

ТВЕРДЫЕ ТЕЛА И ИХ СВОЙСТВА



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

**АМОРФНЫЕ
ТЕЛА**

**КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ
ТЕЛА**

Монокристаллы

Поликристаллы

Свойства твердых тел

Механические

Прочность

Твердость

Тепловые

Электрические

Магнитные

Оптические

ПРОЧНОСТЬ

свойство материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напряжений, возникающих под воздействием внешних сил.

ТВЕРДОСТЬ

свойство материала не испытывать пластической деформации вследствие местного контактного воздействия (обычно сводящегося к внедрению в материал более твёрдого тела — индентора).

ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА ТЕЛ

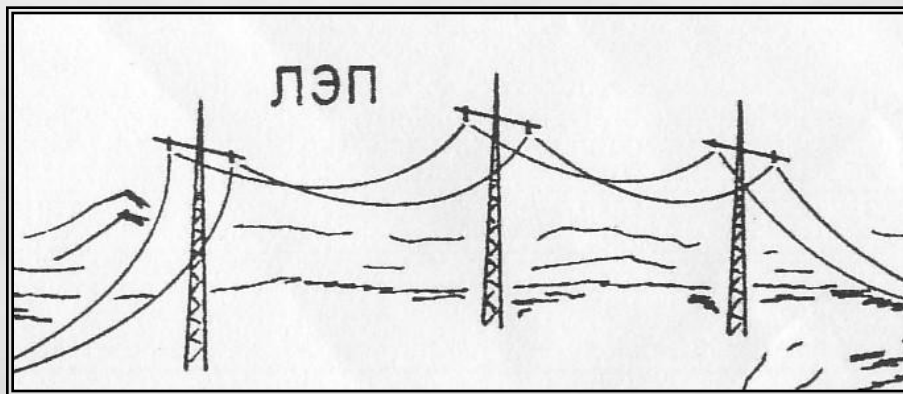
Важнейшим тепловым свойством твердого тела является температура плавления — температура, при которой происходит переход в жидкое состояние.

ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА (ПРИМЕНЕНИЕ)

УЧИТЫВАНИЕ РАЗМЕРОВ ПРЕДМЕТОВ ПРИ ИХ НАГРЕВАНИИ И
ОХЛАЖДЕНИИ:

ПРИ НАТЯЖЕНИИ ЛЭП;

ТРУБЫ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ...



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- **ЯВЛЕНИЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ. У МНОГИХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ, БЛИЗКИХ К АБСОЛЮТНОМУ НУЛЮ, НАБЛЮДАЕТСЯ РЕЗКОЕ УМЕНЬШЕНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ. ЭТО ЯВЛЕНИЕ ПОЛУЧИЛО НАЗВАНИЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ.**
- **1 ПРОВОДНИК. ОБЛАДАЮТ ОЧЕНЬ БОЛЬШОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ. К ПРОВОДНИКАМ ОТНОСЯТСЯ МЕТАЛЛЫ (МЕДЬ, АЛЮМИНИЙ, СЕРЕБРО И Т.Д.) И ИХ СПЛАВЫ, В КОТОРЫХ ВОЗМОЖНО ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТОЛЬКО ЭЛЕКТРОНОВ.**
- **2 ДИЭЛЕКТРИКИ (ИЛИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ВЕЩЕСТВА). ВЕЩЕСТВА С ОЧЕНЬ МАЛОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ (ГАЗЫ, РЕЗИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА, МИНЕРАЛЬНЫЕ МАСЛА И Т.П.)**
- **3 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ (ГЕРМАНИЙ, СЕЛЕН, КРЕМНИЙ). ЭТО ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫЕ КРОМЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОВОДИМОСТИ, ИМЕЮТ «ДЫРОЧНУЮ» ПРОВОДИМОСТЬ, КОТОРАЯ В БОЛЬШОЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСИТ ОТ НАЛИЧИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ: СВЕТА, ТЕМПЕРАТУРЫ, ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИЛИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ.**

