

# Основные положения молекулярно- кинетической теории.

Не существует ничего,  
кроме атомов.

Демокрит

# Из истории МКТ

- 400 г. до н.э. – Левкипп, Демокрит
- 18 век – М.В.Ломоносов, «О причине теплоты и холода»
- 19 век – А.Авогадро, Гей-Люссак, Л. Больцман, Клаузиус и др.
- 20 век – А.Эйнштейн, Жак Перрен, О.Штерн

**Молекулярная физика –  
раздел физики, который  
изучает физические  
свойства тел на основе  
рассмотрения их  
молекулярного  
строения.**

# I. Все вещества состоят из частиц

## Частицы

молекулы

атомы

электроны

ядро

нейтроны

протоны

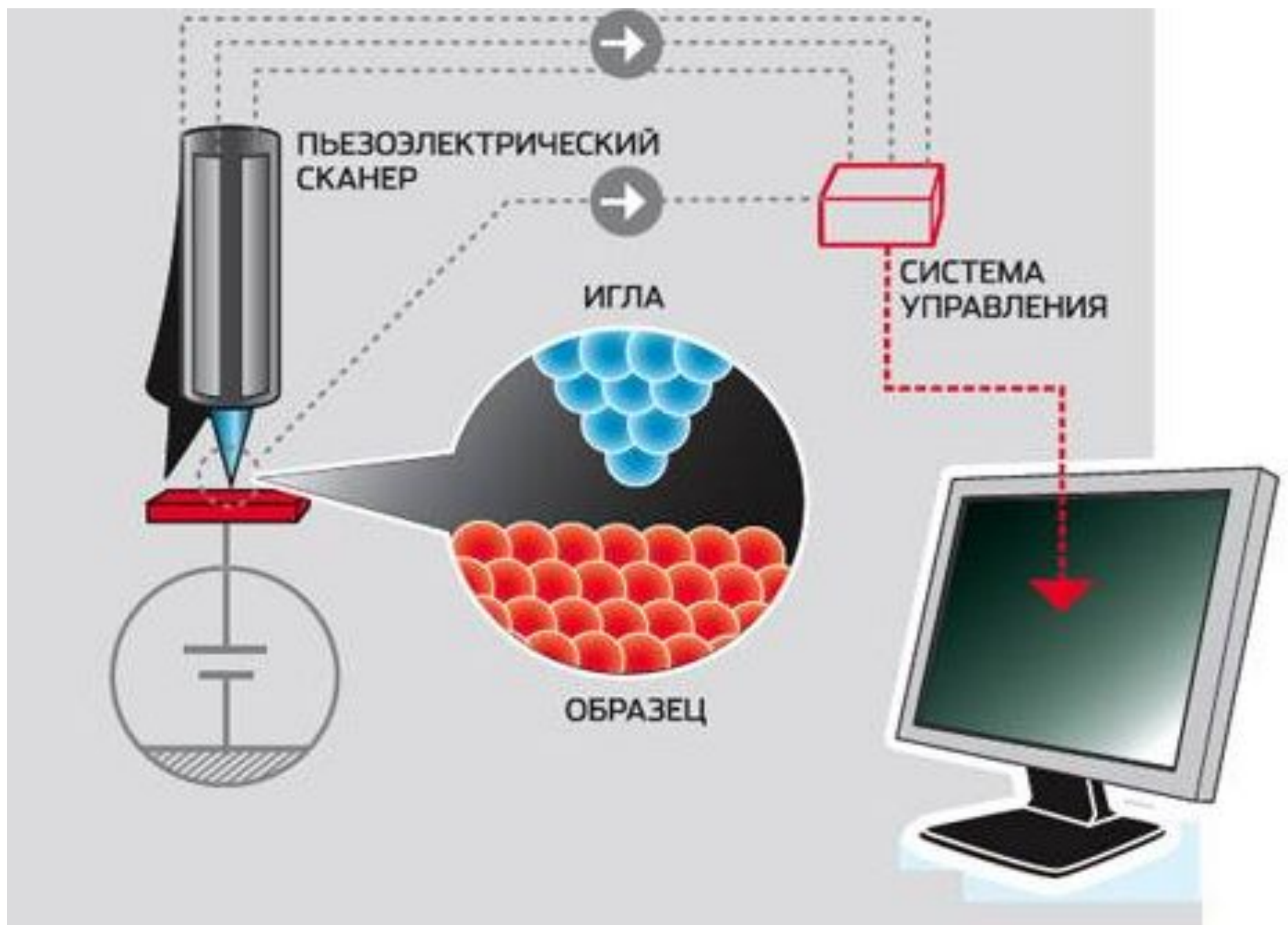


- **Опыты:**
- Механическое дробление
- Растворение вещества
- Сжатие и растяжение тел
- При нагревании тела расширяются
- Электронные и ионные микроскопы

