

**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  $\Delta V$ . Скорость движения поршня  $u$ . После изменения объема газа на  $\Delta V$  поршень останавливается и в газе устанавливается тепловое равновесие. Теплоемкостью поршня и стенок цилиндра в расчетах пренебречь. **(7 баллов)**
- 3.—Конденсатор емкостью  $10 \text{ мкФ}$  заряжен до напряжения  $2 \text{ В}$  и подключен «минусом» к «плюсу» конденсатора  $20 \text{ мкФ}$ , заряженного до напряжения  $3 \text{ В}$ . Параллельно конденсатору большей емкости подключают катушку индуктивностью  $0,3 \text{ Гн}$ , одновременно к свободным выводам конденсаторов подключают катушку индуктивностью  $1 \text{ Гн}$  (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)**