

Формула одновременного движения

Разбираем, как движутся два объекта одновременно: навстречу, в разные стороны и вдогонку.



Где живут такие задачи?

Поезда, машины, бегуны и лодки — в этих задачах всё время что-то сближается, удаляется или догоняет. Главное — внимательно читать условие и замечать, кто, куда и с чего начал движение.



Что означают скорость, время и расстояние

- Скорость показывает, как быстро движется объект: чем она больше, тем длиннее путь он проходит за одинаковое время.

- Время отвечает на вопрос, сколько длилось движение. Оно помогает понять, когда произойдёт встреча или догоняние.

- Расстояние — это путь между объектами или путь, который прошёл один из них. Связь простая: $S = v \times t$.

Движение навстречу

- Когда два объекта едут или идут друг к другу, расстояние между ними уменьшается. Они словно торопятся на одно и то же место встречи.

- Их общая скорость равна сумме скоростей. Чем быстрее движутся оба, тем скорее они встретятся — почти как будто спешат на перемену.



Как находят время до встречи

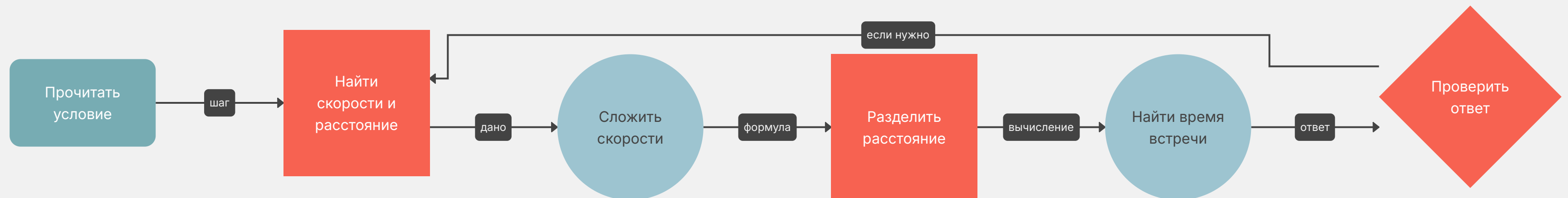
Сначала находят расстояние между объектами и складывают их скорости. Это и есть общая скорость сближения.

Потом расстояние делят на сумму скоростей: $t = S : (v_1 + v_2)$. Так получают время до встречи.

Ответ стоит проверить: если скорости маленькие, время должно быть больше; если скорости большие, встреча наступает быстрее.

Порядок решения задачи навстречу

Схема показывает шаги решения задачи, когда объекты движутся друг другу навстречу.



Движение в разные стороны

Если объекты стартуют из одной точки или рядом, а потом разъезжаются, расстояние между ними становится всё больше.

За каждый час оно увеличивается на сумму пройденных путей. Поэтому общая скорость снова находится сложением скоростей.

Здесь объекты не встречаются. Наоборот, они удаляются друг от друга, будто каждый спешит в свою сторону.

Схема разъезда в разные стороны

- На рисунке один объект движется вправо, а другой — влево. Между ними постепенно появляется всё большее расстояние.

- Стрелки помогают увидеть направление движения. Становится понятно, почему скорости складываются: каждый увеличивает расстояние со своей стороны.



Задачи вдогонку

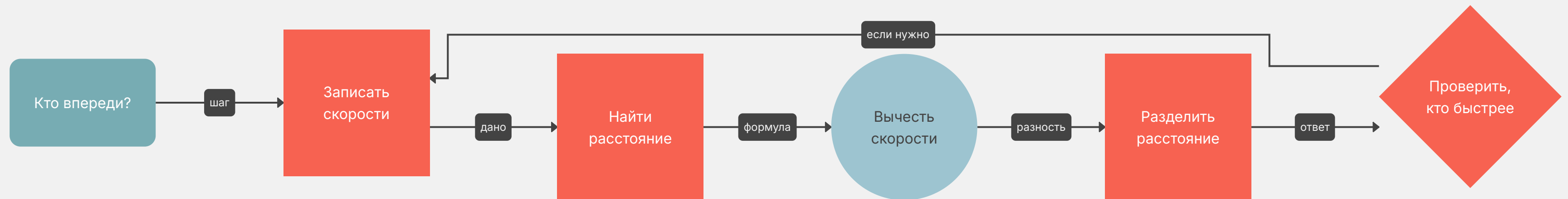
- Во вдогонку один объект находится впереди, а другой движется быстрее и постепенно сокращает расстояние между ними.

- Здесь важна разность скоростей: $v_{\text{быстрее}}$ – $v_{\text{замедленнее}}$. Если скорости одинаковые, догнать не получится — всё честно, без чудес.

