

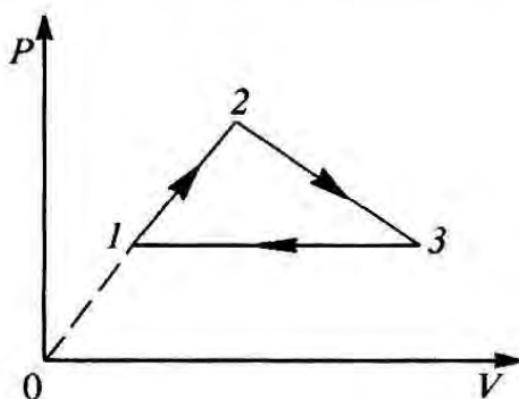
Домашнее задание 24

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

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

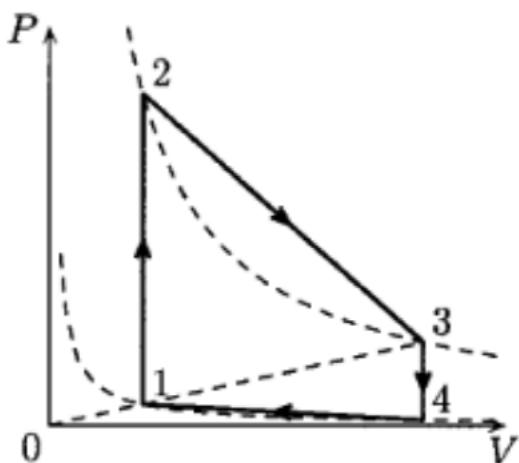
3. На рисунке для v молей гелия показан цикл, состоящий из двух участков линейной зависимости давления P от объёма V и изобары. На изобаре 3–1 над газом совершили работу A ($A > 0$), и его температура уменьшилась в 4 раза. Температуры в состояниях 2 и 3 равны. Точки 1 и 2 на диаграмме PV лежат на прямой,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

- 1) Определить температуру T_1 в точке 1.
- 2) Определить работу газа за цикл.

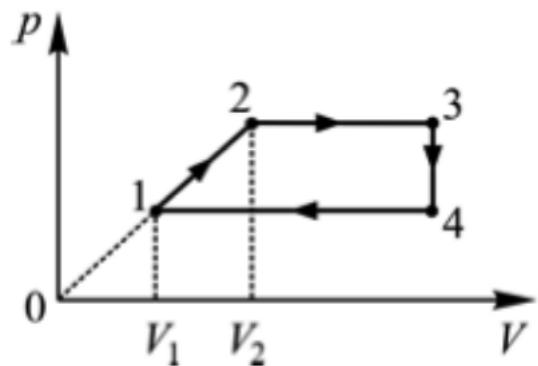


4. Идеальный газ в количестве 2 моль находится при температуре 400 К . Объём газа увеличивают в два раза так, что давление линейно зависит от объёма. Найдите работу газа в этом процессе, если конечная температура газа равна начальной.

5. С v 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/izbrannye_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. Можаев В. Работа газа при переходе из начального состояния в конечное // Квант. – 2007. №3.
<https://kvant.mccme.ru/pdf/2007-03s.pdf>