

**Задания для подготовки к самостоятельной работе по теме
«Первый закон термодинамики»**

1. Газ отдал количество теплоты, равное 300 Дж. При этом внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. Найдите работу внешних сил в этом процессе?

2. При сжатии идеального одноатомного газа при постоянном давлении внешние силы совершили работу 2000 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам?

3. Некоторое количество идеального одноатомного газа при изобарном нагревании получает 10 Дж теплоты. Какую работу совершит этот газ при адиабатическом охлаждении до первоначальной температуры?

4. Моль идеального газа из состояния температурой $T = 100$ К расширяется изобарно, а затем изохорно переходит в состояние с начальной температурой (см. рисунок 1). Во сколько раз изменился при этом объём газа, если для перевода газа из начального состояния в конечное к нему подвели количество теплоты $Q = 831$ Дж?

5. В тепловом процессе (см. рисунок 2) 1 моль идеального одноатомного газа переводят из начального состояния 1 в конечное состояние 4 (через состояния 2 и 3). Найдите общее количество теплоты, полученное в этом процессе, если разность конечной и начальной температур равна 100 К. Постройте этот процесс в координатах p, V .

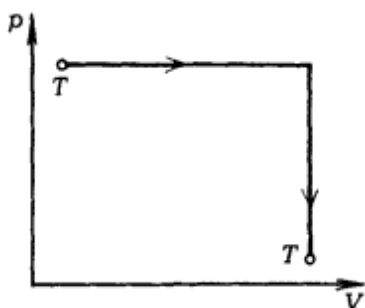


Рис. 1

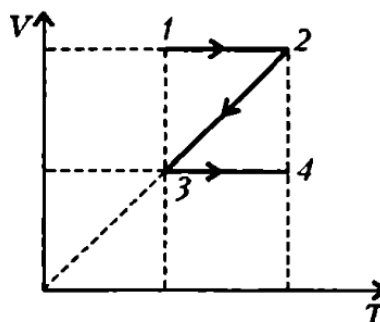


Рис. 2

6. 1 моль идеального одноатомного газа сначала охладили, а затем нагрели до первоначальной температуры 300 К, увеличив объём газа в 3 раза (см. рисунок 3). Какое количество теплоты отдал газ на участке 1–2?

7. 10 моль идеального одноатомного газа охладили, уменьшив давление в 3 раза. Затем газ нагрели до первоначальной температуры 300 К (см. рисунок 4). Какое количество теплоты сообщено газу на участке 2–3?

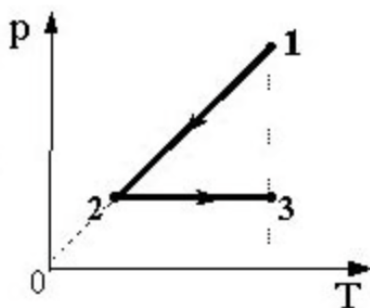


Рис. 3

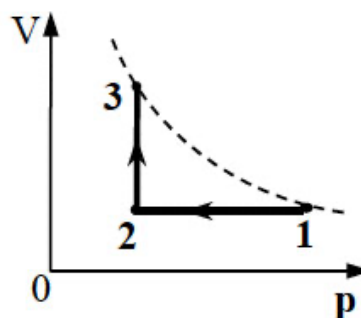


Рис. 4

8. Идеальный одноатомный газ совершает замкнутый цикл, состоящий из двух изохорных и двух изобарных процессов. При изохорном нагревании давление увеличивается в 3 раза, а при изобарном нагревании объём увеличивается на 40%. Найдите КПД цикла.
9. Давление идеального одноатомного газа изохорно увеличивают в 1,6 раза, затем объём газа изобарно увеличивают в 1,4 раза, после чего давление газа изохорно уменьшают на 25% и, наконец, газ возвращают в исходное состояние в процессе, в котором давление линейно зависит от объёма. Найдите КПД такого цикла.

Ответы:

1. 400 Дж.
2. 5000 Дж.
3. 6 Дж.
4. 2.
5. 415,5 Дж.
6. $\approx 2,5$ кДж.
7. 41,55 кДж.
8. $2/15 \approx 13\%$.
9. $2/25 = 8\%$.