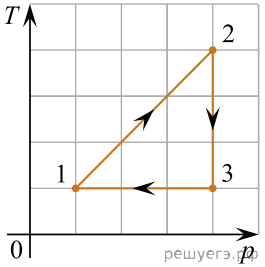
1. Один моль идеального одноатомного газа участвует в некотором процессе, в котором теплоемкость газа постоянна. В начале этого процесса газ имеет давление 200 кПа и занимает объем 1 л. В ходе процесса газ расширяется до объема 8 л и его давление становится равным 100 кПа. При этом газ получает от окружающих тел количество теплоты 1,8 кДж. Во сколько раз теплоемкость газа в этом процессе превышает изохорическую молярную теплоемкость одноатомного идеального газа?

2. На заводе изготовили биметаллическую деталь в виде сплошного цилиндра, внутренняя осесимметричная цилиндрическая часть которого выполнена из железа, а остальная — из алюминия. Площадь поперечного сечения алюминиевой части цилиндра в 2 раза больше, чем у железной, а масса всей детали равна $m = 1{,}5$ кг. Какое количество теплоты нужно сообщить этой детали для того, чтобы повысить ее температуру на 1 К?

3. В кастрюлю положили кусок льда массой $m = 1{,}5$ кг с температурой $t_0 = 0$ °C и поставили ее на газовую горелку плиты. Когда лед полностью расплавился, оказалось, что по счетчику был израсходован объем газа (метана CH_4 с молярной массой 16 г/моль) $V = 35$ л. Найдите, сколько процентов составляли потери количества теплоты, полученного от сгорания газа. Давление газа считайте близким к нормальному атмосферному, температура газа $T = 295$ К, удельная теплота сгорания метана равна $q = 50{,}1$ МДж/кг.

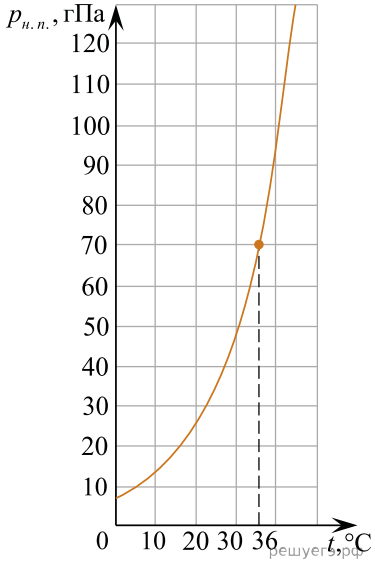
4. В калориметре находятся в тепловом равновесии вода и лед. После опускания в калориметр болта, имеющего массу 165 г и температуру –40 °C, 20% воды превратилось в лед. Удельная теплоемкость материала болта равна 500 Дж/(кг · К). Какая масса воды первоначально находилась в калориметре? Теплоемкостью калориметра пренебречь.

5. На T-p диаграмме (см. рис.) изображен циклический процесс 1–2–3–1, проводимый с 1 молем идеального газа. Размеры «клеток» на диаграмме: 250 К по оси T и 10^5 Па по оси p. Перестройте диаграмму в осях p-V и найдите работу газа на участке 1–2–3.

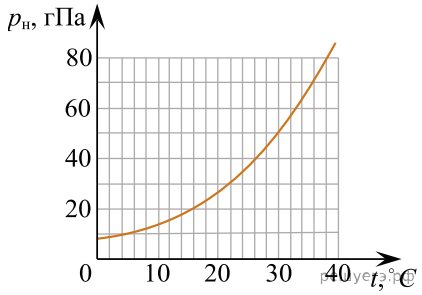


6. Кусок льда опустили в термос с водой массой 1100 г, имеющей начальную температуру 15°C. Начальная температура льда равна 0°C. При достижении теплового равновесия в воде остаётся плавать кусочек льда. Какая масса льда растаяла в процессе перехода к тепловому равновесию? Теплоёмкостью термоса можно пренебречь.

7. Из сосуда объемом 0,1 м^3 выкачали воздух до состояния тяжелого вакуума. Затем в нем разбили пробирку с водой объемом 1 см^3. На рисунке приведен график зависимости давления насыщенных паров воды от температуры. Определите установившееся значение относительной влажности воздуха в сосуде. Температура в сосуде постоянна и равна 36 °C.



8. В сосуде ёмкостью $V = 2$ л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, разбили заполненную водой ампулу ёмкостью $V_1 = 4$ см^3. Какая часть воды, содержавшейся в ампуле, испарилась? В сосуде поддерживалась температура 16°C. Зависимость давления насыщенного пара от температуры представлена на графике. Объёмом воды в сосуде можно пренебречь.



9. В закрытом сосуде находится одноатомный идеальный газ, масса которого 12 г. В течение опыта давление газа в сосуде равно $4 \cdot 10^5$ Па при температуре 400 К. После охлаждения газа его давление понизилось до $2 \cdot 10^5$ Па. Какова молярная масса газа, если отданное им количество теплоты равно 7,5 кДж? Стенки сосуда считать прочными и теплопроводимыми.

10. В сосуде емкостью 10 л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, находится насыщенный водяной пар при температуре 38 °C. Затем его охлаждают до 22 °C. На графике зависимости давления $p_н$ насыщенного водяного пара от температуры t обозначены состояния пара, находящегося в этом сосуде. Используя данные графика, определите массу сконденсировавшейся воды в результате охлаждения. Объемом воды в сосуде можно пренебречь.

