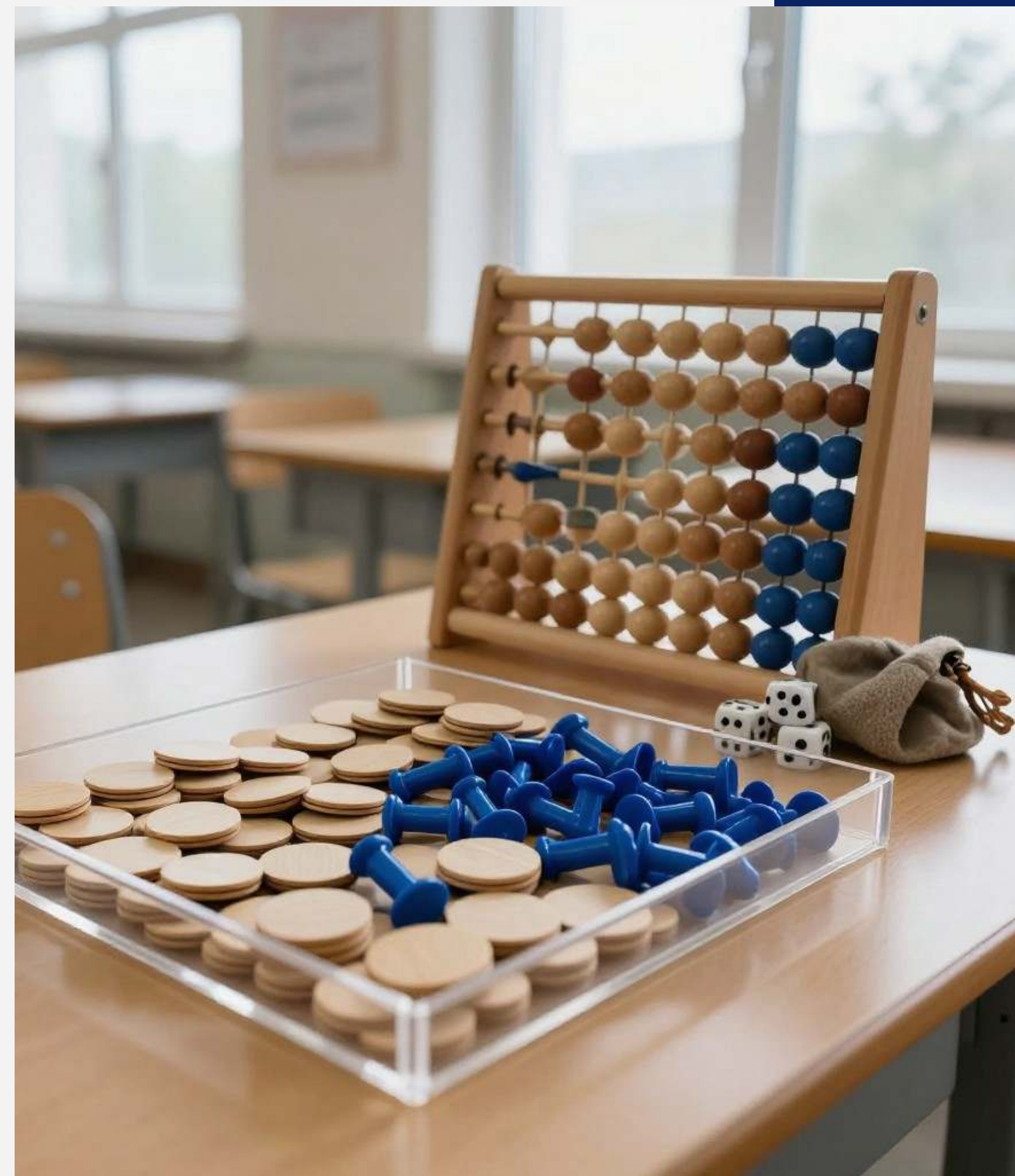