- Чем меньше разность скоростей, тем дольше ждать догоняния. Поэтому начальное расстояние нужно заметить сразу и не потерять по дороге.

Порядок решения задачи вдогонку

Схема показывает шаги решения задачи, когда один объект догоняет другой.



Единицы измерения в задачах на движение

Скорость удобно записывать в км/ч, м/мин или м/с, но в одной задаче нельзя смешивать разные единицы без перевода. Иначе ответ получится, как поезд без рельсов.

Время может быть указано в часах, минутах или секундах. Перед вычислением важно понять, в каких единицах получится ответ, чтобы не перепутать часы с минутами.

Расстояние обычно измеряют в километрах или метрах. Если скорость дана в километрах в час, то и расстояние лучше брать в километрах — так считать проще и аккуратнее.

Если скорость задана в метрах в секунду, расстояние тоже удобно выражать в метрах. Совпадение единиц помогает сразу использовать формулу без лишних переводов и ошибок.

Слова-подсказки в условии задачи

Слова «навстречу», «сближаются», «встретились» подсказывают движение навстречу. Они говорят, что расстояние между объектами уменьшается, а скорости нужно будет сложить.

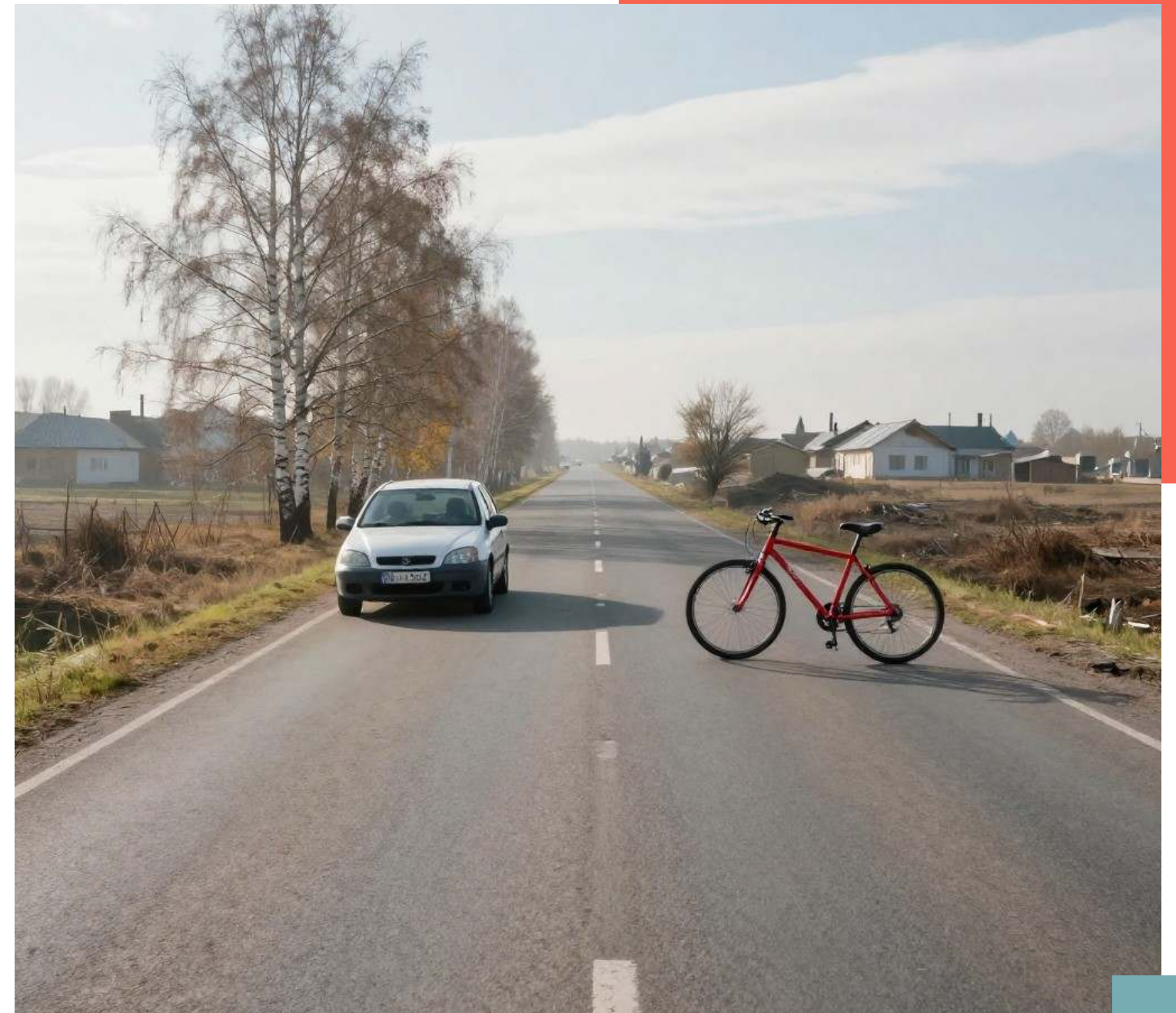
Слова «в разные стороны», «разъезжаются», «удаляются» означают, что расстояние растёт. Здесь тоже складывают скорости, потому что каждый объект уходит от другого всё дальше.

