

# **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО- КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ (МКТ)**

Учитель: Бирюкова А.Р.

---

Цель урока:

- Изучить основные положения МКТ
- Познакомить с историей становления МКТ
- Научиться оценивать размеры и число молекул

# МКТ

---

Молекулярно-кинетическая теория занимается изучением свойств веществ, основываясь при этом на представлениях о частицах вещества

# ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ МКТ



□ **Демокрит** ( 5 век до н.э.): тела состоят из мельчайших неделимых частиц

□ **М.В.Ломоносов** (18 век): рассматривал тепловые явления как результат движения частиц, из которых состоит тело



□ **Д.Бернулли** (18 век): объяснил давление газов движением молекул



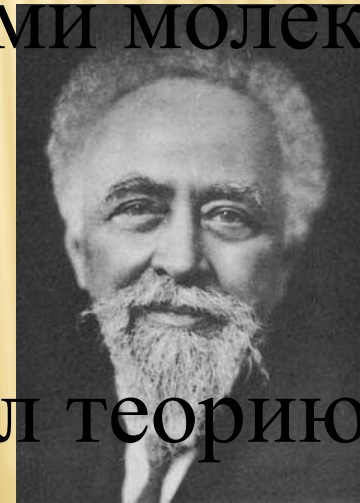
- **Роберт Броун** (1827 год): обнаружил движение пылцы растений, взвешенных в воде – броуновское движение.



- **Альберт Эйнштейн** (1905 год): объяснил броуновское движение некомпенсированными ударами молекул жидкости о частицу.



- **Жак Перрен** (1908 год): экспериментально подтвердил теорию броуновского движения.



# ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МКТ

- Все вещества состоят из частиц – молекул, атомов, ионов
- Молекулы находятся в непрерывном тепловом и беспорядочном движении
- Молекулы взаимодействуют между собой

# ВСЕ ВЕЩЕСТВА СОСТОЯТ ИЗ ЧАСТИЦ

---

Опыты:

