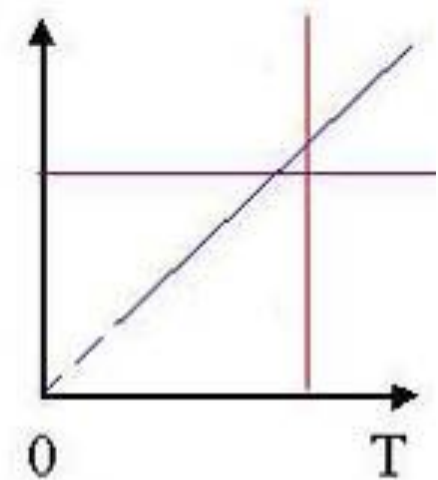
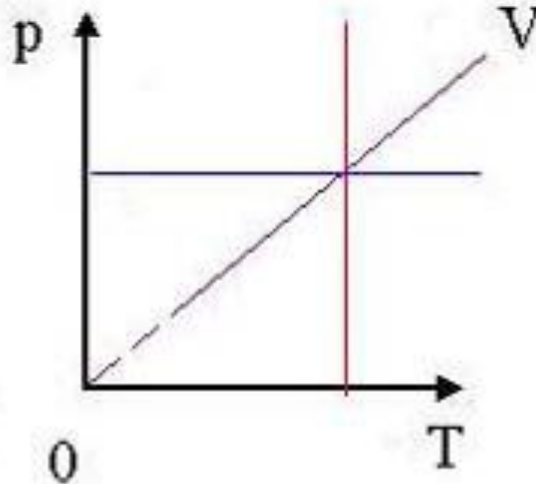
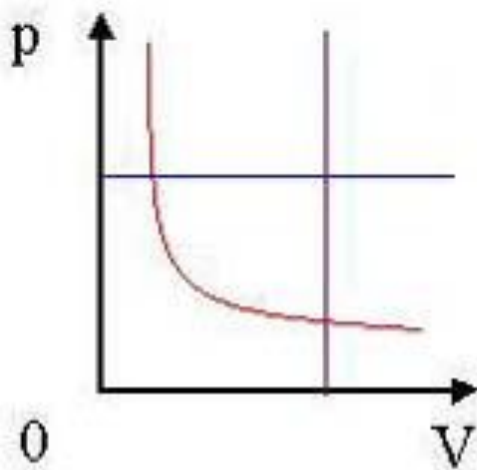


**Газовые законы.  
Решение задач  
графическим  
способом**

**Лучше всего продвигается  
естественное исследование, когда  
физическое завершается в  
математическом.**

***Ф. Бэкон***

# Как изображаются на диаграммах изотерма, изобара и изохора в координатах $PV$ , $PT$ , $VT$ .



$V = \text{const}$

$T = \text{const}$

$P = \text{const}$

№	Вопрос	ответ
1	Как называют процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров?	
2	Какими тремя макроскопическими параметрами характеризуется состояние данной массы газа?	
3	Какой процесс называют изотермическим?	
4	Какой процесс называют изобарным?	
5	Какой процесс называют изохорным?	

№	Вопрос	ответ
1	Как называют процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров?	Процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров, называют изопроцессами.
2	Какими тремя макроскопическими параметрами характеризуется состояние данной массы газа?	Это давление, объём и температура.
3	Какой процесс называют изотермическим?	Процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянной температуре называют изотермическим.
4	Какой процесс называют изобарным?	Процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянном давлении называют изобарным.
5	Какой процесс называют изохорным?	Процесс изменения состояния термодинамической системы макроскопических тел при постоянном объеме называют изохорным.

# Ответы на вопросы

№	Вопрос	
6	Как называют количественные зависимости между двумя параметрами газа при фиксированном значении третьего параметра?	
7	Сформулируйте закон Бойля-Мариотта.	
8	Сформулируйте закон Шарля.	
9	Сформулируйте закон Гей-Люссака.	

