

Средняя **СКОРОСТЬ** и средний **ТЕМП**

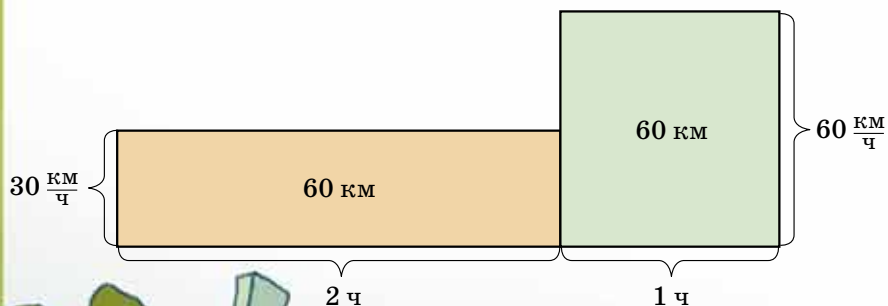
В школьном курсе математики есть одна известная задача, которая с точностью до числовых данных и прочего антуража выглядит примерно так: «Автобус едет из Малиновки в Сосновку в гору со скоростью 30 км/ч, а потом обратно из Сосновки в Малиновку под гору со скоростью 60 км/ч. Какова средняя скорость автобуса на всём пути его движения?»

Напомним, что средней скоростью называется отношение пройденного пути к затраченному времени.

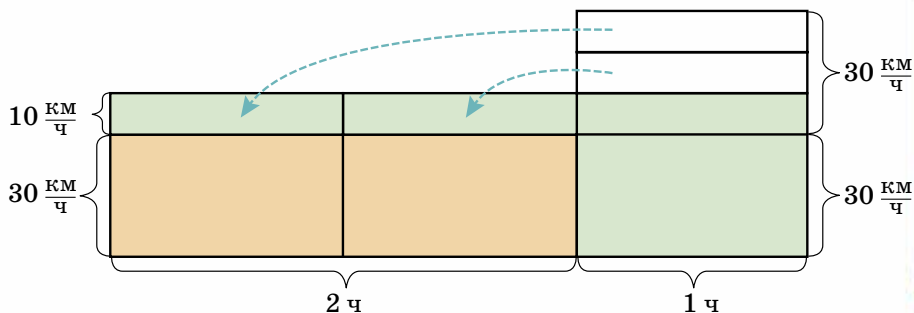
Многие школьники (да и многие взрослые тоже) при решении этой задачи делают одну стандартную ошибку. «Путь туда и обратно один и тот же, – говорят они, – значит, здесь надо взять среднее арифметическое: $(60 + 30) : 2 = 45$, так что средняя скорость автобуса составляет 45 км/ч».

Это решение – неправильное. Путь в обе стороны один и тот же, это верно – но время в пути туда и обратно не было одним и тем же. Для простоты расчётов будем считать, что расстояние между двумя деревнями составляет 60 км. Если под гору автобус ехал 1 час, то в гору он ехал 2 часа. Поэтому он проехал 120 км за 3 часа, и его средняя скорость составляла $120 : 3 = 40$ км/ч.

Покажем на схеме, как произошло это усреднение. Пройденное расстояние – это произведение времени на скорость. Поэтому на схеме его можно изображать площадью прямоугольника, длина которого представляет время, а ширина – скорость. То, что автобус ехал 2 часа со скоростью 30 км/ч, а потом 1 час со скоростью 60 км/ч, на схеме показывается так:



А при усреднении надо распределить выступающую часть фигуры по всему основанию так, чтобы получился один прямоугольник, как будто бы автобус ехал все 3 часа с одной и той же постоянной скоростью:



И что же, в этой задаче нет никакого среднего арифметического? Оказывается, среднее арифметическое здесь всё-таки есть – но берётся оно не для скорости, измеряемой в единицах «расстояние/время», а для другой, обратной величины, измеряемой в обратных единицах «время/расстояние».

Этой величиной пользуются спортсмены, и они называют её темпом. Легкоатлет не говорит: «Я бежал кросс со скоростью 15 километров в час»; он предпочитает сказать: «Я бежал кросс в темпе 4 минуты на километр».

Вернёмся теперь к автобусу из нашей задачи. В гору он ехал с темпом 2 мин/км, а обратно под гору он ехал в темпе 1 мин/км. Расстояние, пройденное в обе стороны, было одинаковым, поэтому средний темп составлял $(2 + 1) : 2 = 1,5$ мин/км. Каждый километр проходил в среднем за полторы минуты, так что за 60 минут проходило в среднем 40 км. Поэтому средняя скорость автобуса составляла 40 км/час.