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Проводники

- **Хорошо проводят электрический ток**

Полупроводники

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

Диэлектрики

- **Практически не проводят электрический ток**

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА

- **МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ – ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ МАГНИТНЫМ МОМЕНТОМ (НАМАГНИЧЕННОСТЬЮ) ВЕЩЕСТВА И МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ В ЭТОМ ВЕЩЕСТВЕ . МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ОТНОШЕНИЕМ НАМАГНИЧЕННОСТИ ЕДИНИЦЫ ОБЪЁМА ВЕЩЕСТВА К НАПРЯЖЁННОСТИ НАМАГНИЧИВАЮЩЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ.**

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- **ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ ОЧЕНЬ РАЗНООБРАЗНЫ.**

ОСОБЫЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ

АНИЗОТРОПИЯ

ЭТО ЗАВИСИМОСТЬ
ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТ
ВЫБРАННОГО В КРИСТАЛЛЕ
НАПРАВЛЕНИЯ

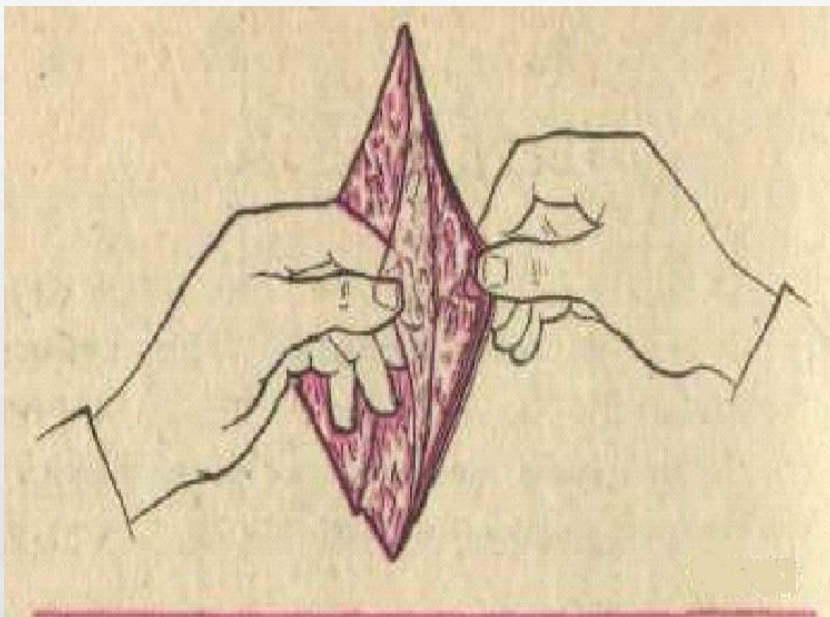
ИЗОТРОПИЯ

ОДИНАКОВОСТЬ
ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВО
ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЯХ

ПОЛИФОРМИЗМ

СПОСОБНОСТЬ НЕКОТОРЫХ
ВЕЩЕСТВ СУЩЕСТВОВАТЬ В
СОСТОЯНИЯХ С РАЗЛИЧНОЙ
АТОМНОЙ
КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ
СТРУКТУРОЙ.

