

Газовые законы и изопроцессы

Листок №2 · 22 задания по форматам первой части ЕГЭ

Во всех заданиях газ идеальный. Температура T — в кельвинах.
 $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$; $T = t + 273$; $1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3$.

01. Прямые расчёты

- 1 Газ при температуре 300 К занимает объём 30 л. Его давление равно 83,1 кПа. Определите количество вещества газа. Ответ дайте в молях.

Ответ _____ моль

- 2 При изотермическом сжатии постоянной массы газа его давление возросло с 80 до 120 кПа. Первоначальный объём газа равнялся 9 л. Найдите конечный объём. Ответ дайте в литрах.

Ответ _____ л

- 3 Газ в герметичном сосуде с жёсткими стенками нагрели от 27 °С до 127 °С. До нагревания давление было 150 кПа. Чему равно конечное давление? Ответ дайте в килопаскалях.

Ответ _____ кПа

02. Сравнение состояний

- 4 Постоянное количество газа нагревают при неизменном давлении от 280 до 420 К. Начальный объём газа равен 3 л. Определите конечный объём. Ответ дайте в литрах.

Ответ _____ л

- 5 При переходе постоянной массы газа из одного состояния в другое его объём увеличился в 1,5 раза, а давление уменьшилось на 20 %. Начальная температура газа равна 300 К. Найдите конечную температуру. Ответ дайте в кельвинах.

Ответ _____ К

- 6 При давлении p_0 и температуре T_0 два моля газа занимают объём V_0 . Какое количество вещества того же газа займёт объём $2V_0$ при давлении $3p_0$ и температуре $3T_0$? Ответ дайте в молях.

Ответ _____ моль

03. Два шага в расчёте

- 7 В ходе изохорного нагревания постоянной массы газа его давление увеличилось в 1,4 раза, а температура — на 120 К. Определите начальную температуру газа. Ответ дайте в кельвинах.

Ответ _____ К

- 8 Постоянную массу газа изотермически сжали. Объём газа уменьшился на 3 л, а давление увеличилось в 1,5 раза. Чему равнялся первоначальный объём газа? Ответ дайте в литрах.

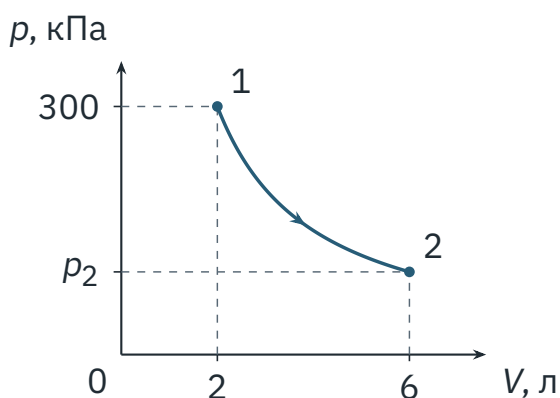
Ответ _____ л

- 9 Газ при температуре 400 К сначала изохорно охладили, уменьшив его давление на 25 %, а затем изобарно увеличили его объём в 1,6 раза. Количество вещества газа не менялось. Найдите конечную температуру. Ответ дайте в кельвинах.

Ответ _____ К

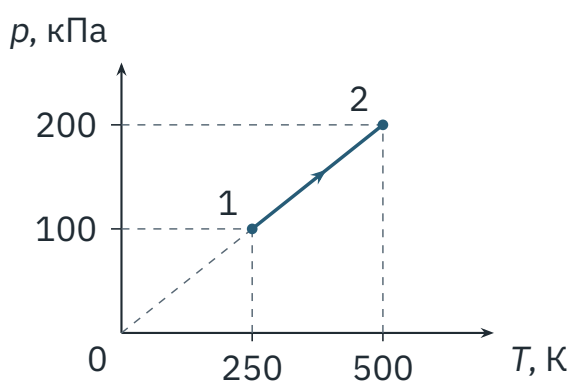
04. Графики $p(V)$ и $p(T)$

- 10 На графике показано изотермическое расширение постоянной массы газа. Определите давление p_2 в состоянии 2. Ответ дайте в килопаскалях.