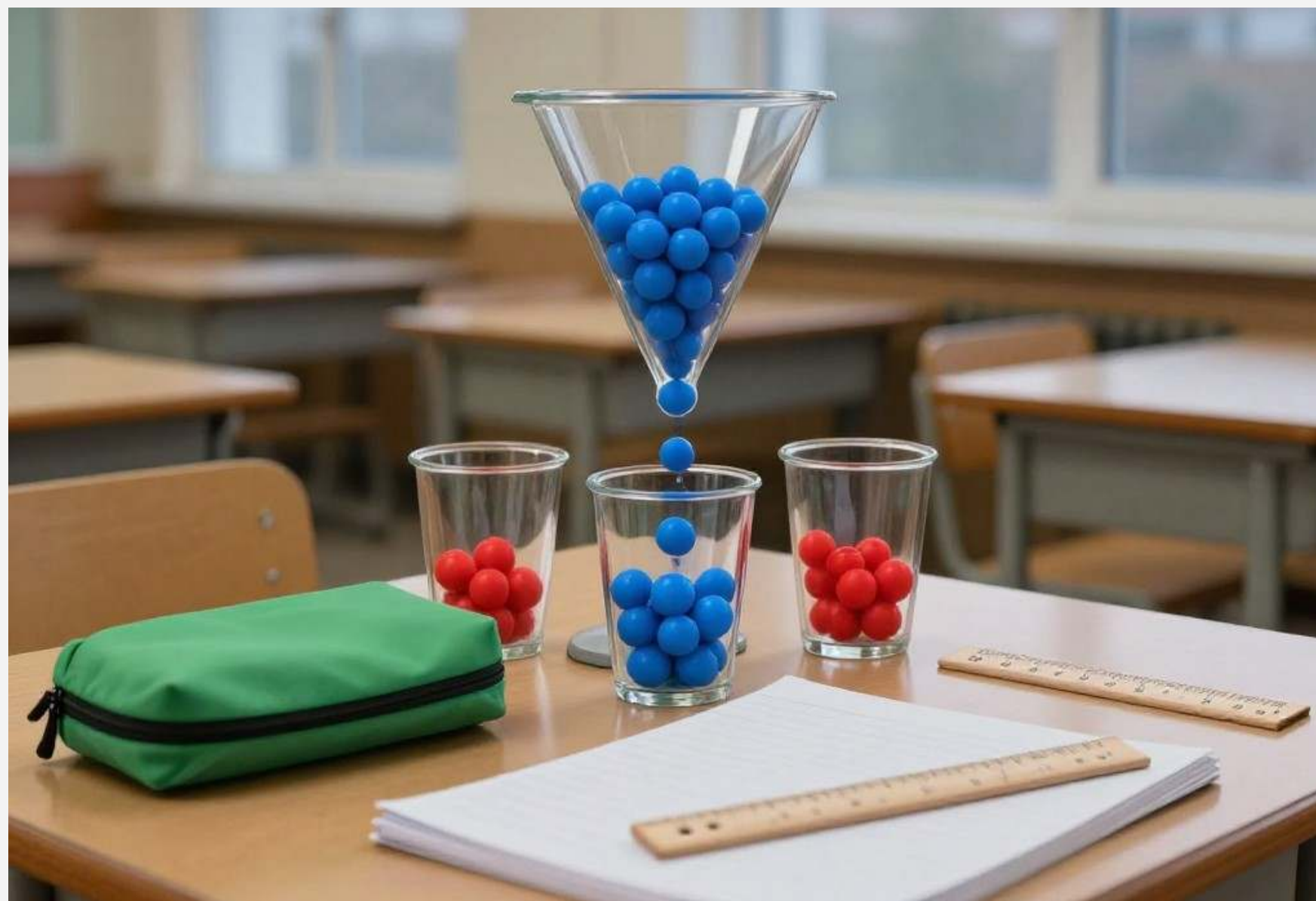


