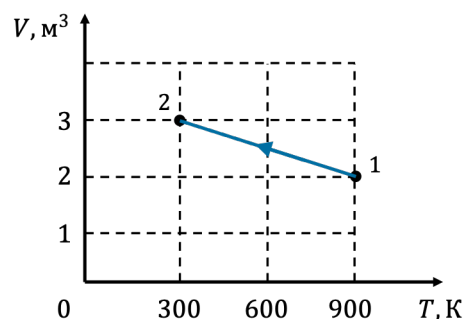


## Задача 1

Абсолютная температура идеального газа в сосуде увеличилась в 1,5 раза, а давление при этом возросло втрое. Как изменилась концентрация молекул газа?

## Задача 2

На рисунке показан график зависимости объёма одноатомного идеального газа от температуры при постоянной массе. Чему равно отношение давления  $\frac{p_1}{p_2}$ ?



## Задача 3

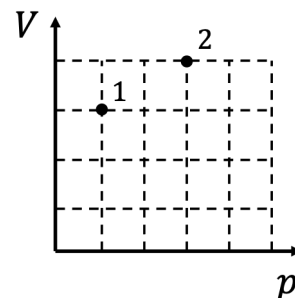
Идеальный газ находится в закрытом сосуде при нормальном атмосферном давлении. При неизменной концентрации молекул средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул увеличивается на 5%. Определите конечное давление газа. Ответ дайте в кПа.

## Задача 4

Температура воздуха в замкнутом сосуде равна 273 К. До какой температуры нужно нагреть воздух в сосуде при постоянном объёме, чтобы его давление утроилось?

## Задача 5

В сосуде находится некоторое количество идеального газа. Во сколько раз изменится температура газа, если он перейдёт из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?



## Задача 6

2 моль идеального газа при температуре  $3T_0$  и давлении  $2p_0$  занимают объём  $V_0$ . Сколько моль идеального газа будут занимать объём  $4V_0$  при температуре  $2T_0$  и давлении  $p_0$ ?

## Задача 7

Концентрация молекул разреженного газа в сосуде возросла в 4 раза, а средняя энергия поступательного теплового движения его молекул уменьшилась в 2,5 раза. Во сколько раз увеличилось давление газа в сосуде?

## Задача 8

В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 25 °C находится  $1,24 \cdot 10^{-2}$  кг водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха. Ответ в процентах округлите до целых.

| $t, ^\circ\text{C}$            | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\rho, 10^{-2} \text{ кг/м}^3$ | 1,36 | 1,45 | 1,54 | 1,63 | 1,73 | 1,83 | 1,94 | 2,06 | 2,18 | 2,30 |

## Задача 9

Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 50%. Какой станет относительная влажность, если объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 3 раза?

## Задача 10

В закрытом сосуде при температуре  $100^\circ\text{C}$  под поршнем находится влажный воздух с относительной влажностью 60 %. Каково парциальное давление водяного пара в сосуде?

## Задача 11

В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень не закреплен и может перемещаться в сосуде без трения. В сосуд закачивается еще такое же количество газа при неизменной температуре. Как изменится в результате этого давление газа и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

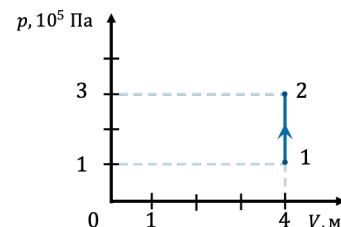
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



| Давление газа | Концентрация молекул газа |
|---------------|---------------------------|
|               |                           |

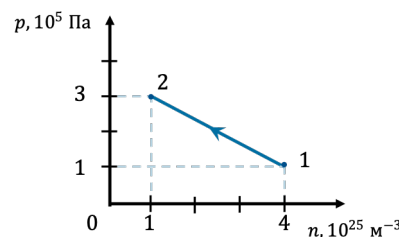
## Задача 12

На рисунке изображено изменение состояния постоянной массы разреженного аргона. Температура газа в состоянии 1 равна  $27^\circ\text{C}$ . Какая температура соответствует состоянию 2?



## Задача 13

На рисунке изображено изменение состояния постоянной массы разреженного гелия. Температура газа в состоянии 1 равна  $27^\circ\text{C}$ . Какая температура соответствует состоянию 2?



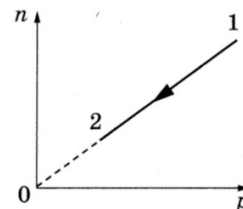
## Задача 14

В сосуде под поршнем при температуре  $100^\circ\text{C}$  находится 2 г водяного пара и такое же количество воды. Не изменяя температуры, объём сосуда увеличили в 3,5 раза. Определите массу пара в сосуде после изменения объёма.

## Задача 15

При переходе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 концентрация молекул  $n$  пропорциональна давлению  $p$ . Масса газа в процессе остаётся постоянной. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процесс 1-2.

- 1) Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа уменьшается.
- 2) Среднеквадратичная скорость теплового движения молекул газа увеличивается.
- 3) Происходит изотермическое расширение газа.
- 4) Абсолютная температура газа остаётся постоянной.
- 5) Плотность газа уменьшается.