# туннельный микроскоп

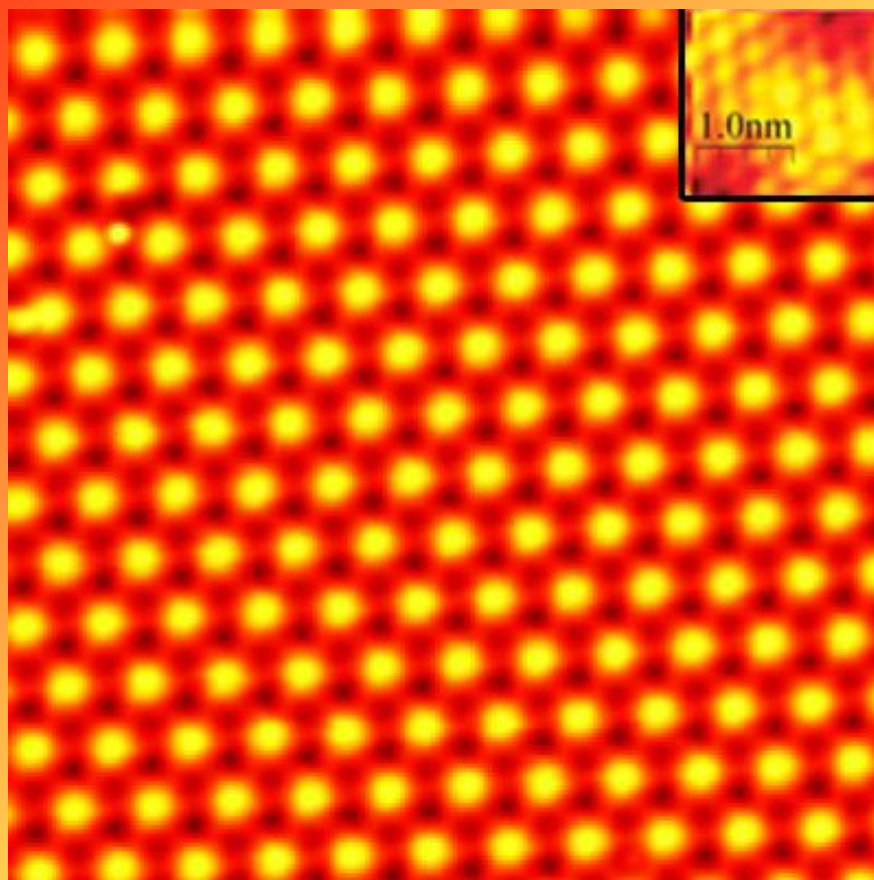
- **Современные приборы позволяют видеть изображения отдельных *атомов* и *молекул*.**





