

# УРОК ФИЗИКИ В 10 КЛАССЕ

## Решение задач (уравнение газового

$$pV = \frac{m}{M}RT$$

$$pV = \nu RT$$

$$p = \frac{\rho}{M}RT$$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

$$E = \frac{3}{2}kT \quad p = \frac{2}{3}nE$$

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

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$pV = \frac{m}{M}RT$$

$p$  – давление идеального газа  
 $V$  – объем идеального газа  
 $m$  – масса газа  
 $M$  – молярная масса газа  
 $R$  – универсальная газовая постоянная  
 $T$  – абсолютная температура идеального газа

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

# ПОВТОРИМ ФОРМУЛЫ

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

$$pV = \nu RT$$

$$p = \frac{\rho}{M} RT$$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$



$$E = \frac{3}{2} kT \quad p = \frac{2}{3} nE$$

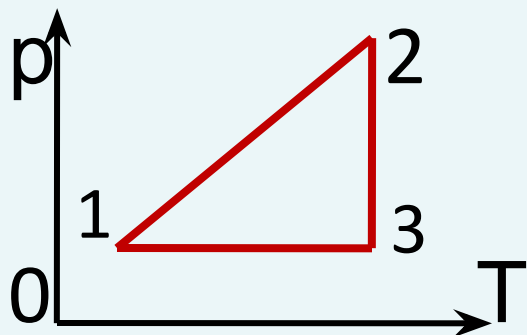
$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

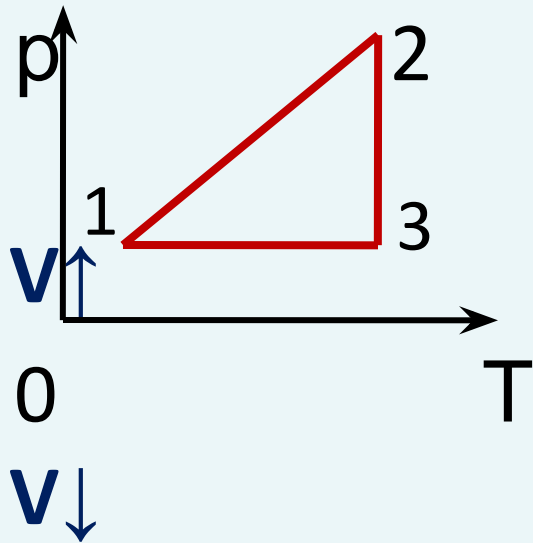
# ЗАДАЧА 1

- Дать названия процессам, указать изменение параметров, построить в других осях



# ЗАДАЧА 1

- Дать названия процессам, указать изменение параметров, построить в других осях



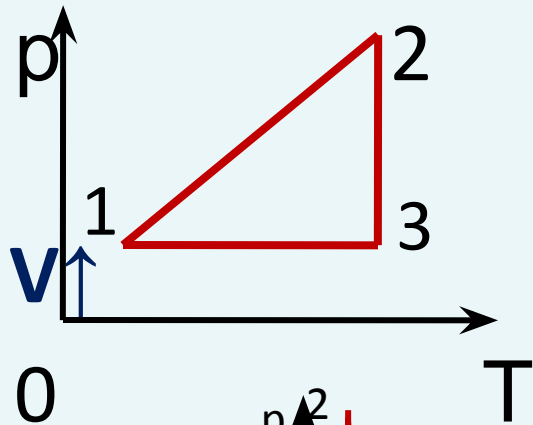
1-2 изохорный  $p \uparrow$   $T \uparrow$   $V =$

2-3 изотермич  $p \downarrow$   $T =$

3-1 изобарный  $p =$   $T \downarrow$

# ЗАДАЧА 1

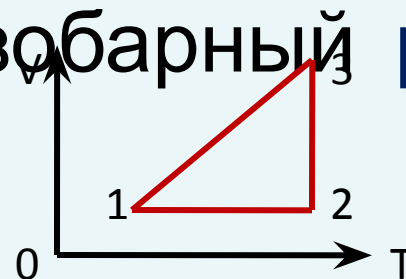
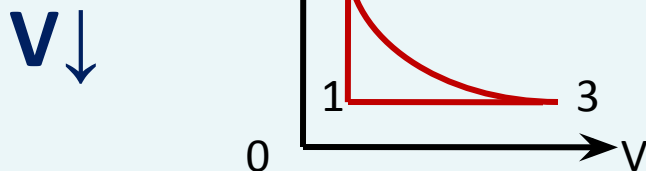
- Дать названия процессам, указать изменение параметров, построить в других осях



1-2 изохорный  $p \uparrow$   $T \uparrow$   $V =$

2-3 изотермич  $p \downarrow$   $T =$

3-1 изобарный  $p =$   $T \downarrow$



## ЗАДАЧА 2

- *Определите среднюю квадратичную скорость молекул углекислого газа при нормальных условиях.*

# ЗАДАЧА 2

• *Дано:*

CO<sub>2</sub>

н.у.

v - ?