# Ответы на вопросы

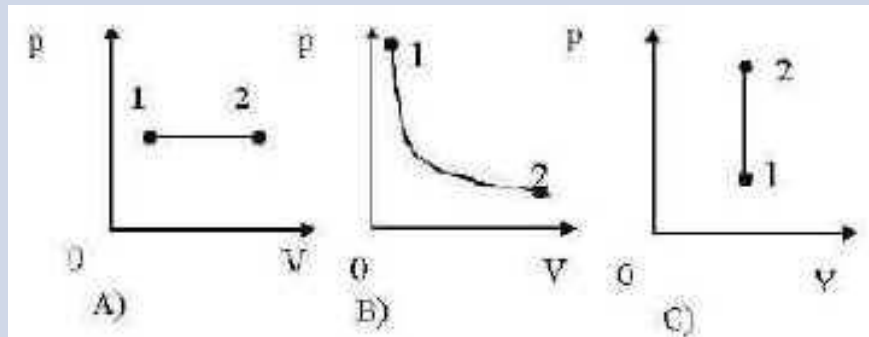
№	Вопрос	ответ
6	Как называют количественные зависимости между двумя параметрами газа при фиксированном значении третьего параметра?	Такие количественные зависимости называют $\gamma$
7	Сформулируйте закон Бойля-Мариотта.	Для газа данной массы произведение давления газа на его объем постоянно, если температура газа не меняется.
8	Сформулируйте закон Шарля.	Для газа данной массы отношение давления к температуре постоянно, если объем не меняется..
9	Сформулируйте закон Гей-Люссака.	Для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно, если давление газа не меняется.

# Решение задач

1. Для газа данной массы произведение давления газа на его объем постоянно, если температура газа не меняется.

- А. Это закон: Шарля,
- В. Гей-Люссака,
- С. Бойля-Мариотта.

2. Какой из приведенных ниже графиков соответствует изобарному расширению?





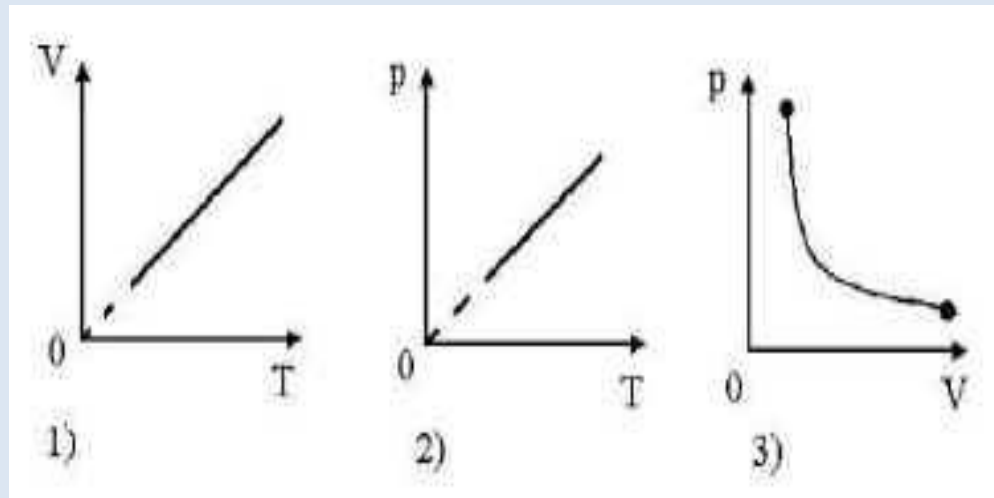
# Решение задач

3. Какие три процесса представлены на диаграммах рисунка?

А.Изохорный, изотермический, изобарный.

В.Изобарный, изохорный, изотермический.

С.Изохорный, изобарный, изотермический.



# Решение задач

4. Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует температуре  $100^{\circ}\text{C}$ ?

- A.  $273\text{ K}$ ,
- B.  $373\text{ K}$ ,
- C.  $473\text{ K}$ .

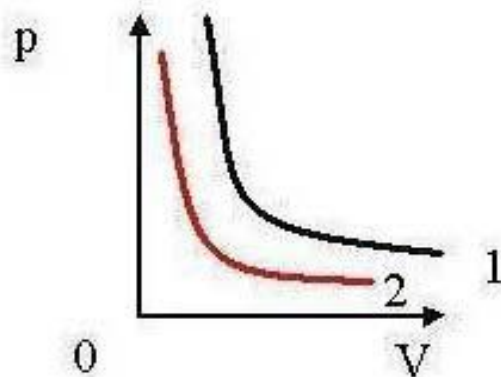
5. В сосуде объемом  $8,3\text{ м}^3$  находится  $0,04\text{ кг}$  гелия при температуре  $127^{\circ}\text{C}$ .  
Определить его давление.

- A.  $4 \cdot 10^3\text{ Па}$ ,
- B.  $8 \cdot 10^3\text{ Па}$ ,
- C.  $16 \cdot 10^3\text{ Па}$ .

