

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 18.05.07

1. Вы смотрите на камешек, лежащий на дне ручья. Может ли «кажущаяся» глубина камешка быть в $k = 4,5$ раза меньше истинной? Если да, то при каком условии? Если нет, то почему? Показатель преломления воды $n = 4/3$.

2. Юному волшебнику Гарри Поттеру для приготовления на экзамене зелья не хватает только воды объемом $V_0 = 1$ л при температуре $\theta = 50$ °С. В его распоряжении банка объемом V_0 и бочка воды, температура которой $t_0 = 20$ °С совпадает с температурой воздуха в классе. Имеется также открытый тонкостенный цилиндрический стакан, в котором Гарри может нагреть одну «порцию» воды с помощью своей волшебной палочки мощностью $P = 500$ Вт. С ее же помощью Гарри может как угодно изменять высоту стакана, но он еще не научился изменять радиус стакана ($R = 5$ см) или толщину стенок. Стакан наполняется полностью, вследствие наложенного на него заклятия тепловые потери происходят только через боковую поверхность. Предварительные измерения показали: если в стакан налить воду при температуре $t_1 = 74$ °С, то через $\tau_0 = 5$ мин эта вода остывает до $t_2 = 40$ °С.

а) Сколько времени необходимо Гарри для выполнения задания?

б) Какой должна быть высота стакана H ?

3. На гладкой горизонтальной плоскости шарнирно укреплен конец невесомого стержня длины l , на другом конце которого находится точечная масса m . Удерживая стержень в вертикальном положении, к нему вплотную придвигают куб массой $4m$. Какую скорость может приобрести куб, если без толчка отпустить стержень? Длина ребра куба равна l .

4. Облако состоит из очень малых капель воды, которые можно считать неподвижными. Попавшая в это облако большая капля падает. За некоторое время скорость капли изменилась от v_0 до v , а ускорение — от a_0 до a . Какой путь прошла капля за это время, если для нее сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

5. Четыре одинаковых положительных заряда и четыре равных им по модулю отрицательных заряда расположены по одному в вершинах куба. На концах каждого ребра куба находятся заряды противоположных знаков. Как зависит от расстояния напряженность создаваемого зарядами электростатического поля в точках, лежащих далеко от этой системы?