Случайные события и их частота

Случайность можно измерить,
если наблюдать её много раз.



Зачем изучать частоту событий в 8 классе



Эта тема учит работать с данными: считать исходы, записывать результаты дробями, десятичными дробями и процентами, а затем сравнивать их в таблицах и диаграммах.

Что называют случайным событием

Связь с опытом

Случайное событие возникает только в результате опыта или наблюдения. Пока опыт не проведён, нельзя точно сказать, произойдёт оно или нет.

Неизвестный исход

К случайным относят такие результаты, как выпадение орла, появление шестёрки на кубике или выбор красного шара. Все они заранее не предсказаны точно.

Может случиться

Важно, что событие не обязательно происходит каждый раз. В одном опыте оно может появиться, а в другом — нет, даже если условия одинаковы.

Наблюдаемый результат

Случайное событие всегда связано с конкретным исходом, который можно зафиксировать и посчитать. Именно поэтому его удобно изучать в математике и статистике.

Примеры случайных событий в школьной жизни

Игры и жеребьёвки

На уроках и переменах случайность легко заметить в играх, жеребьёвке команд и выборе очередности. Здесь результат зависит не от знания, а от случая.

Наблюдения за погодой

Когда школьники ведут дневник погоды, они отмечают дождливые, солнечные и облачные дни. Каждый день — отдельное наблюдение, а итоговая картина складывается из множества записей.

Опыт на уроке

Монета, кубик и урна с шарами помогают создать простую модель случайности. У таких объектов понятные исходы, поэтому их удобно использовать для учебных экспериментов.

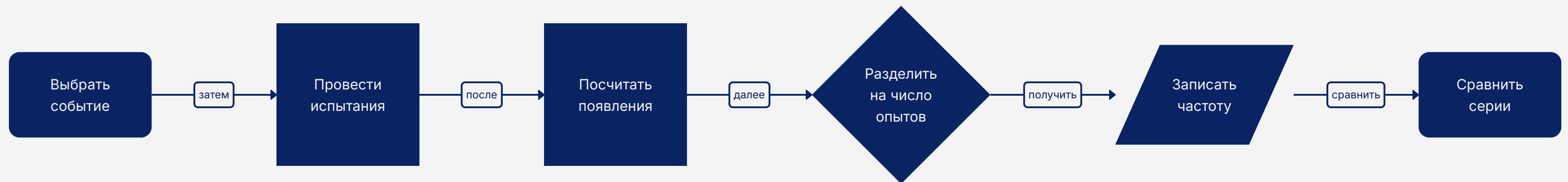
Понятные результаты

Даже в привычных ситуациях случайность можно описывать числами. Тогда становится легче сравнивать серии опытов и замечать, какие исходы встречаются чаще.



Как находят частоту события

Алгоритм вычисления частоты в серии одинаковых испытаний



Пример вычисления частоты в серии бросков монеты

Бросков	Орлов	Частота
10	6	60%
20	11	55%
100	48	48%
1000	503	50,3%

Сравнение частоты орла в нескольких сериях показывает, как меняется результат при разном числе бросков.

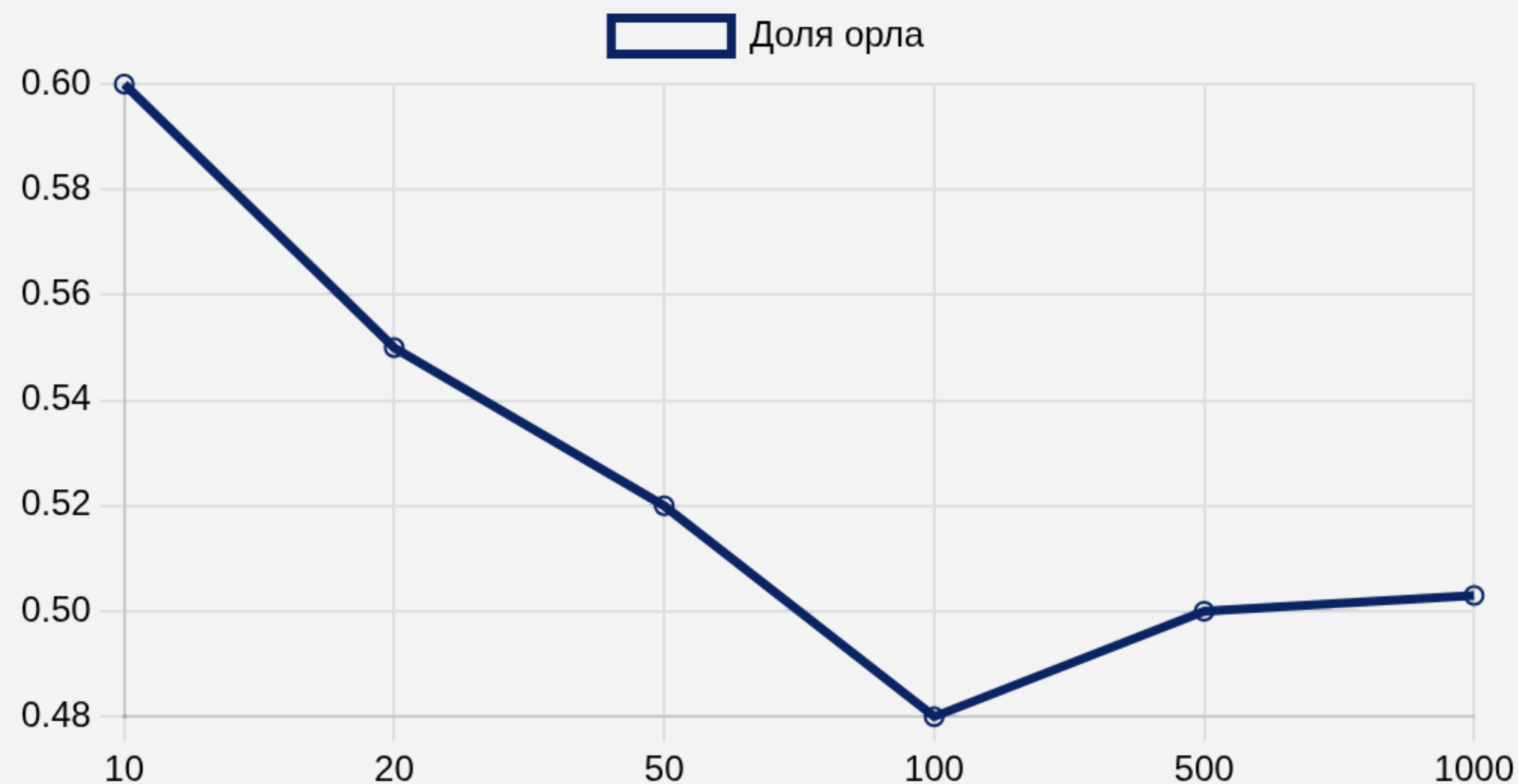
При увеличении числа испытаний частота становится ближе к 50% и меняется заметно меньше.

