MKT

УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

$$p = \frac{1}{3}nm_0\overline{v^2}$$

$$p = nkT$$

 $k=1,38\cdot10^{-23}$ Дж/°К- постоянная Больцмана

$$\bar{E} = \frac{3}{2}kT$$

$$pV = \nu RT = \frac{m}{M}RT$$

 $R = N_A k = 8,31 \, \text{Дж/(моль·°K)} - универсальная газовая постоянная$

$$p = \frac{\rho}{M}RT$$

T – в Кельвинах! T=t+273

MKT

ИЗОПРОЦЕССЫ

$$p = const;$$
 изобара $V_{\overline{T}} = const;$ $V_{\overline{T}} = V_{\overline{T}} = V_{\overline{T}}$ $V_{\overline{T}} = const;$ изохора $p_{\overline{T}} = const;$ $p_{\overline{T}} = p_{\overline{T}}$ $T_{\overline{T}} = p_{\overline{T}}$ $T_{\overline{T}} = r_{\overline{T}}$ $T_{\overline{T}$

ЗАДАЧИ

ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ

УРАВНЕНИЕ М-К

изопроцессы

При понижении абсолютной температуры средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул разреженного одноатомного газа уменьшилась в 3 раза. Начальная температура газа 600 К. Какова конечная температура газа?

В сосуде неизменного объёма находится разреженный газ в количестве 3 моль. Во сколько раз изменится давление газа в сосуде, если выпустить из него 1 моль газа, а абсолютную температуру газа уменьшить в 2 раза?

При температуре T_0 и давлении p_0 3 моль идеального газа занимают объём 20 л. Какой объём будут занимать 2 моль газа при температуре $3T_0$ и давлении $4p_0$?

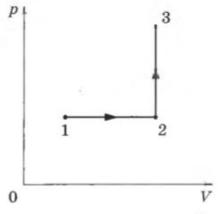
ЗАДАЧИ

ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ

УРАВНЕНИЕ М-К

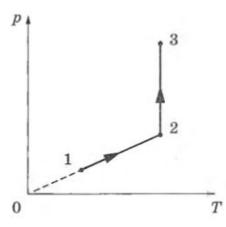
изопроцессы

Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1-2-3, график которого изображён на рисунке в координатах p-V, где p — давление газа, V — объём газа. Как изменяются плотность газа в ходе процесса 1-2 и абсолютная температура газа T в ходе процесса 2-3? Масса газа остаётся постоянной.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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 плотность газа в ходе процесса 1-2 и объём газа V в ходе процесса 2-3?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

ЗАДАЧИ

ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ

УРАВНЕНИЕ М-К

ИЗОПРОЦЕССЫ

Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В левой части сосуда содержится 2 моль гелия, в правой -40 г аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинакова и остаётся постоянной.

Выберите $\partial 6a$ верных утверждения, описывающих состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Внутренняя энергия гелия в сосуде больше, чем внутренняя энергия аргона.
- 2) Концентрация гелия и аргона в правой части сосуда одинакова.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов в 2 раза меньше, чем в левой.
- 4) Внутренняя энергия гелия в сосуде в конечном состоянии больше, чем в начальном.
- 5) Давление в обеих частях сосуда одинаково.

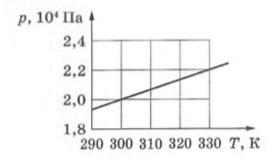
РАССЧЁТНЫ Е ЗАДАЧИ

ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ

УРАВНЕНИЕ М-К

изопроцессы

На рисунке показан график зависимости давления 3 моль газа в запаянном сосуде от его температуры. Каков приблизительно объём сосуда? Ответ округлите до сотых.



При уменьшении абсолютной температуры на 600 К средняя кинетическая энергия теплового движения молекул неона уменьшилась в 4 раза. Какова начальная температура газа?

Идеальный газ изохорно нагревают так, что его температура изменяется на $T=240~\mathrm{K}$, а давление — в 1,8 раза. Масса газа постоянна. Найдите конечную температуру газа.