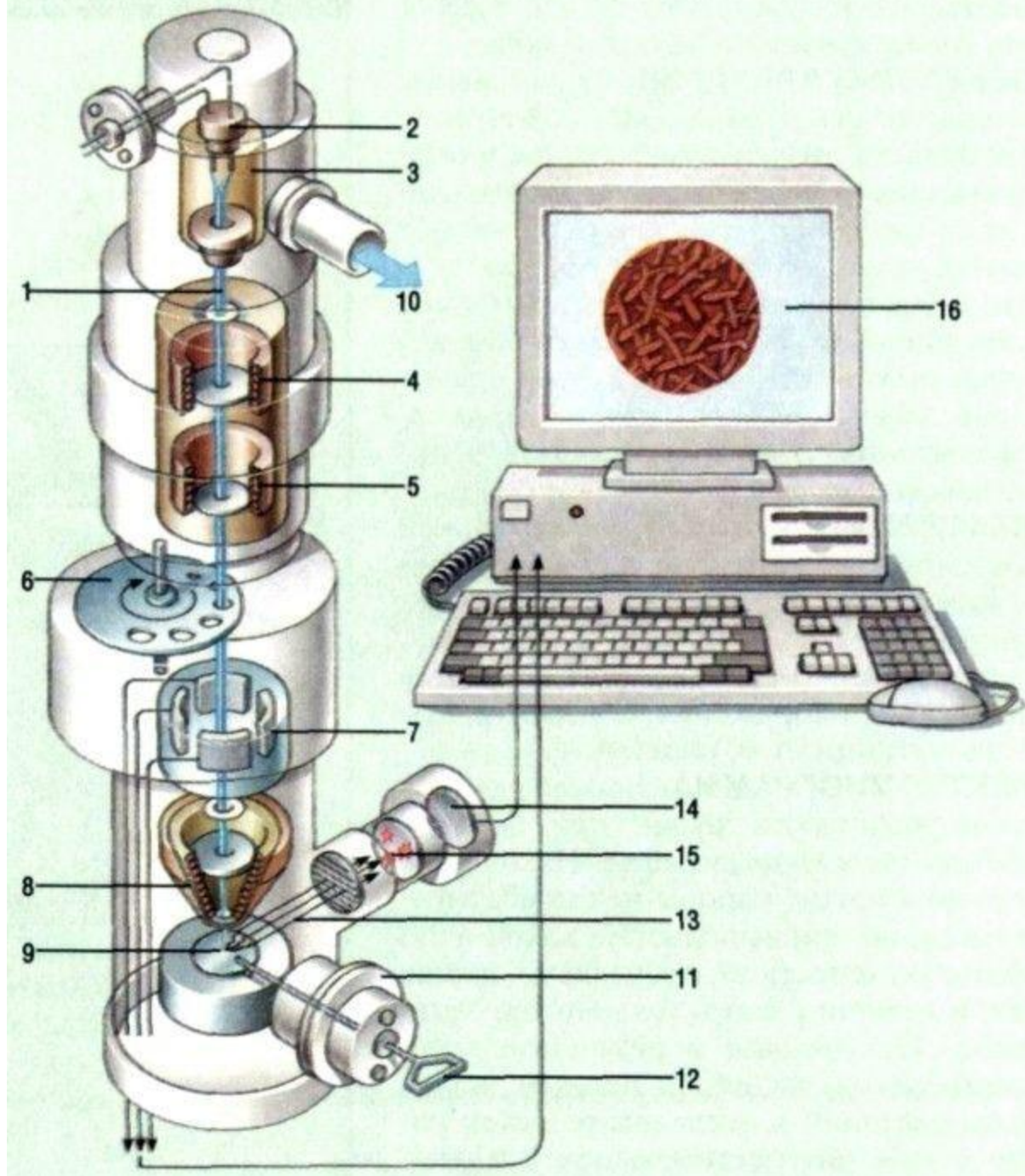


**Атомы  
углерода**

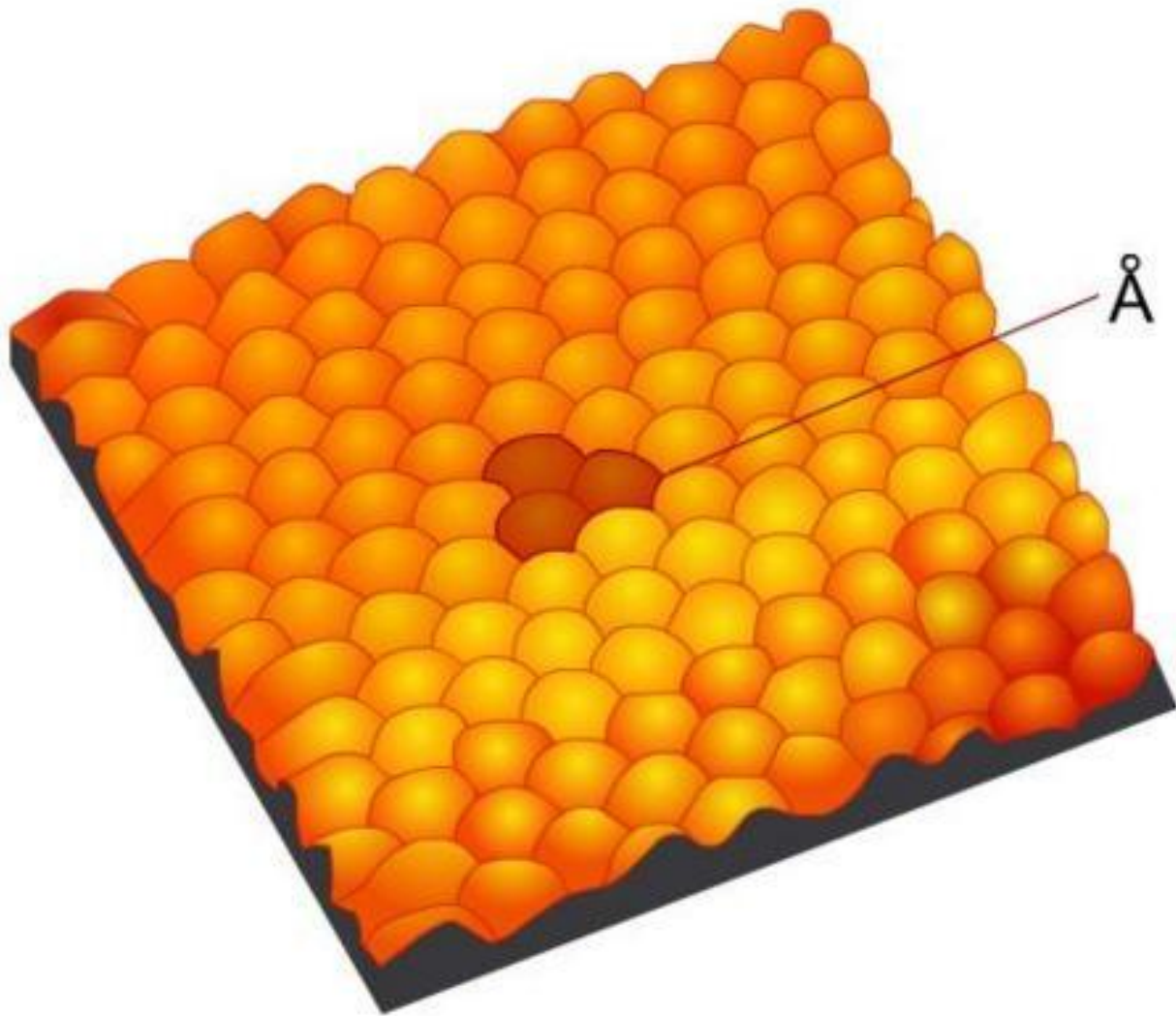


- СВИНЦОВЫЙ  
«ЛИСТОК»  
ТОЛЩИНОЙ В  
ДВА АТОМА





# Электрон- ный микроскоп



Молекулы золота на снимке, сделанном при помощи электронного микроскопа

### III. Частицы непрерывно и хаотично все время движутся

Опыты:

- ✓ Диффузия
- ✓ Броуновское движение
- ✓ Стремление газа занять весь объем

# Диффузия

**Диффузия** – это процесс взаимного проникновения

различных веществ, обусловленный тепловым движением молекул.

