

Вариант 1

1. Внутри закрытого с обеих сторон цилиндра имеется подвижный поршень. С одной стороны поршня в цилиндре находится газ, массой M , с другой стороны – этот же газ, массой $2M$. Температура в обеих частях объема одинакова. Какую часть объема будет занимать газ, массой $2M$, при равновесии поршня? Ответ: 0,67.

2. Два киломоля азота, находящегося при нормальных условиях, расширяется адиабатически так, что занимаемый объем увеличивается в 3 раза. Определить изменение энтропии газа. Ответ дать в единицах СИ. Ответ: ***.

3. Коэффициенты диффузии и вязкости водорода при некоторых условиях соответственно равны $1,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$ и $8,4 \text{ мкПа}\cdot\text{с}$. Найти плотность газа. Ответ дать в единицах СИ. Ответ: 0,06.

4. В теплоизолированном цилиндре под легким подвижным поршнем находится гремучий газ (смесь молекулярных водорода и кислорода) объемом 10^{-4} м^3 при температуре 293 К и давлении 1 атм . С помощью поршня объем газа резко уменьшают и газ воспламеняется. Температура воспламенения 773 К . Определить давление смеси перед воспламенением. Ответ дать в атмосферах.

Ответ: 29,9 атм.

5. В результате изохорического нагревания одного моля водорода температура увеличилась в 2 раза. Определить изменение энтропии газа (в единицах СИ). Молярную теплоемкость при постоянном объеме для водорода считать независимой от температуры и равной $20 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$. Ответ: 3140.

6. Азот занимает объем $V_1 = 1 \text{ м}^3$ и находится под давлением $P_1 = 200 \text{ кПа}$. Газ нагрели сначала при постоянном давлении до объема $V_2 = 3 \text{ м}^3$, а затем при постоянном объеме до давления $P_2 = 500 \text{ кПа}$. Найти внутренней энергии газа. Ответ дать в мегаДжоулях. Ответ: 3,25 МДж.

7. Средняя энергия молекулы идеального газа, у которого отношение теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме равно 1,4, а давление $P = 100 \text{ кПа}$, имеет значение $w = 2,5 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$. Найти концентрацию молекул этого газа в рассматриваемых условиях. Ответ дать в единицах СИ. Ответ: $1,0 \cdot 10^{25}$.

8. Какая доля молекул азота имеет скорости в интервале от 600 до 650 м/с при температуре 300 К ? Ответ дать в процентах. Ответ: 7,0 %.

9. Найти КПД цикла, состоящего из двух адиабат, если в пределах цикла объем идеального газа изменяется в 10 раз. Рабочим веществом является азот. Ответ дать в процентах. Ответ: 60,0 %.