

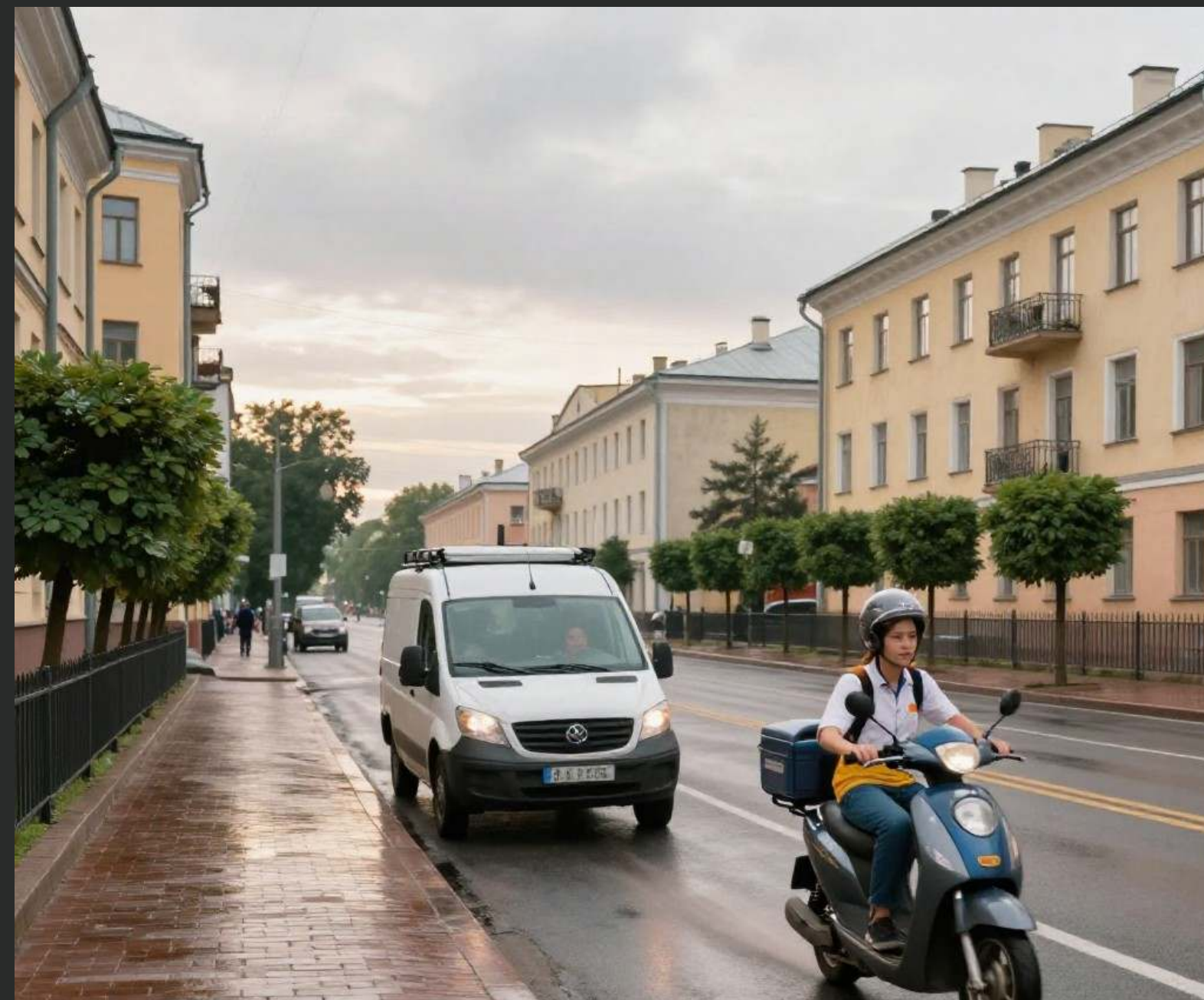
Урок 28. Движение вдогонку

Учимся находить, кто догонит быстрее и
через сколько времени.



Где встречается движение вдогонку

Такие задачи похожи на жизнь: бегун догоняет бегуна, велосипедист — пешехода, а машина — автобус. Главное здесь одно: оба движутся в одном направлении, а расстояние между ними уменьшается.



