Задания по физике
для проведения муниципального этапа
Всероссийской олимпиады школьников
на территории Калининградской области
в 2015/2016 учебном году

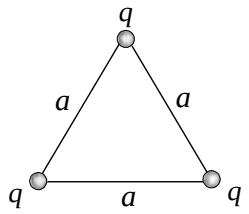
Всероссийская олимпиада школьников 2015-2016
физика (муниципальный этап)
Калининград
11 класс

Общее время выполнения работы – 3 часа 20 минут.

При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

Задача №1.

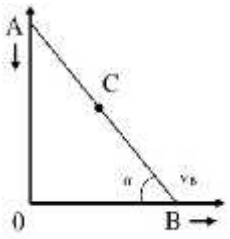
10 баллов



В вершинах равностороннего треугольника (см. рисунок) со стороной *a*, расположены три одинаковых шарика, соединенные друг с другом нитями. Заряд и масса каждого шарика равны *q* и *m* соответственно. Одну из нитей пережгли. Найти максимальную скорость среднего шарика. Силу тяжести не учитывать.

Задача №2

10 баллов



Концы стержня A и B скользят по сторонам прямого угла (рис. 1). Как зависит от угла α ускорение середины стержня C, если конец B движется с постоянной скоростью $\vec{v}_B$? Длина стержня *l*.

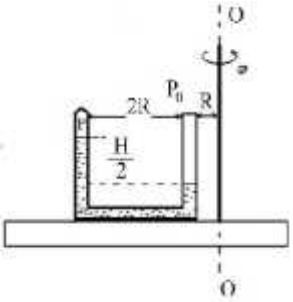
Задача №3

10 баллов

В вертикальном цилиндрическом сосуде с газом находится в равновесии тяжелый поршень. Масса газа и температура под поршнем и над ним одинаковы. Отношение объема над поршнем к объему под поршнем равно $V_1/V_2=n=3$. Каким будет это отношение, если температуру в сосуде увеличить в k=2 раза? Трение поршня о стенки цилиндра пренебрежимо мало. Ответ дайте с точностью до десятых.

Задача №4

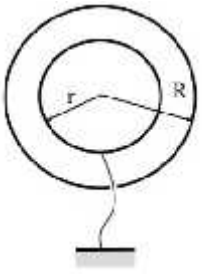
10 баллов



Тонкая трубка с двумя коленами расположена на горизонтальной платформе. Вертикальное колено высотой 2H находится на расстоянии R и 3R от вертикальной оси вращения OO'. В трубку наливают жидкость плотности ρ до высоты H. Левое колено закрывают пробкой и платформу вращают. При вращении по оси OO' с постоянной угловой скоростью ω в коленах установилась разность H/2. Найти давление воздуха под пробкой и угловую скорость вращения ω.

Задача №5

10 баллов



Внутри тонкостенной металлической сферы радиуса R=20 см находится металлический шар радиуса r=10 см, имеющий общий центр со сферой. Шар через отверстие в сфере соединён с помощью очень длинного провода с Землёй (см. рис.) . На внешнюю сферу помещён заряд $Q=10^{-8}$Кл. Вычислите потенциал этой сферы и электрическую ёмкость полученной системы проводящих тел.