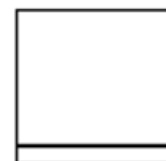


1. (6 баллов) Два одинаковых маленьких шарика движутся вдоль одной вертикали. Первый шарик подброшен с поверхности Земли с начальной скоростью $V_0 = 11$ м/с, второй шарик одновременно с запуском первого брошен вниз с начальной скоростью $u = 1$ м/с с высоты $H = 10$ м. В точке встречи происходит абсолютно упругий удар. Шарик продолжает движение. При отскоке первого шарика от поверхности Земли его механическая энергия уменьшается в $k = 1,96$ раза. Определите максимальную высоту подъема второго шарика после второго соударения с первым шариком. Считайте, что значение ускорения свободного падения $g = 10$ м/с².

2. (4 балла) Кубический бак с жесткими стенками, длина ребра которого составляет $a = 1$ м, разделяется тонким легким недеформируемым поршнем, перемещающимся в вертикальном направлении без трения. Первоначально бак полностью заполнен минеральным индустриальным маслом. В пространство под поршнем закачивают $\nu = 0,6$ молей идеального газа. При этом поршень сдвинулся на $\Delta h = 1$ мм. Какова была температура масла? Температуры газа и масла одинаковы и, постоянны в процессе заполнения пространства газом. Значения универсальной газовой постоянной $R = 8,31$ Дж/(К·моль), ускорения свободного падения $g = 10$ м/с² плотности масла $\rho = 890$ кг/м³. Сжимаемость масла (относительное изменение объема при изотермическом изменении давления) составляет $\varepsilon = 6,8 \cdot 10^{-10}$ Па⁻¹.



3. (6 баллов) В вертикальном неподвижном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем массой M , находится идеальный газ. Газ нагревают, при этом поршень двигается из состояния покоя равноускоренно с ускорением a . За время нагрева поршень выходит из сосуда, а затем продолжает движение вертикально вверх в свободном пространстве. Средняя мощность нагревателя равна P . Определите максимальную высоту подъема поршня над краем сосуда. Молярная теплоемкость газа в процессе при постоянном объеме равна $c_{\mu V}$. Ускорение свободного падения g . Теплоемкостью сосуда и поршня пренебречь. С внешней стороны поршня вакуум.

4. (4 балла) Два маленьких шарика испытывают абсолютно упругое столкновение. После столкновения первый шар потерял долю η своей кинетической энергии. Определите отношение массы первого шара к массе второго шарика.

5. (6 баллов) Два одинаковых воздушных конденсатора заряжены до напряжения U каждый. Один из них в заряженном состоянии погружают в

диэлектрическую жидкость с проницаемостью ϵ , после чего конденсаторы соединяют параллельно. Количество теплоты, выделившееся при соединении конденсаторов, равно Q . Определите емкость конденсаторов.

6. (4 балла) За рассеивающей тонкой линзой с фокусным расстоянием F и диаметром D в ее фокусе перпендикулярно ее оптической оси расположен плоский экран. Перед линзой на главной оптической оси на расстоянии большем фокусного от линзы помещен точечный источник света. диаметр светового пятна на экране равен D' . Определите расстояние от линзы до источника света.