

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (10 класс)

Вариант – 3.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах  $T, V$ . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1- 2, 2-3, 3-4 графика; б) Изобразить график в координатах  $P, V$ .

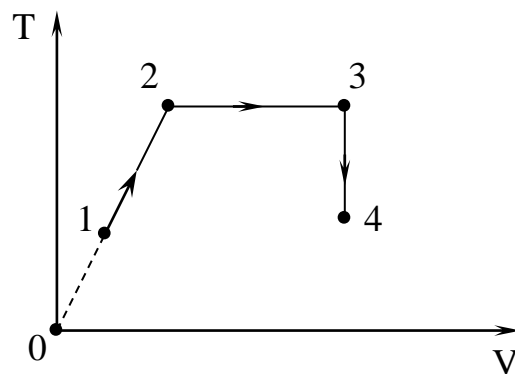


Рис. 1

2. Водород находится при температуре 200 К и давлении 3 мм.рт.ст. Газ нагревают до температуры 10000 К, при которой молекулы водорода практически полностью распадаются на атомы. Найдите давление газа, если при нагревании его объем и масса не изменились.
3. Цилиндрический сосуд делится на две части тонким подвижным поршнем. В одну часть сосуда помещают некоторое количество гелия, в другую – такое же по массе количество азота. Найти отношение объемов частей сосуда  $V_{\text{He}}/V_{\text{N}_2}$  при условии, что температуры газов в отсеках цилиндра одинаковы.
4. Какой груз может поднять в первый момент воздушный шарик, вынесенный из теплой комнаты, где температура  $27^{\circ}\text{C}$ , на мороз при температуре  $-23^{\circ}\text{C}$ ? Диаметр шара 40 см, масса резиновой оболочки 2 г. Упругостью оболочки пренебречь.
5. Изотерма кислорода при температуре  $47^{\circ}\text{C}$  совпадает с изотермой азота при температуре  $7^{\circ}\text{C}$ . Во сколько раз отличаются массы этих газов?

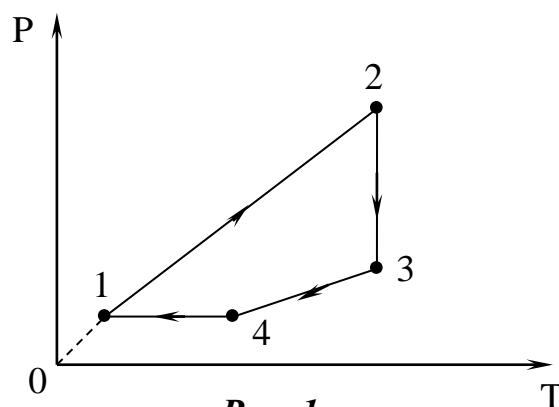
*Дополнительные задачи:*

1. Цилиндрический сосуд сечения  $10\text{ см}^2$  закрыт массивным поршнем. При подъеме сосуда с ускорением  $2g$  объем газа под поршнем уменьшается в 1,5 раза. Найти массу поршня, считая температуру газа постоянной. Внешнее давление 100 кПа.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (10 класс)

Вариант – 1.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах  $P, T$ . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 4-1 графика; б) Изобразить график в координатах  $P, V$ .



2. Газ, занимающий объем  $5 \text{ м}^3$ , сначала находился при нормальных условиях, затем давление было увеличено до 4 атм., а температура возросла до  $27^\circ\text{C}$ . Чему теперь будет равен объем газа?
3. В воде на глубине 100 м находится шарообразный воздушный пузырь. На какой глубине пузырь должен расширяться в шар вдвое большего радиуса. Силы поверхностного натяжения не учитывать.
4. Баллон вместимостью 50 л наполнили воздухом при  $27^\circ\text{C}$  до давления 10 МПа. Какой объем воды можно вытеснить из цистерны подводной лодки воздухом этого баллона, если вытеснение производится на глубине 40 м? Температура воздуха после расширения  $3^\circ\text{C}$ .
5. Легкий воздушный шар, заполненный гелием, находится в равновесии в атмосферном воздухе. Найти отношение массы оболочки шара к массе гелия в нем. Молярная масса гелия  $\mu_{\text{He}} = 4 \text{ г/моль}$ . Считать, что молярная масса воздуха равна  $\mu_{\text{в}} = 29 \text{ г/моль}$ . Упругостью и толщиной оболочки шара пренебречь.

