

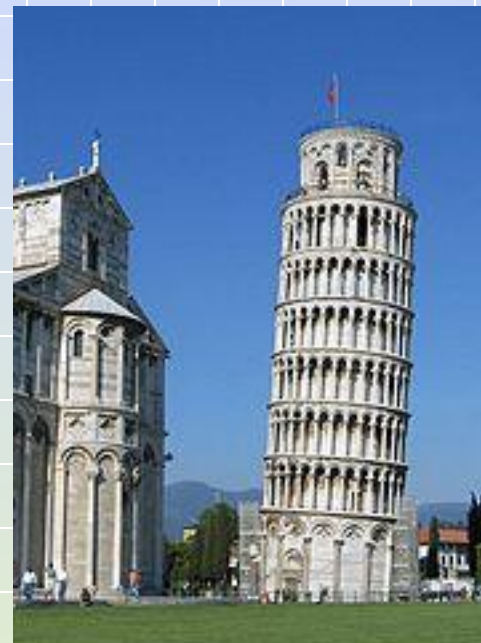


# Твёрдые тела

Мы живем на поверхности твердого тела – земного шара, в сооружениях, построенных из твердых тел.

Наше тело, хотя и содержит 65% воды, тоже твердое.

Знать свойства твердых тел жизненно необходимо.



# Физика твёрдого тела

Тема урока:

Кристаллические  
и аморфные тела

# Твёрдые тела

```
graph TD; A[Твёрдые тела] --> B[Кристаллические]; A --> C[Аморфные];
```

Кристаллические

е

Аморфные

# Разнообразие кристаллов



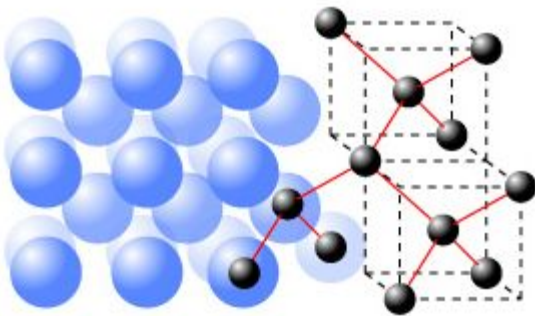
# Твердые тела

## СВОЙСТВА

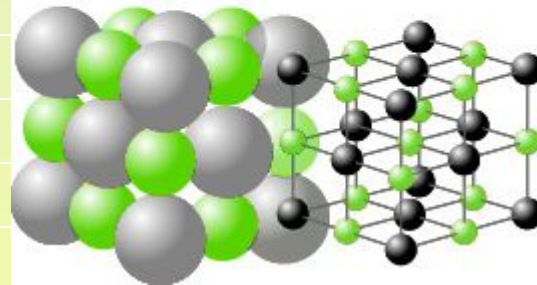
Сохранение  
объема и формы

### Частицы в твердых телах

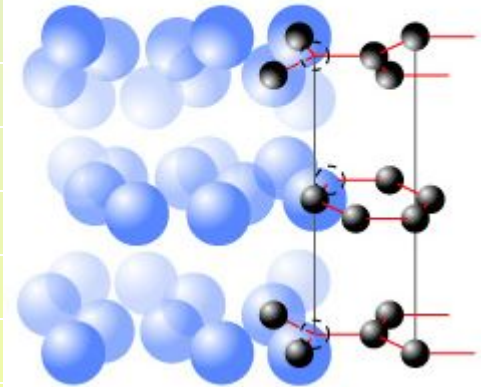
УПАКОВКА АТОМОВ  
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
РЕШЕТКА АЛМАЗА



УПАКОВКА АТОМОВ  
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
РЕШЕТКА  
ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

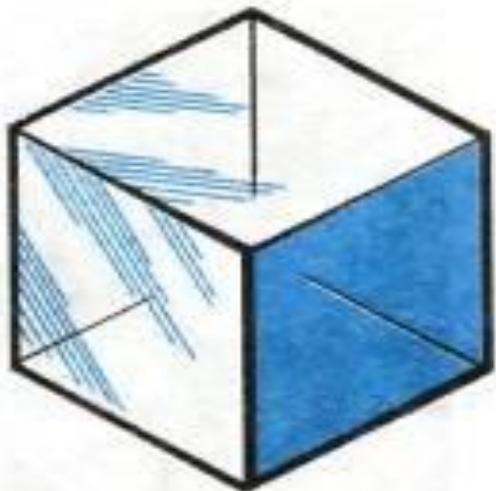
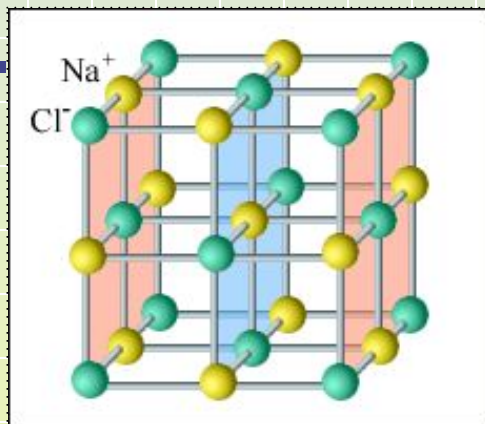