Учебный пример серии бросков монеты

Изменение частоты орла при росте числа бросков

На графике видно, что даже небольшие отклонения постепенно сглаживаются, когда серия опытов становится длиннее.

Большие серии дают более устойчивую частоту, поэтому результат лучше отражает ожидаемое значение.



Учебный пример серии бросков монеты

$$1/2$$

такова вероятность орла у честной монеты, но в отдельной серии частота может отличаться

Учебный пример сравнения вероятности и частоты

Вероятность описывает ожидаемый исход до опыта, а частота — то, что уже получилось на практике. Поэтому реальные серии бросков могут заметно колебаться.

Монета как простая математическая модель



Полёт монеты в воздухе

Монета удобна для изучения случайности: у неё всего два исхода — орёл и решка. В учебном опыте достаточно одного броска, чтобы зафиксировать результат, а затем повторить его много раз и сравнить серии.



Запись наблюдений

Рядом с изображением монеты обычно показывают короткую таблицу или список бросков. Так школьники видят, как отдельные результаты превращаются в числовые данные, которые можно считать, сравнивать и переводить в частоту.



Почему берут много бросков

В опытах часто используют 20, 50 или 100 бросков. Чем длиннее серия, тем легче заметить, что случайные колебания уменьшаются, а общий результат становится более устойчивым и понятным.

Распределение исходов при броске кубика

Даже при одинаковых условиях числа выпадают не абсолютно одинаково, потому что каждый бросок независим от предыдущего.

В небольшой серии частоты близки, но не равны; это нормальное проявление случайных колебаний.



Учебный пример 60 бросков игрального кубика

Почему в малых сериях результаты заметно колеблются

Мало испытаний

Если опытов немного, каждый случайный результат сильно влияет на итоговую частоту. Поэтому одна короткая серия может заметно отличаться от другой, даже при одинаковых условиях.

Случайные серии

Кубик или монета могут несколько раз подряд дать одинаковый исход, а затем долго его не повторять. Такие колебания естественны и не означают, что опыт проведён неверно.

Сильное влияние одного исхода

В маленькой выборке даже один дополнительный успех заметно меняет дробь, десятичную запись и процент. Чем меньше испытаний, тем резче видны такие изменения.

Это не ошибка

Случайные отклонения не нарушают правила вероятности. Они показывают, что в коротких сериях результат ещё не успел выровняться и может меняться от опыта к опыту.

Частоты в опыте с разноцветными шарами

30 вытаскиваний из урны показывают, как одна и та же величина может быть записана по-разному и сравниваться между цветами.

