

# Изучение газовых законов

Учитель физики МОУ СОШ  
с. Пушкино Филатов Д. М.

# Используемые в работе приборы



# Закон Бойля-Мариотта (изотермический процесс)

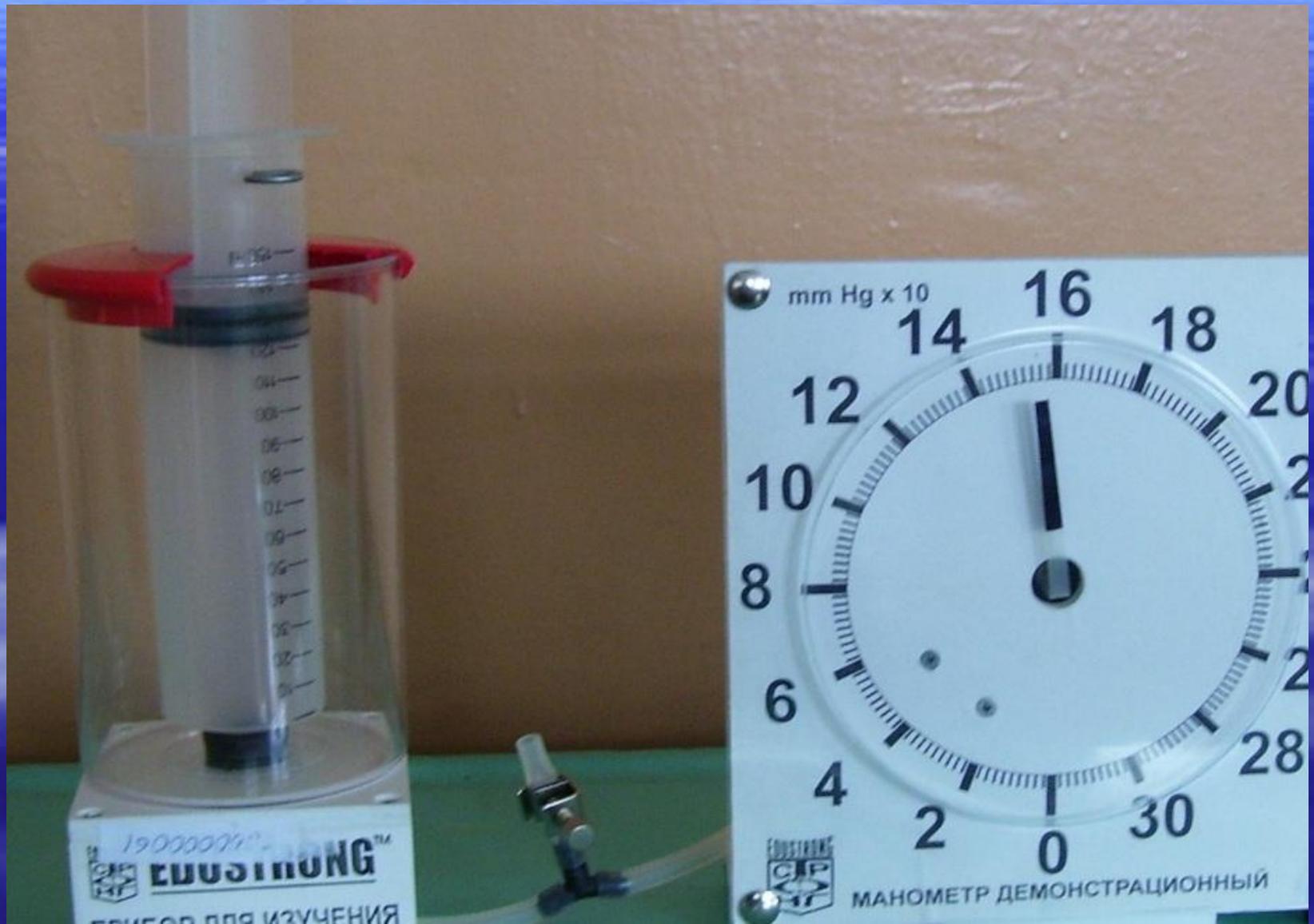
$$T = \text{const} \quad PV = \text{const}$$

1. Устанавливаем начальный объём 152 мл
2. Жмём на поршень и устанавливаем объём воздуха под поршнем 142, 132, 122 и 112 мл.
3. Контролируем по манометру избыточное давление воздуха под поршнем и записываем показания в таблицу.
4. Считаем давление  $p$  воздуха и рассчитываем произведение  $pV$
5. Все вычисления заносим в таблицу.

Объём воздуха 152 мл,  
давление воздуха равно  
атмосферному  
давлению



Уменьшаем объём – увеличивается давление. Даём воздуху остыть до прежней температуры, а давлению стабилизироваться.



