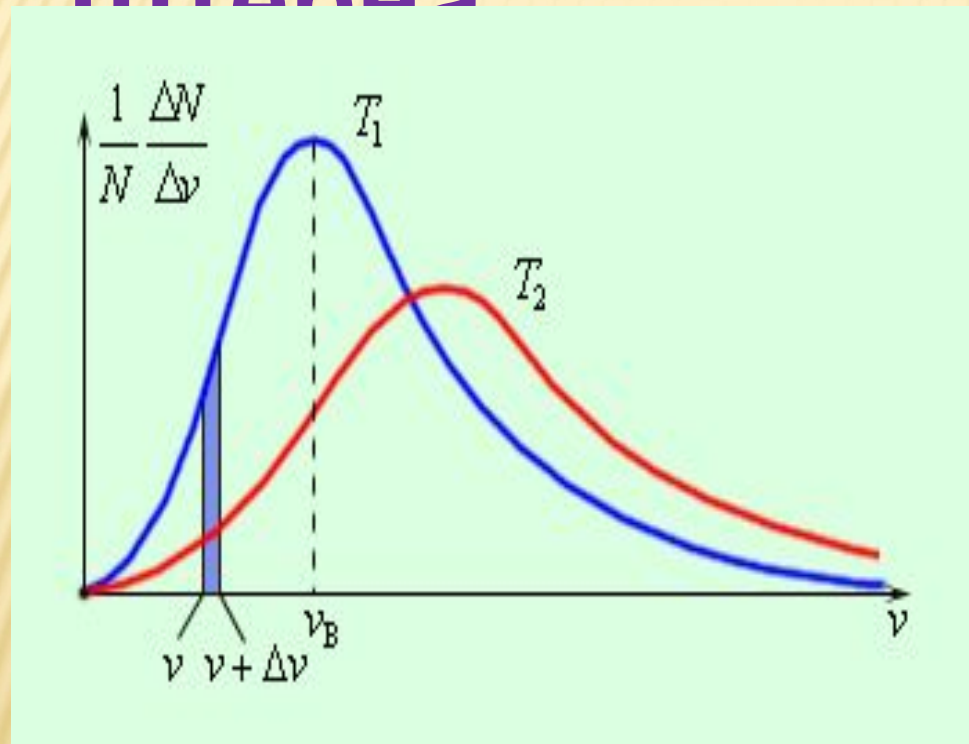


# УРОК ФИЗИКИ В 10 КЛАССЕ

## Скорости молекул. Опыт Штерна



- Учитель Кононов Геннадий Григорьевич
- СОШ № 29 Славянский район Краснодарского края



# *Рассказ о тепловом равновесии*

- 1. Что называется тепловым равновесием?
- 2. Как изменяются параметры тел?
- 3. Как ведут себя молекулы при теплообмене?
- 4. Назовите макроскопические и микроскопические параметры.
- 5. Почему для измерения температуры тела нужно ждать 2 – 3 минуты?
- 6. Можно ли измерить температуру капли воды

# *Рассказ о температуре*

- 1. Что показывает температура?
- 2. На каком принципе работают термометры?
- 3. Как выбрана шкала Цельсия?
- 4. Что такое газовый термометр?
- 5. Как изменяется давление газа при изменении температуры?
- 6. Как обнаружили минимальную температуру?

# Абсолютная температура

- 1. Что такое абсолютный ноль?
- 2. Как выбрана шкала Кельвина?
- 3. Как связаны температуры Кельвина и Цельсия?
- 4. Почему шкала Кельвина предпочтительнее, чем Цельсия?
- 5. Почему зависимость давления газа от температуры при низких температурах проведена пунктирной линией?

# Связь температуры с энергией

## и давлением газа

- 1. Какая формула связывает энергию теплового движения и температуру?
- 2. В чем важная особенность этой формулы?
- 3. Чему равна постоянная Больцмана?
- 4. Как давление связано с температурой?
- 5. Как объяснить рост давления с увеличением температуры?
- 6. Какие следствия вытекают из уравнения зависимости давления от температуры?