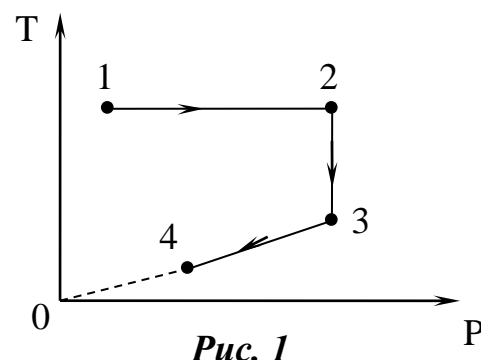
*Дополнительные задачи:*

1. В баллоне объемом 10 л содержится водород при температуре  $20^\circ\text{C}$  под давлением  $10^7 \text{ Па}$ . Какое количество водород было выпущено из баллона, если при полном сгорании оставшегося образовалось 50 г воды?

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (10 класс)

Вариант – 4.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах  $T, P$ . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 графика; б) Изобразить график в координатах  $V, T$ .



2. Аквалангист, находясь на глубине 12 м от поверхности воды, вдохнул воздух и заполнил весь объем своих легких, равный 5,5 л. До какого объема расширятся его легкие, если он быстро вынырнет на поверхность?
3. В одном из двух баллонов содержится углекислый газ, в другом – водород. Объемы, температуры и давления газов одинаковы. Во сколько раз изменится масса газа в баллоне, где первоначально был водород, если баллоны соединить тонкой трубкой?
4. В сосуде объемом 4 л находится 6 г газа под давлением 80 кПа. Оцените среднюю квадратичную скорость молекул газа.
5. Газ неизменной массы нагревают сначала изохорно от 100 до 300 °С, потом изобарно от 300 до 500 °С, а затем сжимают изотермически в два раза. Как при этом изменяется начальный объем газа?

*Дополнительная задача:*

1. В сосуд объемом  $V$  нагнетается воздух при помощи поршневого насоса, объем цилиндра которого  $V_0$ . Каким будет давление воздуха в сосуде после  $N$  качаний? Первоначальное давление воздуха в сосуде равно наружному давлению  $P_0$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (10 класс)

Вариант – 6.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах  $V, T$ .

а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 графика, б) Изобразить график в координатах  $P, V$ .

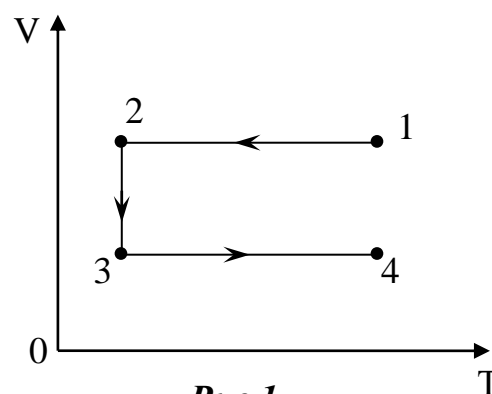


Рис.1

2. В цилиндре под поршнем площадью  $100 \text{ см}^2$  находится азот массой  $28 \text{ г}$  при температуре  $273 \text{ К}$ . Цилиндр нагревают до температуры  $373 \text{ К}$ . На какую высоту поднимется поршень массой  $100 \text{ кг}$ ? Атмосферное давление  $100 \text{ кПа}$ .

3. Как изменится давление идеального газа, если его температура уменьшится в  $5$  раз, а концентрация возрастет в  $2$  раза? Ответ обосновать.

4. Тяжелый поршень площадью  $9 \text{ см}^2$ , медленно опускаясь, вытесняет воздух из цилиндрического сосуда объемом  $V$  через маленькое отверстие в дне в сосуд такого же объема (Рис. 2). Начальное давление воздуха в обоих сосудах равно  $10^5 \text{ Па}$ . При какой массе поршня произойдет полное вытеснение воздуха из первого сосуда, если температура воздуха в сосудах одна и та же и не меняется при движении поршня? Атмосферное давление  $100 \text{ кПа}$ .

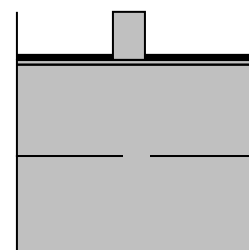


Рис. 2

5. Открытую с обеих сторон стеклянную трубку длиной  $60 \text{ см}$  опускают в сосуд с ртутью на  $1/3$  длины. Затем, закрыв верхний конец трубки, вынимают ее из ртути. Какой длины столбик ртути останется, в трубке. Атмосферное давление нормальное.