УПАКОВКА АТОМОВ  
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
РЕШЕТКА ГРАФИТА



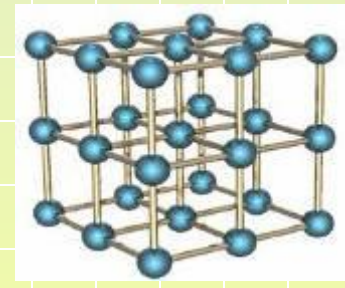
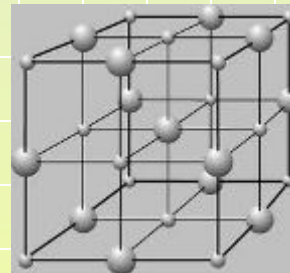
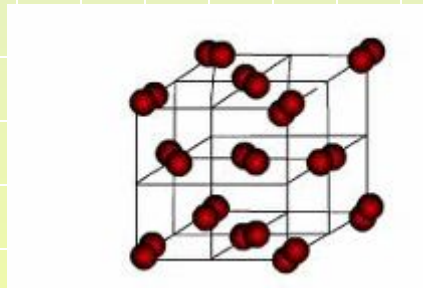
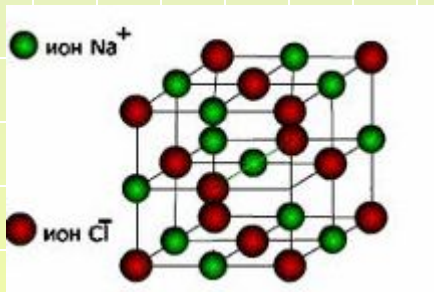
# Что такое кристаллы?

Кристаллы - это твёрдые тела, атомы или молекулы которых занимают определённые, упорядоченные положения в пространстве.



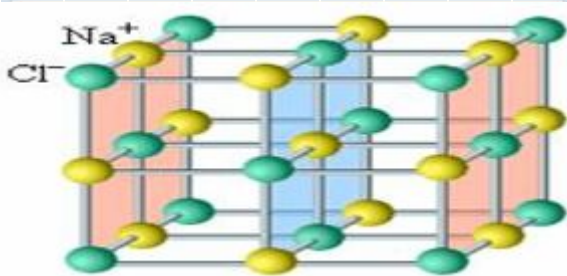
# Кристаллы

от греч. κρύσταλλος, первоначально —лед, в дальнейшем —горный хрусталь, кристалл) — твёрдые тела, в которых атомы расположены закономерно, образуя трёхмерно-периодическую пространственную укладку —кристаллическую решетку.

