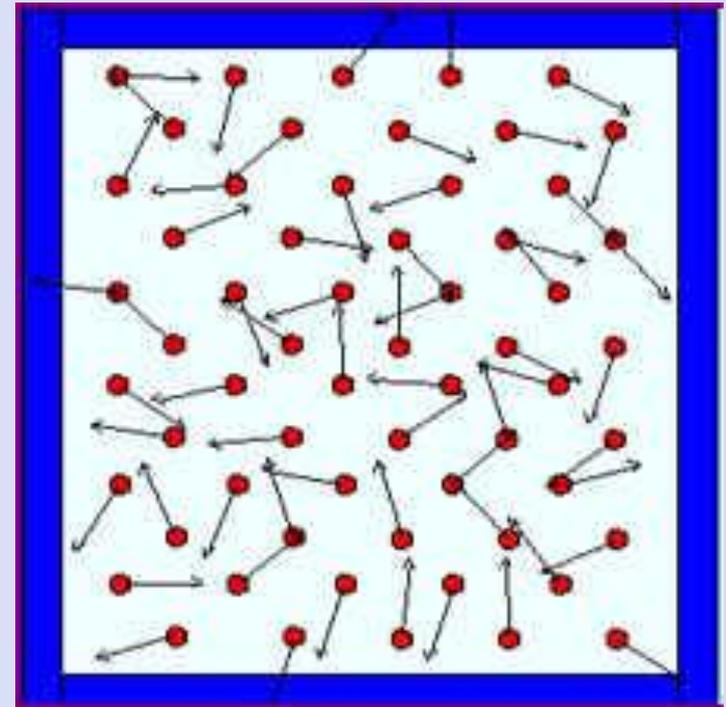


# Идеальный газ в МКТ

## Цели урока:

1. Иметь представление о идеальном газе, как физической модели.
2. Понимать и перечислять, от каких величин зависит давление газа на стенки сосуда.
3. Написать основное уравнение МКТ.
4. Указывать, как влияют изменения величин, входящих в основное уравнение МКТ, на изменение давления газа.



# Установите соответствие:

1. Молекулы движутся с огромными скоростями.
2. Тела сохраняют форму и объем.
3. Атомы колеблются около положения равновесия.
4. Расстояние между молекулами превышает размер молекул.
5. Молекулы колеблются, периодически перескакивая на новое место.
6. Тела сохраняют форму, но не сохраняют объем.

**А. Твердые тела.**

**Б. Жидкости.**

**В. Газы.**

Ответы: **1-В**    **2-А**    **3-А**    **4-В**    **5-Б**    **6-Б**

# ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ

**Известно, что частицы в газах, в отличие от жидкостей и твердых тел, располагаются друг относительно друга на расстояниях, существенно превышающих их собственные размеры. В этом случае взаимодействие между молекулами пренебрежимо мало и кинетическая энергия молекул много больше энергии межмолекулярного взаимодействия.**