**Диффузия возникает в:**

**газах**

**жидкостях,**

**твердых телах.**

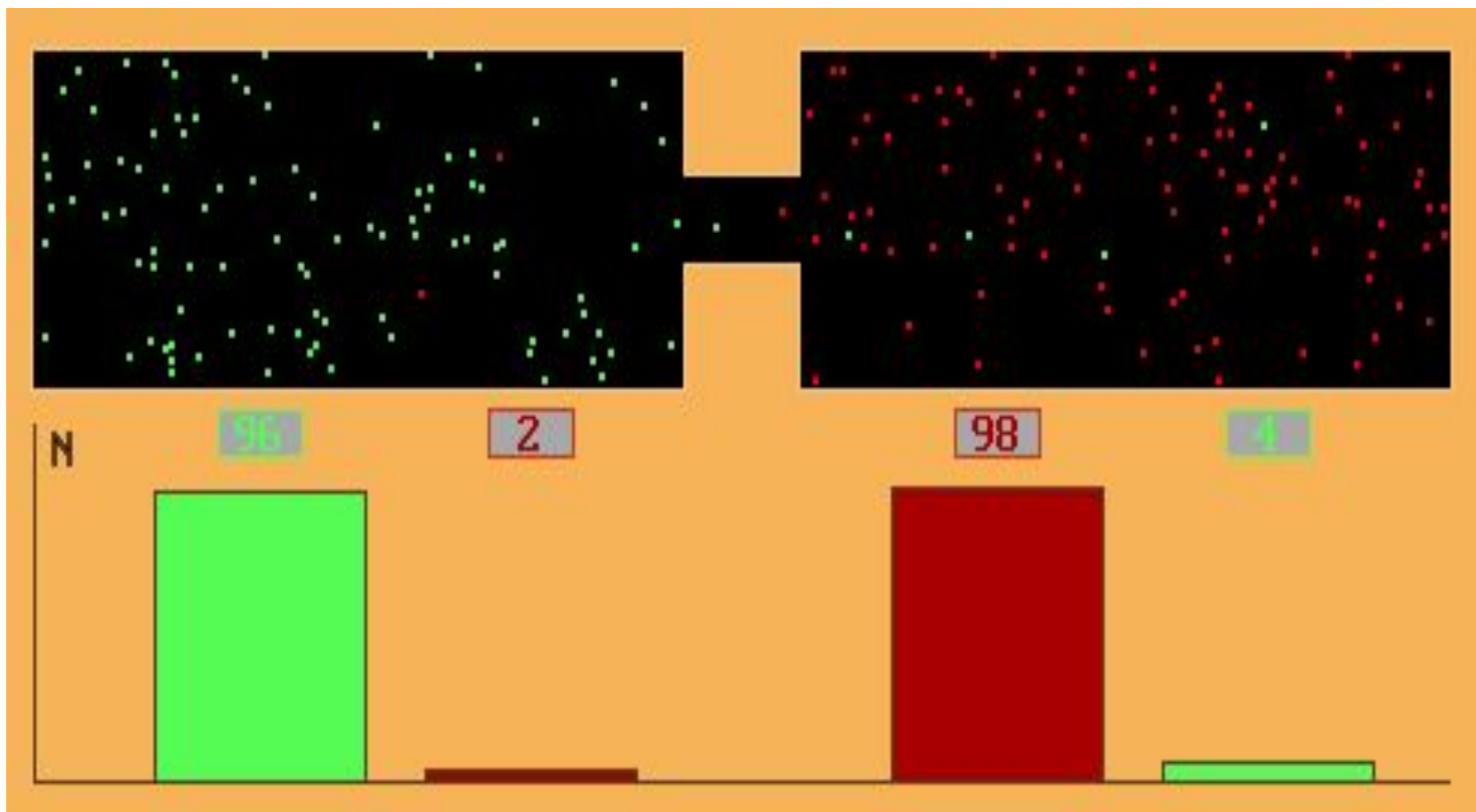
Скорость движения молекул:

$V_{\text{газ}} > V_{\text{жидкость}} > V_{\text{твердое тело}}$

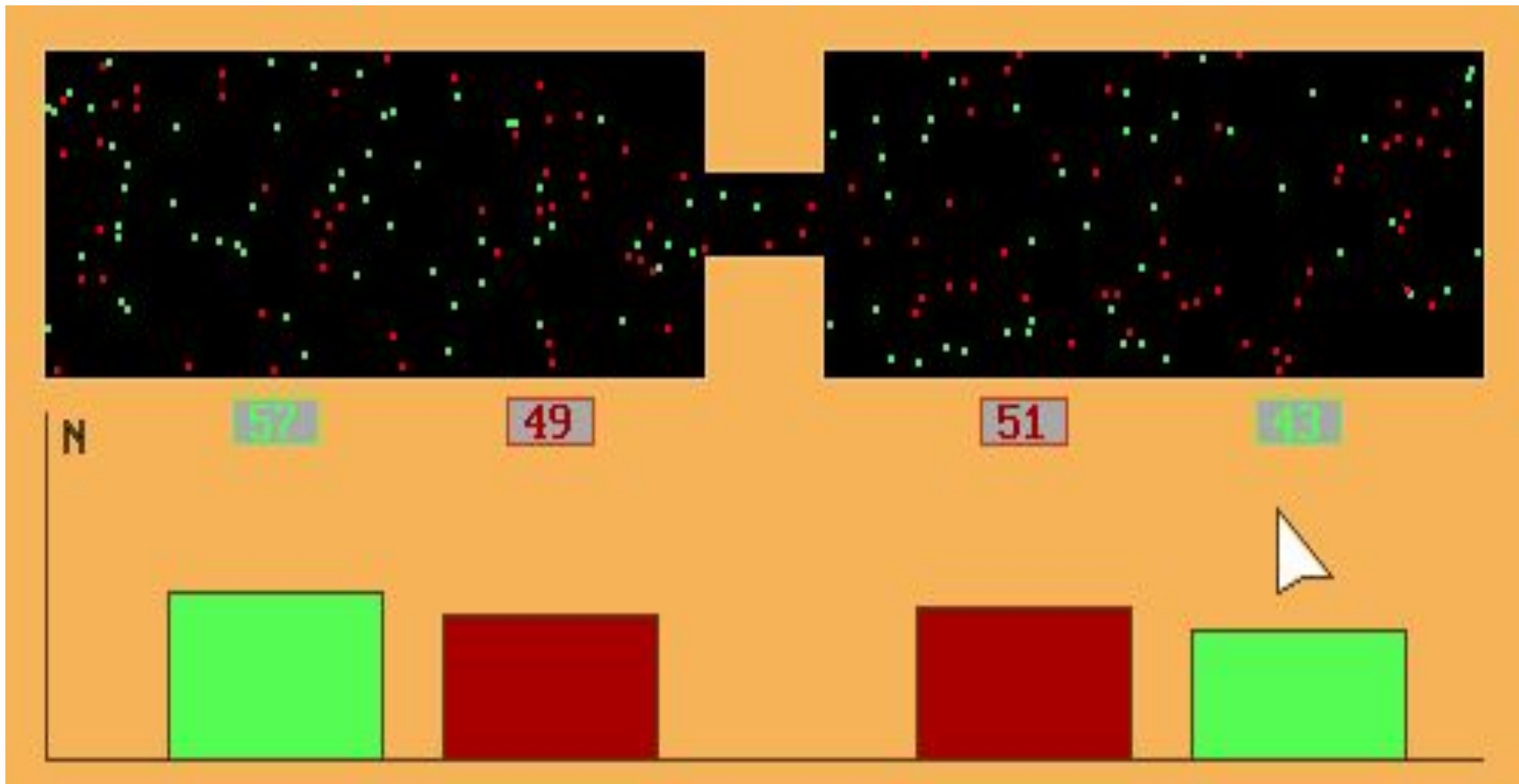
# Диффузия

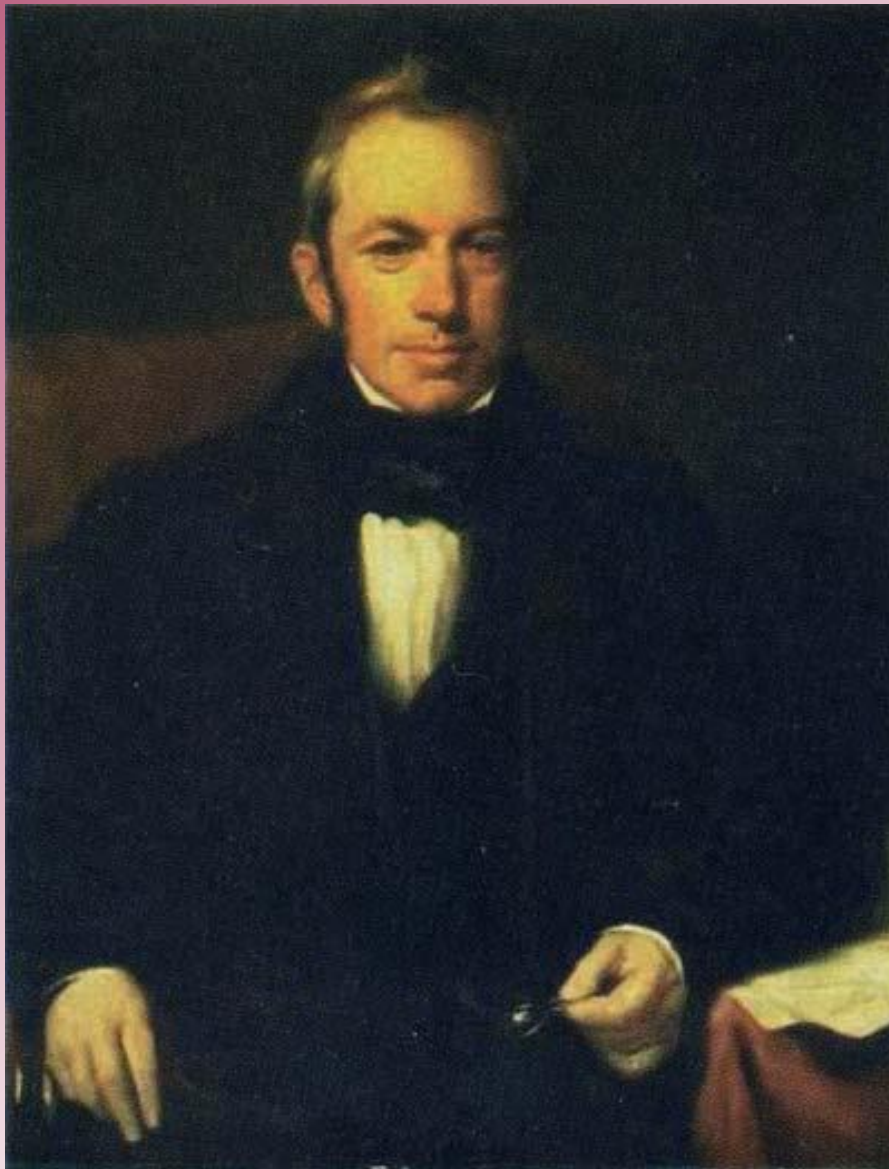


# Диффузия (начало процесса)



# Диффузия (установившееся положение)





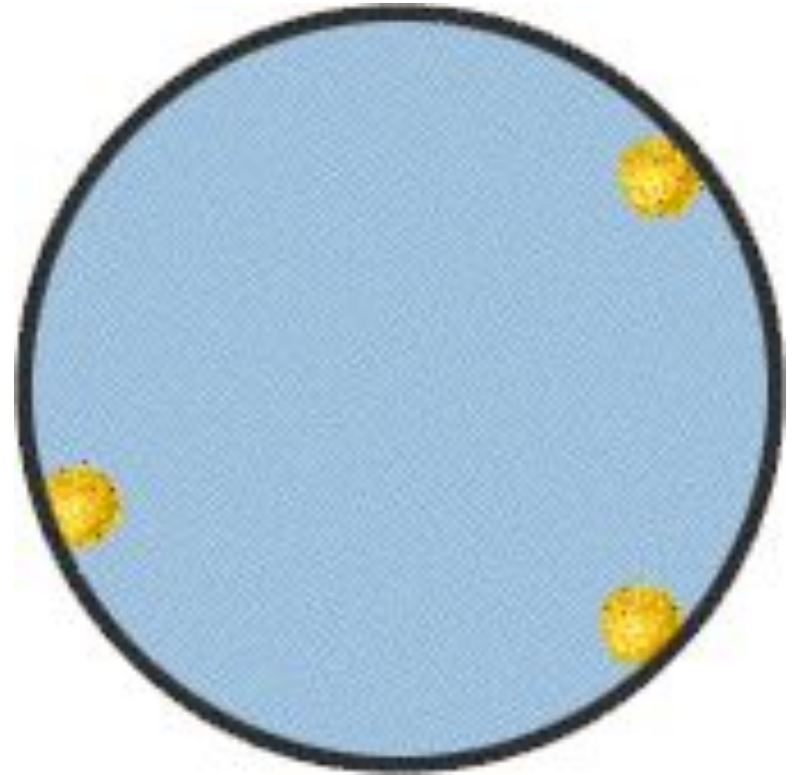
***В 1827 году  
английский  
ботаник***

