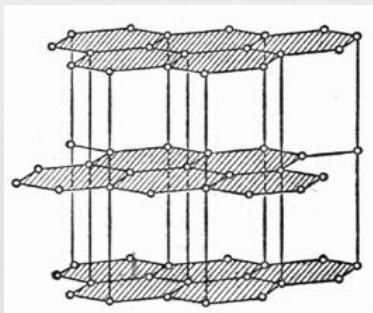
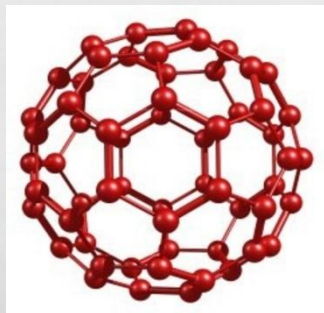
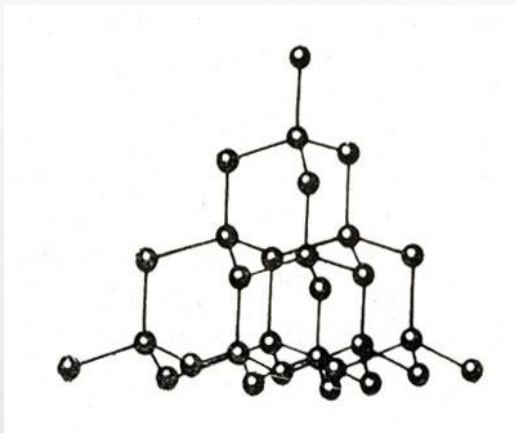
- ИЗОТРОПНЫ

- НЕ ИМЕЮТ  
ПОСТОЯННОЙ  $T^0$   
ПЛАВЛЕНИЯ

- ПРИ  $T^0$  ПОД ДОЛГИМ  
ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕКУТ

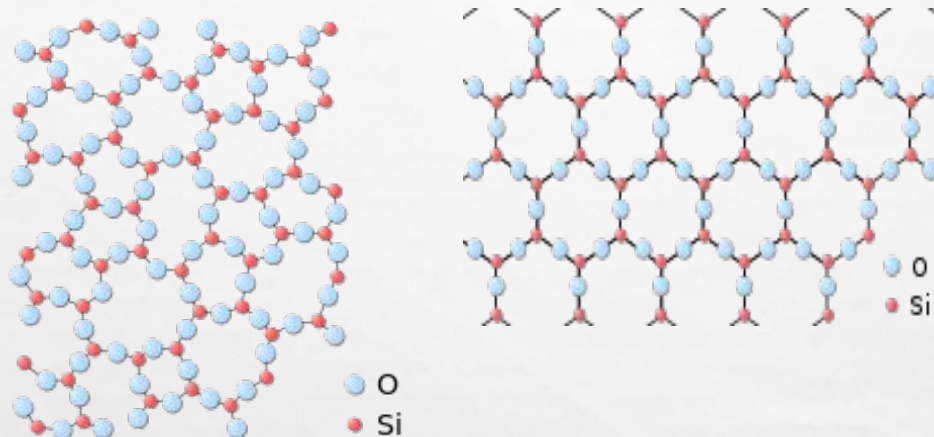


# ПОЛИМОРФИЗМ



- **ПОЛИМОРФИЗМ -**  
**СУЩЕСТВОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР У ОДНОГО И ТОГО ЖЕ ВЕЩЕСТВА.**
- **АЛМАЗ, ГРАФИТ И ФУЛЛЕРЕН —**  
**ТРИ РАЗНОВИДНОСТИ**  
**УГЛЕРОДА, ИМЕЮЩИЕ РАЗНУЮ**  
**КРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ**