# СКОРОСТЬ ТЕПЛОВОГО ДВИЖЕНИЯ МОЛЕКУЛ

$$E = \frac{m_0 v^2}{2}$$



$$E = \frac{3}{2} kT$$

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$$

*Скорость движения молекул  
зависит  
от температуры и массы молекул*

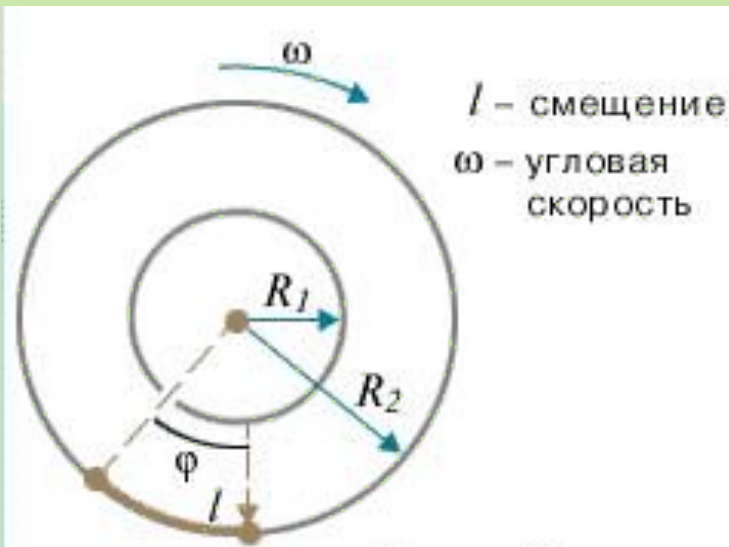
# СКОРОСТИ МОЛЕКУЛ ПРИ 0°C

Газ	м/с
<i>Углекислый газ</i>	<i>360</i>
<i>Кислород</i>	<i>425</i>
<i>Азот</i>	<i>450</i>
<i>Водяной пар</i>	<i>570</i>
<i>Гелий</i>	<i>1200</i>
<i>Водород</i>	<i>1700</i>

# ОПЫТ ШТЕРНА (1920г)



Схема установки Штерна.