***Роберт Броун  
рассматривал  
в микроскопе  
взвешенные в  
воде споры  
плауна.***



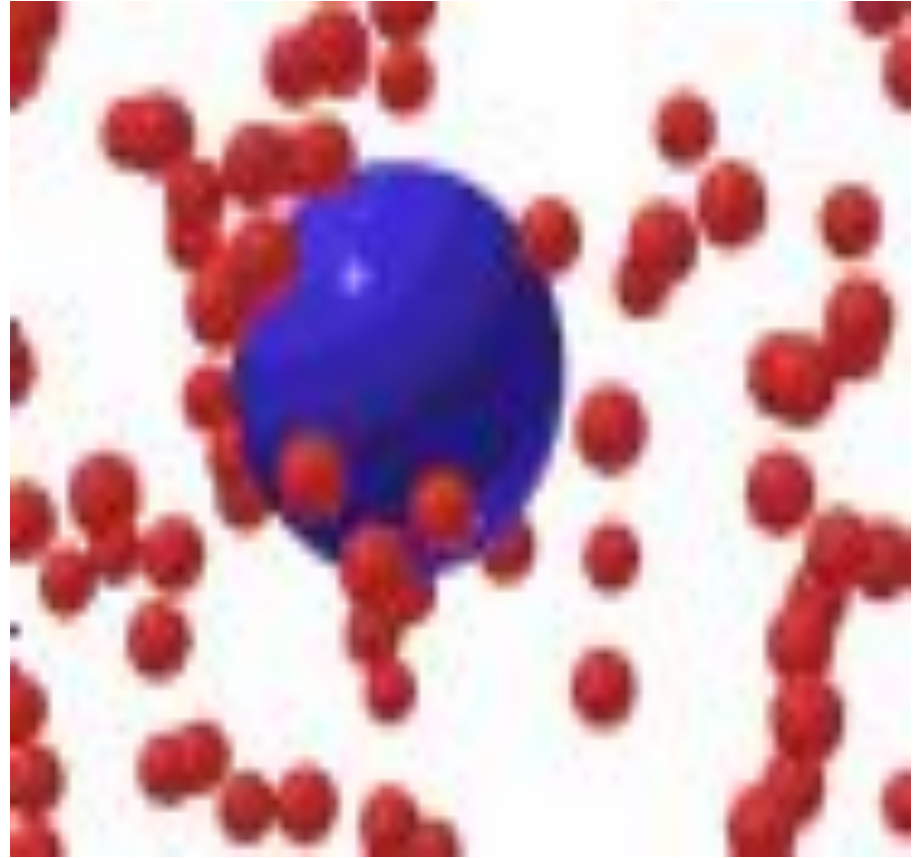
# Броуновское движение

- Броуновское движение - это тепловое движение мельчайших частиц, взвешенных в жидкости или газе
- Явилось наглядным доказательством хаотичного молекулярного движения.



