

Задание 5.

Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Повторение.

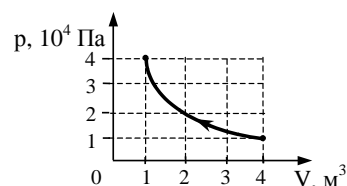
(2014-2015 учебный год).

Тесты для автоматической проверки

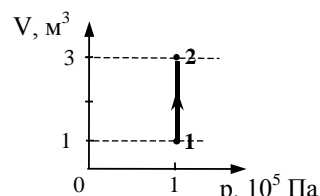
1. Идеальному газу сообщили количество теплоты 400 Дж. Газ расширился, совершив работу 600 Дж. Внутренняя энергия газа при этом

- 1) увеличилась на 1000 Дж
- 2) увеличилась на 200 Дж
- 3) уменьшилась на 1000 Дж
- 4) уменьшилась на 200 Дж

2. На рисунке показан процесс изменения состояния идеального газа. Внешние силы совершили над газом работу, равную $5 \cdot 10^4$ Дж. Какое количество теплоты отдает газ в этом процессе? Ответ выразите в килоджоулях (кДж).



3. На рисунке приведен график зависимости объема идеального одноатомного газа от давления в процессе 1 – 2. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 300 кДж. Количество теплоты, сообщенное газу в этом процессе, равно



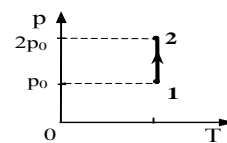
- 1) 0 кДж;
- 2) 100 кДж;
- 3) 200 кДж;
- 4) 500 кДж

4. Какое количество теплоты выделится при изобарном охлаждении 80 г гелия с 200°C до 100°C ? Ответ выразите в килоджоулях (кДж) и округлите до целых.

5. Теплопередача всегда происходит от тела с

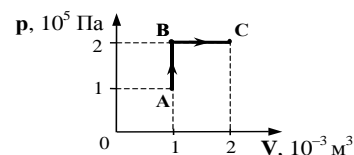
- 1) большим запасом количества теплоты к телу с меньшим запасом количества теплоты
- 2) большей теплоемкостью к телу с меньшей теплоемкостью
- 3) большей температурой к телу с меньшей температурой
- 4) большей теплопроводностью к телу с меньшей теплопроводностью

6. На диаграмме (см. рисунок) показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Газ отдает 50 кДж теплоты. Работа внешних сил равна



- 1) 0 кДж
- 2) 25 кДж
- 3) 50 кДж
- 4) 100 кДж

7. Рассчитайте количество теплоты, сообщенное одноатомному идеальному газу в процессе А-В-С, представленному на pV-диаграмме (см. рисунок).



8. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 500 Дж, а газ при постоянном давлении 10^5 Па расширился на $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$?

Контрольные задачи

1. Над идеальным газом провели два цикла 1–2–5–6–1 и 2–3–4–5–2. При этом на P – T диаграмме отрезки 1–6, 2–5 и 3–4 параллельны оси T, а продолжения отрезков 1–2, 2–3, 4–

- 5 и 4–6 проходят через начало координат, $T_6 > T_1$, $P_2 = (P_1 + P_3)/2$. Сравните работы, совершенные газом в этих циклах. Ответ обоснуйте.
2. Одно и то же количество идеального газа нагревают от температуры T_1 до температуры T_2 сначала при давлении P_1 , а затем при давлении P_2 . В каком случае для этого потребуется большее количество теплоты и во сколько раз?
3. Над идеальным газом совершен цикл 1–2–3–4. На участке 1–2 процесс изохорический, давление газа увеличивается, на участке 2–3 – изобарический, объем газа возрастает, 3–4 – изотермический и на участке 4–1 изобарический. Изобразите этот цикл на $P - V$, $P - T$ и $T - V$ диаграммах. На каких участках идеальный газ получает теплоту, а на каких отдает? Ответ обоснуйте.
4. С одним молем идеального газа проводят замкнутый процесс 1–2–3–4–1, состоящий из двух изохор (1–2 и 3–4) и двух изобар (2–3 и 4–1), причем точки 2 и 4 лежат на одной изотерме. Температуры в точках 1 и 3 равны, соответственно T_1 и T_3 . Определить работу, совершенную газом за цикл.
5. Теплоизолированный сосуд разделен неподвижной перегородкой на две части. В одной части объемом V находится гелий при давлении $2 \cdot P$ и температуре $2 \cdot T$. В другой части объемом $2 \cdot V$ – азот при давлении P и температуре T . Перегородку вытаскивают. Какие температура и давление установятся в сосуде? Молярная теплоемкость азота при постоянном объеме равна $5 \cdot R/2$.
6. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 2 один раз по изобаре, затем по изохоре, второй раз сначала по изохоре, затем по изобаре. При каком переходе выделилось больше тепла и насколько, если $p_1 = 400$ кПа, $V_1 = 3$ м³, $p_2 = 200$ кПа, $V_2 = 1$ м³?
7. В цилиндре под поршнем находится некоторая масса воздуха. На его нагревание при постоянном давлении затрачено количество теплоты $Q = 5$ кДж. Найти работу газа в этом процессе, если его удельная теплоемкость $C_p = 1$ кДж/кг·град, а молярная масса $\mu = 29$ г/моль.