

### Равномерное движение. Сложение скоростей.

1. Тело за каждый промежуток времени  $\Delta t$  проходит одно и то же расстояние  $s$ . Можно ли считать движение тела равномерным?

2. Электропоезд-экспресс едет со скоростью 90 км/ч. По поезду не спеша, проверяя билеты у пассажиров, движется контролёр со скоростью 9 см/с. Какое расстояние проезжает поезд, если контролёр за время движения поезда успевает пройти 117 м?

3. Вагон поезда, движущийся со скоростью 36 км/ч, был пробит пулей, летевшей перпендикулярно к направлению движения вагона. Одно отверстие в стенках вагона смещено относительно другого на 3 см. Ширина вагона 2,7 м. Какова скорость движения пули?

4. Вася с Колей решили заниматься спортом: они бегают по кругу на стадионе в одну сторону, причем каждые 12 мин Вася обгоняет Колю. Навстречу юным спортсменам бежит пес Шарик, который каждые три минуты встречается с Колей. Какова частота встреч Шарика и Васи?

5. Моторная лодка развивает скорость 10 км/ч. Из пункта А в пункт В можно добраться по озеру и по реке, оба пути одинаковой длины 120 км. Лодочник должен проехать туда и обратно, либо по реке, либо по озеру. Какой способ быстрее? Скорость течения реки 2 км/ч.

6. **Непреодолимое желание.** Против течения мы плывем медленнее, чем в стоячей воде; зато по течению — быстрее. После осознания указанного факта у нормального человека сразу же возникает непреодолимое желание узнать, где же удастся скорее проплыть одно и то же расстояние *туда и обратно* — в реке или в озере? (Вы уже знакомы с этой задачей, но теперь для нее необходимо получить решение в общем виде!)

7. Рыбак плыл по реке на лодке, зацепился шляпой за мост, и она свалилась в воду. Через час рыбак спохватился, повернул обратно и подобрал шляпу на 4 км ниже моста. Какова скорость течения? Скорость лодки относительно воды оставалась неизменной по модулю.

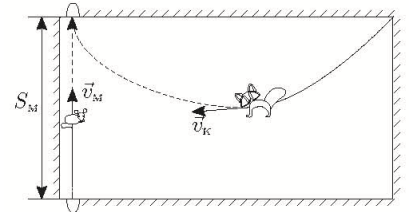
8. Два поезда с длинами  $L_1 = 300$  м и  $L_2 = 400$  м двигаются навстречу друг другу по соседним железнодорожным путям со скоростями  $v_1 = 72$  км/ч и  $v_2 = 54$  км/ч, соответственно. Какое время пройдет от встречи локомотивов до того, как разъедутся последние вагоны?

9. Два непримиримых соперника — Олег и Денис будут участвовать в соревнованиях по бегу на стадионе длиной  $L = 400$  м. Чтобы подготовиться к соревнованиям, Олег бежит во дворе, размеры которого 22 м×26 м, причем его лучший результат составляет  $t_1 = 24$  с за один оборот; Денис бежит во дворе размером 18 м×22 м с лучшим результатом  $t_2 = 16$  с за один оборот. Кто из них пробежит первым 5 кругов по стадиону и на сколько обгонит своего соперника? Считайте, что Денис и Олег всегда бегут с постоянными скоростями.

10. Гольфстрим (от англ. gulf stream — течение из залива) — тёплое течение в Атлантическом океане. Гольфстрим переносит около 100 млн тонн тёплой воды в секунду. Его скорость поразительно велика — от 90 до 250 см/с. Это означает, что Гольфстрим может весьма значительно повлиять на продолжительность путешествия по океану в зависимости от того, в каком направлении движется судно. Определите, во сколько раз отличается скорость относительно берега у трансатлантического лайнера, плывущего сначала по направлению течения Гольфстрима (с юго-запада на северо-восток), а потом против этого течения, если скорость лайнера относительно воды 27 км/ч. Скорость течения примите равной 250 см/с.

11. Из одного пункта в разное время выезжают три автомобиля: первый — со скоростью 60 км/ч, второй — через 1 ч после первого со скоростью 80 км/ч и третий — с некоторым запаздыванием относительно второго со скоростью 100 км/ч. На сколько позднее второго выехал третий автомобиль, если он догнал второй автомобиль в тот момент, когда второй догнал первый?

12. В комнате сидит котенок. Мышь выскакивает из одной норки в стене и бежит по прямой со скоростью  $v_m$  к другой норке, расстояние до которой  $s = 3,2$  м. Маленький котенок заметил мышь в тот момент, когда она выскочила из норки и пустился за ней в погоню. В каждый момент времени он бежал в направлении на мышь (см. рисунок) с постоянной скоростью  $v_k$  в полтора раза большей скорости мыши. Котенок и мышь одновременно достигли норки. На сколько метров путь  $s_k$ , пройденный котенком, больше, чем путь мыши?



13. Скорость движения снегоуборочной машины, захват рабочей части которой составляет 4 м, равна  $v = 8$  км/ч. Какова площадь, расчищаемая от снега за 5 часов работы, с учетом получасового перерыва?

### Дополнительные задачи

14. С какой скоростью должна двигаться нефть в трубопроводе сечением  $100 \text{ см}^2$ , чтобы в течение часа протекало  $18 \text{ м}^3$  нефти? *Примечание:* объем цилиндра вычисляется по формуле  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$ , где  $S_{\text{осн}}$  — площадь основания цилиндра,  $h$  — высота цилиндра.

15<sup>ф</sup>. Чтобы полить на даче мамы любимы цветы, школьнику Коле необходимо наполнить бочку объемом  $V_1 = 100 \text{ л}$  водой из ручья. До того, как в ведре, которым пользовался мальчик, объемом  $V_2 = 5 \text{ л}$  появилась дырочка, ему на наполнение бочки требовалось  $t_1 = 40$  минут, теперь ему на всю работу требуется  $t_2 = 1$  час. Какова площадь дырочки в ведре, если принять, что вода вытекает через дырочку с постоянной скоростью  $u = 1 \text{ м/с}$ , а школьник за лето так натренировался, что бегаёт от бочки к ручью и обратно с постоянной скоростью, а на выливание и набор воды времени практически не тратит?

16. Известно, что скорость распространения звука в различных веществах различна. Пусть есть кольцо радиусом  $R$ , сваренное из двух полуколец. Скорость распространения звука в одном полукольце  $c_1$ , а в другом —  $c_2$  (для определенности договоримся, что  $c_1 > c_2$ ). Ударом молоточка по месту сварки полуколец в них возбуждаются звуковые волны.

I) Не решая задачи, покажите (пользуясь физическими соображениями) неправильность следующих ответов (т. е. сделайте анализ приведенных ответов):

а)  $\tau = \pi R \frac{c_1 + c_2}{2c_1}$  ;

б)  $\tau = \pi R \frac{c_2 - c_1}{c_1 c_2}$  ;

в)  $\tau = \pi R \frac{c_1 - c_2}{4c_1 c_2}$  ;

г)  $\tau = \pi R \frac{c_1 + c_2}{c_1 c_2}$  .

II) Если у вас еще не возникло желание самостоятельно найти, через какое время  $\tau$  звуковые волны встретятся, то найдите это время.

III) Какие особенности (с физической точки зрения) есть в задаче?