# Изотермический процесс

## изотермический процесс

Рассмотрим два изотермических процесса с постоянными температурами  $T_1$  и  $T_2$



$T = \text{const}$

$$T_1; p_1 V_1 = b_1 \quad b_1 = \frac{m}{M} RT_1$$

$$T_2; p_2 V_2 = b_2 \quad b_2 = \frac{m}{M} RT_2$$

т.к.  $b_1 > b_2$ , то

$$\frac{m}{M} RT_2 < \frac{m}{M} RT_1$$

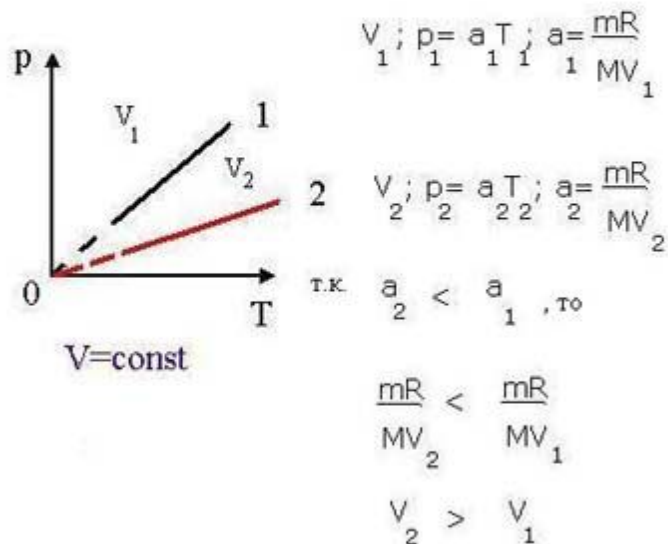
$$T_2 < T_1$$

Значит, ниже находится график того изотермического процесса, у которого температура меньше.

# Изохорный процесс

## Изохорный процесс

Рассмотрим два изохорных процесса с объемами  $V_1$  и  $V_2$ .

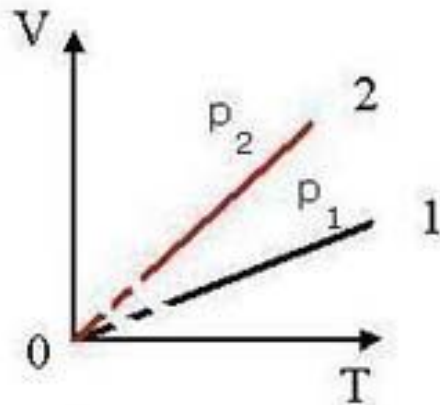


Значит, угол наклона изохоры больше у той, у которой меньше объем, а угол наклона изохоры меньше у той, у которой больше объем.

# Изобарный процесс

## изобарный процесс

Рассмотрим два изобарных процесса с давлениями  $p_1$  и  $p_2$



$p = \text{const}$

$$p_1; V_1 = c_1 T_1; \quad c_1 = \frac{mR}{Mp_1}$$

$$p_2; V_2 = c_2 T_2; \quad c_2 = \frac{mR}{Mp_2}$$

т.к.  $c_1 < c_2$ , то

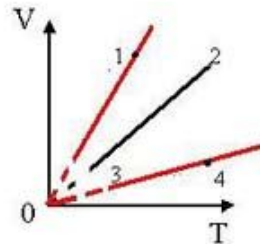
$$\frac{mR}{Mp_1} < \frac{mR}{Mp_2}$$

$$p_1 > p_2$$

Значит, угол наклона изобары меньше у той, у которой больше давление, а угол наклона изобары больше у той, у которой меньше давление.

# Решение задач

1. На диаграмме точками 1,2,3,4 обозначены состояния одной и той же массы газа. Сравнить давления газа в этих состояниях.



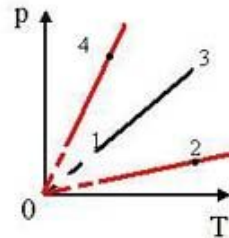
$$P_1 \square P_2$$

Процесс?

$$P_1 \square P_2$$

$$P_1 \square P_2$$

2. На диаграмме точками 1,2,3,4 обозначены состояния одной и той же массы газа. Сравнить объемы газа в этих состояниях.



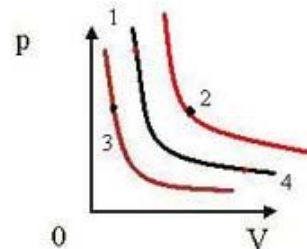
$$V_1 \square V_2$$

Процесс?

$$V_1 \square V_2$$

$$V_1 \square V_2$$

3. На диаграмме точками 1,2,3,4 обозначены состояния одной и той же массы газа. Сравнить температуры газа в этих состояниях.



$$T_1 \square T_2$$

Процесс?

$$T_1 \square T_2$$

$$T_1 \square T_2$$