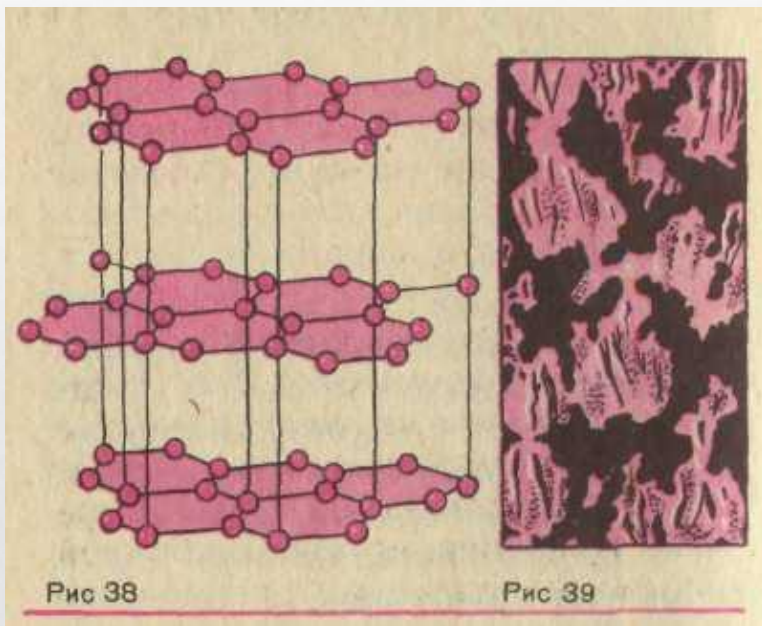
Анизотропия



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

Анизотропия

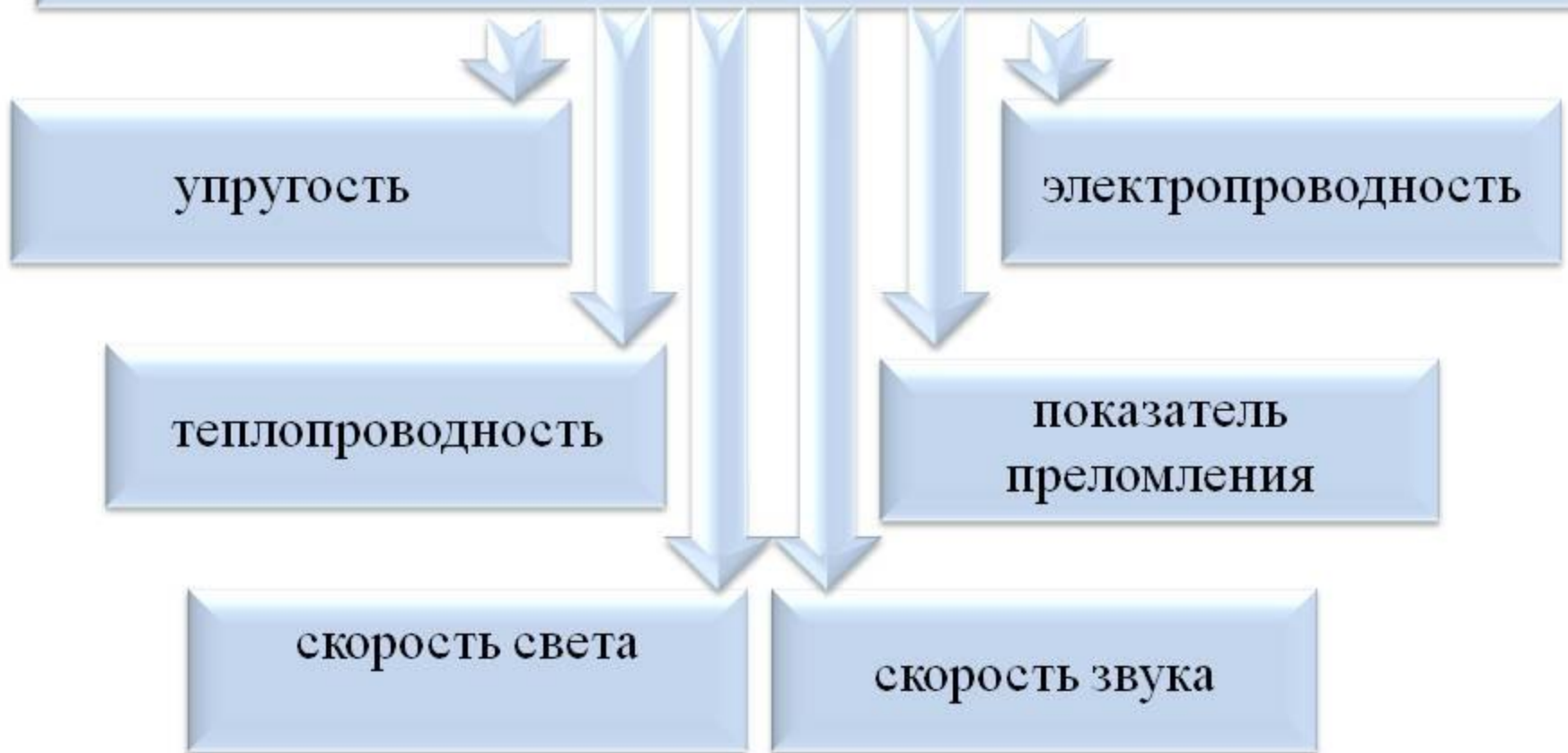
КОГДА ВЫ ПИШЕТЕ
КАРАНДАШОМ,
ТАКОЕ
РАССЛОЕНИЕ
ПРОИСХОДИТ
НЕПРЕРЫВНО И
ТОНКИЕ СЛОИ
ГРАФИТА
ОСТАЮТСЯ НА
БУМАГЕ