# Броуновская частица среди молекул

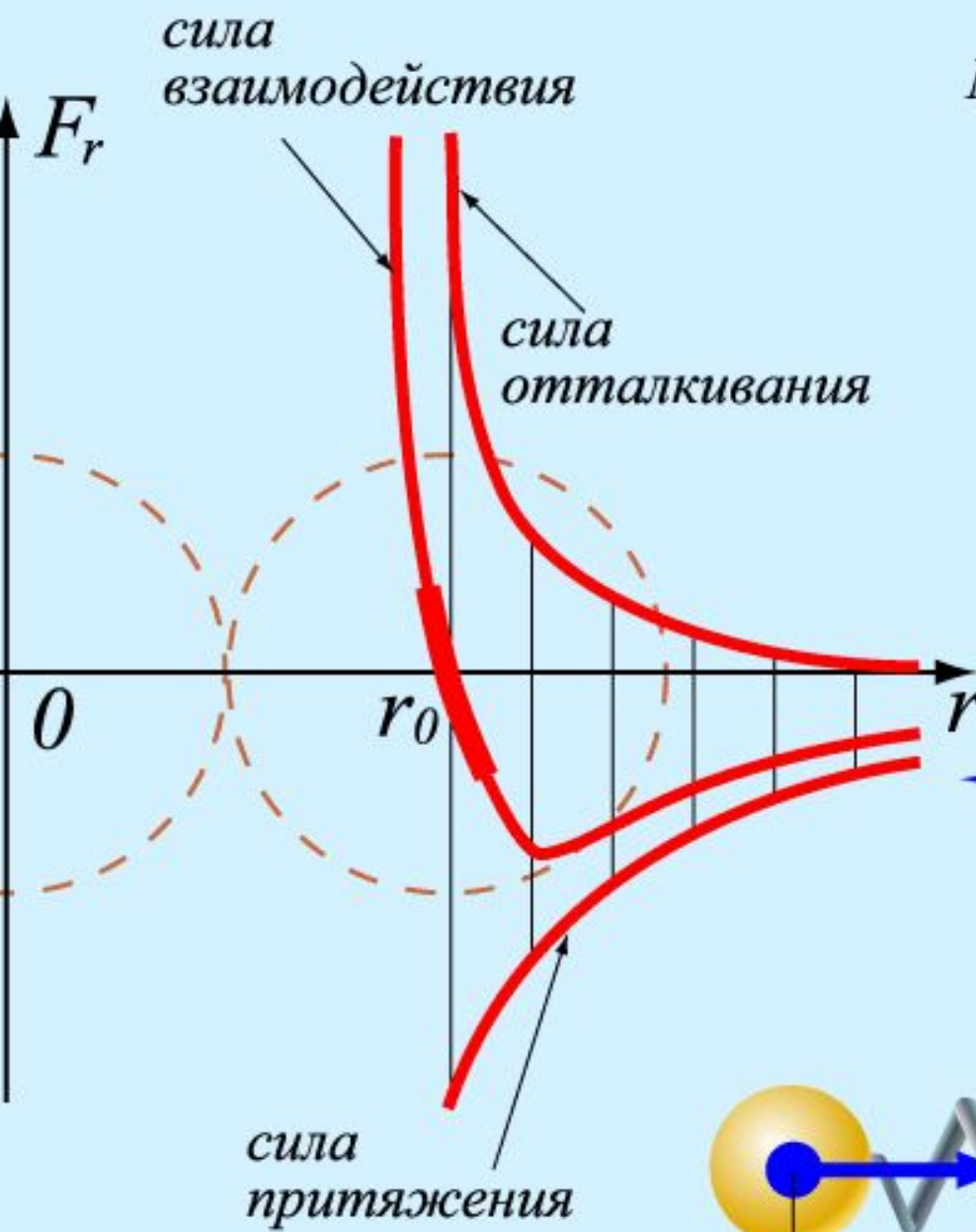
- Броуновские частицы движутся под влиянием ударов молекул.
- Из-за хаотичности теплового движения молекул, эти удары никогда не уравнивают друг друга.
- В результате скорость броуновской частицы беспорядочно меняется по величине и направлению, а ее траектория представляет собой сложную зигзагообразную линию.
- Молекулярно-кинетическая теория броуновского движения была создана А. Эйнштейном (1905 г.) и экспериментально проверена Ж.Перреном в 1908-1913г.



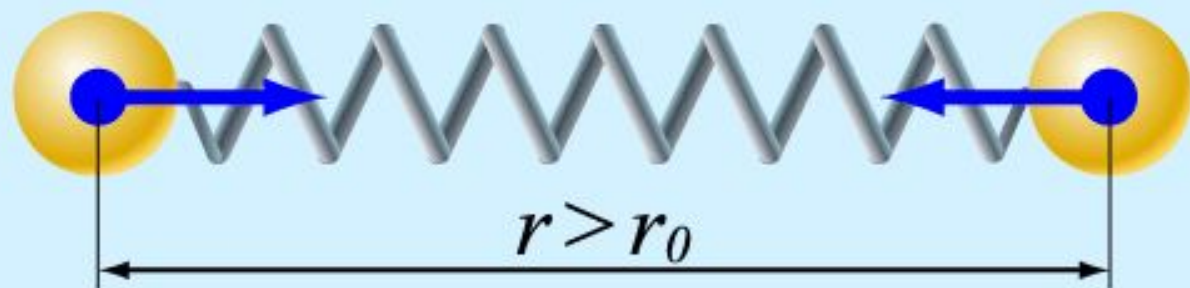
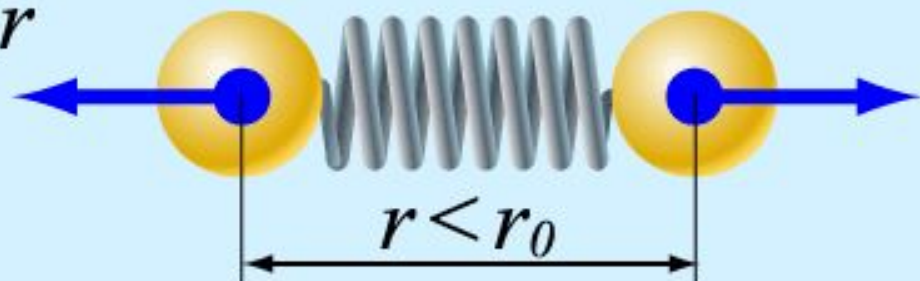
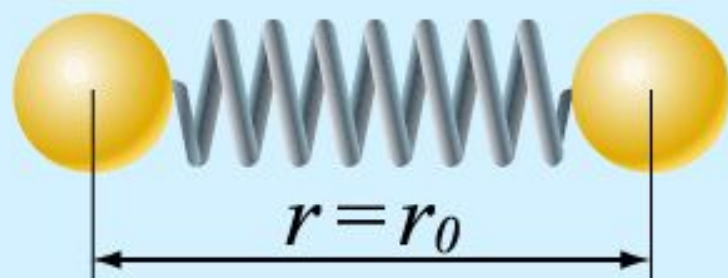
# III. Частицы, взаимодействуя друг с другом, притягиваются и отталкиваются.