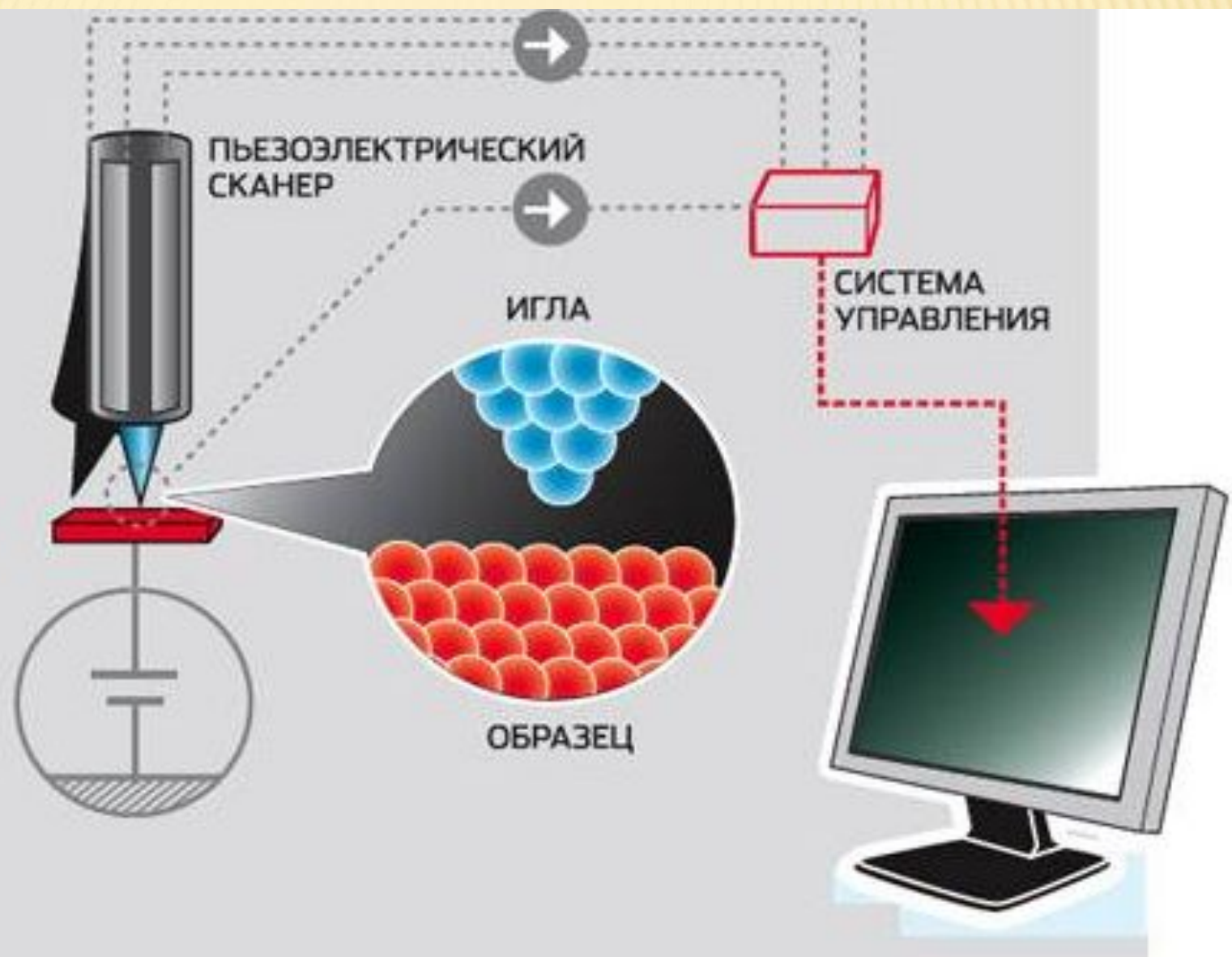
- Механическое дробление
- Растворение вещества
- Сжатие и растяжение тел
- При нагревании тела расширяются
- Электронные и ионные микроскопы

# ТУННЕЛЬНЫЙ МИКРОСКОП

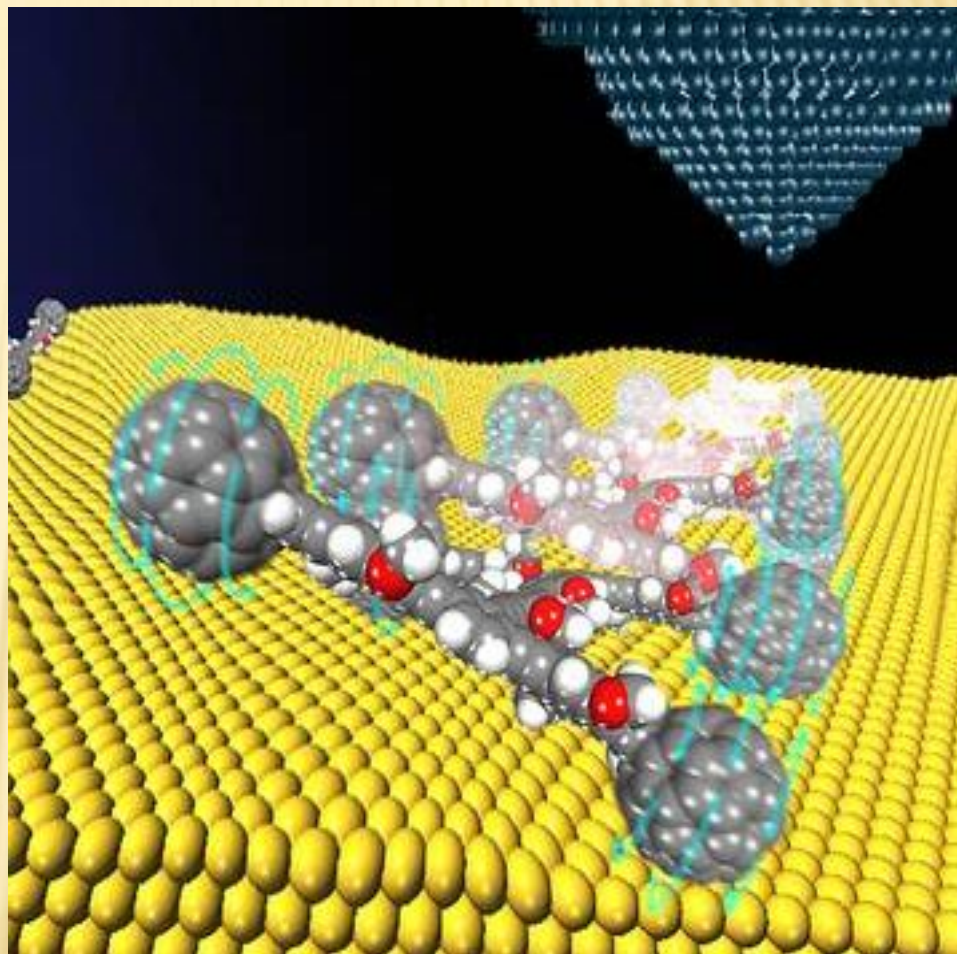
Современные приборы позволяют видеть изображения отдельных *атомов и молекул*.