Что означает слово «догоняет»

Если один участник движется быстрее, он каждый час сокращает расстояние до другого не на свою скорость, а на разность двух скоростей.

1

Это уменьшение отставания называют скоростью сближения. Она показывает, на сколько километров или метров расстояние становится меньше за единицу времени.

2

При движении вдогонку важно не складывать скорости. Нужно понять, насколько быстрее едет или идёт тот, кто стартовал сзади.

3

Если велосипедист едет 12 км/ч, а пешеход идёт 8 км/ч, расстояние между ними сокращается именно на эту величину.

4 км/ч

на столько уменьшается расстояние между велосипедистом и пешеходом каждый час

По условию примера на слайде

Какие данные бывают в задаче



Скорость пешехода

В задаче может быть дана скорость медленного участника. Она помогает понять, как быстро он уходит вперёд или движется по дороге.



Скорость того, кто догоняет

Обычно второй участник движется быстрее. Его скорость нужна, чтобы найти разность скоростей и понять, насколько быстро уменьшается отставание.



Начальное расстояние

Иногда известно, сколько километров или метров разделяет участников в начале. Именно это расстояние потом делят на скорость сближения.

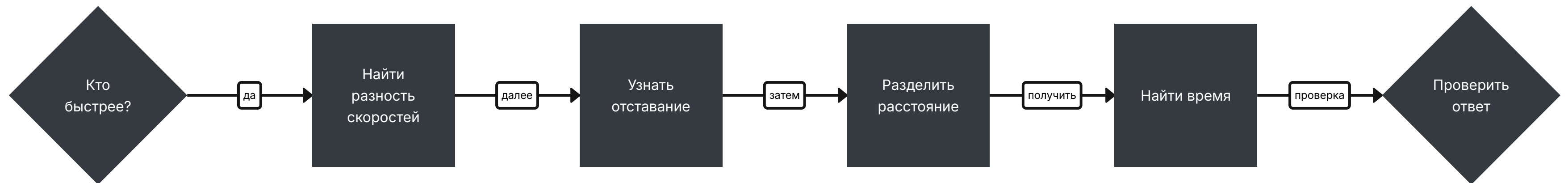


Время старта

Бывает, что один участник выехал раньше. Тогда сначала считают, сколько он успел проехать, и только после этого решают задачу дальше.

Как решать задачу на движение вдогонку

Сначала находим разность скоростей, затем используем начальное расстояние и проверяем ответ.



Формула показывает: нужно разделить начальное расстояние на скорость сближения. Тогда сразу видно, сколько часов понадобится, чтобы быстрее движущийся участник догнал другого.

$$t = S : (v_{\text{быстрого}} - v_{\text{медленного}})$$

эта запись помогает быстро найти время догоняния

Школьное правило по теме «Движение вдогонку»

Схема движения в одном направлении



Куда смотрят стрелки

Обе стрелки на схеме направлены в одну сторону. Это помогает сразу увидеть, что участники не едут навстречу, а движутся вместе по одной дороге.

Что показывают подписи

Рядом со стрелками подписывают скорости, а между участниками — начальное расстояние. Так легче понять, кто догоняет, и не перепутать числа в задаче.

Скорость сближения равна 6 км/ч, а расстояние между участниками — 18 км. Значит, через это время они встретятся.

3 часа

понадобится велосипедисту, чтобы догнать пешехода

По условию примера на слайде

Пример 2: старт в разное время

Первый автомобиль выехал раньше

Он ехал со скоростью 60 км/ч и за первый час успел уехать вперёд на 60 км. Это и есть его начальное преимущество.

Второй автомобиль начал движение

После старта второго автомобиля его скорость оказалась выше — 80 км/ч. Теперь можно найти, насколько быстро уменьшается отставание.

Догоняние произошло позже

Скорость сближения равна 20 км/ч, поэтому оставшиеся 60 км второй автомобиль сокращает за 3 часа.

Когда путь проходит по частям

1 Если участник сначала движется медленно, а потом быстрее, каждую часть пути нужно считать отдельно, как два маленьких отрезка одного большого путешествия.

