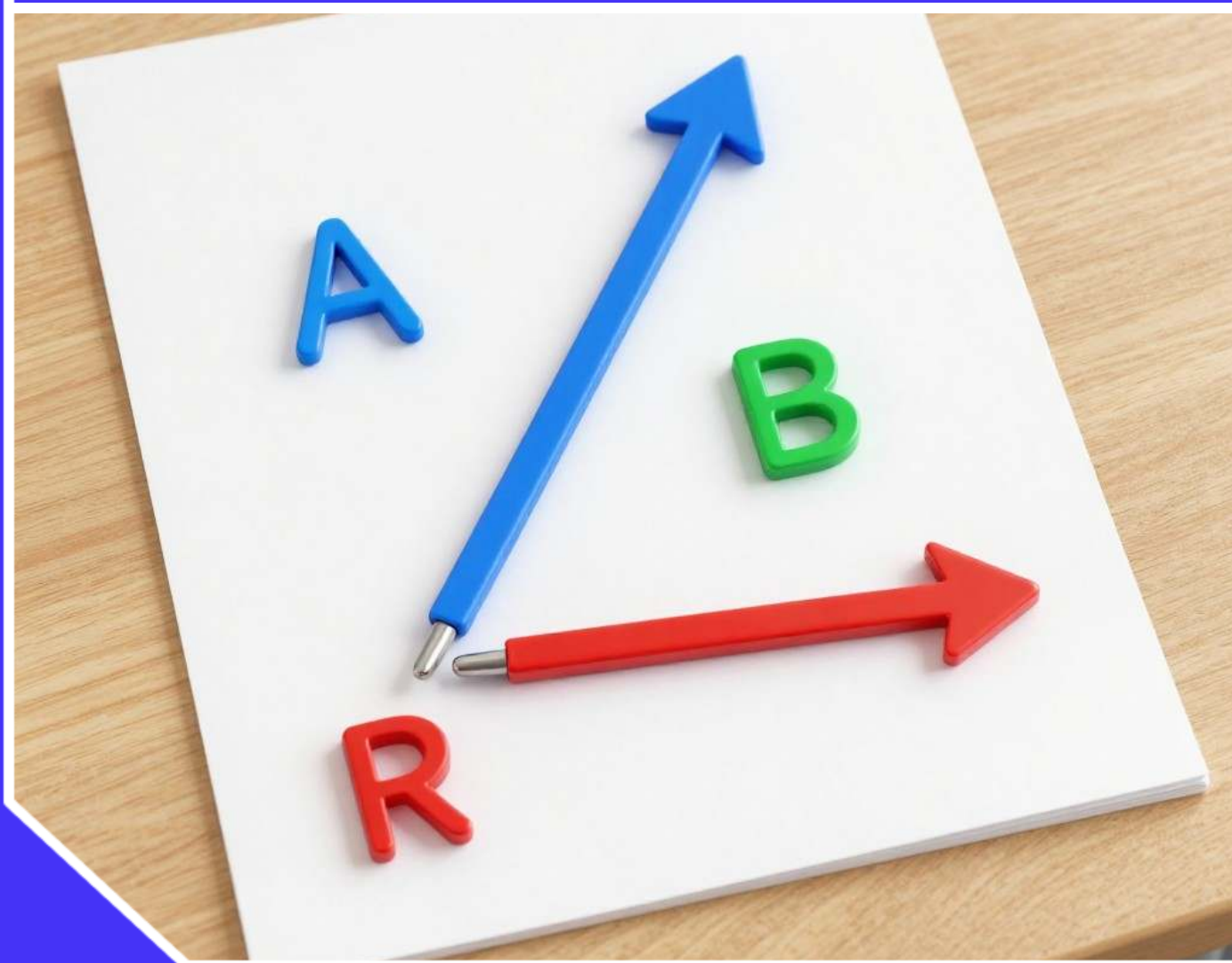