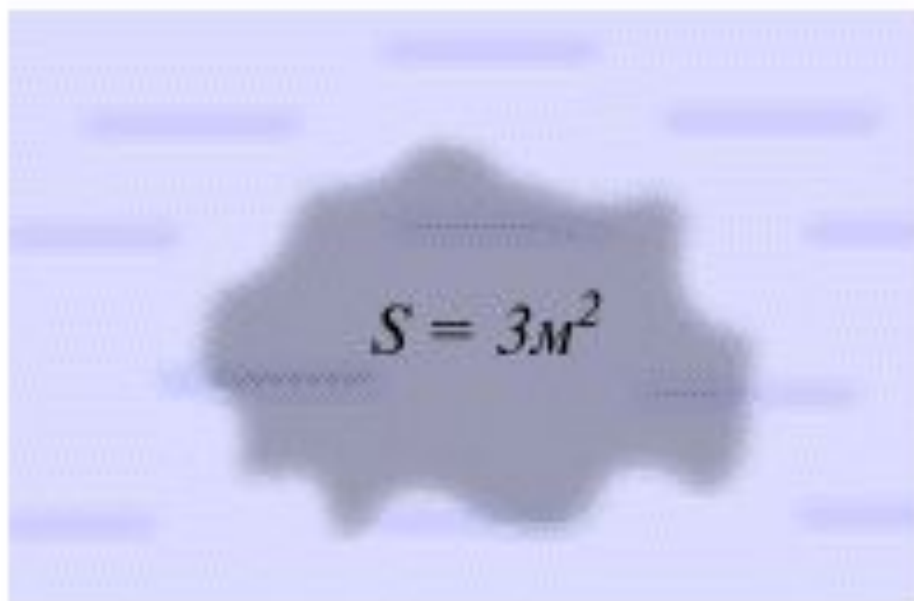


Исследования на  
поверхности золотой  
пластинки с  
помощью  
сканирующего  
туннельного  
микроскопа (СТМ)  
при температуре  
около 200 градусов  
Цельсия