Ответ _____ кПа

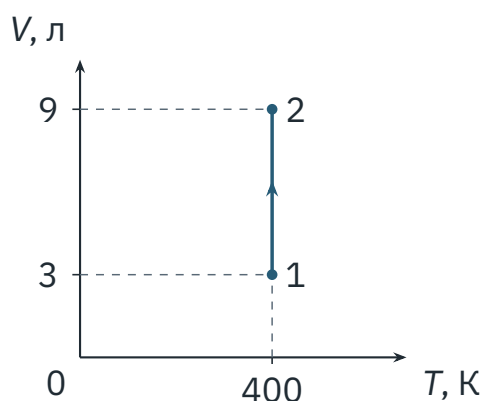
- 11 Постоянную массу газа переводят из состояния 1 в состояние 2, как показано на графике. Объём в состоянии 1 равен 4 л. Найдите объём в состоянии 2. Ответ дайте в литрах.



Ответ _____ л

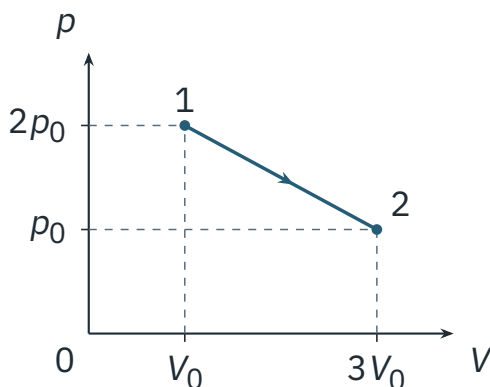
05. Графики $V(T)$ и $p(V)$

- 12 На рисунке показан процесс, происходящий с постоянной массой газа. Давление в состоянии 1 равно 180 кПа. Чему равно давление в состоянии 2? Ответ дайте в килопаскалях.



Ответ _____ кПа

- 13 Постоянное количество газа переходит из состояния 1 в состояние 2. Температура газа в состоянии 1 равна 240 К. Используя график, определите температуру в состоянии 2. Ответ дайте в кельвинах.



Ответ _____ К

06. Изменение величин

Для каждой величины выберите характер изменения.

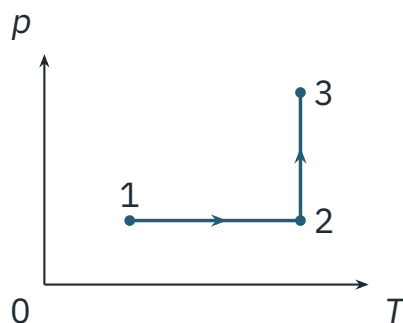
1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите две цифры в таблицу. Цифры могут повторяться.

- 14** Газ в герметичном сосуде с жёсткими стенками охлаждают. Как изменяются давление и плотность газа?

Давление газа	Плотность газа

- 15** Постоянное количество газа участвует в процессе 1–2–3. Как изменяются плотность газа на участке 1–2 и его объём на участке 2–3?



Плотность в 1–2	Объём в 2–3

07. Температура и концентрация

Для каждой величины выберите характер изменения.

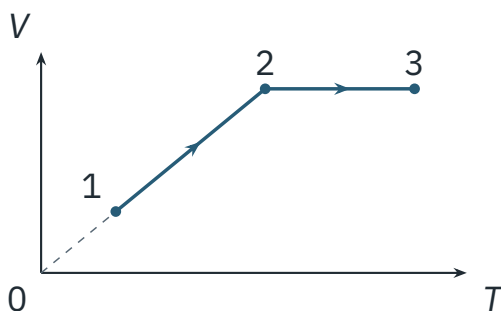
1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите две цифры в таблицу. Цифры могут повторяться.

- 16** Постоянную массу газа нагревают при неизменном давлении. Как изменяются концентрация молекул и абсолютная температура газа?

