

ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ 2011 11 класс, теоретический тур (30 баллов)

- 1.—Дана проволочная вешалка, которая качается с маленькой амплитудой в плоскости чертежа относительно заданных положения равновесия (рис.1). В положениях а а б длинная сторона расположена горизонтально. Две другие стороны равны между собой. Во всех трех случаях ($a - в$) возникают колебания с одинаковыми периодами. Где лежит центр масс и каков период колебания? Из эскизов не могут быть сняты другие данные, кроме размеров. В частности, распределение массы вешалки в деталях нам неизвестно. (6 баллов)
- 2.—В теплоизолированном цилиндре идеальный газ объемом V сжимается поршнем. Как изменится температура газа при изменении его объема на ΔV . Скорость движения поршня u . После изменения объема газа на ΔV поршень останавливается и в газе устанавливается тепловое равновесие. Теплоемкостью поршня и стенок цилиндра в расчетах пренебречь. (7 баллов)
- 3.—Конденсатор емкостью 10 мкФ заряжен до напряжения 2 В и подключен «минусом» к «плюсу» конденсатора 20 мкФ, заряженного до напряжения 3 В. Параллельно конденсатору большей емкости подключают катушку индуктивностью 0,3 Гн, одновременно к свободным выводам конденсаторов подключают катушку индуктивностью 1 Гн (рис.2). Найти максимальные значения токов через катушки. (8 баллов)
- 4.—Неподвижный атом водорода излучил квант света, соответствующий головной линии серии Лаймана (серия Лаймана соответствует переходам на уровень $n - 1$). Определите относительное изменение частоты фотона вследствие отдачи атома. Какую скорость приобрел атом за счет энергии отдачи? (9 баллов)