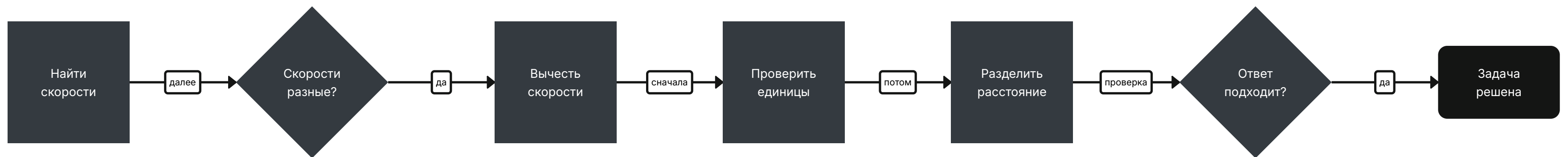
2 Сначала находят, сколько времени он ехал или шёл на каждом участке, а потом складывают полученные результаты. Так ответ получается аккуратным и понятным.

3 Нельзя брать одну скорость для всего пути, если в условии сказано, что она менялась. Иначе легко ошибиться и получить лишние километры или часы.

4 В задачах вдогонку особенно важно не смешивать разные скорости. Каждый участок пути должен иметь свою запись, чтобы видно было, что и когда происходило.

Проверяем решение шаг за шагом

Сначала находим скорость сближения, затем проверяем расстояние, единицы измерения и смысл ответа.



Частые ошибки учеников

Некоторые дети вместо вычитания скоростей складывают их. Но при движении вдогонку важно узнать, на сколько километров в час быстрее движется задний участник.

1

Ещё одна ошибка — забыть, что один из участников мог стартовать раньше. Тогда сначала нужно найти, сколько пути он успел пройти, и только потом считать догоняние.

2

Иногда в ответе пишут километры, хотя нужно найти время. Чтобы не запутаться, полезно всегда смотреть на вопрос задачи и единицы измерения в условии.

3

Как помогает чертёж



Показать участников

На схеме сразу видно, кто движется, где он начал путь и кто находится сзади. Это помогает не перепутать роли участников и не потерять важные числа.



Обозначить направление

Стрелки показывают, что оба объекта движутся в одну сторону. Тогда становится понятно, что расстояние между ними уменьшается, а не увеличивается.



Отметить отставание

Между участниками удобно поставить начальное расстояние. Именно оно потом будет уменьшаться, пока быстрый участник не догонит медленного.



Подписать данные

Рядом со стрелками можно записать скорости, время и расстояние. Такой чертёж действует как подсказка: всё нужное перед глазами, и задача становится проще.

Как маленькое отставание превращается в догоняние

Через 2 часа

Если один движется на 1 км/ч быстрее другого, расстояние уменьшается на 1 км каждый час. Значит, через 2 часа отставание исчезнет.

Начало пути

Между участниками всего 2 км. Это кажется совсем чуть-чуть, но для решения важна не только длина отставания, а ещё и разность скоростей.

Когда догоняния не будет

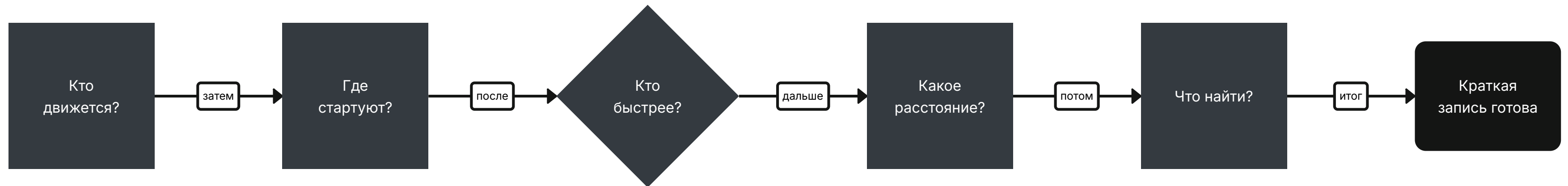
Если оба участника движутся с одинаковой скоростью, расстояние между ними не меняется. Быстрый здесь не становится ещё быстрее, а отставание не исчезает.

