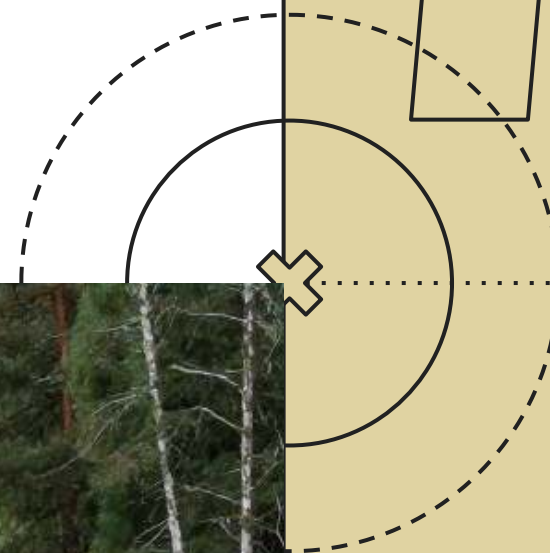


Задачи на движение по реке

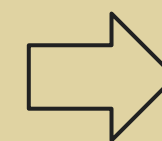
Разберём, как течение меняет скорость лодки и плота.



Почему скорость на реке меняется



На реке лодка движется не только сама: течение помогает ей или мешает, поэтому скорость относительно берега постоянно меняется.



Три главные скорости в задачах

01

Собственная скорость — это скорость лодки в неподвижной воде. Она показывает, как движется судно без помощи течения.

02

Скорость течения — это скорость самой воды. При движении по течению она прибавляется, а при движении против течения — вычитается.

03

Скорость относительно берега — итоговая скорость движения. Именно её используют, чтобы находить время и расстояние в задачах.

Как выбрать нужную формулу

✗ Последовательность действий в задачах на движение по реке



Основные формулы движения по реке

Таблица помогает быстро выбрать нужную формулу по направлению движения.

Направление движения определяет, складываются скорости или вычитаются; по двум направлениям можно найти скорость течения.

Ситуация	Формула	Что находят	Пример
По течению	$v = v_{\text{соб}} + v_{\text{теч}}$	скорость	15 км/ч
Против течения	$v = v_{\text{соб}} - v_{\text{теч}}$	скорость	9 км/ч
Скорость течения	$v_{\text{теч}} = (v_{\text{по}} - v_{\text{пр}})/2$	течение	3 км/ч

Схема движения лодки и течения



Движение по течению

Когда лодка идёт по течению, вода движется в ту же сторону. Поэтому собственная скорость лодки и скорость течения складываются.