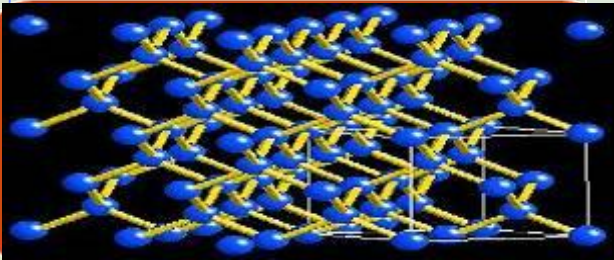




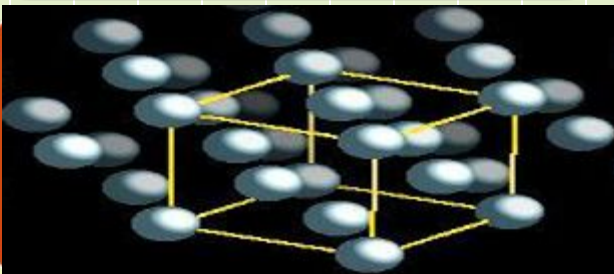
# Типы кристаллов



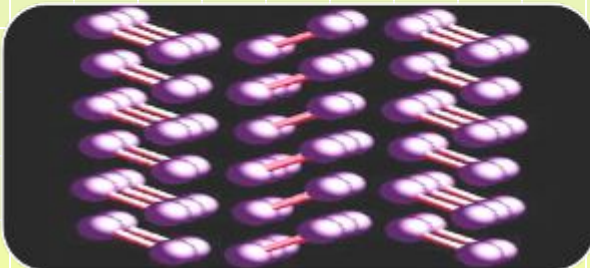
- Ионные



- Атомные

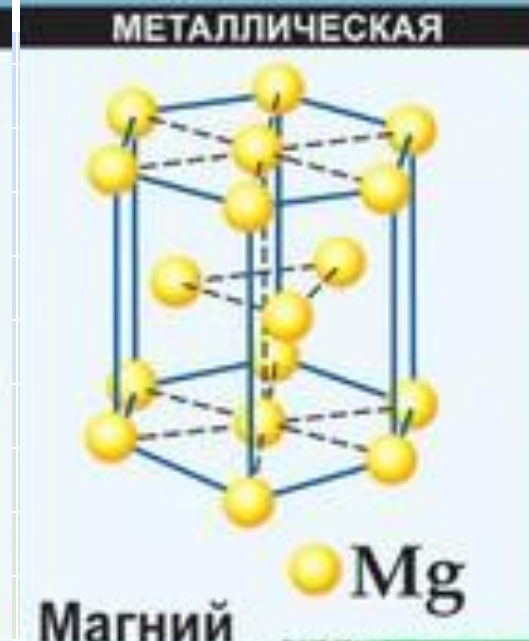
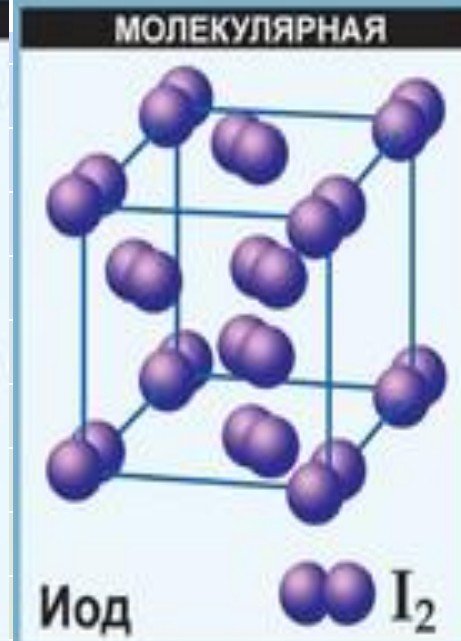
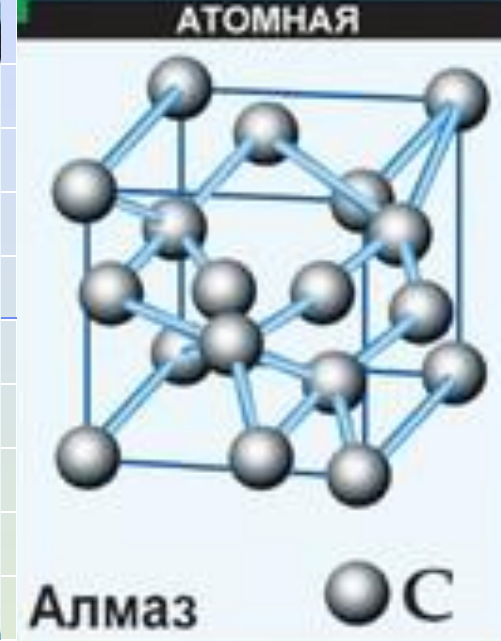
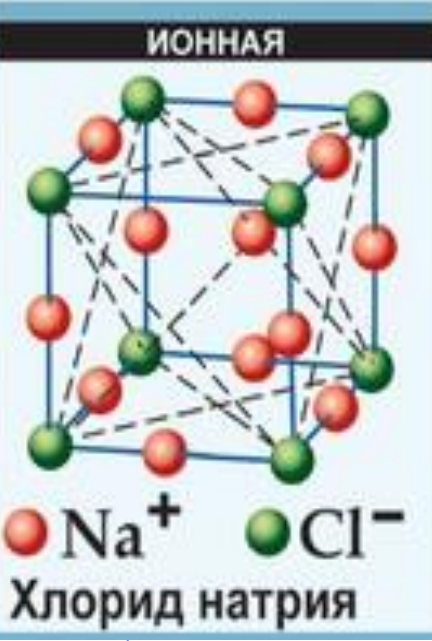


- Металлические

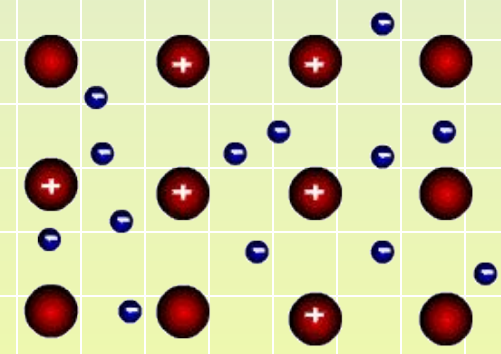
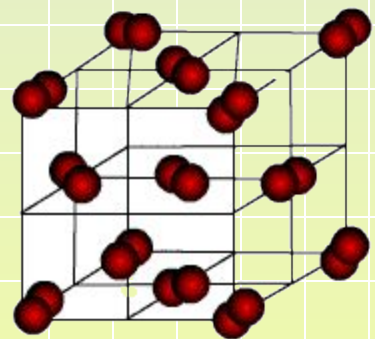
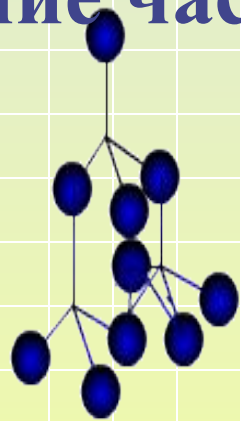
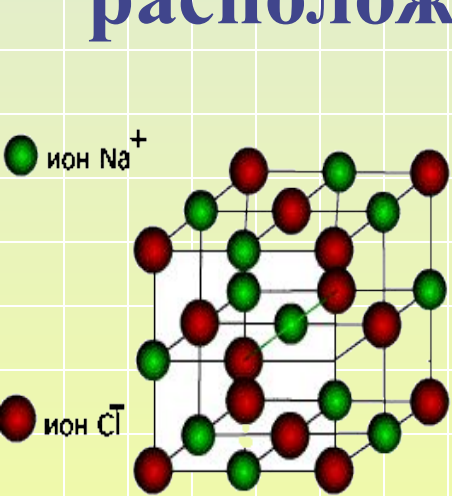