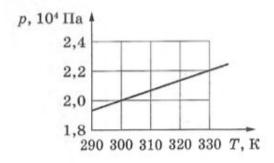
КАЧЕСТВЕННЫ Е ЗАДАЧИ

ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ

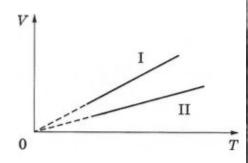
УРАВНЕНИЕ М-К

ИЗОПРОЦЕССЫ

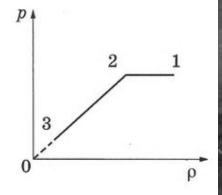
На рисунке показан график зависимости давления 3 моль газа в запаянном сосуде от его температуры. Каков приблизительно объём сосуда? Ответ округлите до сотых.



Две порции одного и того же идеального газа сжимают в сосудах под поршнями. При этом в процессе сжатия в обоих сосудах поддерживается одинаковое давление газа. Графики процессов представлены на рисунке. Почему изобара I лежит выше изобары II? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



На графике представлена зависимость давления неизменной массы идеального газа от его плотности. Опишите, как изменяются в зависимости от плотности температура и объём газа в процессах 1–2 и 2–3.



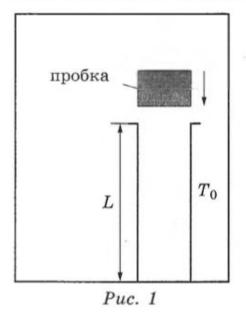
ЗАДАЧИ С РАЗВЁРНУТЫМ РЕШЕНИЕМ

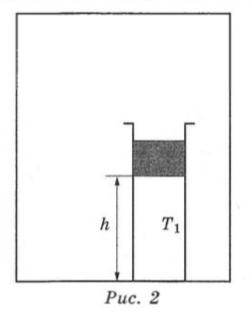
ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ

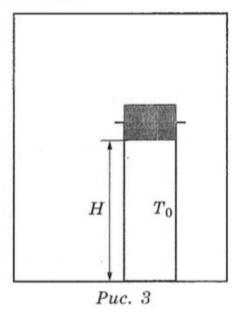
УРАВНЕНИЕ М-К

ИЗОПРОЦЕССЫ

В камере, заполненной азотом, при температуре $T_0=300~{\rm K}$ находится открытый цилиндрический сосуд (рис. 1). Высота сосуда $L=50~{\rm cm}$. Сосуд плотно закрывают цилиндрической пробкой и охлаждают до температуры T_1 . В результате расстояние от дна сосуда до низа пробки становится равным $h=40~{\rm cm}$ (рис. 2). Затем сосуд нагревают до первоначальной температуры T_0 . Расстояние от дна сосуда до низа пробки при этой температуре становится равным $H=46~{\rm cm}$ (рис. 3). Чему равна температура T_1 ? Величину силы трения между пробкой и стенками сосуда считать одинаковой при движении пробки вниз и вверх. Массой пробки пренебречь. Давление азота в камере во время эксперимента поддерживается постоянным.







ЗАДАЧИ С РАЗВЁРНУТЫМ РЕШЕНИЕМ

ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ

УРАВНЕНИЕ М-К

изопроцессы

Газонепроницаемая оболочка воздушного шара имеет массу 400 кг. Шар заполнен гелием. Он может удерживать груз массой 225 кг в воздухе на высоте, где температура воздуха 17 °C, а давление 10⁵ Па. Какова масса гелия в оболочке шара? Оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объёма шара, объём груза пренебрежимо мал по сравнению с объёмом шара.

запаянной с одного конца длинной горизонтальной стеклянной трубке (cm. рисунок) постоянного сечения столбик воздуха длиной находится $l_1 = 30$ см, запертый столбиком ртути. Если трубку поставить вертикально отверстием вверх, то длина воздушного столбика под ртутью будет равна $l_2 = 25$ см. Какова длина ртутного столбика? Атмосферное 750 мм рт. ст. Температуру давление воздуха в трубке считать постоянной.

