Всероссийская олимпиада школьников
II (муниципальный) этап
Физика 10 класс

Общее время выполнения работы – 3 часа 20 минут.
При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

Задание 1
Из точки $x = y = 0$ одновременно выброшены два тела с начальной скоростью v_0 под разными углами α_1 и α_2 к горизонту (рис.1). Чему равна скорость движения тел относительно друг друга? Чему равно расстояние между телами по прошествии времени t? Тела движутся поступательно.

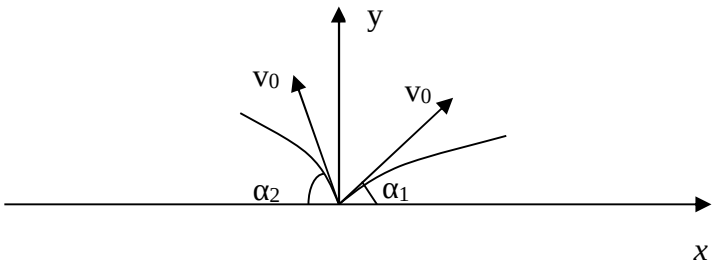

Рис.1

Количество баллов – 80

Задание 2
Найти ускорение тела *a*, соскальзывающего без начальной скорости по винтовому желобу, в конце *n*-го витка винта. Радиус витка равен *R*, шаг винта равен *h* (рис.2). Трением пренебречь.

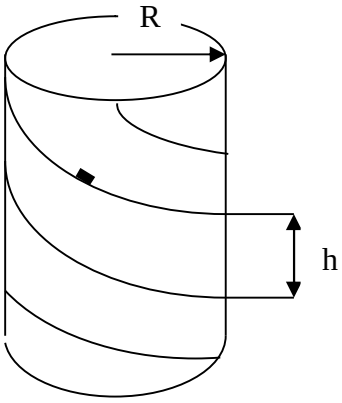

Рис.2

Количество баллов - 100

Задание 3
В вертикальном сосуде под поршнем находится $m = 1$ *г* азота. Площадь поршня $S = 10$ см^2, масса $M = 1$ *кг*. Азот нагревают на $\Delta T = 10$ К. На сколько при этом поднимется поршень? Давление над поршнем нормальное. Молярная масса азота $\mu = 28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Трением пренебречь.
Количество баллов - 80

Задание 4

Электродвигатель, приводящий в действие насос, подключен к сети с напряжением 220 В. Насос подает воду, объемом V = 500 м^3 , на высоту h = 20 м. Какой минимальный заряд пройдет по обмотке электродвигателя, если КПД всей установки ¦ = 44%? Плотность воды равна 1000 кг/м^3.

Количество баллов - 60

Задание 5

Предмет расположен на расстоянии a = 9 *см* от собирающей линзы с фокусным расстоянием F = 6 *см*. За линзой, перпендикулярно оптической оси, помещено плоское зеркало на расстоянии L = 10 *см* от нее. На каком расстоянии от линзы получится изображение?

Количество баллов - 80

Справочные данные

При решении задач считать, что ускорение свободного падения g = 10 м/с^2.