Движение против течения

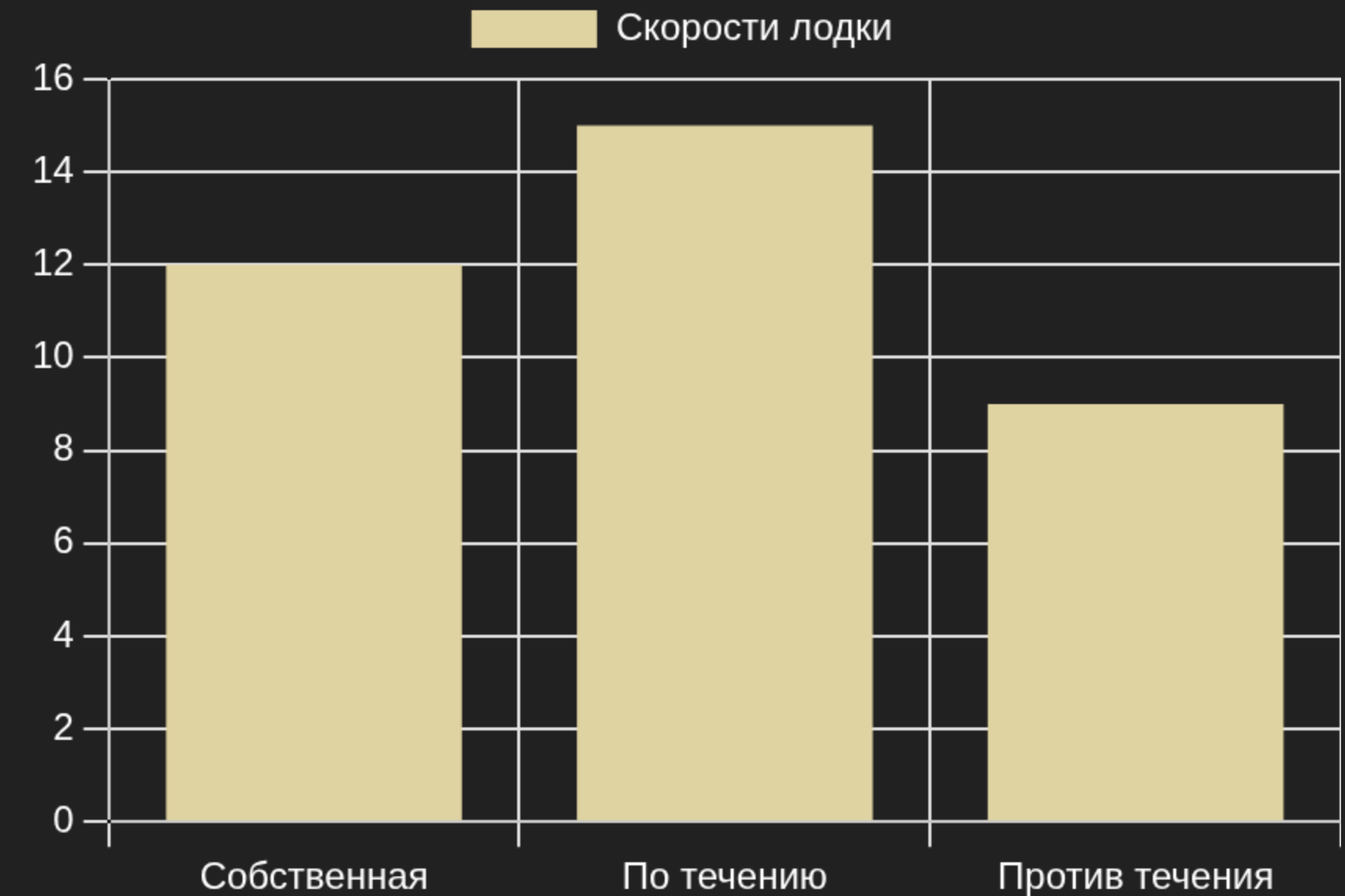
Если лодка плывёт против течения, вода направлена навстречу движению. В этом случае скорость лодки уменьшается на величину течения.



Как течение меняет скорость лодки

Сравнение показывает, что одна и та же скорость течения по-разному влияет на движение лодки.

Течение увеличивает скорость в одном направлении и уменьшает её в другом на одинаковую величину.



Учебный пример: $v_{\text{соб}} = 12 \text{ км/ч}$, $v_{\text{теч}} = 3 \text{ км/ч}$

Как находят время движения

01

Время вычисляют по формуле $t = s / v$. Здесь важно брать именно скорость движения относительно берега, а не только собственную скорость лодки.

02

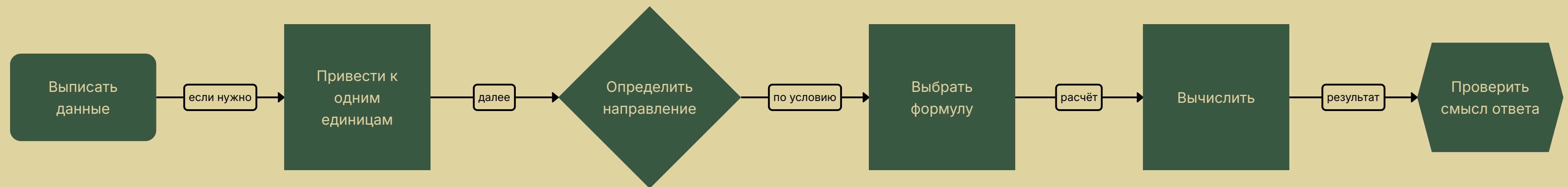
Если расстояние одно и то же, то время по течению и против течения будет разным. Более высокая скорость всегда даёт меньшее время пути.

03

Частая ошибка – подставить неверную скорость. Сначала нужно определить направление движения, а уже потом использовать подходящую формулу для времени.