- Молекулярные

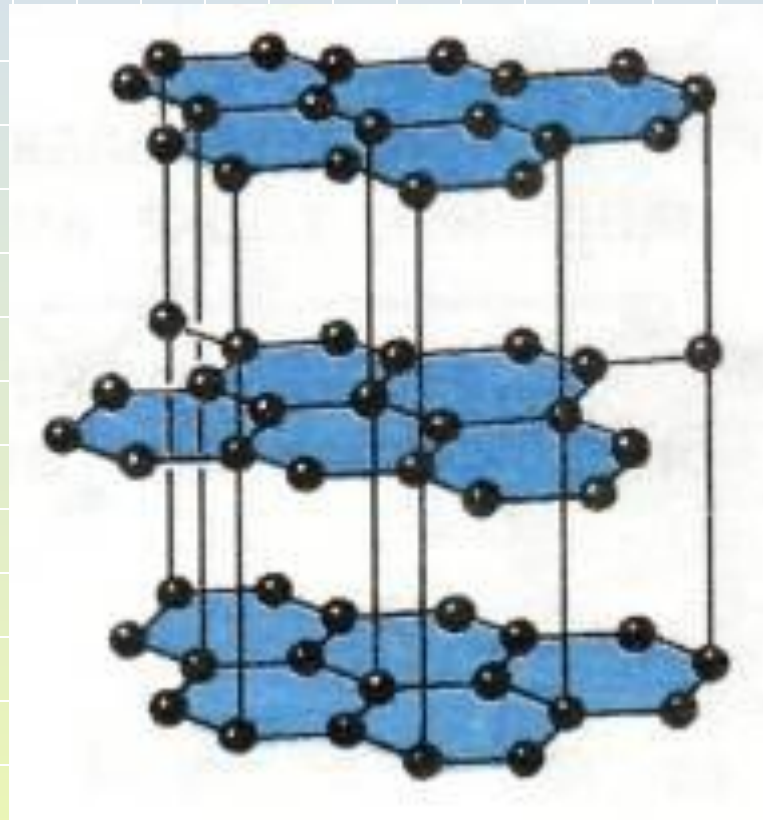
**Кристаллические решётки веществ** -это упорядоченное расположение частиц (атомов, молекул, ионов) в строго определённых точках пространства.



**Кристаллическая решетка- упорядоченное расположение частиц вещества**



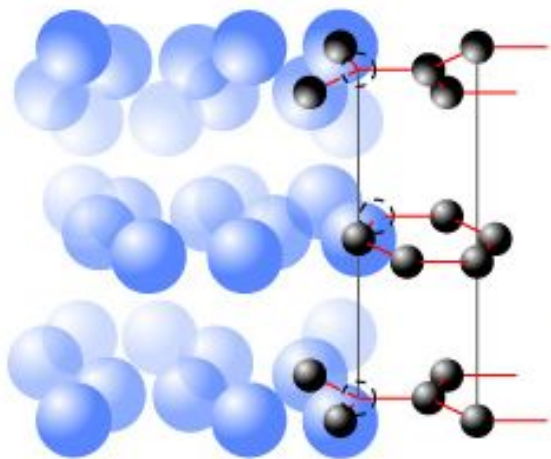
# Графит



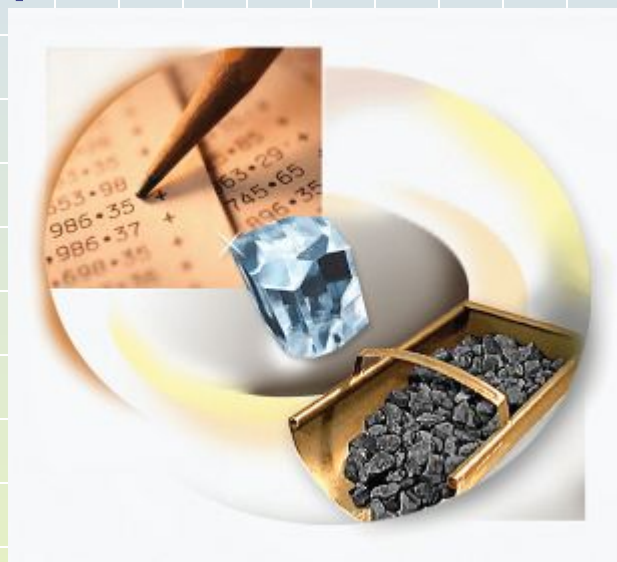
# Графит



УПАКОВКА АТОМОВ  
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
РЕШЕТКА ГРАФИТА



