

## Сосуды с поршнями

1. В цилиндрическом сосуде под тяжёлым поршнем находится кислород. Поршень поднимают на высоту  $h$  от положения равновесия, ждут установления температуры, затем сосуд теплоизолируют и поршень отпускают. На каком расстоянии от прежнего положения равновесия установится поршень, когда система вновь придёт в равновесие? Теплоёмкостью стенок и поршня пренебречь. Внешнее давление считать равным нулю.
2. Вертикально расположенный теплонепроницаемый цилиндр, закрытый с обоих концов, разделен тяжёлым теплонепроницаемым поршнем на две части. Поршень может двигаться без трения. В каждой части сосуда находится  $\nu = 1$  моль воздуха. В начальный момент давление в нижней части сосуда вдвое больше, чем в верхней, а температура воздуха в обеих частях сосуда равна  $T_0 = 300$  К. какое количество теплоты нужно передать воздуху в нижней части сосуда, чтобы объёмы двух частей сосуда сравнялись.
3. В закрытом горизонтальном цилиндре может без трения двигаться поршень, прикрепленный пружиной к правому торцу цилиндра. Слева от поршня находится гелий, справа – вакуум. В начальном состоянии поршень закреплён, пружина не деформирована, объём гелия  $V_1 = 2$  л, температура  $T_1 = 300$  К. Поршень отпускают, и через некоторое время система приходит в состояние механического и теплового равновесия, в котором объём гелия  $V_2 = 3$  л. Считая, что стенки цилиндра и поршень не проводят тепло, найдите температуру  $T_2$  гелия в этом состоянии.
4. Идеальный двухатомный газ в количестве 3 моль находится в теплоизолированном вертикальном сосуде под поршнем. В начальный момент на поршне стоит гиря, масса которой в 3 раза больше массы поршня. Снаружи сосуда вакуум. Если к газу в сосуде медленно подвести теплоту 8730 Дж, объём газа увеличится на такую же величину, как если бы вместо подведения тепла гирю быстро сняли. Найдите изменение температуры газа во втором процессе.