Алгоритм решения задачи на реку

✕ Пошаговый порядок действий для задач с лодкой, катером и плотом



— такая собственная скорость получается как полусумма скоростей по течению и против течения.

Если известны обе скорости движения, можно быстро восстановить скорость лодки в стоячей воде.

12 км/ч

■ Пример из условия: 14 км/ч по течению и 10 км/ч против течения

Примеры вычисления скоростей

✕ В таблице приведены несколько пар скоростей по течению и против течения, а также вычисленные значения собственной скорости и скорости течения.

✕ Разность скоростей по течению и против течения равна удвоенной скорости течения, поэтому её можно использовать для проверки вычислений.

$v_{по}$	$v_{пр}$	$v_{соб}$	$v_{теч}$
18	14	16	2
10	6	8	2
13	7	10	3

Учебные примеры по теме «Движение по реке»

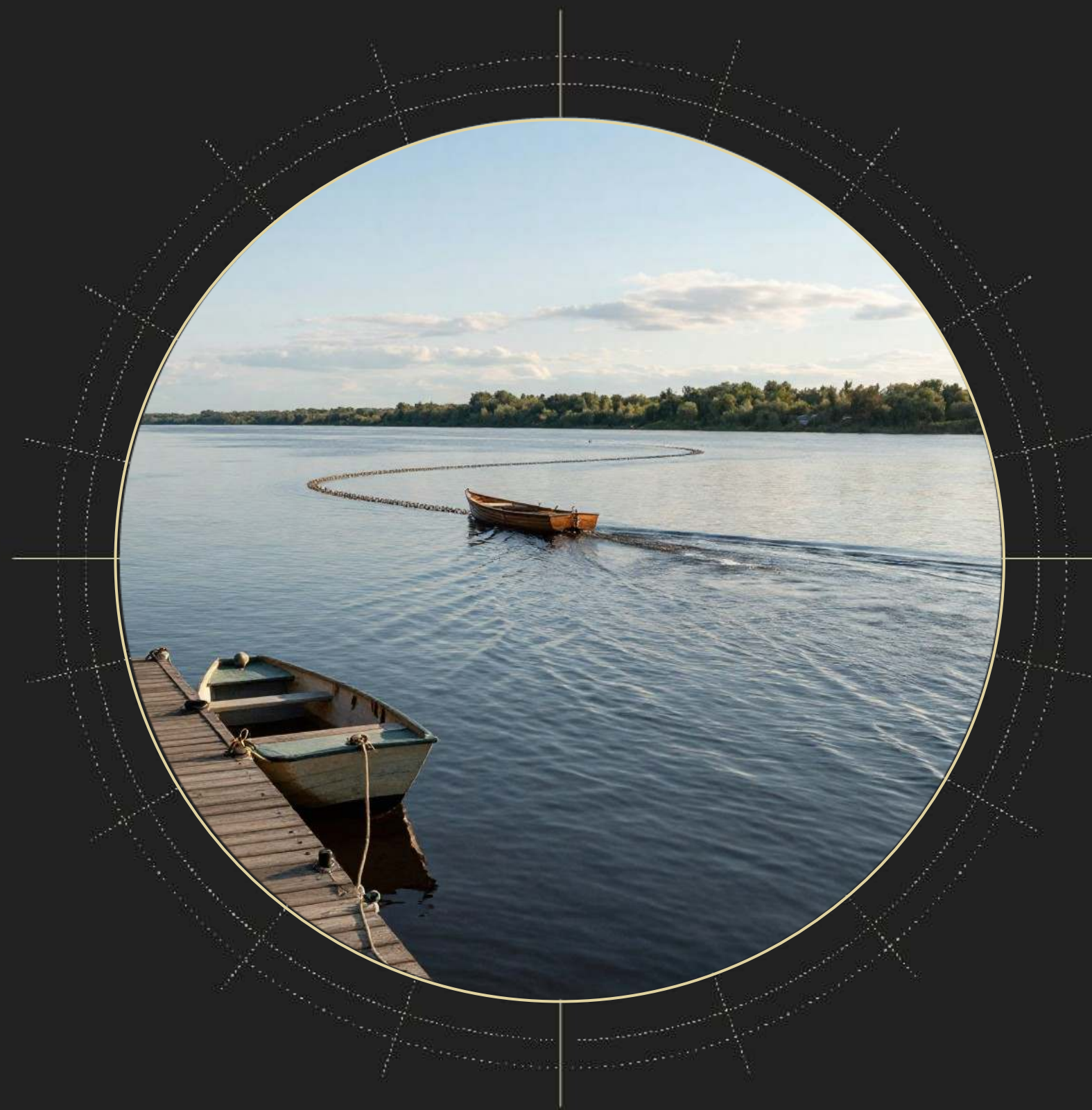
Задачи на путь туда и обратно

01

Сначала сравнивают, сколько времени лодка тратит на один и тот же участок пути в каждом направлении. По течению тот же путь проходит быстрее, потому что течение увеличивает скорость относительно берега.

02

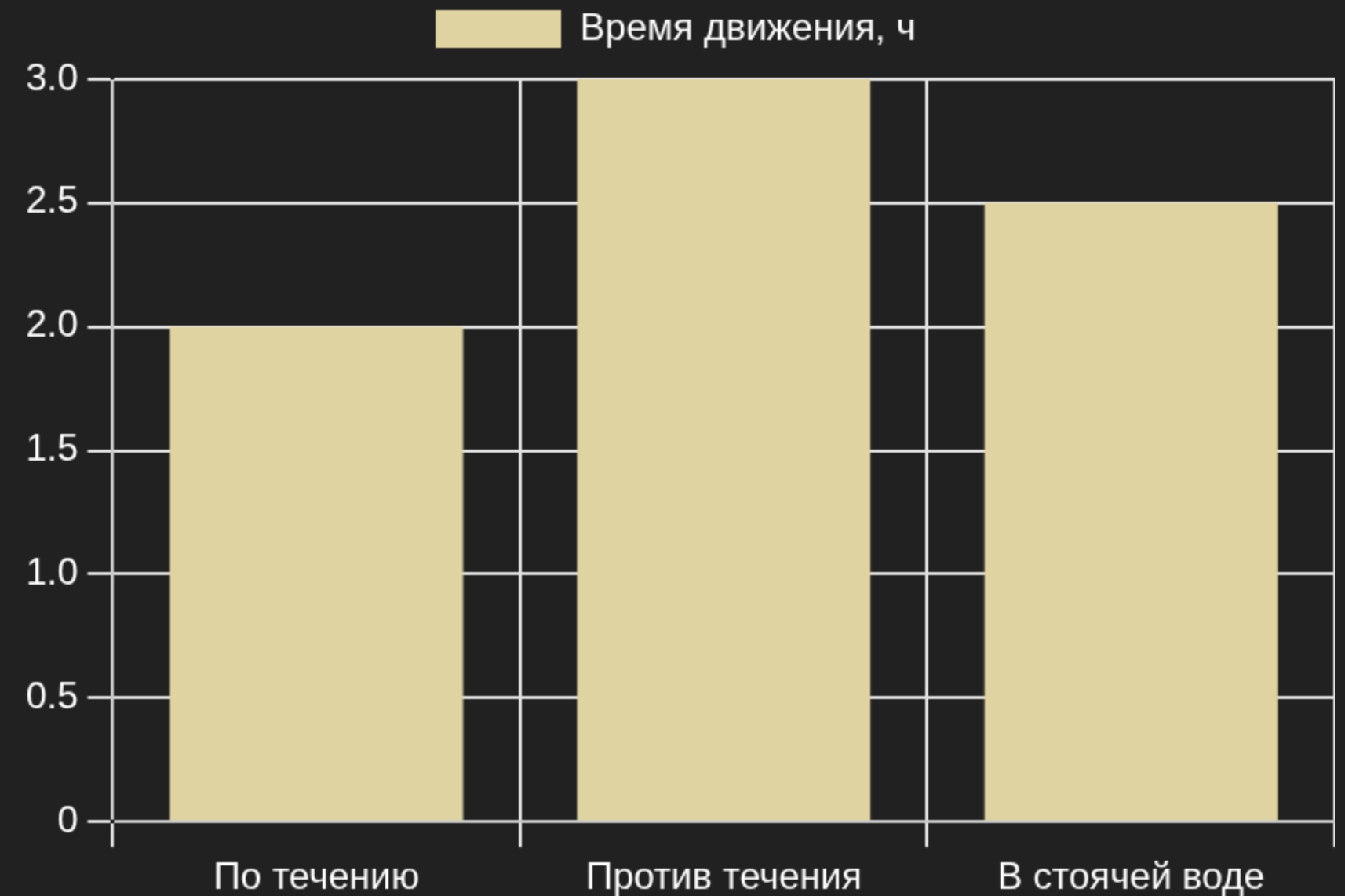
Затем ищут неизвестную величину по двум временам или расстояниям. Такие задачи удобны тем, что позволяют проверить сразу несколько формул и увидеть связь между скоростью, временем и направлением движения.