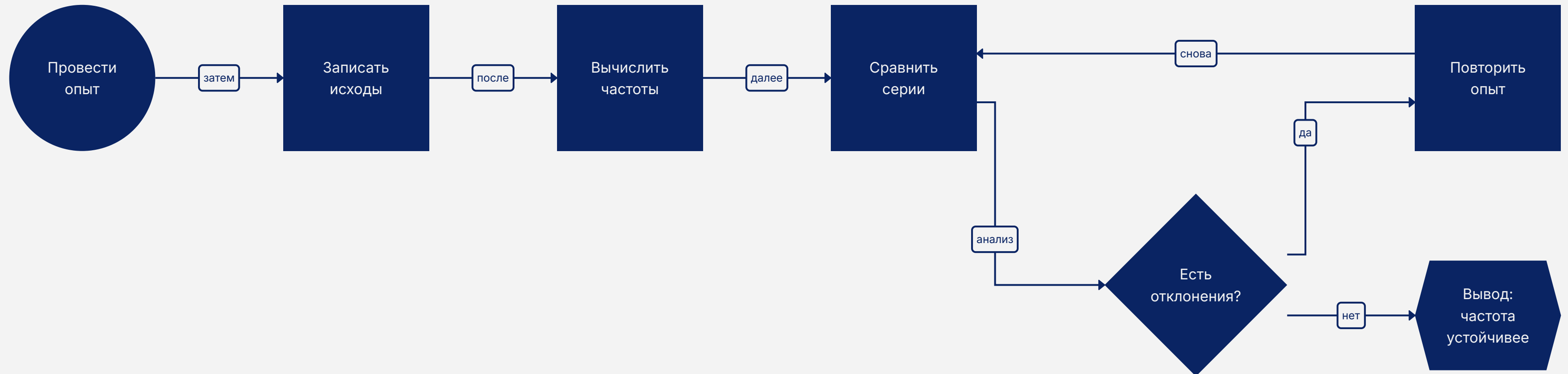
Красные шары встречались чаще всего, но все частоты близки друг к другу. В коротком опыте даже равновероятные исходы могут немного расходиться.

Шар	Появился	Частота
Красный	12	40%
Синий	10	33,3%
Зелёный	8	26,7%

Учебный пример по результатам 30 вытаскиваний из урны.

От эксперимента к математическому выводу

Последовательность обработки результатов случайного опыта в учебной задаче.



1000 ИСПЫТАНИЙ

в длинной серии частота обычно становится заметно стабильнее.

Учебный вывод на основе серии бросков монеты и закона больших чисел.

В больших сериях случайные колебания уже не так сильно искажают результат, поэтому частота лучше отражает ожидаемую вероятность.

Частота орла в трёх повторных сериях

Каждая серия содержит по 50 бросков, поэтому различия связаны не с правилами опыта, а со случайными колебаниями результатов.

Отдельные серии дают разные значения, но все они близки к 0,5. Это показывает, что повторение опыта делает оценку надёжнее.



Учебный пример: три серии по 50 бросков монеты.

Случайные события в спорте и играх

Отскок мяча

В игре траектория мяча может меняться из-за покрытия, силы удара и положения игроков. Поэтому один и тот же эпизод не всегда заканчивается одинаково.

Жеребьёвка команд

Перед матчем или турниром порядок выступления часто определяют случайным способом. Это помогает сделать распределение более честным и исключить предвзятость.

Игровой ход

В настольных и компьютерных играх бросок кубика или случайная карта могут изменить ситуацию за один ход. Здесь частота удачных исходов помогает сравнить стратегию и удачу.

Тренировочные серии

Если вести подсчёт успешных бросков, попаданий или передач, можно увидеть реальную устойчивость результата. Частота полезна для сравнения игроков и отслеживания прогресса.



Как записывают частоту в разных формах

Успехи	Частота	Процент
3 из 10	0,3	30%
7 из 20	0,35	35%
18 из 50	0,36	36%

Учебные примеры вычисления частоты.

Одна и та же частота может быть выражена дробью, десятичной дробью и процентом. Все записи равны по смыслу.

Разные формы записи удобны в разных ситуациях, но показывают одну и ту же величину. Процент особенно удобен для быстрого сравнения.

Где применяются частоты событий



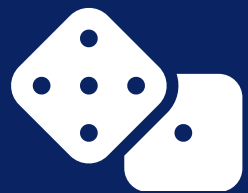
Погода

Частоты дождливых, солнечных и облачных дней помогают сравнивать сезоны и делать осторожные прогнозы на основе наблюдений за месяц или год.



Спорт

В спорте частоты используют для анализа точных ударов, побед, попаданий и других результатов. Это помогает сравнивать игроков и команды по одинаковым показателям.



Игры

В играх частота исходов показывает, как часто выпадает нужное число или карта. По ней можно оценить, насколько часто удача помогает в серии попыток.



