

Домашнее задание 24

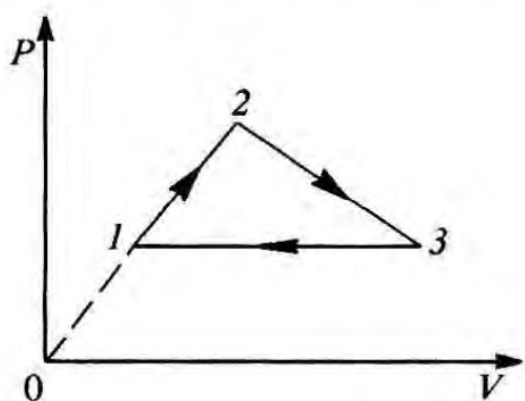
1. В калориметр, в котором находился лёд массой $m_{\text{л}} = 0,5$ кг при температуре $t_{\text{л}} = -20$ °С, впустили пар массой $m_{\text{п}} = 60$ г при температуре $t_{\text{п}} = 100$ °С. Какая температура установится в калориметре? Удельная теплоёмкость льда равна $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг·°С), его удельная теплота плавления $\lambda = 335$ кДж/кг. Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·°С), удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Теплоёмкостью калориметра и потерями теплоты можно пренебречь. Ответьте на тот же вопрос, если начальная масса льда $m_{\text{л1}} = 0,3$ кг.

2. Школьник Владислав исследует охлаждение воды в стакане на морозе. Владислав заметил, что охлаждение от температуры 91 °С до 89 °С происходит за 3 минуты, а от температуры 31 °С до 29 °С – за 6 минут. Чему равна температура окружающей среды? Считайте, что мощность теплоотдачи пропорциональна разности температур стакана и окружающей среды.

3. На рисунке для ν молей гелия показан цикл, состоящий из двух участков линейной зависимости давления P от объёма V и изобары. На изобаре 3–1 над газом совершили работу A ($A > 0$), и его температура уменьшилась в 4 раза. Температуры в состояниях 2 и 3 равны. Точки 1 и 2 на диаграмме PV лежат на прямой, проходящей через начало координат.

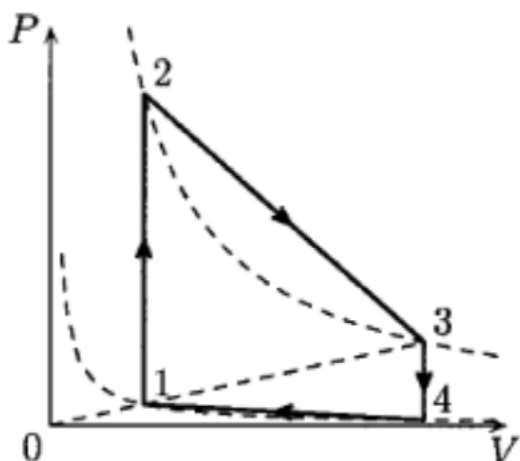
1) Определить температуру T_1 в точке 1.

2) Определить работу газа за цикл.

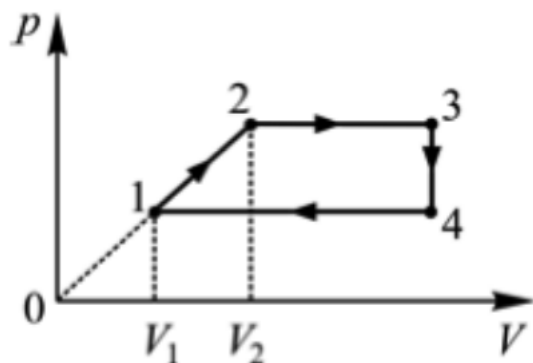


4. Идеальный газ в количестве 2 моль находится при температуре 400 К. Объём газа увеличивают в два раза так, что давление линейно зависит от объёма. Найдите работу газа в этом процессе, если конечная температура газа равна начальной.

5. С ν молями идеального газа проводится циклический процесс, состоящий из двух изохор 1–2 и 3–4 и двух процессов 2–3 и 4–1 с линейной зависимостью давления от объёма (см. рисунок). Температура газа в состояниях 1 и 4 равна T , в состояниях 2 и 3 равна $4T$. Точки 1 и 3 на pV -диаграмме лежат на прямой, проходящей через начало координат. Найдите работу, совершаемую газом в цикле 1–2–3–4–1.



6. С одним молем одноатомного идеального газа совершают циклический процесс 1–2–3–4–1, как показано на рисунке в координатах pV (давление-объём). Известно, что температура газа в точках 1 и 3 равна соответственно $T_1 = 300$ К и $T_3 = 1500$ К, а отношение объёмов газа в точках 1 и 2 равно $V_2/V_1 = 2$. Чему равна работа, совершаемая газом за цикл?



Полезные статьи:

1. Коржуев А. Избранные задачи по термодинамике // Квант. – 1992. №6.

https://kvant.mccme.ru/1992/06/izbrannyye_zadachi_po_termodina.htm

2. Шеронов А. Работа и измерение энергии идеального газа // Квант. – 1991. №6.

http://kvant.mccme.ru/1991/06/rabota_i_izmerenie_energii_ide.htm

3. Зайцев И. Уравнение газового состояния. Работа и теплоемкость газа // Квант. – 1973. №1.

http://kvant.mccme.ru/1973/01/uravnenie_gazovogo_sostoyaniya.htm

4. Можяев В. Работа газа при переходе из начального состояния в конечное // Квант. – 2007. №3.

<https://kvant.mccme.ru/pdf/2007-03s.pdf>