Концентрация молекул	Абсолютная температура

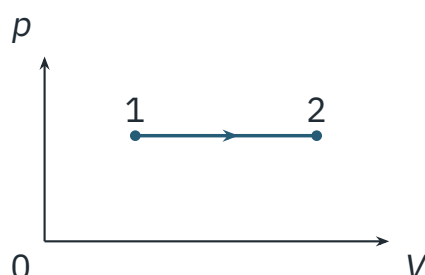
- 17** На графике изображён процесс 1–2–3 для постоянной массы газа. Продолжение отрезка 1–2 проходит через начало координат. Как изменяются давление в 1–2 и концентрация молекул в 2–3?



Давление в 1–2	Концентрация в 2–3

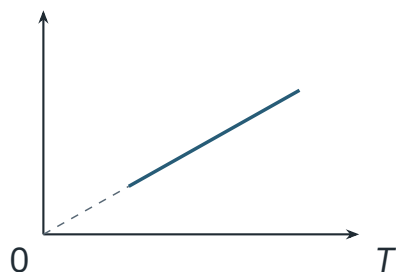
08. Другие координаты

- 18** На первом рисунке показан процесс 1–2, происходящий с постоянным количеством газа.



Графики А и Б показывают зависимости физических величин от абсолютной температуры T в этом процессе. Установите соответствие между графиками и величинами. Масштабы по вертикали произвольные.

А



Б



- 1) объём газа;
- 2) плотность газа;
- 3) давление газа;
- 4) концентрация молекул газа.

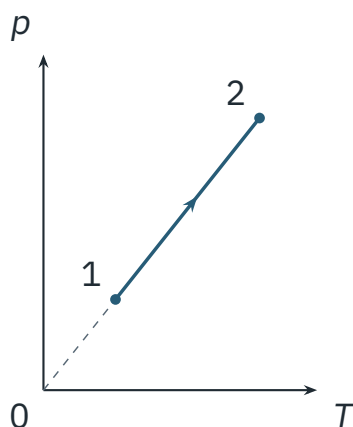
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

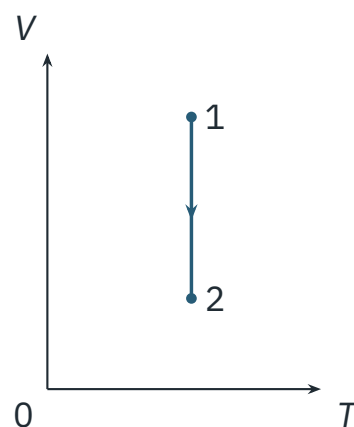
09. Процесс и его свойства

- 19** Графики А и Б изображают два процесса, происходящих с постоянной массой газа. Продолжение отрезка на графике А проходит через начало координат. Установите соответствие между графиками и описаниями процессов.

А



Б



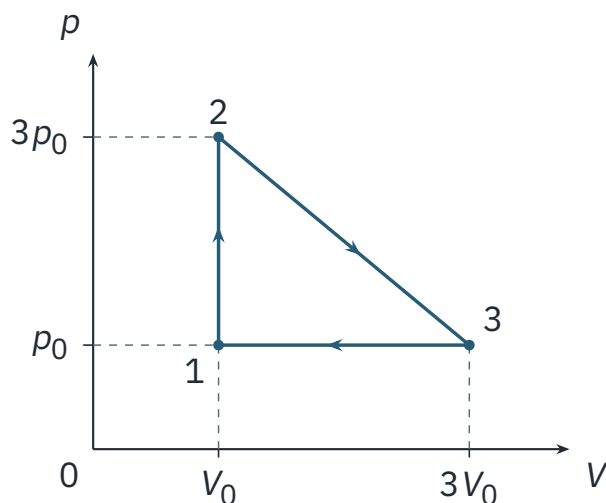
- 1) Давление растёт, объём не изменяется.
- 2) Температура уменьшается, давление не изменяется.
- 3) Давление растёт, температура не изменяется.
- 4) Температура растёт, давление не изменяется.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

10. Анализ $p(V)$

- 20 Постоянное количество газа участвует в цикле 1–2–3–1, изображённом на рисунке. Участок 2–3 — отрезок прямой.