Опыт Штерна

$$t = \frac{R_2 - R_1}{v}$$

$$\varphi = \omega \cdot t = \omega \cdot \frac{R_2 - R_1}{v}$$

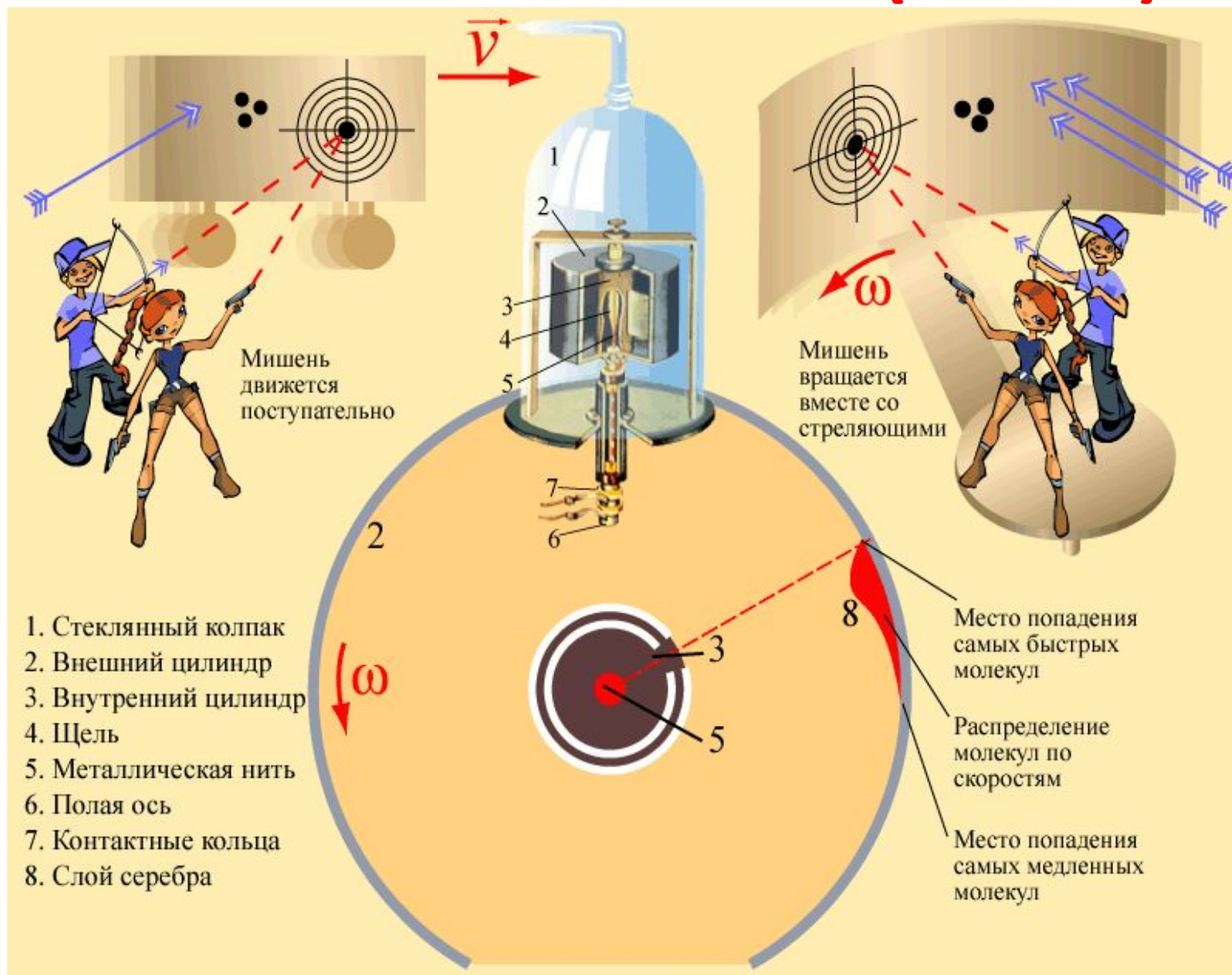
$$l = \varphi \cdot R_2 = \omega \cdot R_2 \cdot \frac{R_2 - R_1}{v}$$

$$v = \frac{\omega \cdot R_2 \cdot (R_2 - R_1)}{l}$$





# ОПЫТ ШТЕРНА (1920г)



# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Определить скорость, энергию теплового движения и давления молекул кислорода при температуре  $127^{\circ}\text{C}$ , если концентрация газа составляет  $3 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$

2. Определить скорость, энергию теплового движения и давления молекул азота при температуре  $-100^{\circ}\text{C}$ , если концентрация газа составляет  $8 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$

3. Определить скорость, энергию теплового движения и давления молекул водорода при температуре  $247^{\circ}\text{C}$ , если концентрация газа составляет  $6 \cdot 10^{18} \text{ м}^{-3}$

4. Определить скорость, энергию теплового движения и давления молекул гелия при температуре  $6000^{\circ}\text{C}$ , если концентрация газа составляет  $3 \cdot 10^{27} \text{ м}^{-3}$

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- § 66, 67
- *Выучить все формулы, в которые входит температура*

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 366 с.
- 2. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Сост. Г.Н. Степанова. – 9-е изд. М.: Просвещение, 2003. – 288 с
- 3. 1С: Школа. Физика, 7–11. Библиотека наглядных пособий. Под. ред. Ханнанова Н.К.–М.: Дрофа.2004
- 4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов//[Электронный ресурс]//  
[http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/10\\_244.swf](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/10_244.swf)