АНИЗОТРОПИЯ

НАБЛЮДАЕТСЯ ТОЛЬКО У МОНОКРИСТАЛЛОВ

Анизотропия кристаллов



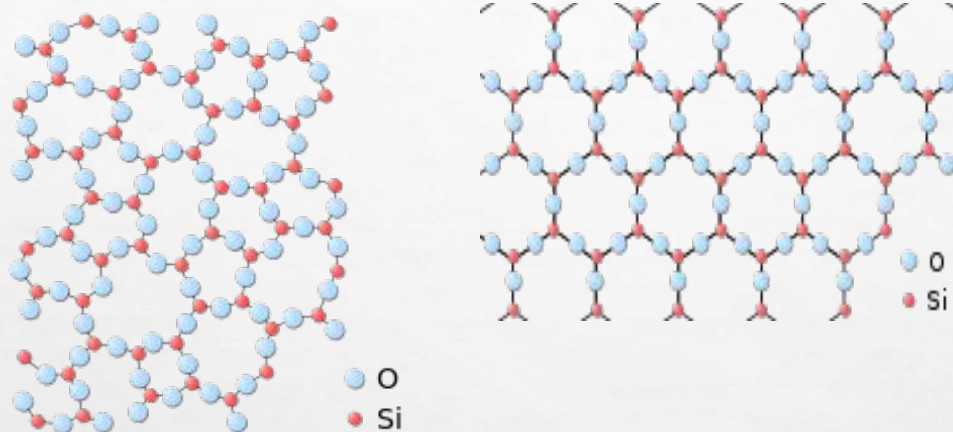
Анизотропия (от др. греч. $\acute{\alpha}\nu\iota\sigma\tau\omicron\varsigma$ — неравный и $\tau\rho\acute{o}\lambda\omicron\varsigma$ — направление) — неодинаковость свойств среды

ИЗОТРОПИЯ

- У ПОЛИКРИСТАЛЛОВ

- У АМОРФНЫХ ТЕЛ

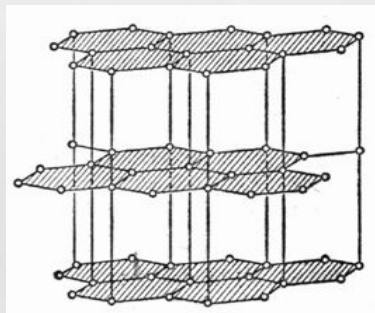
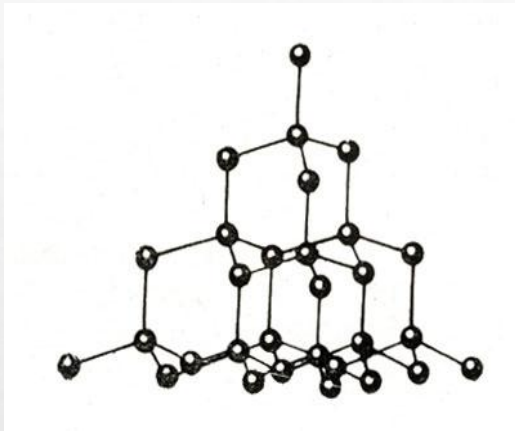
ИЗОТРОПИЯ АМОРФНЫХ ТЕЛ