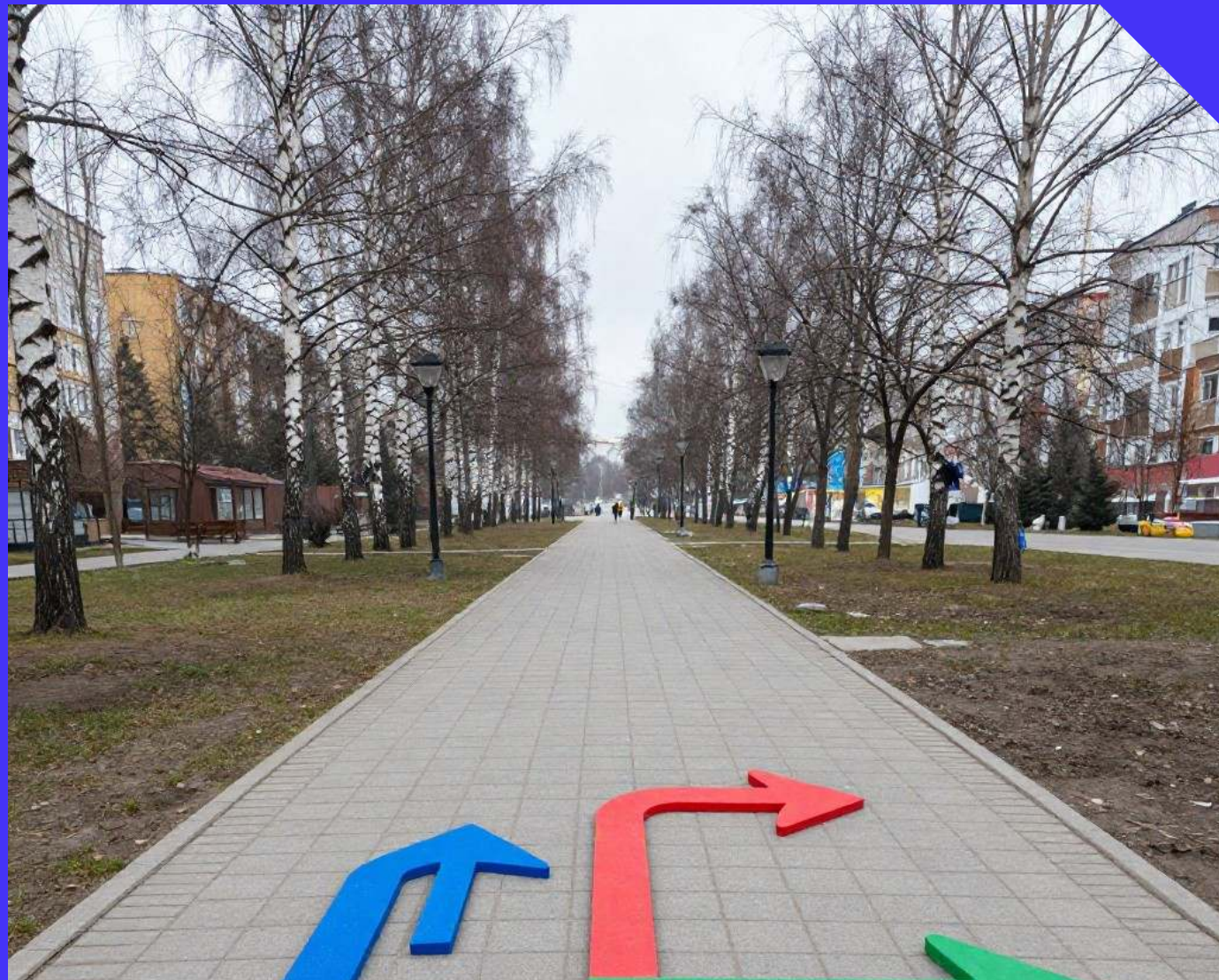