Сравнение времени в двух направлениях

Одинаковый путь при разной скорости даёт разные результаты, поэтому время удобно сравнивать именно на одном участке дороги.

Чем больше скорость, тем меньше время в пути; течение сокращает время по течению и увеличивает его против течения.



Учебный пример для иллюстрации зависимости времени от скорости

Движение плота

01

Плот не имеет собственной скорости, поэтому его движение полностью определяется течением реки. Если вода течёт со скоростью 4 км/ч, плот движется с той же скоростью.

02

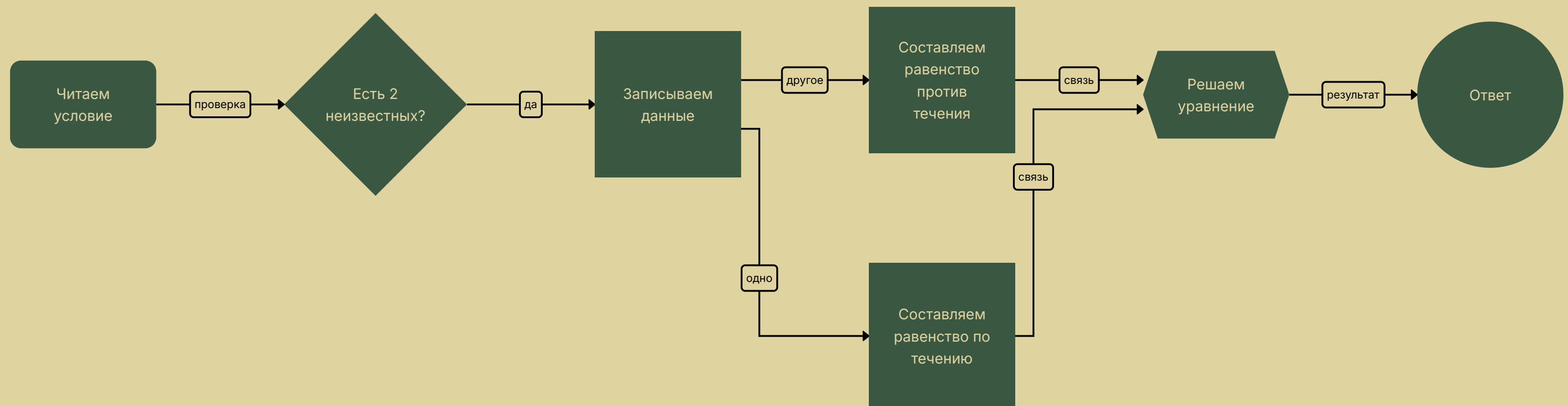
В задачах с плотом не нужно складывать или вычитать скорости, как у лодки. Достаточно использовать скорость течения и формулу $t = s / v$ для нахождения времени или расстояния.

03

Такие примеры помогают лучше понять, чем отличается движение объекта с двигателем от движения предмета, который просто несёт вода. Это полезная проверка знаний темы.

Когда нужно составлять уравнение

✘ Схема показывает, как действовать, если в задаче неизвестны сразу две величины.