**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.**

ПОЛИМОРФИЗМ

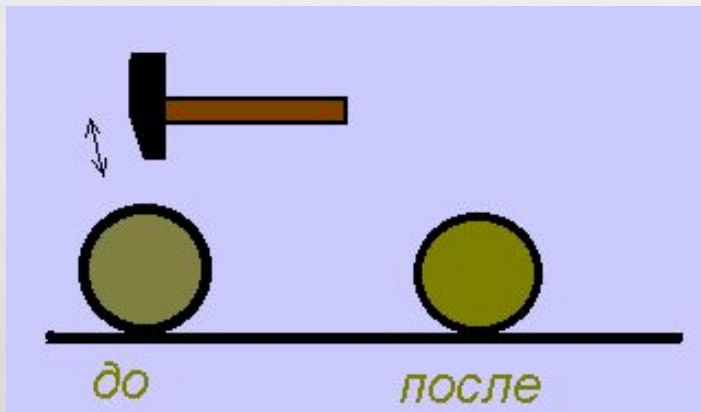


- **ПОЛИМОРФИЗМ -**
СУЩЕСТВОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ
КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР У
ОДНОГО И ТОГО ЖЕ ВЕЩЕСТВА.
- **АЛМАЗ, ГРАФИТ И ФУЛЛЕРЕН —**
ТРИ РАЗНОВИДНОСТИ
УГЛЕРОДА, ИМЕЮЩИЕ РАЗНУЮ
КРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ

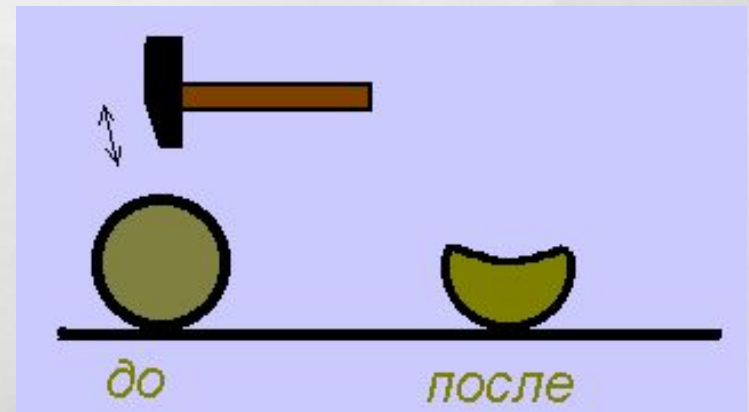
ДЕФОРМАЦИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

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

УПРУГАЯ



ПЛАСТИЧЕСКАЯ



Свойства кристаллов

- Упорядоченное расположение частиц.
- Анизотропия (монокристаллы)
- Изотропия (поликристаллы)
- Определенная температура плавления
- Полиморфизм (существование различных кристаллических структур у одного и того же вещества)

СВОЙСТВА АМОРФНЫХ ТЕЛ

(ВАР, КАНИФОЛЬ, ЯНТАРЬ, СТЕКЛО):

- НЕТ СТРОГО ПОРЯДКА

- ИЗОТРОПНЫ

- НЕ ИМЕЮТ
ПОСТОЯННОЙ T^0
ПЛАВЛЕНИЯ

- ПРИ T^0 ПОД ДОЛГИМ
ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕКУТ



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.**