Векторы и их сложение

Как складывать векторы и читать результат на чертеже.



Вектор помогает описывать движение, силу и скорость. Сегодня разберём, как его изображают, сравнивают и складывают, чтобы находить общий результат нескольких действий или перемещений одним наглядным способом.

Зачем изучать векторы

Что такое вектор

Направленный отрезок

Вектор изображают отрезком со стрелкой на конце. Стрелка показывает направление, а сам отрезок — откуда начинается и где заканчивается вектор на чертеже.

Как обозначают

В записи вектор часто отмечают стрелкой над буквой или выделяют жирным шрифтом. Такое обозначение сразу отличает его от обычного отрезка и точки.

Две главные характеристики

У любого вектора есть длина и направление. Эти признаки всегда рассматривают вместе, потому что без одного из них вектор нельзя описать полностью.

Когда векторы равны

Два вектора равны, если у них одинаковые длина и направление. Их положение на листе может быть разным, но для сравнения это не важно.



Модуль и направление вектора на чертеже

01

Определи длину

Модуль вектора — это его длина. В тетради её можно измерить линейкой или посчитать по клеткам, если рисунок нанесён на сетку.

02

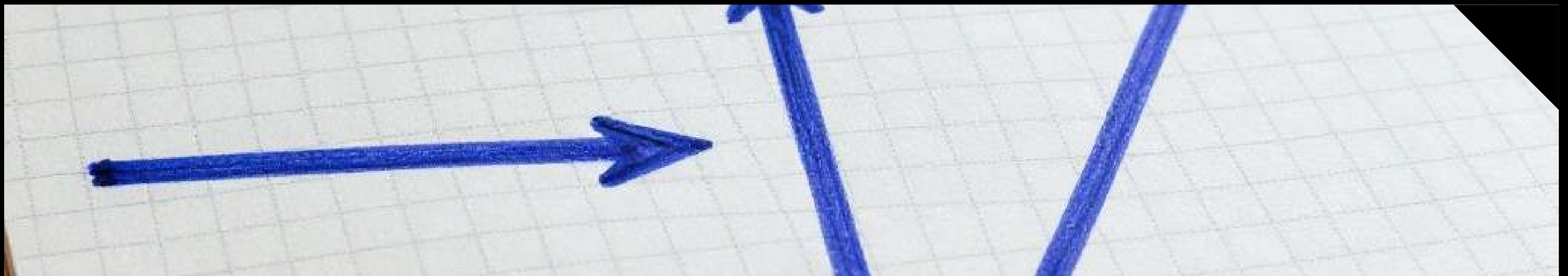
Укажи направление

Направление показывает, куда смотрит стрелка: вправо, влево, вверх, вниз или под углом. Именно оно отличает один вектор от другого при одинаковой длине.

03

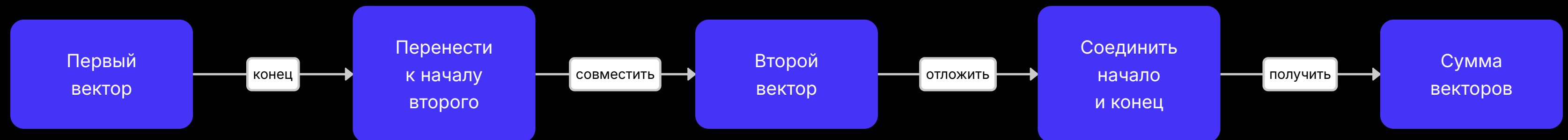
Рисуй аккуратно

На координатной сетке удобно отмечать начало, конец и наклон стрелки. Тогда сразу видно, как расположен вектор и как его можно сравнить с другими.



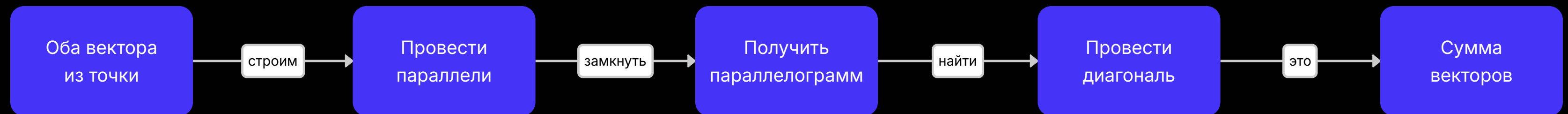
Как складывать векторы по правилу треугольника

Последовательное построение по двум векторам и общий результат



Как складывать векторы по правилу параллелограмма

Построение для двух векторов с общим началом



Два способа сложения векторов: сравнение

Таблица показывает, чем отличаются правило треугольника и правило параллелограмма, и когда удобнее использовать каждый из них.