Типичные ошибки в задачах на реку

			
Путают действия При движении по течению скорости складывают, а против течения — вычитают. Ошибка в знаке сразу меняет ответ и делает решение неверным, даже если остальные шаги записаны правильно.	Не переводят единицы Минуты нужно переводить в часы, а метры — в километры, если формулы используются в километрах в час. Иначе вычисления дают численно красивый, но неправильный результат.	Подставляют не ту скорость Иногда вместо скорости по течению берут собственную скорость лодки. Это ошибка, потому что в задаче важно учитывать именно движение относительно берега, а не в стоячей воде.	Не проверяют смысл ответа Если по решению скорость по течению получилась меньше скорости против течения, нужно искать ошибку. В реальной задаче такое невозможно, поэтому ответ обязательно проверяют логически.

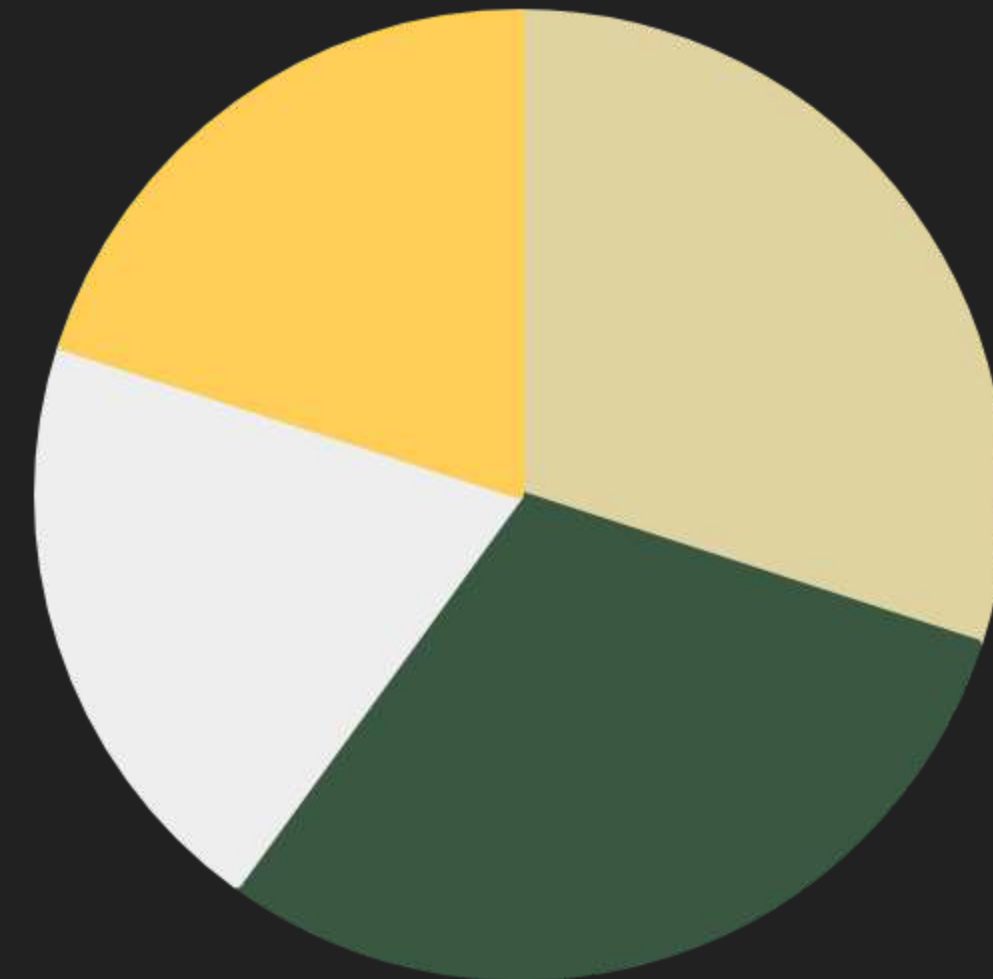
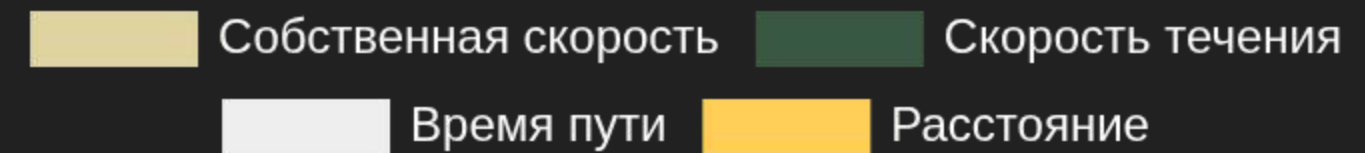
Что чаще всего находят в задачах



Часто одно найденное значение помогает сразу вычислить остальные величины, поэтому такие задачи решают цепочкой.