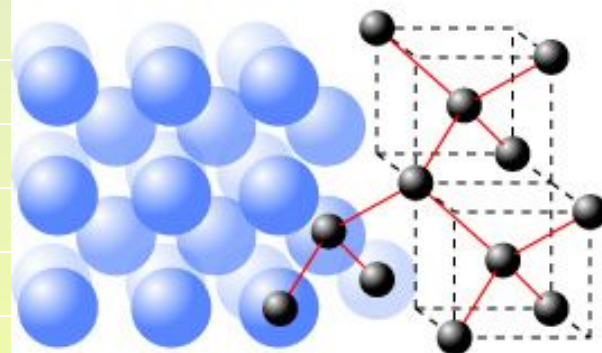
Графит и алмаз состоят из углерода.



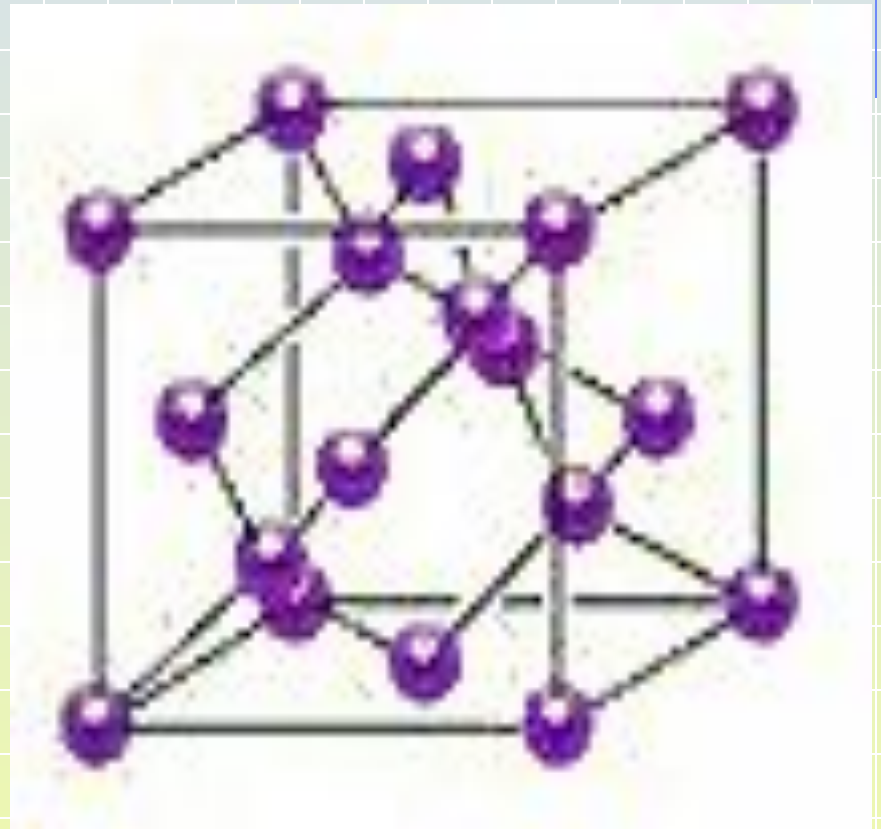
# Алмаз



УПАКОВКА АТОМОВ  
И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ  
РЕШЕТКА АЛМАЗА



# Кристаллические решётки графита алмаза



# Свойства кристаллических тел

1.

- Температура плавления постоянна

2.

- Имеют кристаллическую решетку

3.

- Каждое вещество имеет свою температуру плавления.

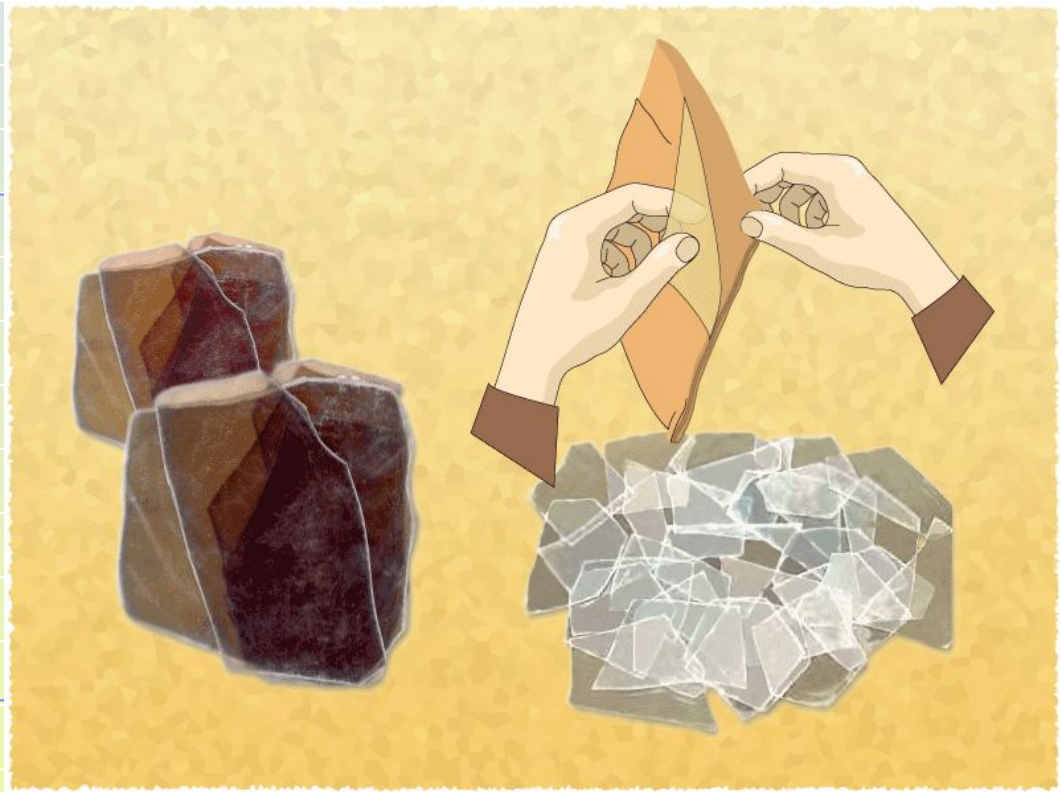
4.