*Решение*

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 32 = 44\text{г/моль} = \\ 0,044\text{кг/моль}$$

# ЗАДАЧА 2

• Дано:

CO<sub>2</sub>

н.у.

v - ?

Решение

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 32 = 44\text{г/моль} =$$

$$0,044\text{кг/моль}$$

$$t = 0^\circ\text{C}$$

$$T = 273\text{K}$$

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$



# ЗАДАЧА 2

• Дано:

CO<sub>2</sub>

н.у.

v - ?

Решение

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 32 = 44 \text{ г/моль} =$$

$$0,044 \text{ кг/моль}$$

$$t = 0^\circ\text{C}$$

$$T = 273 \text{ К}$$

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$v = \sqrt{\frac{3 \cdot 8,3 \cdot 273}{0,044}} = \sqrt{154493} \approx \underline{\underline{390 \text{ м/с}}}$$

## ЗАДАЧА 3

- *Давление воздуха в велосипедной шине при температуре  $42^{\circ}\text{C}$  равно  $1,7 \cdot 10^5$  Па. Каким станет давление воздуха в шине при понижении температуры до  $12^{\circ}\text{C}$ ?*

# ЗАДАЧА 3

• Дано:

СИ

Решение

$$t_1 = 42^\circ\text{C}$$

$$p_1 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$t_2 = 12^\circ\text{C}$$

$$p_2 - ?$$

# ЗАДАЧА 3

<i>Дано:</i>	<i>СИ</i>	<i>Решение</i>
$t_1 = 42^\circ\text{C}$	315K	<i>процесс изохорный</i>
$p_1 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$		
$t_2 = 12^\circ\text{C}$	285K	
$p_2 - ?$		

# ЗАДАЧА 3

• Дано:

$$t_1 = 42^\circ\text{C}$$

$$p_1 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$t_2 = 12^\circ\text{C}$$

$$p_2 - ?$$

СИ

$$315\text{K}$$

$$285\text{K}$$

Решение

*процесс изохорный*

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$T_1 \quad T_2$$

# ЗАДАЧА 3

• Дано:

$$t_1 = 42^\circ\text{C}$$

$$p_1 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$t_2 = 12^\circ\text{C}$$

$$p_2 - ?$$

СИ

$$315\text{K}$$

$$285\text{K}$$

Решение

*процесс изохорный*

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1}$$

# ЗАДАЧА 3

• Дано:

$$t_1 = 42^\circ\text{C}$$

$$p_1 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$t_2 = 12^\circ\text{C}$$

$$p_2 - ?$$

СИ

$$315\text{K}$$

$$285\text{K}$$

Решение

*процесс изохорный*

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1}$$

$$p_2 = \frac{1,7 \cdot 10^5 \cdot 285}{315} = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Ответ:  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$

## ЗАДАЧА 4

- Средняя энергия молекулы газа  $E=0,038\text{эВ}$  ( $1\text{эВ}=1,6\cdot 10^{19}\text{ Дж}$ ).  
Давление газа  $p=0,2\text{МПа}$ .  
Найти число молекул в одном кубическом метре газа.



# ЗАДАЧА 4

• *Дано:* *СИ*

$$E = 0,038 \text{ эВ}$$

$$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{19} \text{ Дж}$$

$$p = 0,2 \text{ МПа} = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$n - ?$

*Решение*

# ЗАДАЧА 4

- *Дано:* *СИ*  
 $E = 0,038 \text{ эВ}$   
 $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{19} \text{ Дж}$   
 $p = 0,2 \text{ МПа} = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$   
 $n - ?$

*Решение*

$$p = \frac{2}{3} n E \quad n = \frac{3p}{2E}$$

# ЗАДАЧА 4

• Дано:

СИ

$$E = 0,038 \text{ эВ}$$

$$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{19} \text{ Дж}$$

$$p = 0,2 \text{ МПа} = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$n$  - ?