Наиболее востребованы собственная скорость и скорость течения: они служат основой для расчёта времени и расстояния.



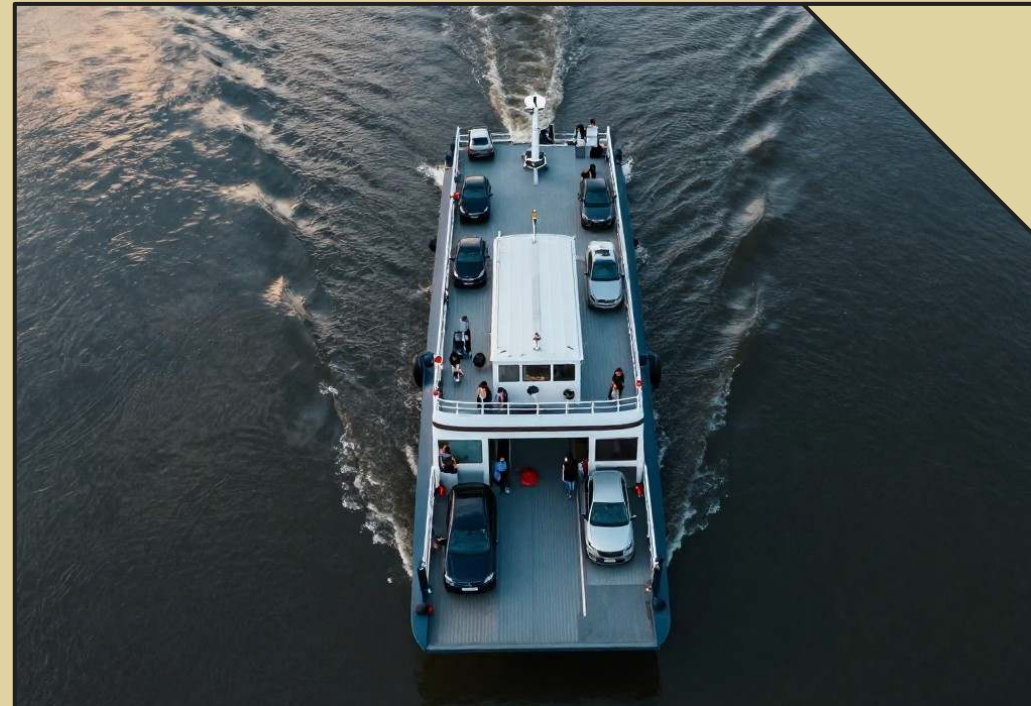
Обобщение учебных задач по теме «Движение по реке»

Где такие задачи встречаются в жизни



Катер на экскурсионном маршруте

Экскурсионный катер идёт по реке мимо набережных и островов, а маршрут нужно уложить в расписание. Если течение усилится, капитан заранее пересчитывает время в пути и выбирает удобную скорость движения, чтобы пассажиры вернулись вовремя.



Паром на переправе

Паром перевозит людей и машины с одного берега на другой. Диспетчер учитывает течение, чтобы выбрать безопасную траекторию и не тратить лишнее время на манёвр. В школьной задаче это проявляется как сравнение скорости по и против течения.