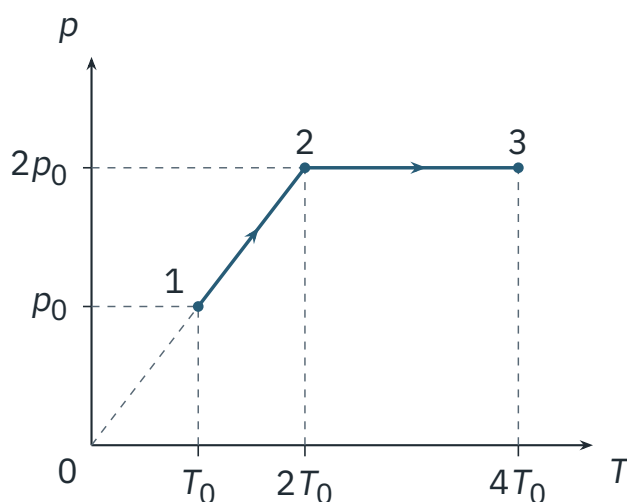
Выберите все верные утверждения. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В процессе 1–2 объём газа не изменяется.
- 2) Температура в состоянии 2 в 3 раза ниже, чем в состоянии 1.
- 3) Температуры газа в состояниях 2 и 3 одинаковы.
- 4) В процессе 3–1 газ расширяется.
- 5) Плотность в состоянии 3 в 3 раза меньше, чем в состоянии 1.

Ответ _____

11. Анализ $p(T)$

- 21** Постоянная масса газа проходит процесс 1–2–3. Продолжение отрезка 1–2 проходит через начало координат.



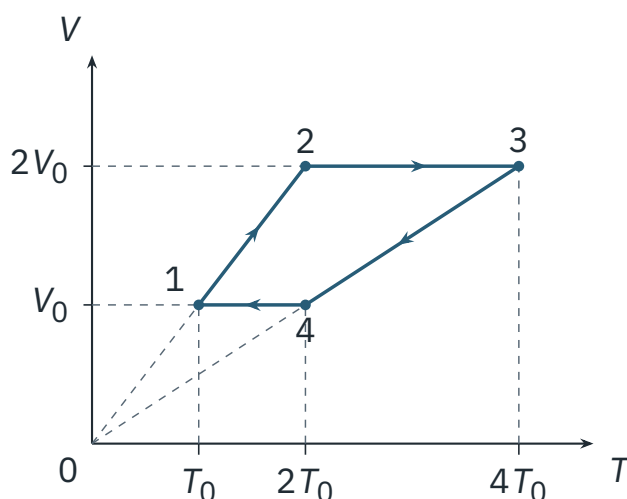
Выберите все верные утверждения. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В процессе 1–2 давление не изменяется.
- 2) В процессе 2–3 объём газа увеличивается в 2 раза.
- 3) Плотности газа в состояниях 1 и 2 одинаковы.
- 4) Давление в состоянии 3 в 4 раза больше, чем в состоянии 1.
- 5) В процессе 1–2 абсолютная температура увеличивается в 2 раза.

Ответ _____

12. Анализ $V(T)$

- 22 Газ постоянной массы участвует в цикле 1–2–3–4–1. Продолжения отрезков 1–2 и 3–4 проходят через начало координат.



Выберите все верные утверждения. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Давления газа в состояниях 1 и 2 одинаковы.
- 2) Давление в состоянии 3 в 2 раза больше, чем в состоянии 2.
- 3) В процессе 3–4 температура не изменяется.
- 4) Плотность в состоянии 4 в 2 раза больше, чем в состоянии 2.
- 5) Объёмы газа в состояниях 1 и 3 одинаковы.

Ответ _____

Ответы

1 → 1 моль

2 → 6 л

3 → 200 кПа

4 → 4,5 л

5 → 360 К

6 → 4 моль

7 → 300 К

8 → 9 л

9 → 480 К

10 → 100 кПа

11 → 4 л

12 → 60 кПа

13 → 360 К

14 → 23

15 → 22

16 → 21

17 → 33

18 → 13

19 → 13

20 → 135

21 → 235

22 → 124