Оба способа дают одинаковый результат, но выбираются по разной ситуации построения.

Способ	Когда используется	Как строится	Итог
Треугольника	Последовательно	Цепочкой	Один вектор
Параллелограмма	Общее начало	Диагональю	Один вектор

Школьная геометрия, тема «Векторы»

Как меняется сумма при разном направлении векторов

Примеры для школьной геометрии, 7 класс

Угол между векторами заметно влияет на длину результата: чем сильнее они «разбегаются», тем меньше итоговый вектор.

При одинаковом направлении сумма максимальна, при прямом угле меньше, а при противоположных направлениях может исчезать.

Сложение сонаправленных и противоположно направленных векторов

Сонаправленные векторы

- Если векторы направлены одинаково, их модули складывают. Полученный вектор сохраняет то же направление и становится длиннее каждого из исходных.

Противоположные направления

- Если векторы смотрят в разные стороны, из большего модуля вычитают меньший. Сумма направлена туда, куда указывает более длинный вектор.

Самый простой случай

- Такие задачи удобно решать без сложного построения. Достаточно внимательно сравнить направления и правильно выбрать: сложение или вычитание модулей.



Сложение векторов на клетчатой бумаге

Считай шаги

На клетчатой бумаге вектор удобно понимать как несколько шагов по горизонтали и вертикали. Например, три клетки вправо и две клетки вверх дают один итоговый вектор.

Строй по точкам

Сначала отмечают начало пути, затем показывают отдельные перемещения. После этого проводят стрелку от начальной точки к конечной, чтобы увидеть общий результат.

Сетка помогает проверить

Координатная сетка делает построение наглядным: легко сравнить длину, направление и положение итогового вектора. Это особенно удобно при выполнении школьных задач.

Длина суммы векторов в типичных случаях

Для сравнения выбраны одинаковые по длине векторы, чтобы было видно влияние только направления.

Чем меньше согласованы направления, тем меньше длина суммы; при противоположных направлениях результат может исчезать.

Школьная геометрия, тема «Векторы»; расчёт для примера с векторами длиной 4 единицы.

Примеры сложения векторов из жизни и физики



Корабль и течение

Скорость корабля и скорость течения складываются в одну итоговую скорость. Поэтому направление движения относительно берега может отличаться от курса, заданного самим судном.



Человек на эскалаторе

Скорость человека и скорость движущегося эскалатора направлены одновременно. Итоговая скорость показывает, как быстро он окажется наверху по сравнению с неподвижной лестницей.



Мяч и ветер

При полёте мяча ветер добавляет или уменьшает его движение. Сложение векторов помогает понять, куда мяч попадёт после удара и как изменится траектория.

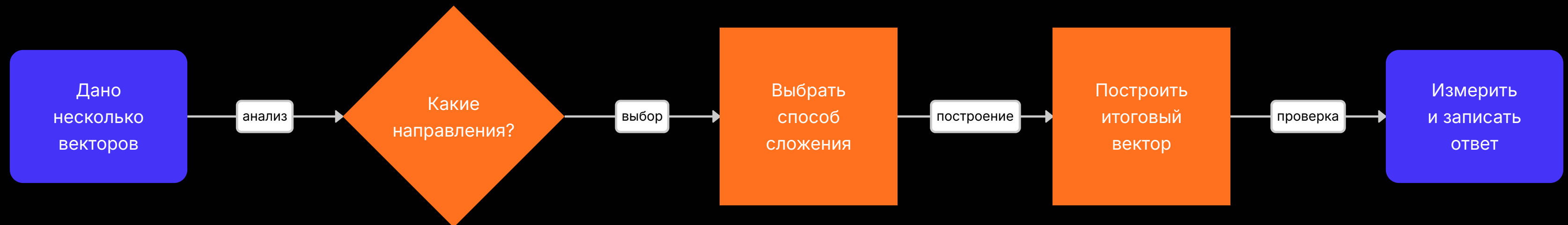


Маршрут по карте

Если путь состоит из нескольких участков, каждый участок можно представить вектором. Их сложение даёт общий результат: откуда началось движение и где оно завершилось.