# Получаем таблицу

Объём системы $V$ , мл	Давление, показываемое манометром мм. рт. ст.	Давление воздуха в системе $P$ , мм. рт. ст.	$PV$
152	0	735	111720
142	41	776	110192
132	100	835	110220
122	168	903	110166
112	244	979	109648

Делаем выводы

# Закон Гей-Люссака(изобарный процесс)

$$P = \text{const}$$

$$V/T = \text{const}$$

$$V = \text{const} * T$$



Увеличиваем температуру,  
давление тоже  
увеличивается



Чтобы давление сделать таким,  
каким оно и было надо  
увеличить объём с 52 до 54 мл



Продолжаем увеличивать температуру, давление от этого снова увеличивается

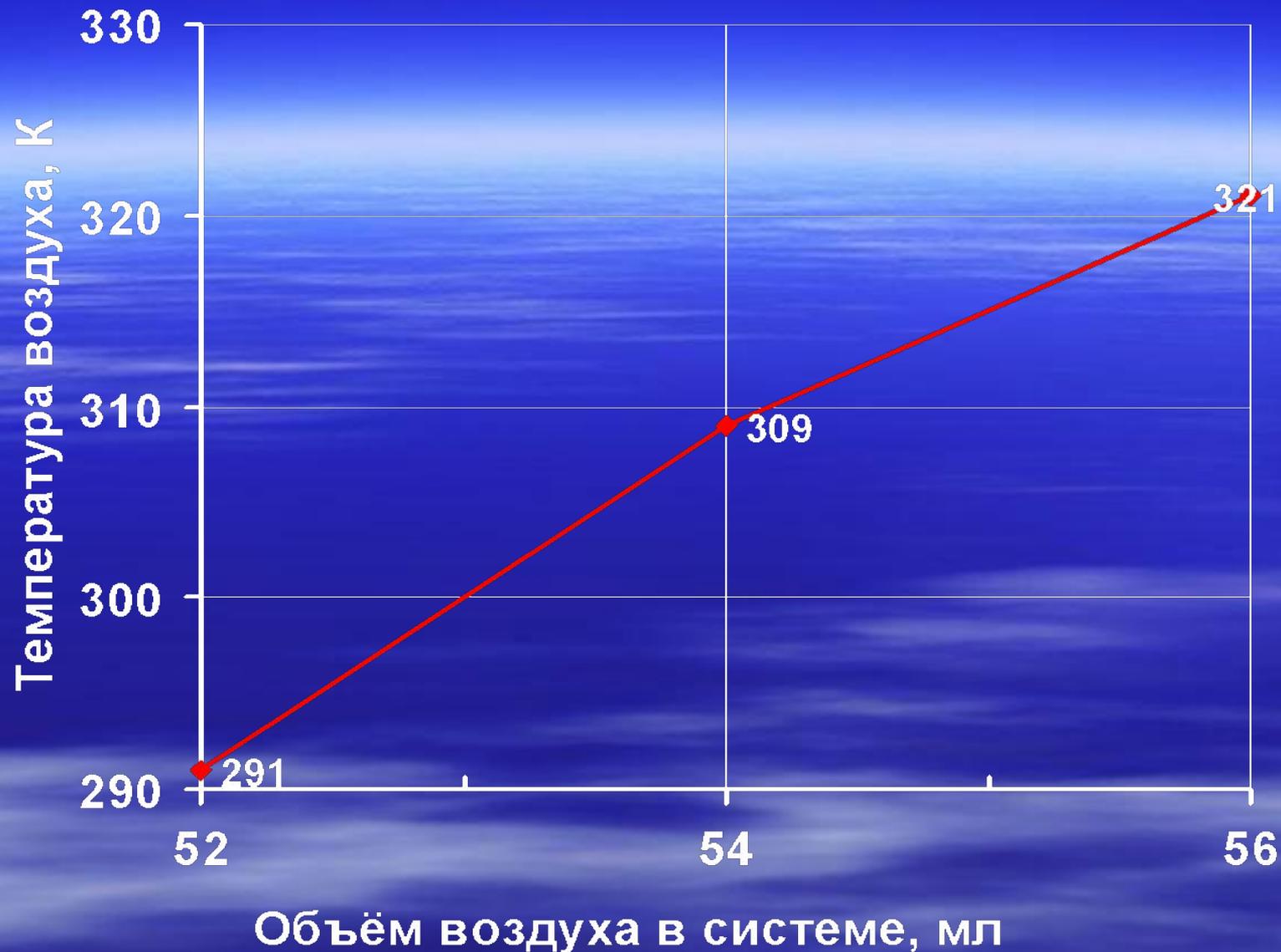


Чтобы вернуть прежнее давление, снова придется увеличивать объём, теперь с 54 мл до 56 мл



# Итоговая таблица измерений и вычислений

1 опыт			2 опыт			3 опыт		
T	V	V/T	T	V	V/T	T	V	V/T
291	52	<b>0,178</b>	309	54	<b>0,175</b>	321	56	<b>0,174</b>



**График показывает, что увеличение объёма воздуха при нагревании на одинаковое число градусов остаётся постоянным.**

Вычислим коэффициент объёмного расширения  
воздуха при постоянном давлении

$$d = \frac{\Delta V}{V * \Delta T} = \frac{4 \text{ мл}}{52 \text{ мл} * 30^\circ \text{ K}} = 0,00256^\circ \text{ K}^{-1}$$

Таким образом с повышением температуры на  
1 градус объём газа увеличивается на

**0,256** процентов

Вопрос: на сколько надо увеличить температуру газа при  
постоянном давлении, чтобы его объём увеличился в 2 раза?