- Анизотропны (механическая прочность, оптические, электрические, тепловые свойства)

# Анизотропия

Зависимость физических свойств от направления внутри кристалла

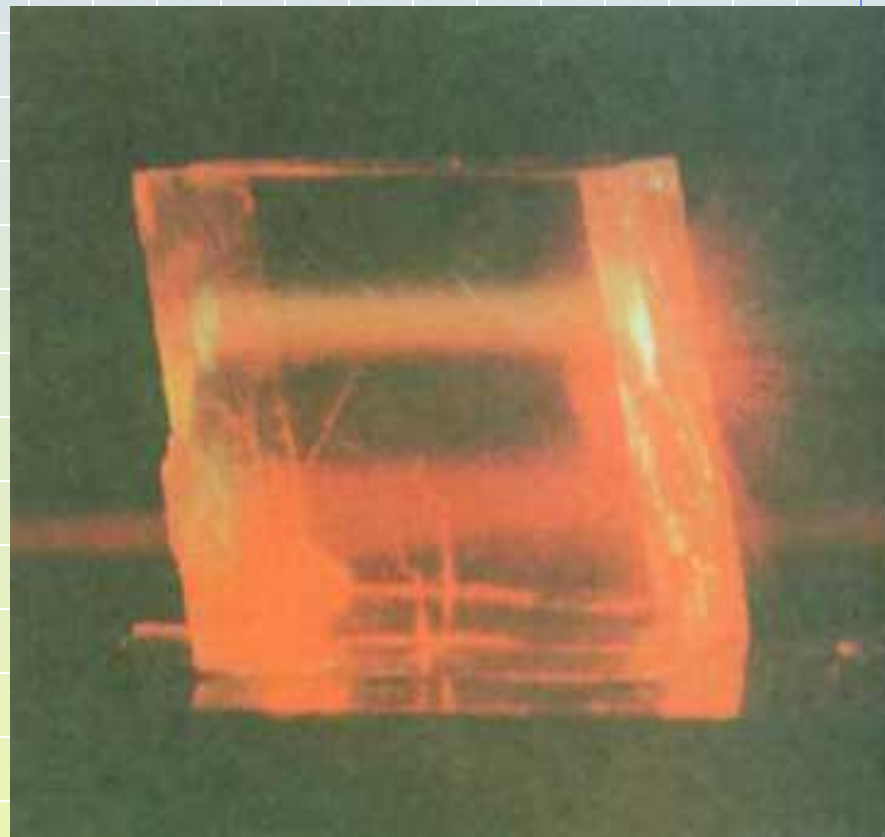
Различная  
механическая  
прочность слюды





# Анизотропия кристаллов.

- Кристаллы по – разному проводят теплоту и электрический ток в различных направлениях.
- От направления зависят и оптические свойства кристаллов



Все кристаллические тела анизотропны

# Монокристаллы

## Крупные одиночные кристаллы



Монокристалл кварца.