Если впереди едет или идёт быстрее тот, кто находится впереди, задний участник не сможет его догнать. Разрыв будет только увеличиваться, и задача не получится.

Для движения вдогонку обязательно нужно, чтобы сзади оказался более быстрый участник. Иначе никакой математической гонки не выйдет, как ни старайся.

Составляем короткую запись

Короткая запись помогает выделить участников, их старт и главные данные задачи без лишних слов.



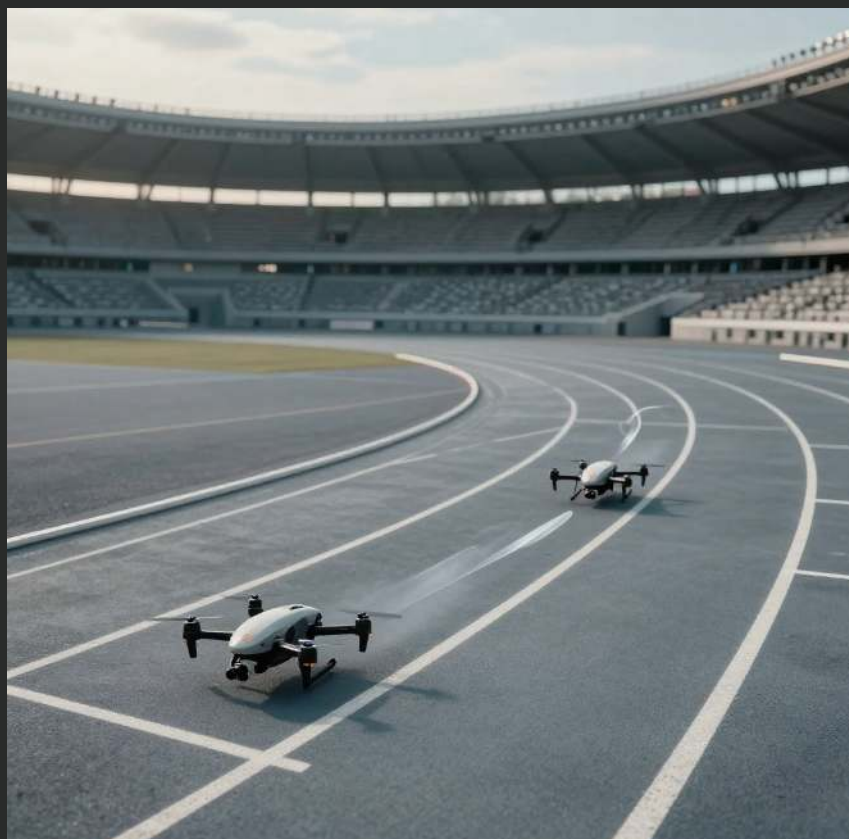
Если после вычислений ответ получается совсем другим, стоит ещё раз проверить разность скоростей и единицы измерения.

6 км/ч

— именно на столько за час сокращается расстояние между участниками.

Из условия задачи

Движение вдогонку вокруг нас



Бегун на стадионе

Один спортсмен стартует чуть позже, но бежит быстрее. Круг за кругом он сокращает отставание и вскоре оказывается рядом с другим бегуном. На картинке это удобно показать двумя стрелками в одном направлении и заметным промежутком между ними.



Велосипед и пешеход

Пешеход идёт спокойно, а велосипедист едет быстрее и постепенно приближается. Такая сцена часто встречается на улице, поэтому её легко представить. Для задачи важно только одно: оба двигаются вперёд, а расстояние между ними уменьшается.



Машина и автобус

Автомобиль выезжает следом за автобусом и движется быстрее. Сначала он далеко позади, но через некоторое время догоняет транспорт впереди. На рисунке хорошо видны направление движения, скорость и начальный промежуток между ними.



Два поезда на соседних путях

Один поезд идёт быстрее другого в том же направлении. Сначала расстояние кажется большим, но потом оно заметно сокращается. Такая история помогает понять, почему в математике важны разность скоростей и точное начальное расстояние.



Главное о движении вдогонку

Если запомнить разность скоростей, не забыть начальное расстояние и внимательно читать условие, задачи на движение вдогонку становятся понятными и даже немного похожими на весёлую погоню.