**Для выяснения наиболее общих свойств, присущих всем газам, используют упрощенную модель реальных газов -**

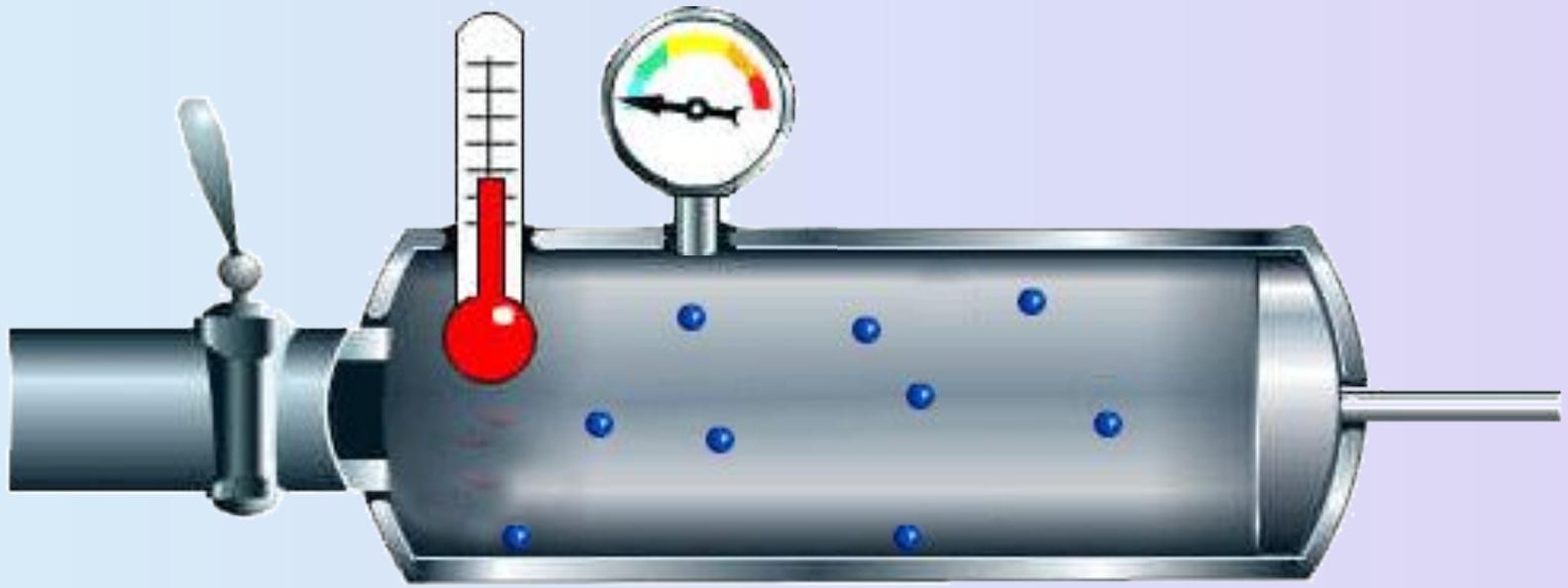
**идеальный газ**

# Идеальный газ (модель)

1. Совокупность большого числа молекул массой  $m_0$ , размерами молекул пренебрегают (принимают молекулы за материальные точки).
2. Молекулы находятся на больших расстояниях друг от друга и движутся хаотически.
3. Молекулы взаимодействуют по законам упругих столкновений, силами притяжения между молекулами пренебрегают.
4. Скорости молекул разнообразны, но при определенной температуре средняя скорость молекул остается постоянной.

# Реальный газ

1. Молекулы реального газа не являются точечными образованиями, диаметры молекул лишь в десятки раз меньше расстояний между молекулами.
2. Молекулы не взаимодействуют по законам упругих столкновений.