Спасательная лодка

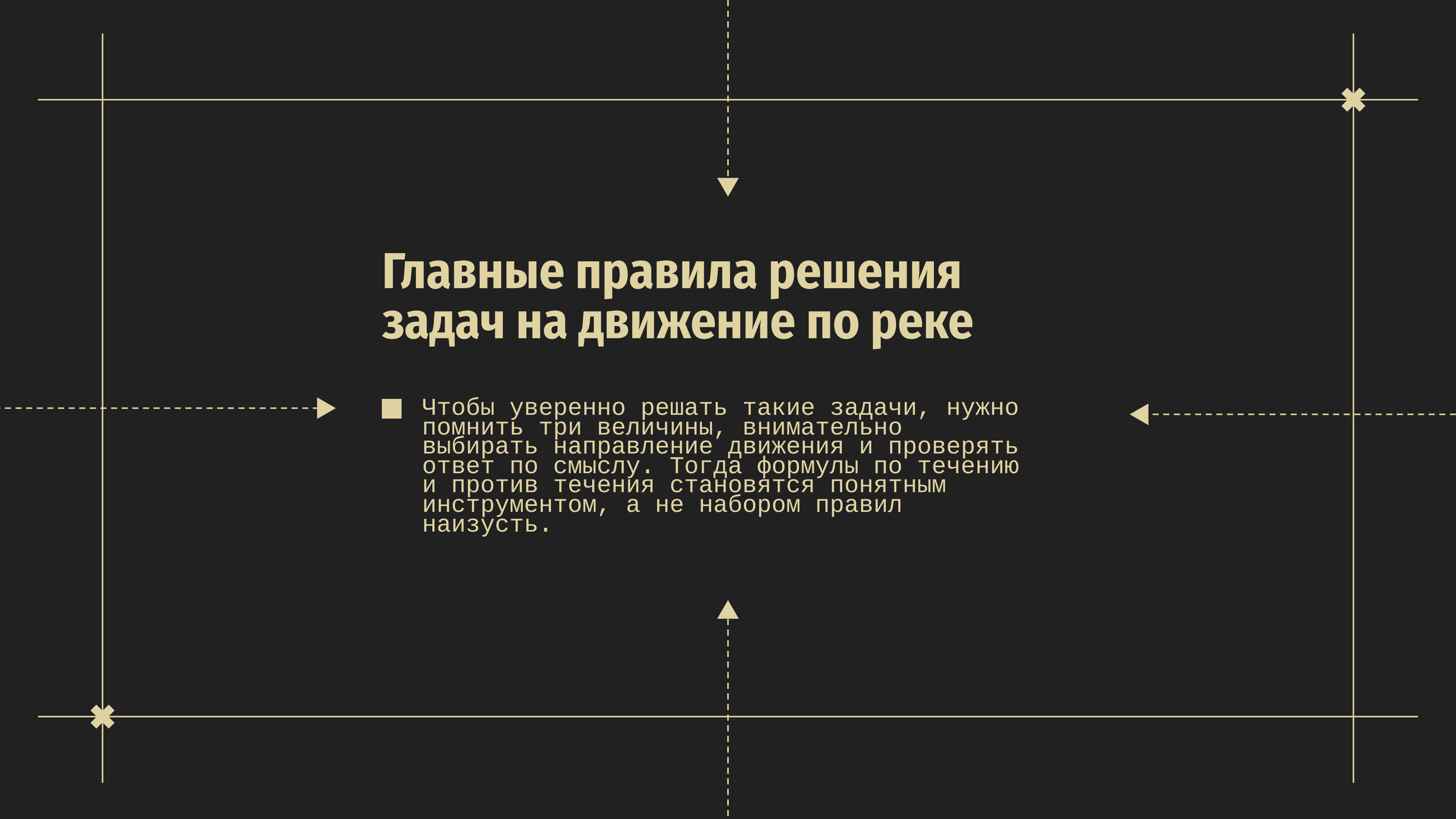
Во время поиска человека на воде спасатели должны быстро добраться до нужного места и вернуться обратно. Для них важны и скорость лодки, и влияние течения, потому что ошибка в расчёте может стоить слишком много времени.

Памятка для проверки ответа

Короткая таблица помогает быстро проверить, не допущена ли ошибка в формулах, единицах измерения или логике решения.

Если единицы согласованы и связи между скоростями соблюдены, ответ с большой вероятностью найден верно.

Что проверить	Как проверить	Признак ошибки
Единицы	Часы и км	Смешаны
Скорости	$v_{\text{по}} > v_{\text{пр}}$	Не так
Плот	$v = v_{\text{теч}}$	Иное



Главные правила решения задач на движение по реке

- Чтобы уверенно решать такие задачи, нужно помнить три величины, внимательно выбирать направление движения и проверять ответ по смыслу. Тогда формулы по течению и против течения становятся понятным инструментом, а не набором правил наизусть.