

Московская олимпиада школьников по физике

11 класс, нулевой тур, 2015/16 год

Заочное задание 2

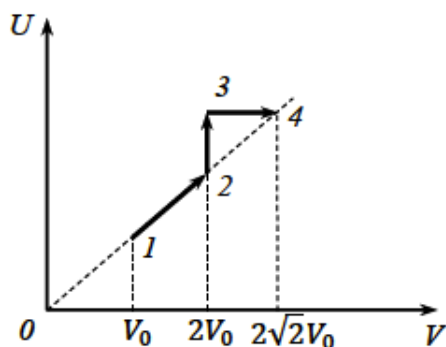
ЗАДАЧА 1. Ракета удаляется от поверхности Земли с постоянной скоростью $v_0 = 200$ м/с, направленной строго вертикально. Из неподвижного орудия под углом α к горизонту выпускается снаряд с такой же по величине начальной скоростью v_0 . В каком диапазоне должен лежать угол α , чтобы в системе отсчёта, движущейся поступательно вместе со снарядом, скорости ракеты и орудия хотя бы в какой-то момент времени были взаимно перпендикулярны? Через какое время τ это произойдёт? Сопротивлением воздуха пренебречь. Поверхность Земли считать плоской.

$$\left(\frac{\pi}{4} - v_0 \text{ с/с}\right) \frac{6}{0\text{a}} = \perp \text{ : } 0,06 > v \geq 0,09$$

ЗАДАЧА 2. Посередине длинной доски массой $M = 4$ кг сидит ворона. Доска при этом на три четверти погружена в воду. После того как ворона пересела на один из её концов, верхний край доски с этого конца опустился как раз до уровня воды (нижний край доски по-прежнему полностью погружен в воду). Найдите массу вороны. Чему равна сила Архимеда, действующая на доску, после того как ворона пересела на один из её концов? Ускорение свободного падения принять равным $g = 9,8$ м/с².

$$M \text{ кг} \approx 6M \frac{V_0}{2L} = V_0 \text{ : } 0,5 \text{ : } 0 = 8/M = m$$

ЗАДАЧА 3. Зависимость внутренней энергии идеального газа от объёма указана на рисунке. На каком из участков совершённая работа максимальна?



2-1

ЗАДАЧА 4. Три маленьких шарика находятся в космосе в углах правильного треугольника со сторонами длиной R . Шарикимеют массы m , $100m$, $100m$. Их электрические заряды равны соответственно $100q$, q , q . В начальный момент скорости шариков равны нулю. Какими будут скорости этих шариков через очень большое время?

$$\frac{4m \varepsilon_0 q^2 \wedge^2}{b} = \tau_0 \text{ , } \frac{4m \varepsilon_0 q^2 \wedge}{b \Gamma} = \tau_0$$

ЗАДАЧА 5. Гладкий стержень длины L и массы M находится в невесомости. На стержень надета маленькая бусинка, масса которой гораздо меньше массы стержня. Определите период малых колебаний бусинки вблизи центра стержня. Гравитационная постоянная равна G .

$$\frac{M^2 G}{\epsilon^2} \Lambda_{\psi} = L$$