

Домашнее задание №24

1. Баллон ёмкостью $V = 1,5 \text{ м}^3$ содержит одноатомный газ при температуре $T_1 = 300 \text{ К}$ и давлении $p_1 = 1,8 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Каковы будут температура и давление газа, если ему сообщить количество теплоты и $Q = 5,4 \cdot 10^4 \text{ Дж}$?

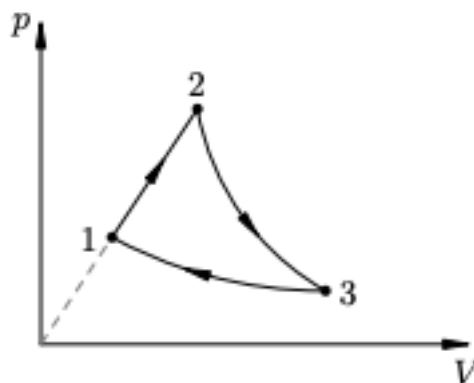
2. Над одноатомным идеальным газом совершают процесс, в котором давление газа линейно уменьшается с ростом его объёма. При этом отношение конечного объёма газа к начальному $V_2/V_1 = m = 4$, а отношение конечного давления к начальному $p_2/p_1 = n = 1/2$. Найдите, во сколько раз k количество теплоты, полученное газом в этом процессе, больше изменения его внутренней энергии.

3. Газообразный гелий из начального состояния 1 сжимают в изобарическом процессе 1–2, а затем газ продолжают сжимать в адиабатическом процессе 2–3. Температуры в состояниях 1 и 3 равны. Найдите работу, совершённую над газом в адиабатическом процессе, если в изобарическом процессе от газа пришлось отвести $Q = 1500 \text{ Дж}$ тепла.

4. Одноатомный идеальный газ расширяется в процессе с линейной зависимостью его давления от объёма. В итоге этого процесса газу было подведено количество теплоты, в 3,6 раза меньшее его внутренней энергии в начальном состоянии. Во сколько раз увеличился объём газа, если в конечном состоянии величина его внутренней энергии оказалась равной первоначальному значению? Под внутренней энергией газа понимается сумма кинетических энергий всех молекул.

5. Моль идеального одноатомного газа переводится из начального состояния с температурой $T = 300 \text{ К}$ в состояние, в котором его температура возросла в 3 раза, а объём уменьшился в 2 раза. Найти подведённое к газу тепло, если известно, что из всех путей перевода газа из начального состояния в конечное, на которых давление не падает ниже начального, был выбран путь, на котором над газом совершена минимальная работа.

6. Газообразный гелий находится в цилиндре под подвижным поршнем. Газ расширяется в процессе 1–2, когда его давление p прямо пропорционально объёму V (см. рисунок). Затем газ расширяется в адиабатическом процессе 2–3, совершая работу A_{23} . Наконец, газ сжимается в изотермическом процессе 3–1, при этом от него отводится количество теплоты Q_{31} ($Q_{31} > 0$). Какую работу совершил газ во всём замкнутом цикле 1–2–3–1?



Полезные статьи:

1. Маринчук М. Первый закон термодинамики // Квант. – 1978. №1.
https://kvant.mccme.ru/1978/01/pervyj_zakon_termodinamiki.htm

2. Буздин А., Кротов С. Тепловые процессы в газах // Квант. – 1986. №4.
https://kvant.mccme.ru/1986/04/teplovye_processy_v_gazah.htm

3. Шеронов А. Закон сохранения энергии для одноатомного идеального газа // Квант. – 2000. №3.
<https://kvant.mccme.ru/pdf/2000/03/kv0300sheronov.pdf>