## Задача 16

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40%. Объём сосуда за счет движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объём сосуда в 3 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня **все** утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При уменьшении объёма сосуда в 2,5 раза на стенках появляется роса.
- 2) Давление пара в сосуде все время увеличивается.
- 3) В конечном и начальном состояниях масса пара в сосуде одинакова.
- 4) При уменьшении объёма в 2 раза относительная влажность воздуха в сосуде стала равна 80%.
- 5) В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.

## Задача 17

В среду и четверг температура воздуха была одинаковой. Парциальное давление водяного пара в атмосфере в среду было меньше, чем в четверг.

Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения по поводу этой ситуации.

- 1) Концентрация молекул водяного пара в воздухе в среду была меньше, чем в четверг.
- 2) Плотность водяных паров, содержащихся в воздухе, в среду и четверг была одинаковой.
- 3) Масса водяных паров, содержащихся в  $1 \text{ м}^3$  воздуха, в среду была больше, чем в четверг.
- 4) Давление насыщенных водяных паров в среду и четверг было одинаково.
- 5) Относительная влажность воздуха в среду была меньше, чем в четверг.

## Задача 18

В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль второго газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате этого парциальное давление второго газа и суммарное давление газов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Парциальное давление второго газа | Давление смеси газов |
|-----------------------------------|----------------------|
|                                   |                      |

## Задача 19

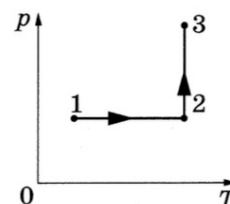
Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1-2-3, график которого изображён на рисунке в координатах  $p - T$ , где  $p$  – давление газа,  $T$  – абсолютная температура газа.

Как изменяются в объёма газа в ходе процесса 1-2 и плотность газа в ходе процесса 2-3? Масса газа остаётся постоянной.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



| Объёма газа в ходе<br>процесса 1-2 | Плотность газа в ходе<br>процесса 2-3 |
|------------------------------------|---------------------------------------|
|                                    |                                       |

## Задача 20

Идеальный одноатомный газ в количестве  $\nu = 0,09$  моль находится в равновесии в вертикальном цилиндре под поршнем массой  $m = 5$  кг и площадью  $S = 25$  см<sup>2</sup>. Трение между поршнем и стенками цилиндра отсутствуют. Внешнее атмосферное давление равно  $p_0 = 100$  кПа. В результате нагревания температура газа поднялась на  $\Delta T = 16$  К. На какое расстояние поднялся поршень?

## Задача 21

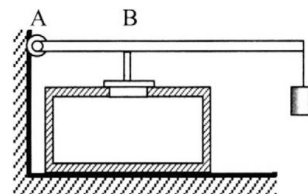
Воздушный шар имеет газонепроницаемую оболочку массой 500 кг и наполнен гелием. Какова масса гелия в шаре, если на высоте, где температура воздуха  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а давление  $10^5\text{ Па}$ , шар может удерживать в воздухе груз массой 250 кг? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объёма шара.

## Задача 22

В комнате размерами 4 м × 5 м × 3 м, в которой воздух имеет температуру 15 °С и относительную влажность 30 %, включили увлажнитель воздуха производительностью 0,4 л/ч. Чему станет равна относительная влажность воздуха в комнате через 1,5 ч? Давление насыщенного водяного пара при температуре 15 °С равно 1,71 кПа. Комнату считать герметичным сосудом.

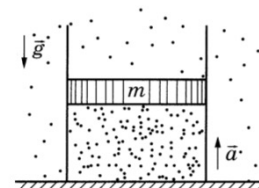
## Задача 23

В цилиндр объёмом  $0,5 \text{ м}^3$  насосом закачивается воздух со скоростью  $0,002 \text{ кг/с}$ . В верхнем торце цилиндра есть отверстие, закрытое предохранительным клапаном. Клапан удерживается в закрытом состоянии срезом длиной  $0,5 \text{ м}$ , который может свободно поворачиваться вокруг оси в точке А. К свободному стержня подвешен груз массой  $2 \text{ кг}$ . Клапан открывается через  $640 \text{ с}$  работы насоса, если в начальный момент времени давление воздуха в цилиндре было равно атмосферному. Площадь закрытого клапаном отверстия  $5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ . Температура воздуха в цилиндре и снаружи не меняется и равна  $300 \text{ К}$ . Определите расстояния АВ, если считать стержень невесомым.



## Задача 24

В вертикальном цилиндрическом сосуде с гладкими стенками под подвижным поршнем площадью поперечного сечения  $50 \text{ см}^2$  находится разреженный газ. При движении сосуда по вертикали с ускорением, направленным вверх и равным по модулю  $2 \text{ м/с}^2$ , высота столба газа под поршнем постоянна и на  $5 \%$  меньше, чем в покоящемся сосуде. Считая температуру газа под поршнем неизменной, а наружное давление постоянным и равным  $28 \text{ кПа}$ , определите массу поршня. Масса газа под поршнем постоянна.



## Задача 25

В сосуде под поршнем находится влажный воздух при давлении  $p_1 = 120$  кПа и температуре  $t = 80$  °С с относительной влажностью  $\varphi = 70\%$ . Объём под поршнем уменьшают в три раза при постоянной температуре. Каким станет давление влажного воздуха под поршнем? Давление насыщенных паров воды  $p_n$  при температуре  $t = 80$  °С равно 47,3 кПа.