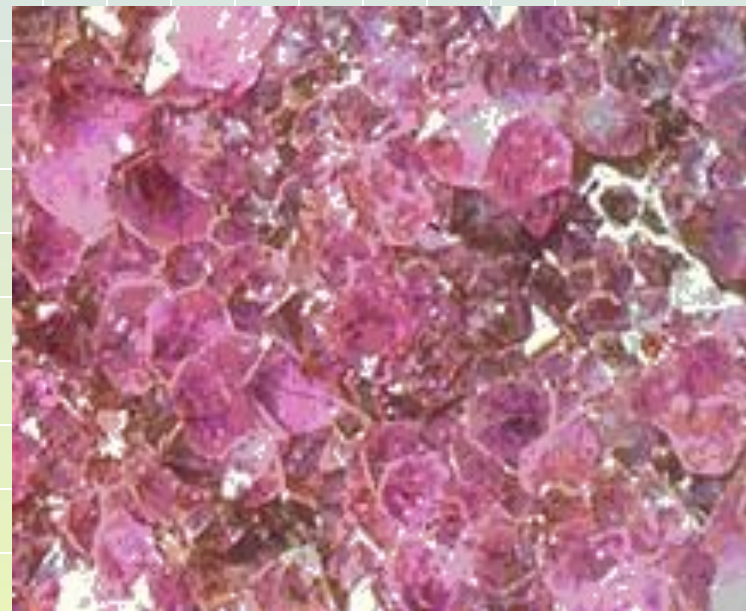
Кристаллы  
Алмаза

### Физические свойства:

- 1) Правильная геометрическая форма
- 2) Постоянная температура плавления.
- 3) Анизотропия.

# Поликристаллы-

кристалл, состоящий из многочисленных, сросшихся между собой кристалликов (монокристаллов)



Аметист(разновидность кварца)

**Физические свойства:**

- 1)Правильная форма.
- 2)Постоянная температура плавления
- 3)Изотропия (т.е. их физические свойства одинаковы по всем направлениям)

# Выращивание кристаллов

Фианиты-  
искусственные  
бриллианты



# Циркон и хрустальная друза



# Аморфные тела.

- Это твёрдые тела, у которых нет строгого порядка в расположении атомов

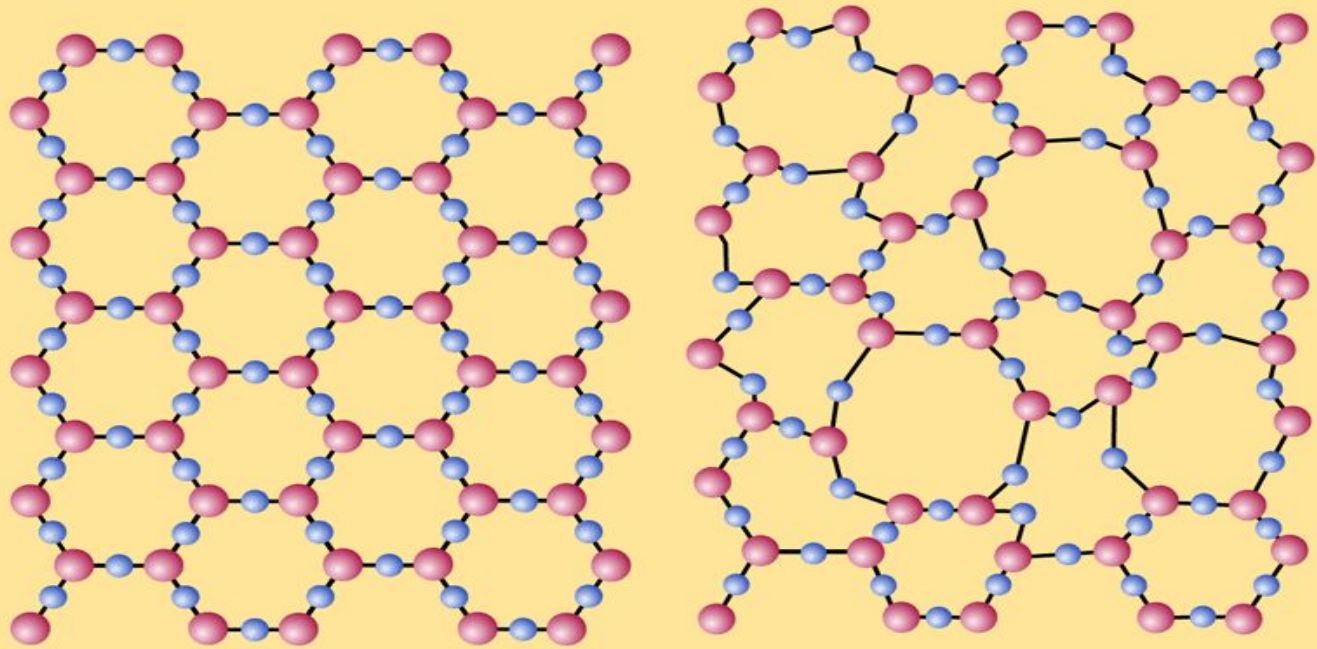
*Примеры*

*(кремнезём, смола, стекло, канифоль, сахарный леденец) ,*



# Аморфные тела.

Расположение частиц  
в кристаллическом и аморфном кварце



# Аморфные тела.

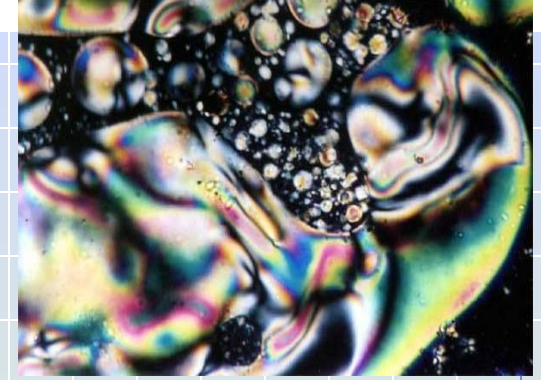


## Физические свойства:

- нет постоянной температуры плавления
- не имеют кристаллического строения
- изотропны, т.е. их физические свойства одинаковы по всем направлениям
- при низких температурах они ведут себя подобно кристаллическим телам, а при высокой подобны жидкостям(т.е. обладают текучестью)
- Имеют только «ближний порядок» в расположении частиц