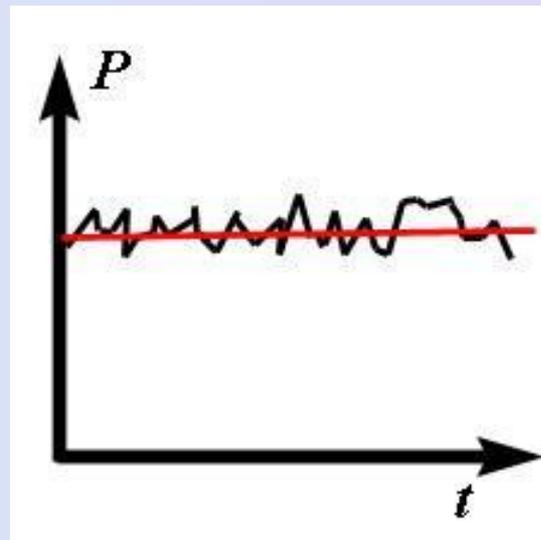
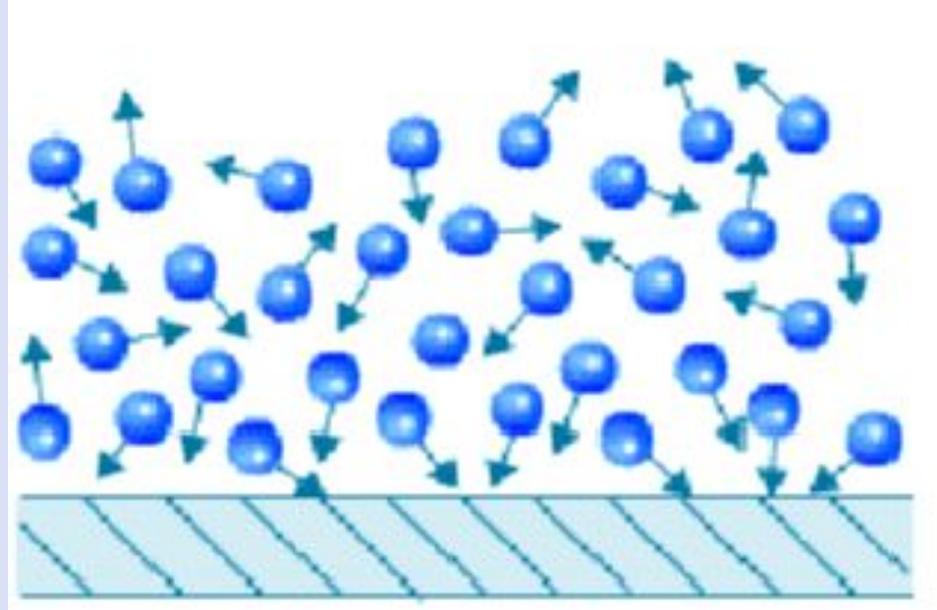