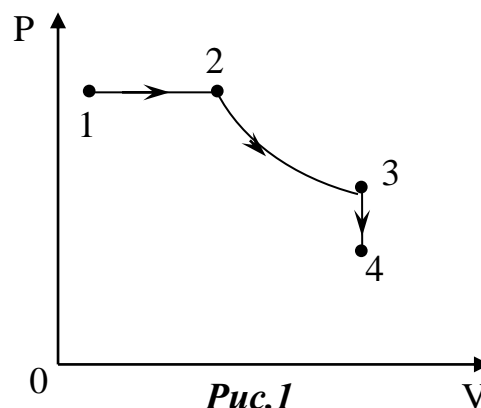
*Дополнительные задачи:*

1. На какую глубину нужно погрузить в жидкость плотности  $\rho$  перевернутый вверх дном цилиндрический тонкостенный стакан, массой которого можно пренебречь, чтобы он вместе с заключенным в нем воздухом пошел ко дну? Атмосферное давление  $P_0$ , высота стакана  $H$ , температура воздуха и воды одинакова и равна  $T$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (10 класс)

Вариант – 5.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах  $P, V$ . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 графика, б) Изобразить график в координатах  $P, T$ .



2. Закрытый цилиндрический сосуд разделен на две части тонким подвижным поршнем. В одну часть сосуда помещен кислород, в другую – водород такой же массы. Длина сосуда 85 см. Найдите длину каждой части сосуда, если поршень находится в равновесии.
3. В комнате площадью  $20 \text{ м}^2$  и высотой 2,5 м температура воздуха повысилась с 288 К до 298 К. Давление постоянно и равно 100 кПа. На сколько уменьшилась масса воздуха в комнате?
4. Емкость для хранения азота содержит 28 кг этого газа при давлении 2,6 атм. Определите давление в емкости, если азот будет заменен равным по массе количеством углекислого газа.
5. На какую, глубину в жидкость плотности  $\rho$  надо погрузить открытую трубку длины  $L$ , чтобы, закрыв верхнее отверстие, вынуть столбик жидкости высоты  $L/2$ . Атмосферное давление  $P_0$ .

### Дополнительные задачи:

1. Перед вылетом пули из ствола винтовки объем, занимаемый пороховым газом (продуктами сгорания пороха) в 100 раз превышает объем твердого пороха. Температура газа в этот момент 1000 К. Молярная масса продуктов сгорания 30 г/моль, плотность твердого пороха  $1 \text{ г/см}^3$ . Определите давление пороховых газов при вылете пули.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (10 класс)

Вариант – 2.

1. На рисунке дан график изменения состояния идеального газа в координатах  $V, T$ . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 графика, б) Изобразить график в координатах  $P, T$ .

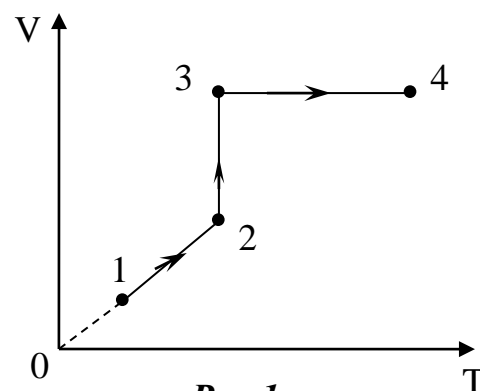


Рис.1

2. В вертикальном цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится идеальный газ. Чтобы уменьшить объем газа в 2 раза, на поршень надо положить груз массой 1 кг. Какой груз надо еще положить на поршень, чтобы уменьшить объем газа еще в 3 раза. Температура газа не изменяется.
3. При какой температуре находится газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 140 К давление возросло в 1,5 раза?
4. Какова разница в массе воздуха, заполняющего помещение объемом  $100 \text{ м}^3$  зимой и летом, если летом температура помещения достигает  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , а зимой падает до  $0^\circ\text{C}$ ? Давление остается постоянным и равным 100 кПа.
5. Оцените число молекул воздуха, попадающих на  $1 \text{ см}^2$  стены комнаты за 1 с. Давление воздуха 101 кПа, температура  $27^\circ\text{C}$ . Молярная масса  $0,029 \text{ кг/моль}$ .

*Дополнительные задачи:*

1. Вертикальный закрытый с обоих концов цилиндр высотой  $H = 0,6 \text{ м}$  разделен на две равные части подвижным поршнем массой 20 кг. В нижней части цилиндра находится  $8 \cdot 10^{-5} \text{ кг}$  водорода. В верхней части цилиндра – кислород. Температура обоих газов 300 К. Сколько кислорода находится в цилиндре?