

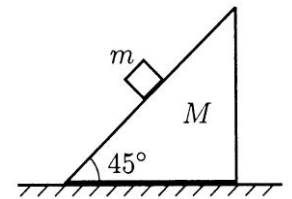
Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2016 г.). Очный тур.

Физика. 11 класс

Вариант 1

**Задача 1 (5 баллов).** Ромб составлен из жестких стержней длиной  $L$ . Стержни скреплены на концах шарнирами. В начальный момент два противоположных шарнира находятся рядом (очень близко) и имеют нулевые скорости. Один из этих шарниров закреплён. Второй начинают двигать с постоянным ускорением  $a$ . Найдите величину ускорения остальных шарниров ромба в тот момент, когда ромб превратится в квадрат, если все стержни двигаются, оставаясь в одной плоскости.

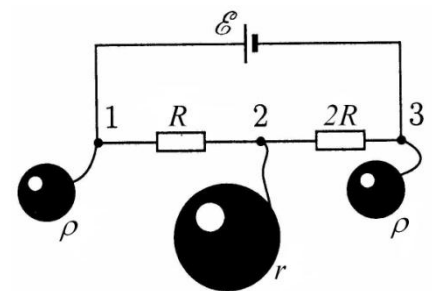
**Задача 2 (3 балла).** На гладкой горизонтальной плоскости находится клин массой  $M$  с углом  $45^\circ$  при основании. По его наклонной грани может двигаться без трения небольшое тело массой  $m$  (см. рисунок). Чему должна быть равна и куда (вправо или влево) направлена горизонтальная сила, приложенная к клину, чтобы ускорение тела массой  $m$  было направлено вертикально? Клин не опрокидывается, ускорение свободного падения равно  $g$ .



**Задача 3 (2 балла).** Искусственный спутник Земли запущен в плоскости экватора так, что он движется по круговой орбите в направлении вращения Земли («обгоняя» Землю). Во сколько раз  $\eta$  радиус орбиты спутника  $R_c$  больше радиуса Земли  $R_3$ , если спутник периодически проходит над заданной точкой Земли ровно через  $n=2$  суток?  $R_3=6400$  км.

**Задача 4 (2 балла).** По П-образной рамке, наклоненной под углом  $\alpha$  к горизонту и помещенной в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости рамки, начинает соскальзывать без трения перемычка массой  $m$ . Длина перемычки  $l$ , ее сопротивление  $r$ , индукция поля  $B$ . Найдите установившуюся скорость движения перемычки. Сопротивлением рамки пренебречь.

**Задача 5 (3 балла).** К точкам 1, 2, 3 электрической цепи, изображенной на рисунке, длинными тонкими проводниками подсоединили изначально незаряженные металлические шары с радиусами  $\rho$ ,  $r$  и  $\rho$  соответственно. Найдите заряды, установившиеся на каждом из шаров. Считайте, что расстояние между шарами много больше их размеров, заряд на самой электрической цепи и на соединительных проводниках пренебрежимо мал, внутреннее сопротивление источника тока равно нулю, ЭДС батареи известен и равен  $\xi$ .



**Примечание.** В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.