

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по ФИЗИКЕ
2015-2016 уч.год**

11 класс

Каждая задача оценивается в 10 баллов

Задача 1. Любителям водных походов

(Кармазин С., МФТИ, г. Москва)

При гребле на байдарке по «гладкой воде» в месте вытаскивания весла из воды образуется маленький водоворотик. Если гребец делает $n_1 = 24$ гребка в минуту, то расстояние между соседними водоворотиками равно $L_1 = 4$ м. Вычислите расстояние между водоворотиками L_2 , если тот же гребец на той же лодке будет делать $n_2 = 20$ гребков в минуту. Считать, что в обоих случаях за один гребок спортсмен всегда совершает одну и ту же работу, а лодка движется с постоянной скоростью. Со стороны воды на лодку действует сила сопротивления F , прямо пропорциональная скорости лодки.

Задача 2. Подъем груза

(М.К. Губкин, МЭИ (ТУ), г.Москва)

Из шахты глубиной h медленно подняли груз массой M на канате массой m . Найдите совершенную работу.

Задача 3. Воздух и вода в сосуде

(М.К. Губкин, МЭИ (ТУ), г.Москва)

В закрытом сосуде ёмкостью V находится сухой воздух при нормальных условиях. Каким будет давление в этом сосуде, если туда дополнительно поместить воду объёмом v , составляющим $\eta = 0,05\%$ от V и нагреть сосуд до $T = 373$ К? Плотность воды ρ_v больше плотности ρ_n насыщенного пара при температуре T в $n = 1724$ раза. Учесть, что нормальные условия означают: $t = 0^\circ\text{C}$, $p_0 = 10^5$ Па.

Задача 4. Электрическое взаимодействие

(А.М. Рейман, Нижний Новгород)

Определить силу взаимодействия тонкого кольца радиуса R , на котором находится равномерно распределенный заряд Q , с точечным зарядом q , расположенном на его оси на расстоянии z_0 от плоскости кольца. Построить график зависимости $F(z)$.

Задача 5. Частица в магнитном поле

Заряженная частица, удельный заряд которой 10^{10} Кл/кг, влетает со скоростью $7,2$ М м/с под углом 60° в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,04\pi$ Тл. Рассчитайте шаг винтовой линии, по которой будет двигаться частица.