

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 .

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

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.

$$g^{M/1} \approx \frac{1a}{q^0 d} = d$$

ЗАДАЧА 5. (МОШ, 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.

$$h/1 \approx \frac{1d - z d}{z a z d - 1 a 1 d} = a$$

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.

$$\boxed{4 \text{ м/мин}; 328 \text{ человек}}$$

ЗАДАЧА 7. («Максвелл», 2018, финал, 7) На дороге длиной $L = 50$ км между городами A и B образовалась автомобильная пробка протяжённостью $l = 10$ км. От города A до пробки машины едут со скоростью $v_1 = 50$ км/ч при плотности потока $\lambda_1 = 55$ авто/км, в пробке — с некоторой скоростью v при плотности потока $\lambda = 220$ авто/км, а после пробки — со скоростью $v_2 = 100$ км/ч при плотности потока $\lambda_2 = 30$ авто/км. При условии, что протяжённость пробки не меняется, определите:

- 1) С какой скоростью u и в каком направлении смещается пробка?
- 2) С какой скоростью v едут автомобили в пробке?
- 3) За какое время τ доедет автомобиль из города A до города B , если в момент его старта пробка находилась посередине между городами?

$$\boxed{\text{ник } 8L = L \text{ :ь/мх } \xi = \frac{(z\chi - 1\chi)\chi}{z_a(1\chi - \chi)z\chi - 1a(z\chi - \chi)1\chi} = a \text{ :ь/мх } 0\Gamma = \frac{z\chi - 1\chi}{1a 1\chi - z_a z\chi} = n}$$