

Метеорология и пробки

ЗАДАЧА 1. Насос откачивает воду для полива из цилиндрического бака с площадью поперечного сечения S . Массовый расход воды составляет μ кг/с. С какой скоростью понижается уровень воды в баке? Плотность воды равна ρ .

$$\frac{S^d}{\pi} = a$$

ЗАДАЧА 2. Средней плотностью дождевого потока назовём суммарную массу дождевых капель, в среднем находящихся в 1 м^3 воздуха у поверхности земли. С какой скоростью поднимается уровень воды в бочке, которая наполняется дождевой водой? Капли дождя падают со скоростью u , средняя плотность дождевого потока равна ρ_0 , плотность воды равна ρ .

$$\frac{d}{n^0 \rho} = a$$

ЗАДАЧА 3. (Олимпиада Физтех-лицея, 2015, 8) Если во время дождя поднимать ведро с постоянной вертикальной скоростью v , то оно заполняется водой за время $t_1 = 2$ мин. Если это же ведро опускать со скоростью v , то время заполнения составит $t_2 = 8$ мин. За какое время заполнится неподвижное ведро? Ответ выразить в мин, округлив до десятых.

$$z'g$$

ЗАДАЧА 4. («Максвелл», 2014, 7) На метеорологической станции проводят измерения плотности снега в воздухе при помощи осадкомера. Осадкомер представляет собой цилиндрический сосуд с площадью дна 200 см^2 и высотой 40 см , куда собираются осадки. Во время измерений снежинки падали вертикально вниз со скоростью $v = 0,6 \text{ м/с}$. За шесть часов уровень снега в осадкомере достиг $h = 15 \text{ см}$, а плотность снега в сосуде составила $\rho_0 = 0,15 \text{ г/см}^3$. Определите, чему равна плотность снега ρ в воздухе во время снегопада, то есть масса снега, находящегося в одном кубическом метре воздуха.

$$g^{M/1} \rho L^1 \approx \frac{\rho_0}{\rho_0 \rho} = d$$

ЗАДАЧА 5. (МФО, 2013, 8) С какой скоростью растёт «хвост» автомобильной пробки, образовавшейся из-за резкого снижения скорости на некотором участке дороги? До пробки автомобили движутся однородным потоком со скоростью $v_1 = 50 \text{ км/ч}$ со средней плотностью $\rho_1 = 20$ автомобилей на 1 км пути. В пробке скорость автомобилей снижается до $v_2 = 5 \text{ км/ч}$, и движутся они почти вплотную друг к другу со средней плотностью $\rho_2 = 125$ автомобилей на 1 км пути.

$$v_1 / \rho_1 \approx \frac{v_2 - v_1}{\rho_2 - \rho_1} = a$$

Задача 6. («Росатом», 2016, 7–10) У проходной НИЯУ МИФИ образовалась очередь школьников, желающих принять участие в заключительном туре олимпиады «Росатом», длиной 80 метров. Каждую минуту первые $n = 8$ человек из очереди проходят через проходную, а за это время в конец очереди приходят $k = 4$ новых человека. Через 40 минут очередь исчезла. С какой средней скоростью двигались люди, пока они находились в очереди? Ответ выразите в метрах в минуту. Сколько человек участвовало в олимпиаде? Считать, что каждый человек занимает в очереди одинаковое место.

4 м/мин; 328 человек