Алгоритм решения задач на сложение векторов

Последовательность действий при построении суммы векторов на чертеже.



Типичные случаи сложения векторов

Таблица показывает три самых частых ситуации и короткое правило для каждой из них.

Правило зависит от взаимного направления векторов: в одних случаях модули складываются, в других — вычитаются, а иногда нужен геометрический чертёж.

Случай	Как найти	Что получается
Сонаправленные	Сложить модули	Общий напрямок
Противоположные	Вычесть модули	Направление большего
Перпендикулярные	Построить диагональ	По диагонали

Школьная геометрия, тема «Векторы».

Сложение нескольких векторов подряд

1. Первый вектор

Начинают с первого отрезка и отмечают его конец. Именно от этой точки будет строиться следующий вектор, чтобы сохранить последовательность движения.

2. Цепочка продолжается

Каждый следующий вектор откладывают от конца предыдущего. Так строится непрерывная цепочка, которая показывает путь без разрывов и лишних соединений.

3. Итоговый результат

Сумма идёт от начала первого вектора к концу последнего. Она показывает общее перемещение и позволяет быстро увидеть весь путь целиком.

Почему с увеличением числа векторов построение становится сложнее

Школьная геометрия, тема «Сложение векторов»;
схема для учебного сравнения.

При большем числе слагаемых возрастает риск ошибиться в порядке откладывания и в направлении каждого нового звена.

Чем больше векторов, тем длиннее цепочка построения и тем внимательнее нужно следить за концами и началами отрезков.

Типичные ошибки при сложении векторов

Стрелка развернулась не туда

Ученик правильно начал построение, но перепутал начало и конец вектора. На рисунке это сразу меняет направление результата, хотя длина отдельных отрезков может остаться прежней. Из-за такой ошибки весь ответ становится неверным.



Сложили числа, забыв про направление

Иногда на чертеже видны только модули, и кажется, что достаточно их просто прибавить. Но без учёта направления сумма может получиться слишком большой или даже показать движение в противоположную сторону.



Как проверить правильность ответа в задаче

Проверка помогает увидеть, согласуется ли построение с условием и здравым смыслом задачи.

Если направление, длина и порядок построения совпадают с условием, ответ можно считать обоснованным и геометрически корректным.

Что проверить	На что смотреть	Признак верности
Направление	Куда смотрит стрелка	Совпадает с условием
Длина	Сравнить модули	Соответствует случаю
Построение	Начало и конец	Есть цепочка

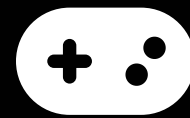
Школьная геометрия, тема «Векторы».

Где пригодится умение складывать векторы



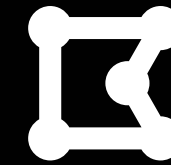
Навигация

При составлении маршрута складывают отдельные участки пути. Это помогает понять, где находится объект после нескольких поворотов и перемещений, а не только после одного шага.



Компьютерные игры

В играх персонаж может двигаться сразу в нескольких направлениях: например, вперёд и вбок. Итоговый вектор помогает вычислить реальное перемещение на экране.



Геометрия

На чертеже векторы связывают разные точки и показывают, как из нескольких отрезков получить один результат. Это удобно для решения задач и проверки построений.



Физика

В физике векторы описывают скорость и силу. Их сложение показывает, как вместе действуют несколько факторов и какой будет общий результат движения или воздействия.



Вектор задаётся длиной и направлением, а его сумма строится по правилу треугольника или параллелограмма. Умение складывать векторы помогает описывать движение, силы и скорость одним наглядным результатом.

Главные выводы о векторах и их сложении