## **Опыты:**

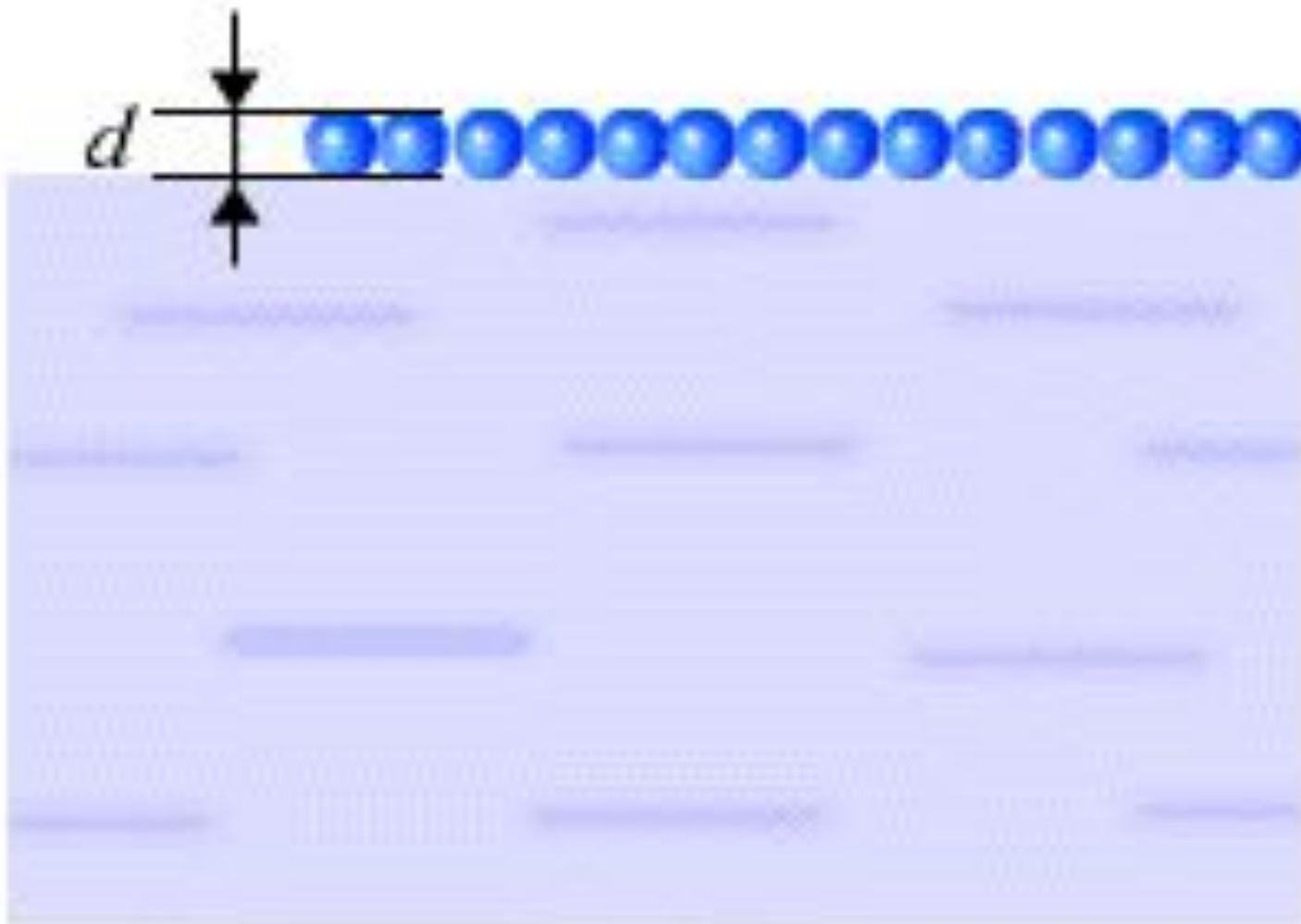
- ✓ Склеивание
- ✓ Смачивание
- ✓ Твердые тела и жидкости трудно сжать
- ✓ Для разрыва тела требуется усилие



Модель взаимодействия между частицами вещества



# Оценка размеров молекул



$d$  – диаметр частицы вещества

# Качественные задания.

1. На каком физическом явлении основан процесс засолки овощей, рыбы, мяса?

2. Почему пыль  
довольно долго  
удерживается в воздухе  
во взвешенном  
состоянии?

3. Почему из кусков разбитой чашки невозможно без применения клея изготовить новую, хотя известно, что между молекулами стекла действуют силы притяжения?



4. Почему вблизи твердых кусочков йода серебряная ложка темнеет, покрываясь тонким слоем йодистого серебра?

5. При ремонте дороги асфальт разогревают. Почему запах разогретого асфальта ощущается издалека?

# ***Значение МКТ.***

**Американский физик Рейман считал, что если человечество и плоды его трудов исчезнут и для будущих поколений разрешено будет оставить одну фразу, то это будет следующее:**

- а) вещество состоит из частиц,**
- б) частицы движутся,**
- в) взаимодействуют между собой**