Решение

$$p = \frac{2}{3} n E \quad n = \frac{3p}{2E}$$

$$n = \frac{3 \cdot 2 \cdot 10^5}{2 \cdot 0,038 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = \underline{4,9 \cdot 10^{25} \text{ м}^3}$$

## ЗАДАЧА 5

Температуру воздуха в комнате подняли с  $t_1 = 7^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 27^\circ\text{C}$ . Какая масса воздуха должна выйти из комнаты, чтобы давление осталось неизменным,  $p = 10 \text{ Па}$ . Объём воздуха в комнате  $V = 50 \text{ м}^3$

# ЗАДАЧА 5

• Дано:

$$t_1 = 7^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 27^{\circ}\text{C}$$

$$p = 10^5 \text{ Па}$$

$$V = 50 \text{ м}^3$$

$$\Delta m - ?$$

*Решение*

# ЗАДАЧА 5

• *Дано:*

$$t_1 = 7^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 27^\circ\text{C}$$

$$p = 10^5 \text{ Па}$$

$$V = 50 \text{ м}^3$$

$$\Delta m - ?$$

*Решение*

$$T_1 = 280^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 300^\circ\text{C}$$

$$\Delta m = m_1 - m_2$$

$$M = 0,029 \text{ кг/моль}$$

# ЗАДАЧА 5

• Дано:

$$t_1 = 7^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 27^\circ\text{C}$$

$$p = 10^5 \text{ Па}$$

$$V = 50 \text{ м}^3$$

$$\Delta m - ?$$

Решение

$$T_1 = 280^\circ\text{C} \quad T_2 = 300^\circ\text{C}$$

$$\Delta m = m_1 - m_2 \quad M = 0,029 \text{ кг/моль}$$

$$pV = \frac{m_1}{M} RT_1 \quad pV = \frac{m_2}{M} RT_2$$

# ЗАДАЧА 5

• Дано:

$$t_1 = 7^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 27^\circ\text{C}$$

$$p = 10^5 \text{ Па}$$

$$V = 50 \text{ м}^3$$

$$\Delta m - ?$$

Решение

$$T_1 = 280^\circ\text{C} \quad T_2 = 300^\circ\text{C}$$

$$\Delta m = m_1 - m_2 \quad M = 0,029 \text{ кг/моль}$$

$$pV = \frac{m_1}{M} RT_1 \quad pV = \frac{m_2}{M} RT_2$$

$$m_1 = \frac{pVM}{RT_1} \quad m_2 = \frac{pVM}{RT_2}$$



# ЗАДАЧА 5

• Дано:

$$t_1 = 7^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 27^\circ\text{C}$$

$$p = 10^5 \text{ Па}$$

$$V = 50 \text{ м}^3$$

$$\Delta m - ?$$

Решение

$$T_1 = 280^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 300^\circ\text{C}$$

$$\Delta m = m_1 - m_2$$

$$M = 0,029 \text{ кг/моль}$$

$$pV = \frac{m_1}{M} RT_1$$

$$pV = \frac{m_2}{M} RT_2$$

$$m_1 = \frac{pVM}{RT_1}$$

$$m_2 = \frac{pVM}{RT_2}$$

$$m_1 = 62,4 \text{ кг}$$

$$m_2 = 58,2 \text{ кг}$$

$$\Delta m = 4,2 \text{ кг}$$

## ЗАДАЧА 6

- При какой температуре находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на  $\Delta T = 140\text{K}$  давление возрастает в 1,5 раза?

# ЗАДАЧА 6

*Дано:*

$$\Delta T = 140 \text{ K}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 1,5$$

$$p_1$$

$$T_1 - ?$$

*Решение*

# ЗАДАЧА 6

*Дано:*

$$\Delta T = 140 \text{ K}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 1,5$$

$T_1 - ?$

*Решение*

Процесс изохорный

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

# ЗАДАЧА 6

*Дано:*

$$\Delta T = 140 \text{ K}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 1,5$$

$$T_1 - ?$$

*Решение*

Процесс изохорный

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = T_1 + \Delta T$$

# ЗАДАЧА 6

*Дано:*

$$\Delta T = 140 \text{ K}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 1,5$$

$T_1$  - ?

*Решение*

Процесс изохорный

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = T_1 + \Delta T$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_1 + \Delta T}{T_1} \Rightarrow 1,5 = \frac{T_1 + \Delta T}{T_1}$$

# ЗАДАЧА 6

*Дано:*

$$\Delta T = 140\text{K}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 1,5$$

$T_1 - ?$

*Решение*

Процесс изохорный

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = T_1 + \Delta T$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_1 + \Delta T}{T_1} \Rightarrow 1,5 = \frac{T_1 + \Delta T}{T_1}$$

$$\underline{T_1 = 280\text{K}}$$

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- *Прочитать итоги глав 9 и 10.*
- *Выучить формулы*



# 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. Берков, А.В. и др. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010, Физика [Текст]: учебное пособие для выпускников. ср. учеб. заведений / А.В. Берков, В.А. Грибов. – ООО "Издательство Астрель", 2009. – 160 с.