Слова «догоняет», «впереди», «нагоняет» помогают узнать задачу вдогонку. В ней важна разность скоростей: быстрый движется быстрее, а медленный не даёт ему сразу приблизиться.

Пример задачи навстречу

Машина и велосипедист едут друг к другу. Их скорости складываются: 60 и 15 км/ч дают 75 км/ч. За час они сблизятся на 75 км.

Расстояние между ними — 150 км, значит, до встречи нужно $150 : 75 = 2$ часа. На рисунке удобно показать две стрелки и точку, где пути соединяются.



20 секунд

нужно, чтобы более быстрый бегун догнал другого, хотя разность скоростей всего 2 м/с.

Даже маленькая разница в скорости заметно влияет на ответ: чем она меньше, тем дольше длится догоняние.

Пример из условия задачи

Типичные ошибки в решении

Во вдогонку иногда по привычке складывают скорости, хотя здесь нужна разность. Из-за этого ответ получается слишком маленьким и совсем не похожим на правду.

Ещё одна ошибка — не перевести единицы измерения. Если скорость в метрах в секунду, а расстояние в километрах, вычисления сразу запутаются, как нитки в рюкзаке.

Иногда забывают использовать начальное расстояние между объектами. А ведь именно оно показывает, сколько пути нужно пройти до встречи или догоняния.

Бывает и так, что ответ не проверяют по смыслу. Тогда можно не заметить, что время получилось слишком коротким или, наоборот, совсем невероятно большим.

Как проверить ответ

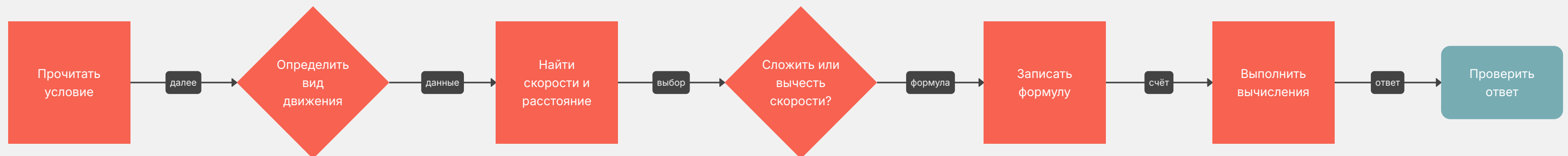
Сначала посмотри, похож ли ответ на правду. Если объекты движутся быстро, время встречи или догоняния обычно получается небольшим, а не длинным, как школьный коридор.

Потом сравни ответ с расстоянием: чем оно больше, тем дольше нужно ехать или бежать. Это помогает понять, не потерялась ли ошибка в вычислениях.

И наконец, проверь единицы измерения. Если всё записано верно, ответ будет не только числом, но и понятным результатом с нужной мерой — часами, минутами или секундами.

Алгоритм решения любой задачи на одновременное движение

Последовательность шагов помогает не запутаться и выбрать нужную формулу без лишних остановок.



Три главных вида задач на уроках 30–34

Объекты сближаются, а расстояние между ними уменьшается. Для общей скорости нужно сложить скорости обоих участников и затем найти время до встречи.

Движение навстречу



Объекты расходятся из одной точки или рядом друг с другом. Расстояние растёт, потому что каждый удаляется в свою сторону, а скорости складываются.

Движение в разные стороны



Один участник находится впереди, а другой быстрее его догоняет. Здесь важна разность скоростей, потому что быстрее движется только один.

Движение вдогонку



Где помогает формула одновременного движения

- На дороге она помогает понять, когда встретятся поезда, как быстро один автобус догонит другой и почему расстояние между машинами меняется с каждой минутой.

- В спорте и играх формула тоже пригодится: она показывает, кто догонит соперника, когда закончится путь и насколько быстро меняется расстояние между героями.



Формула, которая всё расставляет по местам

Сегодня мы увидели, что при одновременном движении главное — понять направление, выбрать сумму или разность скоростей и не забыть проверить ответ. Тогда задача решается спокойно и без математических фокусов.