**Решение: 100 / 0,256 = 390,6 градуса**

# Закон Шарля (изохорный процесс)

$$V = \text{const} \quad P / T = \text{const} \quad P = \text{const} * T$$

Устанавливаем шток на делении 120 мл и фиксируем его шпилькой. Таким образом объём будет во время всех опытов постоянен и равен 122 мл.

Будем повышать температуру воздуха в цилиндре под поршнем и следить за изменением давления. Результаты будем заносить в таблицу.

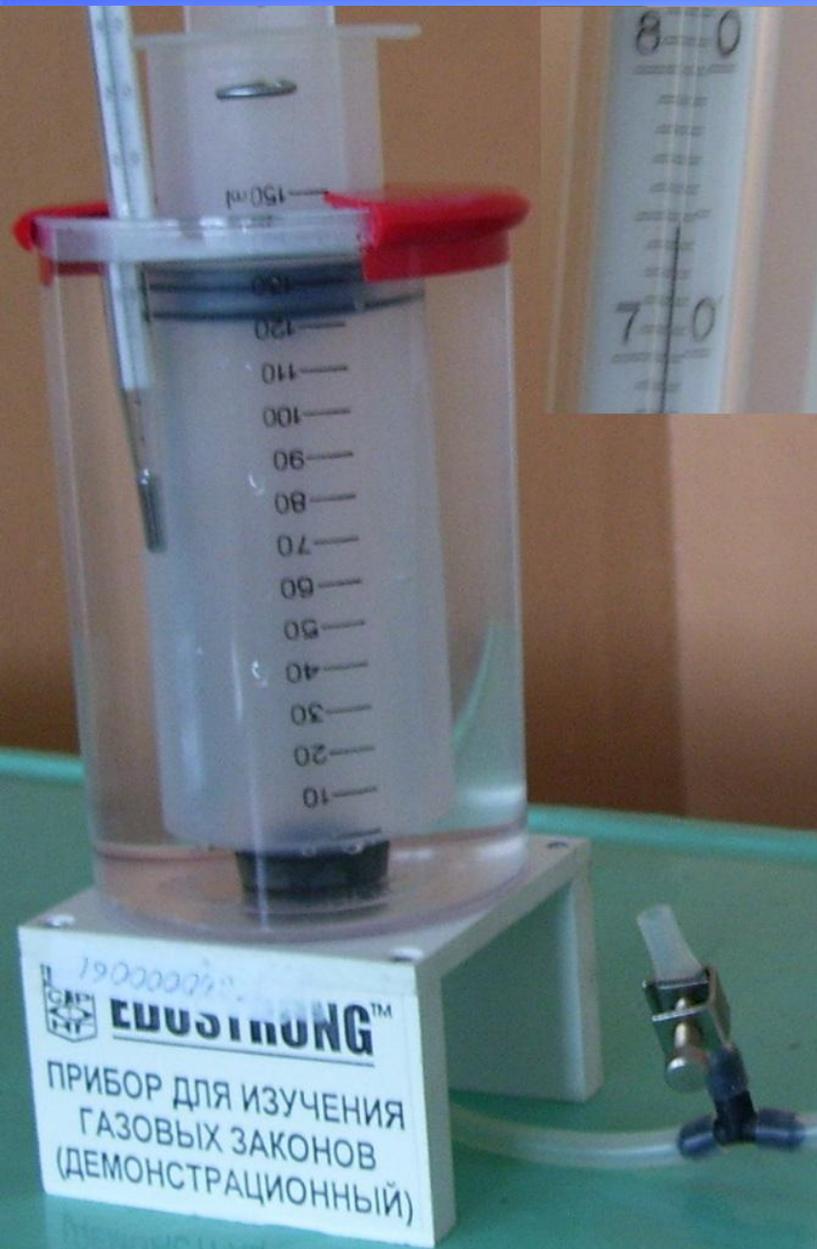
Начальная температура воздуха 18 градусов. Давление воздуха в системе равно атмосферному. Манометр не показывает избыточного давления воздуха.



Увеличили температуру, давление тоже увеличилось. Объём не меняется.



Продолжаем увеличивать температуру. Давление растёт.



# Итоговая таблица измерений и вычислений

1 опыт			2 опыт			3 опыт		
P	T	P/T	P	T	P/T	P	T	P/T
735	291	<b>2,52</b>	788	326	<b>2,42</b>	805	341	<b>2,36</b>