

## Холодильник и тепловой насос

1. Летом при температуре в помещении  $T_1 = 27\text{ }^\circ\text{C}$  морозильник при работе на полную мощность поддерживал температуру в камере  $T_2 = -23\text{ }^\circ\text{C}$ . Зимой температура в помещении упала до значения  $T_3 = 7\text{ }^\circ\text{C}$ . Какой будет температура в камере морозильника, если включить его на полную мощность? Считать, что мощность теплообмена между морозильником и помещением пропорциональна разности температур.
2. Холодильник потребляет мощность  $W = 85\text{ Вт}$ . За какое время этот холодильник может заморозить  $m = 1\text{ кг}$  воды с начальной температурой  $0\text{ }^\circ\text{C}$ ? Считать, что холодильник работает по обратному циклу Карно с температурами холодильника  $T_2 = -30\text{ }^\circ\text{C}$  и нагревателя  $T_1 = +37\text{ }^\circ\text{C}$ . Для оценки пренебрегите потерями тепла через стенки холодильника за время замерзания воды. Удельная теплота замерзания воды  $\lambda = 334\text{ кДж/кг}$ .
3. В вертикальном теплоизолированном цилиндре под массивным поршнем находится идеальный 2-х атомный газ, снаружи цилиндра – вакуум. В начальный момент поршень находился в равновесии. Поршень закрепили и при постоянной температуре увеличили количество газа под поршнем в  $n = 2,4$  раза. После этого поршень отпустили, и он после колебаний остановился в новом положении равновесия. Как изменился объем газа под поршнем?
4. Теплоизолированный сосуд разделен на две части легким поршнем. В левой части сосуда находится водород массой  $m_1 = 3\text{ г}$  с начальной температурой  $T_1 = 300\text{ К}$ . В правой части – кислород массой  $m_2 = 16\text{ г}$  с начальной температурой  $T_2 = 400\text{ К}$ . Поршень слабо проводит тепло, и температура в сосуде постепенно выравнивается. Какое **количество теплоты** отдаст кислород к тому моменту, когда поршень перестанет двигаться?