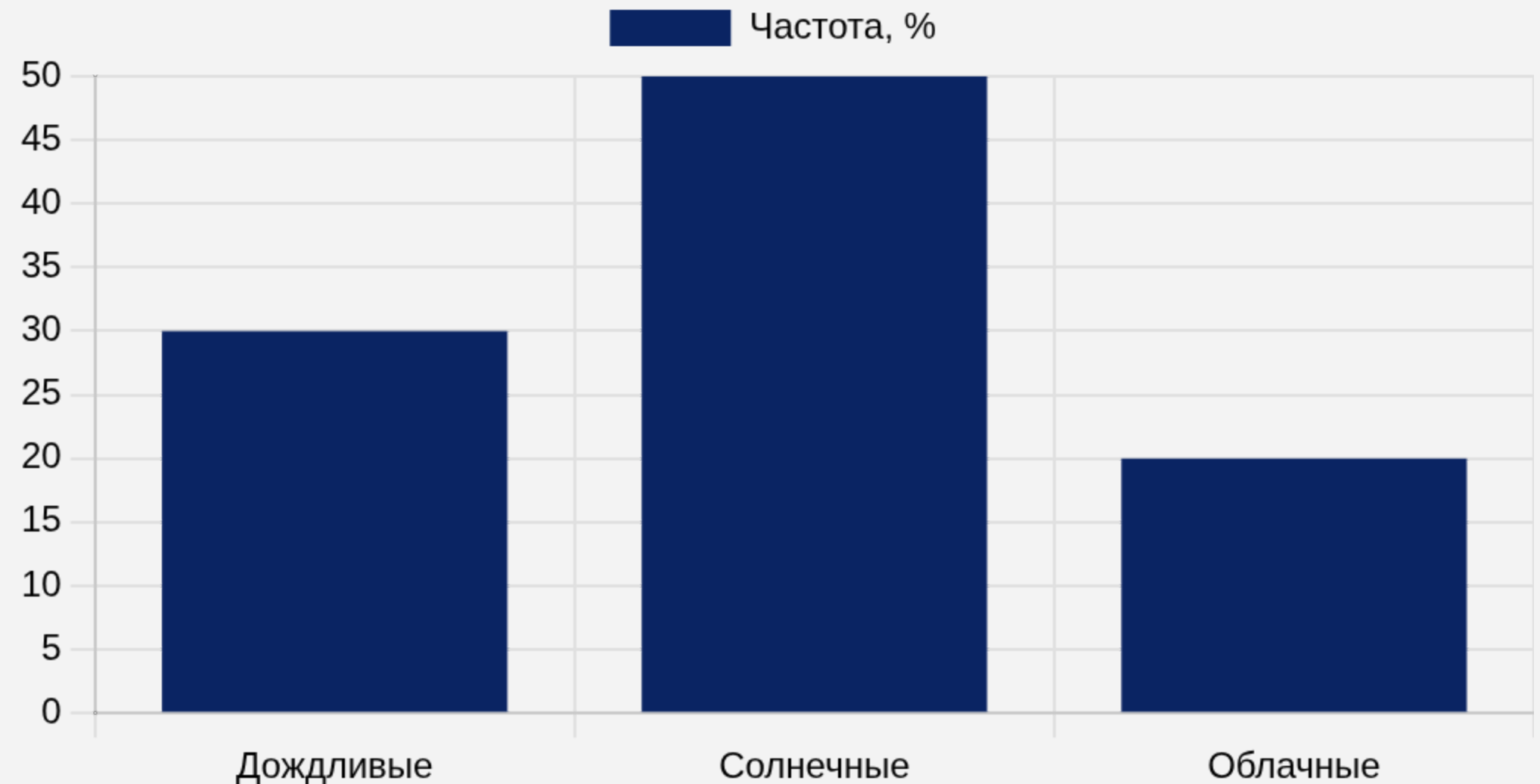
Опыты и опросы

В биологических опытах и опросах частоты позволяют замечать закономерности в данных, сравнивать группы и делать выводы, не опираясь на один случайный результат.

Проценты как удобная запись частот

Проценты упрощают сравнение категорий: сразу видно, какая группа встречается чаще, а какая — реже, без дополнительных вычислений.

Солнечные дни составляют самую большую долю наблюдений, а облачные — самую маленькую. Процентная запись делает различия наглядными.



Учебный пример месячных наблюдений за погодой.

Что важно запомнить о случайных событиях

Случайность не мешает считать и сравнивать результаты. Частота помогает увидеть закономерность в серии опытов, а при большом числе испытаний она становится надёжнее и ближе к вероятности.