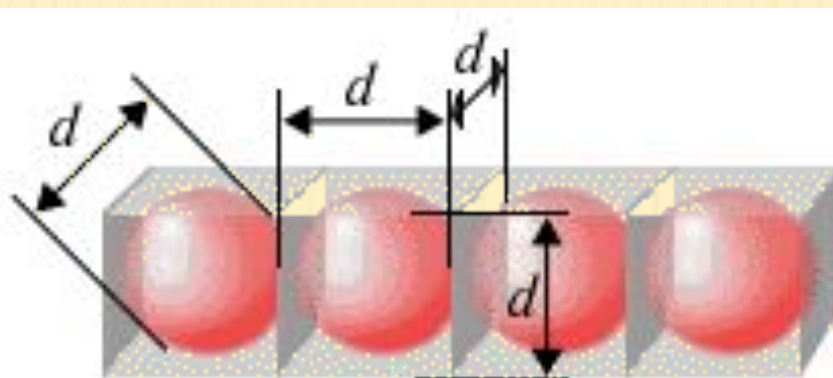
# ОЦЕНКА РАЗМЕРА МОЛЕКУЛЫ

$$\rightarrow V = 1 \text{ мм}^3 = 1 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$$



$$d = \frac{V}{S} = \frac{10^{-9} \text{ м}^3}{3 \text{ м}^2} \approx 3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

# ОЦЕНКА МАССЫ МОЛЕКУЛЫ



$V_0$  – объём частицы вещества

$\rho$  – плотность

$m_0$  – масса частицы вещества

$$m_0 = \rho \cdot V_0 = \rho \cdot d^3$$

$$m_0 = 800 \text{ кг/м}^3 \cdot (3 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3$$

$$m_0 \approx 2 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$

# ЧАСТИЦЫ НЕПРЕРЫВНО И ХАОТИЧНО ДВИЖУТСЯ

---

ОПЫТЫ:

- Диффузия
- Броуновское движение
- Стремление газа занять весь предоставленный ему объем

**4. ДИФФУЗИЯ**  
Диффузия – это процесс взаимного проникновения различных веществ, обусловленный тепловым движением молекул.

Диффузия возникает в:

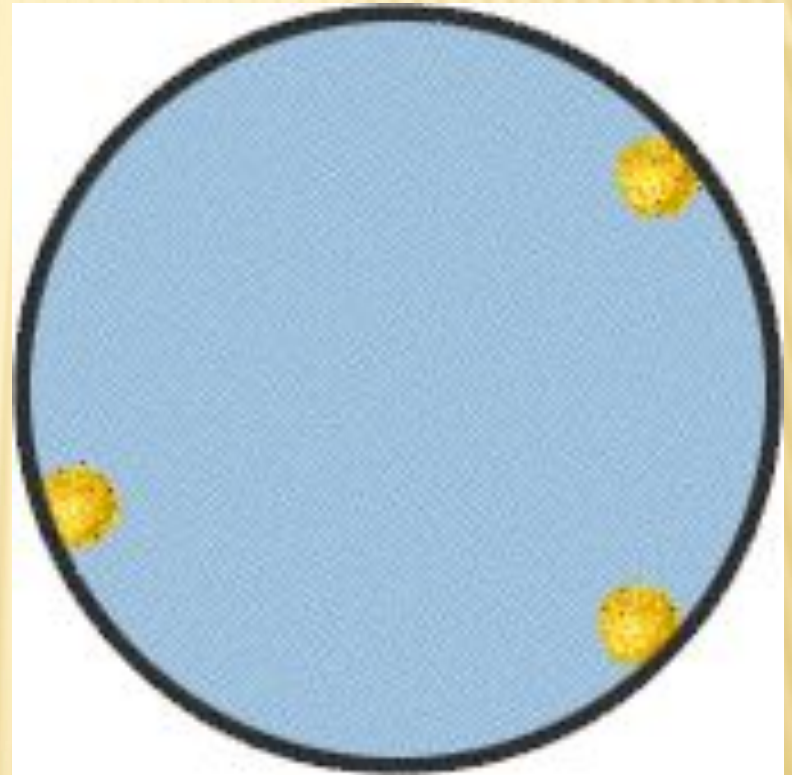
- Газах
- Жидкостях
- Твердых телах

Скорость движения молекул

$$V(\text{газа}) > V(\text{жидкости}) > V(\text{твердых тел})$$

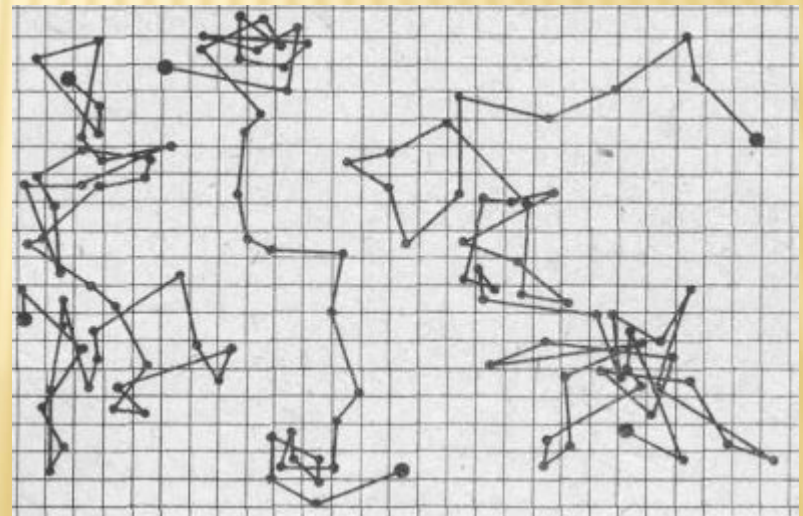
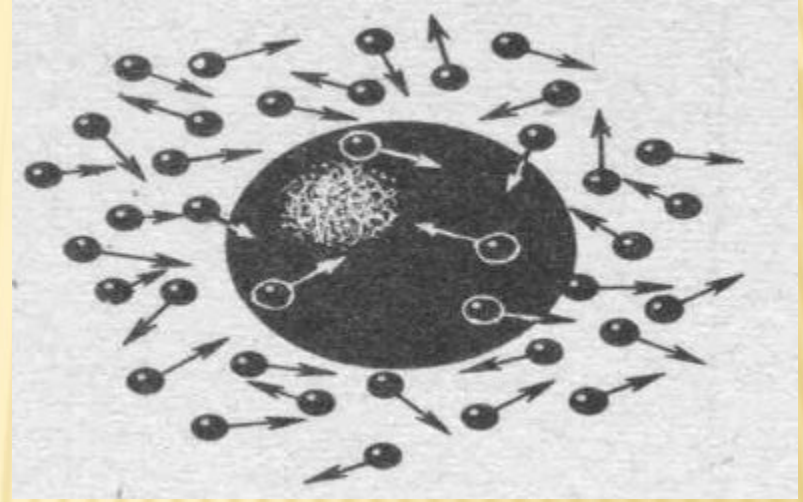
# БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

- Броуновское движение - это тепловое движение мельчайших частиц, взвешенных в жидкости или газе (но не движение самих молекул)
- Открыто английским ботаником Броуном (1827 г.)
- Явилось наглядным доказательством хаотичного молекулярного движения.



# БРОУНОВСКАЯ ЧАСТИЦА СРЕДИ МОЛЕКУЛ

- Броуновские частицы движутся под влиянием ударов молекул.
- Из-за хаотичности теплового движения молекул, эти удары никогда не уравниваются друг друга.
- В результате скорость броуновской частицы беспорядочно меняется по величине и направлению, а ее траектория представляет собой сложную зигзагообразную линию.
- Молекулярно-кинетическая теория броуновского движения была создана А.Эйнштейном (1905 г.).





# ЧАСТИЦЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЯ ДРУГ С ДРУГОМ, ПРИТЯГИВАЮТСЯ И ОТТАЛКИВАЮТСЯ

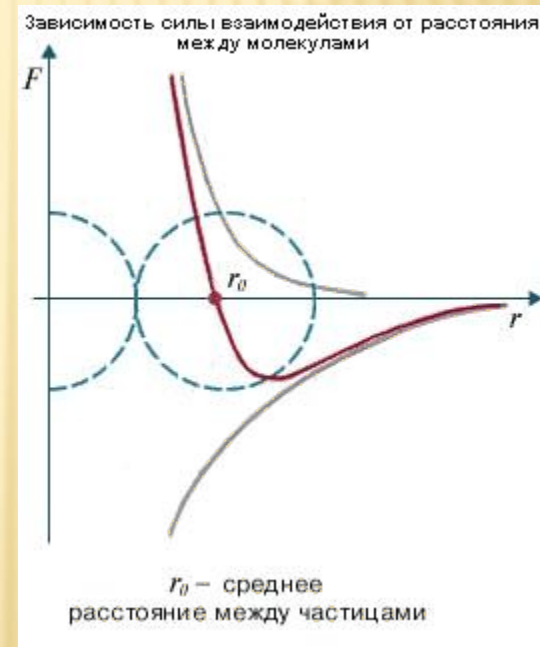
---

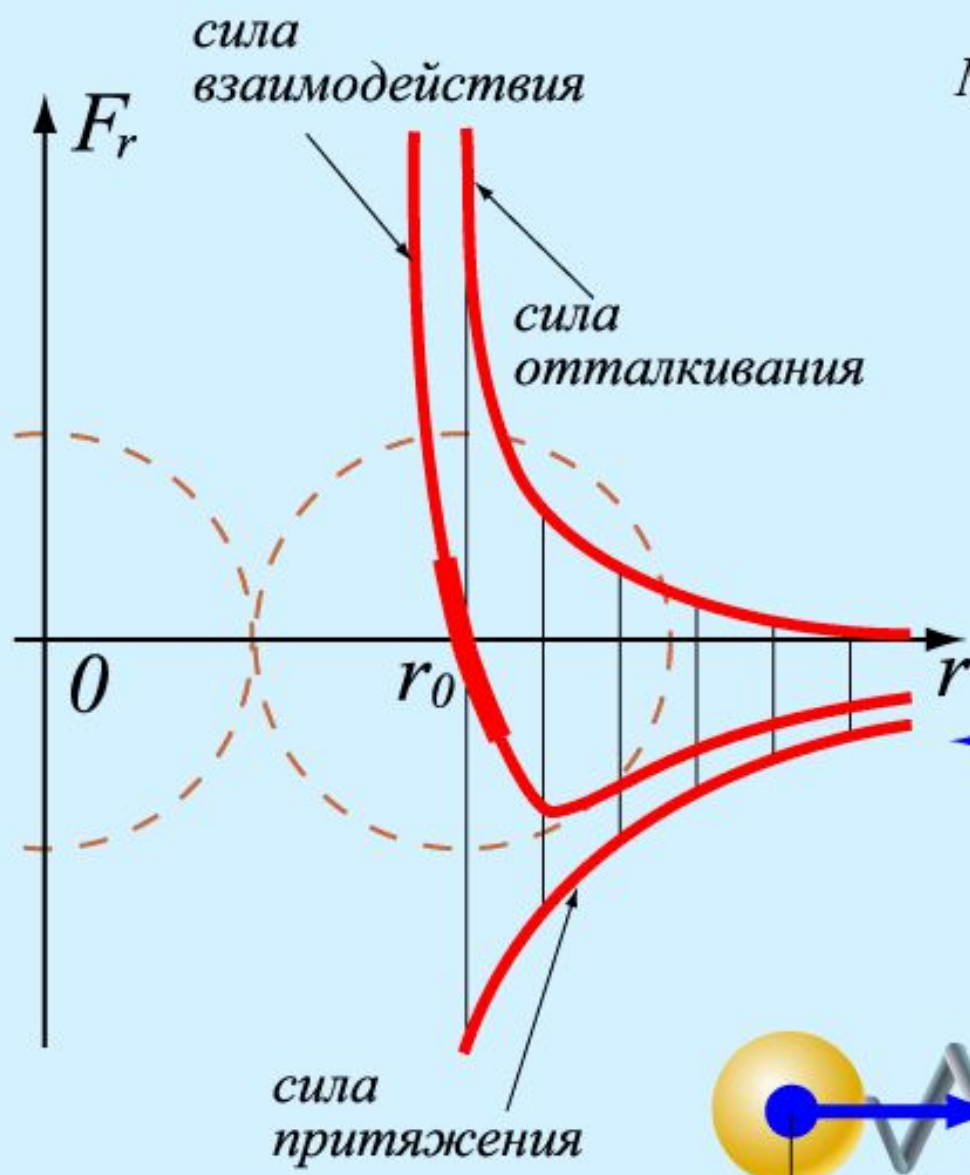
## ОПЫТЫ:

- Склеивание
- Смачивание
- Твердые тела и жидкости трудно сжать

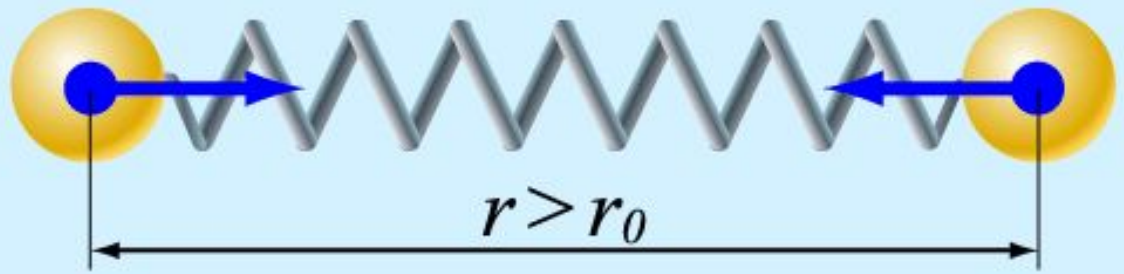
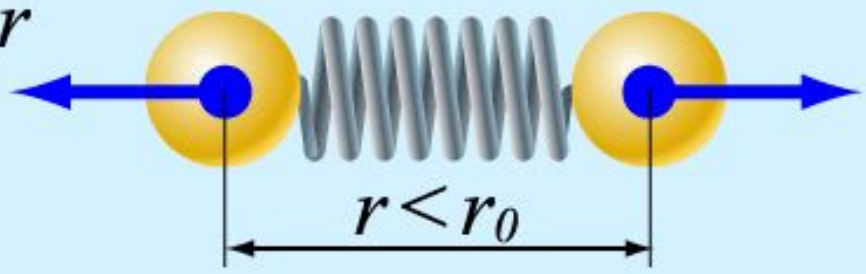
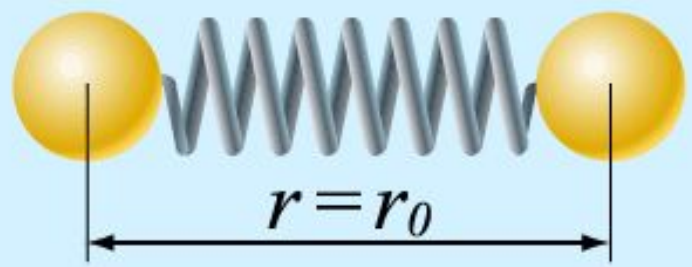
# МОЛЕКУЛЫ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ МЕЖДУ СОБОЙ

- На расстояниях, превышающих 2 - 3 диаметра молекул, действуют силы притяжения.
- При уменьшении расстояния между молекулами сила притяжения сначала увеличивается, а затем начинает убывать и убывает до нуля, когда расстояние между двумя молекулами становится равным сумме радиусов молекул.





Модель взаимодействия между частицами вещества



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. §3,4
2. §5, заполнить таблицу

Агрегатные состояния вещества	Расстояние между частицами	Взаимодействие частиц	Характер движения частиц	Порядок расположения частиц	Сохранение расположения частиц