

Всероссийская олимпиада школьников по физике
2025 - 2026 учебный год
Муниципальный этап, Свердловская область
7 класс

7.1. Шарик и кубик

Если в сосуд с площадью основания $S = 20 \text{ см}^2$ поместить кубик с ребром $a = 10 \text{ см}$, то для того, чтобы его заполнить так, чтобы высота уровня жидкости была равна H , нужно налить объём воды, равный $V_1 = 4 \text{ л}$. Если же в этот сосуд поместить шар радиуса $a = 10 \text{ см}$, то для заполнения пустого сосуда водой до того же уровня H , нужно налить объём $V_2 = 0,81 \text{ л}$. Из геометрии известно, что объём шара радиуса a в k раз больше объёма куба с ребром a . Используя данные задачи, определите k .

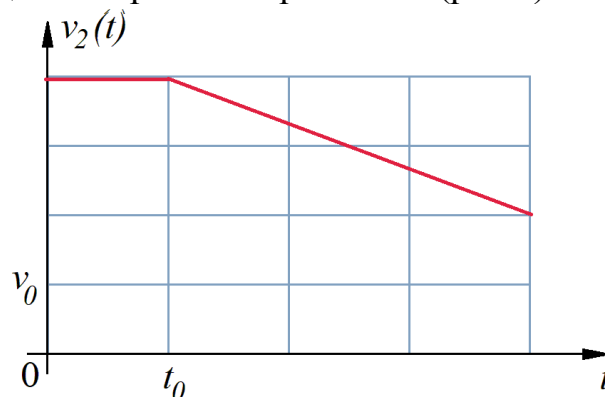
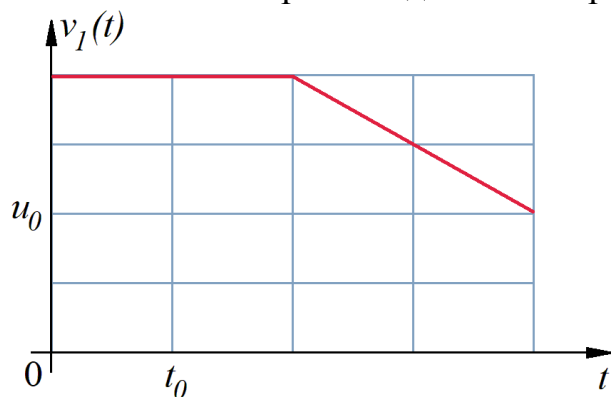
При заполнении сосуда водой шарик и кубик не всплывают. Сосуд цилиндрический. Объём цилиндра равен произведению площади основания на высоту.

7.2. Гоночная трасса

Кружок робототехники проводит испытания роботов, которые будут участвовать в соревнованиях на скорость прохождения трассы. Роботы должны пройти десять кругов, при этом они движутся с постоянными скоростями на всей трассе. На первом этапе робот семиклассников обгоняет робота восьмиклассников на $\frac{3}{4}$ круга. Определите отношение скоростей роботов v_7/v_8 , где v_7 - скорость робота семиклассников, v_8 - скорость робота восьмиклассников. На втором этапе аккумулятор робота семиклассников разрядился, из-за этого его скорость уменьшилась, и робот восьмиклассников его обогнал на полный круг. Во сколько раз уменьшилась скорость движения робота седьмого класса из-за разрядки аккумулятора?

7.3. Графики скоростей

Два тела движутся прямолинейно. На рисунках приведены графики зависимости скорости первого тела от времени (рис.а) и график, показывающий, как менялась в зависимости от времени движения средняя скорость второго тела (рис.б).



Оказалось, что за время $4t_0$ пути, пройденные телами, одинаковы. Определите:
- отношение $\frac{u_0}{v_0}$.

7.4. Учтём или не учтем объём?

Плотность поваренной соли равна

$$\rho_c = 2165 \text{ кг/м}^3.$$

Плотность воды равна

$$\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3.$$

При комнатной температуре в 100 г воды можно полностью растворить не более 36 г соли. Эту величину называют растворимостью соли в воде – 36 г соли на 100 г воды. При этом получается насыщенный раствор соли.

На уроке Вася и Маша готовили насыщенный раствор поваренной соли. У каждого из них было по 0,5 литра чистой воды и весы для отмеривания нужного количества соли.

Определите: сколько соли нужно взять, чтобы получить её насыщенный раствор в 0,5 л воды.

Далее семиклассникам нужно было посчитать плотность полученного раствора. Вася считал, что объем раствора равен объёму воды, а Маша считала, что объём раствора равен сумме объёмов компонентов и при растворении соли не меняется. Определите плотность насыщенного раствора по методу Васи и по методу Маши.

Дайте обоснованный ответ, кто из них определил плотность точнее.

Миша и Катя в это время тоже занимались приготовлением растворов. Но когда они какое-то вещество насыпали в баночку с 0,5 л какой-то жидкости, то началась бурная реакция с выделением газа, а по окончании реакции на дне банки обнаружился какой-то осадок. Можно ли Мише и Кате использовать для расчёта плотности полученной жидкости формулы, полученные Васей и Машей?