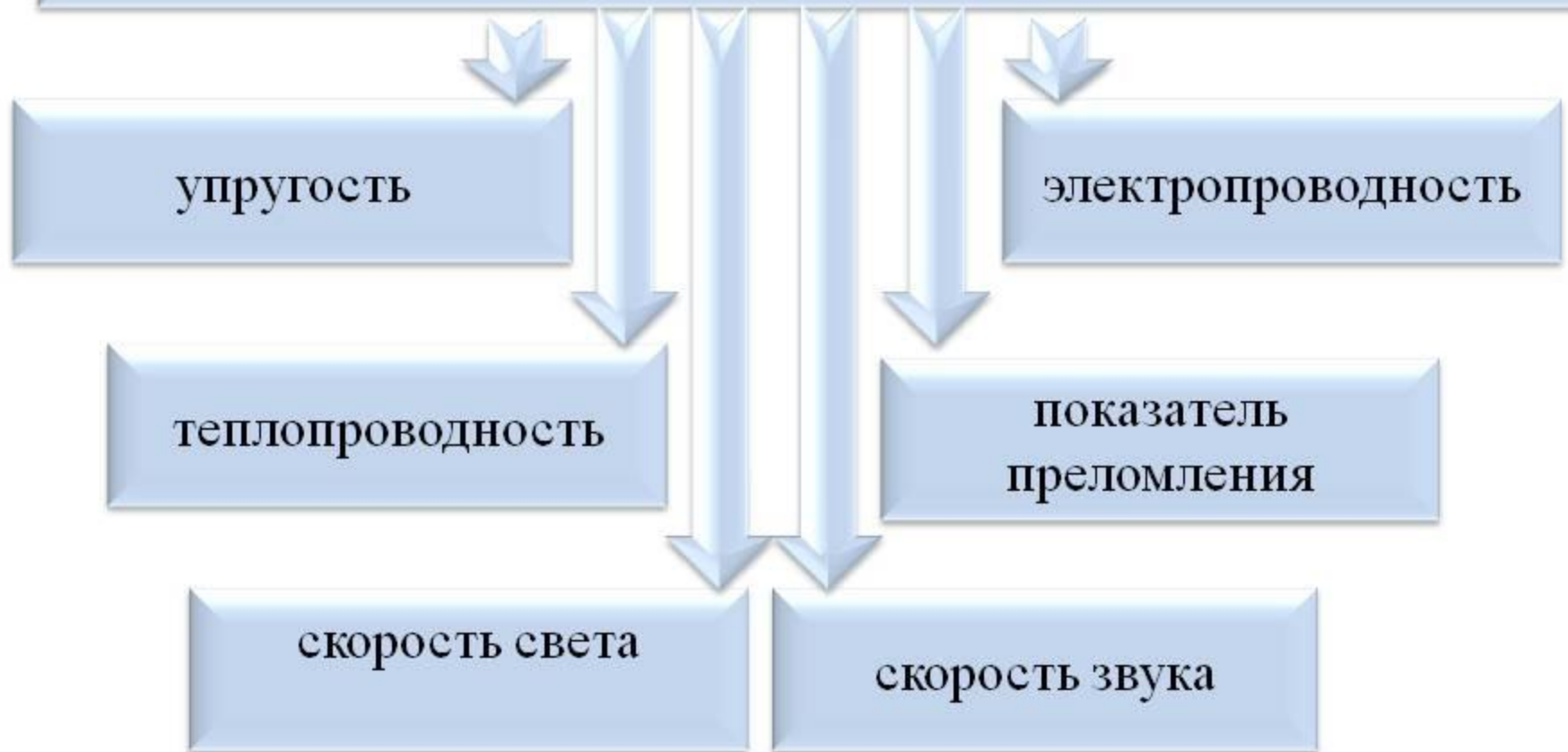
# ИЗОТРОПИЯ АМОРФНЫХ ТЕЛ.



**СХЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ  
АТОМНОЙ СТРУКТУРЫ  
НЕУПОРЯДОЧЕННОГО АМОРФНОГО  
(ЛЕВЕЕ) И УПОРЯДОЧЕННОГО  
КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО (ПРАВЕЕ)  
ТВЁРДОГО ТЕЛА.**

**ВСЕ АМОРФНЫЕ ТЕЛА  
ИЗОТРОПНЫ, Т. Е. ИМЕЮТ  
ОДИНАКОВЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА ПО РАЗНЫМ  
НАПРАВЛЕНИЯМ. ПРИ УДАРЕ  
ОНИ ВЕДУТ СЕБЯ КАК  
ТВЕРДЫЕ ТЕЛА —  
РАСКАЛЫВАЮТСЯ, А ПРИ  
ОЧЕНЬ ДЛИТЕЛЬНОМ  
ВОЗДЕЙСТВИИ — ТЕКУТ.**

# Анизотропия кристаллов



**Анизотропия** (от др. греч.  $\acute{\alpha}\nu\iota\sigma\tau\omicron\varsigma$  — неравный и  $\tau\rho\acute{o}\lambda\omicron\varsigma$  — направление) — неодинаковость свойств среды

# Свойства твердых тел

Механические

Прочность

Твердость

Тепловые

Электрические

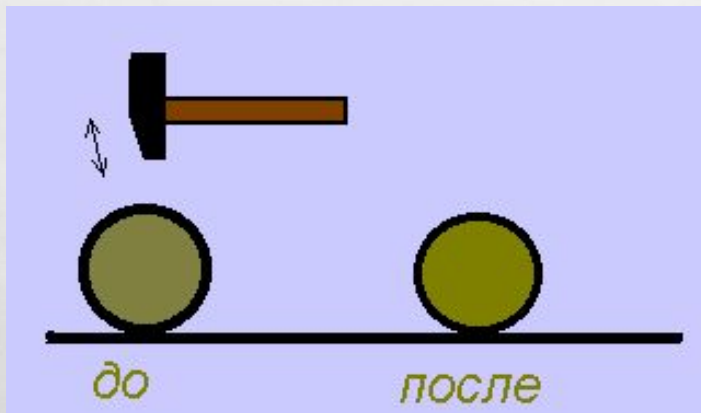
Магнитные

Оптические

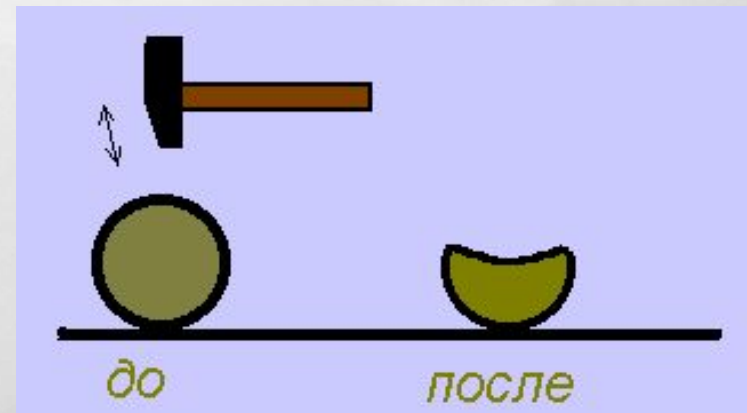
# ДЕФОРМАЦИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

ДЕФОРМАЦИЯ – ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМЫ ИЛИ ОБЪЕМА ТЕЛА  
ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНИХ СИЛ:

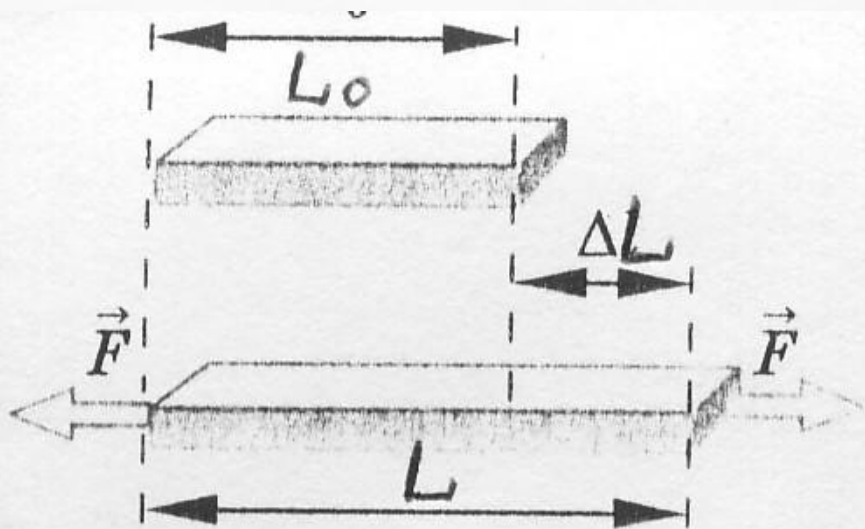
УПРУГАЯ



ПЛАСТИЧЕСКАЯ







**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА,  
РАВНАЯ МОДУЛЮ РАЗНОСТИ  
КОНЕЧНОЙ И НАЧАЛЬНОЙ  
ДЛИНЫ  
ДЕФОРМИРОВАННОГО ТЕЛА,  
НАЗЫВАЕТСЯ АБСОЛЮТНОЙ  
ДЕФОРМАЦИЕЙ:**

$$\Delta L = |L - L_0|$$

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА,  
РАВНАЯ ОТНОШЕНИЮ  
АБСОЛЮТНОЙ ДЕФОРМАЦИИ  
ТЕЛА К ЕГО НАЧАЛЬНОЙ  
ДЛИНЕ, НАЗЫВАЮТ  
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ  
ДЕФОРМАЦИЕЙ:**

$$E = \Delta L / L_0$$

$$E = (\Delta L / L_0) * 100 \%$$

# **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА**

## **Проводники**

- **Хорошо проводят электрический ток**

## **Полупроводники**

- **Занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками**

## **Диэлектрики**

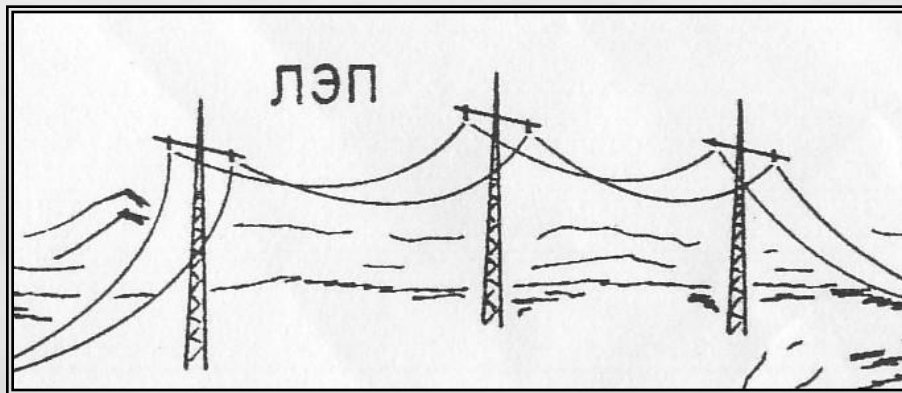
- **Практически не проводят электрический ток**

# ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА ( ПРИМЕНЕНИЕ)

УЧИТЫВАНИЕ РАЗМЕРОВ ПРЕДМЕТОВ ПРИ ИХ НАГРЕВАНИИ И  
ОХЛАЖДЕНИИ:

ПРИ НАТЯЖЕНИИ ЛЭП;

ТРУБЫ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ...



# **Вывод:**

- **ИЗ ТВЕРДЫХ ТЕЛ СОСТОЯТ БОЛЬШИНСТВО ОКРУЖАЮЩИХ НАС ПРЕДМЕТОВ. У ТВЕРДЫХ ТЕЛ ЕСТЬ МНОЖЕСТВО СВОЙСТВ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТ ЛЮДИ В НАУКЕ. НО ТВЁРДЫЕ ТЕЛА, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ПРИРОДЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ БЕСКОНЕЧНЫМ МНОЖЕСТВОМ РАЗНООБРАЗНЫХ СВОЙСТВ, КОТОРЫЕ ПОСТОЯННО ПОПОЛНЯЮТСЯ.**