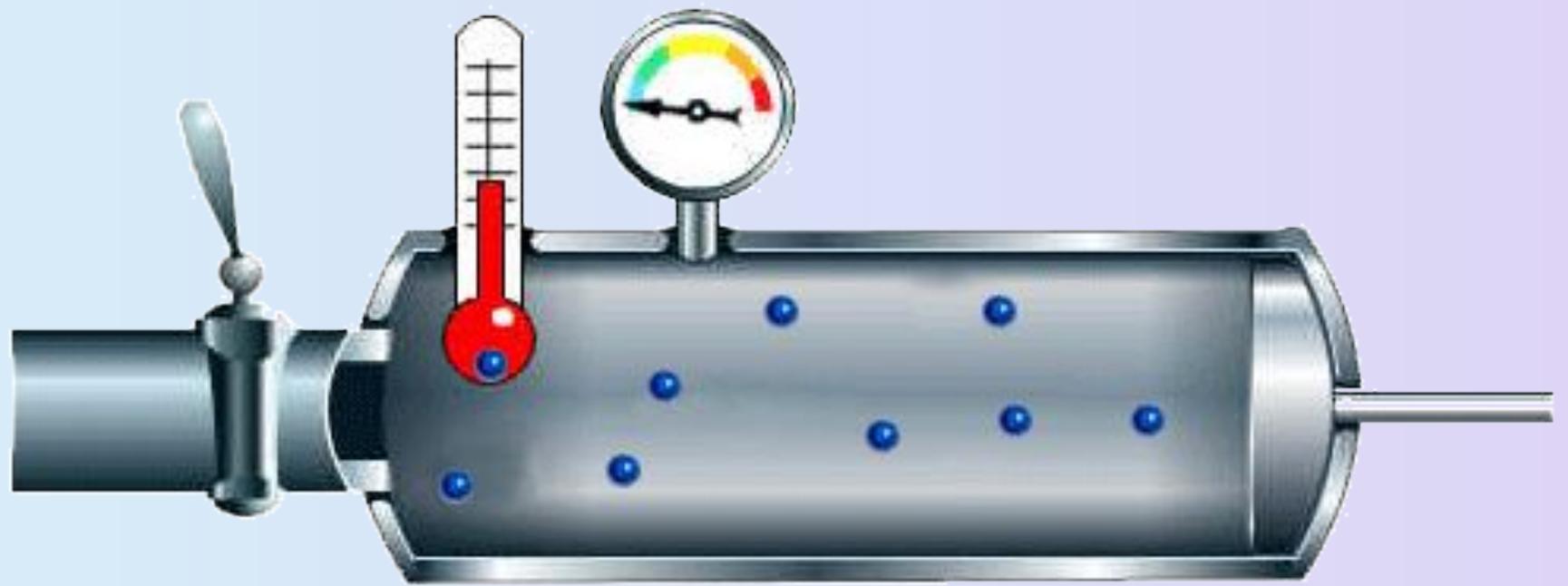
*P?*



# Зависимость давления идеального газа от:

- Массы молекул
- Концентрации молекул
- Скорости движения молекул





$m_0 \uparrow \rightarrow P \uparrow$





$n \uparrow \rightarrow P \uparrow$





*$P? m_0 n V V^2$*



# Основное уравнение МКТ идеального газа.

Масса  
молекулы [кг]

Скорость движения  
молекул [м/с]

$$P = \frac{1}{3} m_0 n v^2$$

Давление  
газа [Па]

Концентрация  
молекул [ $m^{-3}$ ]



# Как изменится давление газа на стенки сосуда, если:

- масса молекулы увеличится в 3 раза
- концентрация молекул уменьшится в 4 раза
- скорость движения молекул увеличится в 2 раза
- объем увеличится в 5 раз
- масса молекулы уменьшится в 4 раза, а концентрация увеличится в 2 раза
- масса молекулы увеличится в 2 раза, а скорость движения молекул увеличится в 3 раза
- концентрация молекул увеличится в 3 раза, скорость движения молекул уменьшится в 3 раза

# Связь давления со средней кинетической энергией

$$E = \frac{m_0 \cdot V^2}{2}$$

Средняя кинетическая  
энергия  
поступательного  
движения молекулы

$$P = \frac{1}{3} m_0 n V^2 \neq \frac{2}{3} n E \frac{m_0 V^2}{2}$$

Связь давления с плотностью газа.

$$\rho = m_0 \cdot n$$

← Плотность газа

← Масса молекулы

← Концентрация молекул

$$P = \frac{1}{3} m_0 \rho n \cdot V^2$$

# Задача.

- №468 Каково давление азота, если средняя квадратичная скорость его молекул 500 м/с, а его плотность  $1,35 \text{ кг} / \text{м}^3$ ?

подсказка

решение

- №469 Какова средняя квадратическая скорость движения молекул газа, если имея массу 6 кг, он занимает объем  $5 \text{ м}^3$  при давлении 200кПа?

подсказка

решение

Воспользуйтесь формулой :

$$P = \frac{1}{3} \rho V^2$$

Средняя квадратичная скорость

Плотность

Давление



*Дано :*

$$M = 500 \text{ /}$$

$$\rho = 1,35 \text{ кг / м}^3$$

*Найти :*

$$P = ?$$

Решение:

$$P = \frac{1}{3} \rho V^2$$

$$P = \frac{1}{3} \cdot 1,35 \cdot 500^2 =$$

$$= 112500 \text{ Па} \approx$$

$$\approx 112,5 \text{ кПа}$$

Ответ: 112,5кПа



Сначала найдите плотность газа по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

← Масса газа

← Объем газа

А потом выразите скорость движения молекул из формулы:

$$P = \frac{1}{3} \rho V^2$$



*Дано :*

$$m = 6$$

$$M = 5 \text{ }^3$$

$$P = 2 \cdot 10^5$$

*Найти :*

$$V = ?$$

Решение:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6}{5} =$$

$$= 1,2 \text{ кг} / \text{м}^3$$

$$V = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} =$$

$$= \sqrt{\frac{3 \cdot 2 \cdot 10^5}{1,2}} \approx$$

$$\approx 707 \text{ м} / \text{с}$$

Ответ: 707 м/с