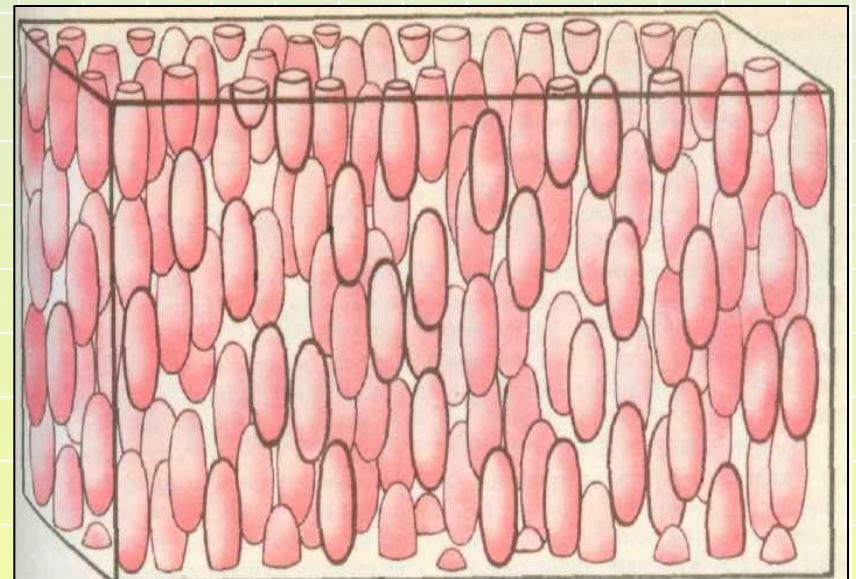
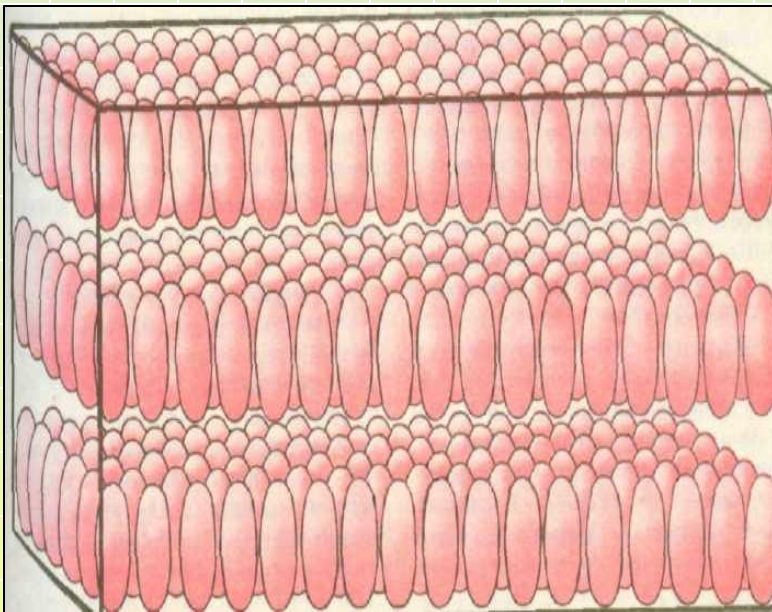


# Жидкие кристаллы.



Это вещества, обладающие одновременно свойствами как жидкостей, так и кристаллов

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



# Применение жидких кристаллов.

Жидкие кристаллы в  
бытовой технике

Жидкокристаллический  
монитор



Цифровой фотоаппарат



Калькулятор





# Физика твёрдого тела



Современная промышленность не может обойтись без самых разнообразных кристаллов. Они используются в часах, транзисторных приёмниках, вычислительных машинах, лазерах и многом другом.

Великая лаборатория-природа - уже не может удовлетворить спрос развивающейся техники:

- на специальных фабриках выращивают искусственные кристаллы
- учёные создают твёрдые тела с заданными механическими, магнитными, электрическим другими свойствами,



# Закрепление

- Чем определяется агрегатное состояние вещества?
- Как расположены атомы(молекулы) в твёрдых телах?
- Какими свойствами обладают твёрдые тела?
- Что такое анизотропия?
- В чём различие кристаллических и аморфных тел?
- Приведите примеры монокристаллов, поликристаллов.
- Чем занимается физика твёрдого тела?

- Древесина анизотропна. Является ли она кристаллическим телом?
- Возникла ли бы профессия стеклодува, если бы стекло было кристаллическим телом, а не аморфным?

# Задача

1. Шар, выточенный из монокристалла, при нагревании может изменить не только объем, но и форму. Почему?

