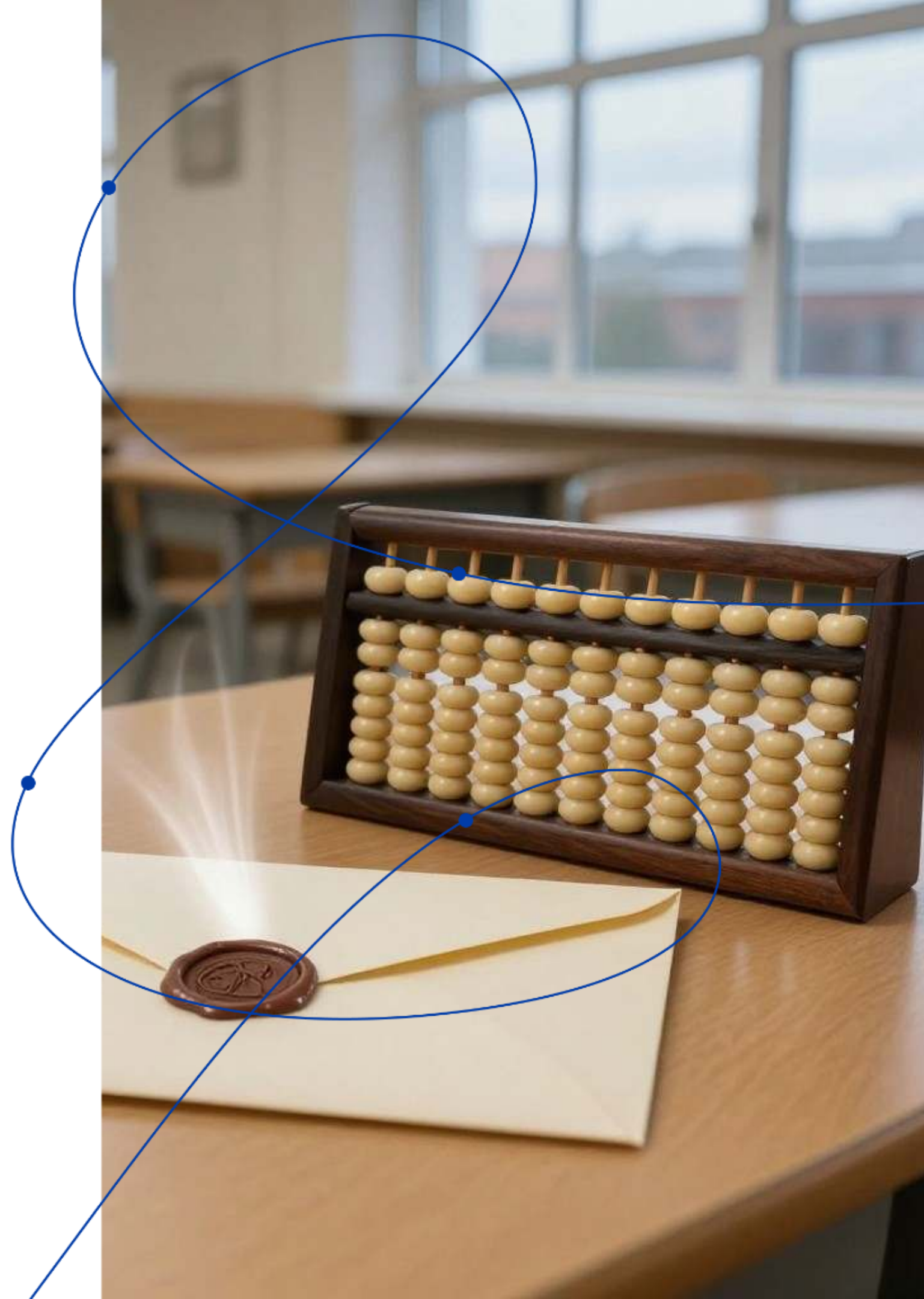


Измерение количества информации

Вычисляем, сколько неопределенности
убирает сообщение — в битах и байтах.



Почему эту тему изучают в школьной информатике

Понятие количества информации связано с работами Клода Шеннона и теорией связи, но в школе важно другое: измерять именно объем данных, а не «смысл». Здесь помогают двоичный код, биты/байты и формулы для алфавита и вероятностей.



Что именно измеряет информатика

Количество информации характеризует число возможных вариантов до получения сообщения. Чем больше вариантов оставалось, тем «неопределеннее» была ситуация, и тем важнее любое уточнение.

После получения сообщения неопределенность уменьшается: сокращается число допустимых вариантов. Это уменьшение и отражает информационный результат, который можно вычислить математически.

Один бит соответствует выбору из двух равновероятных альтернатив. Чем сильнее сокращается число вариантов (и чем меньше знали заранее), тем больше информации несет сообщение.



5 бит

**Если в алфавите 32
равновероятных
символа, то один символ
несет 5 бит информации.**

Информационный вес одного символа вычисляется как $i = \log_2 N$. Для текста из K символов общий объем: $I = K \cdot i$. Это работает, когда все символы учитываются одинаково вероятными.

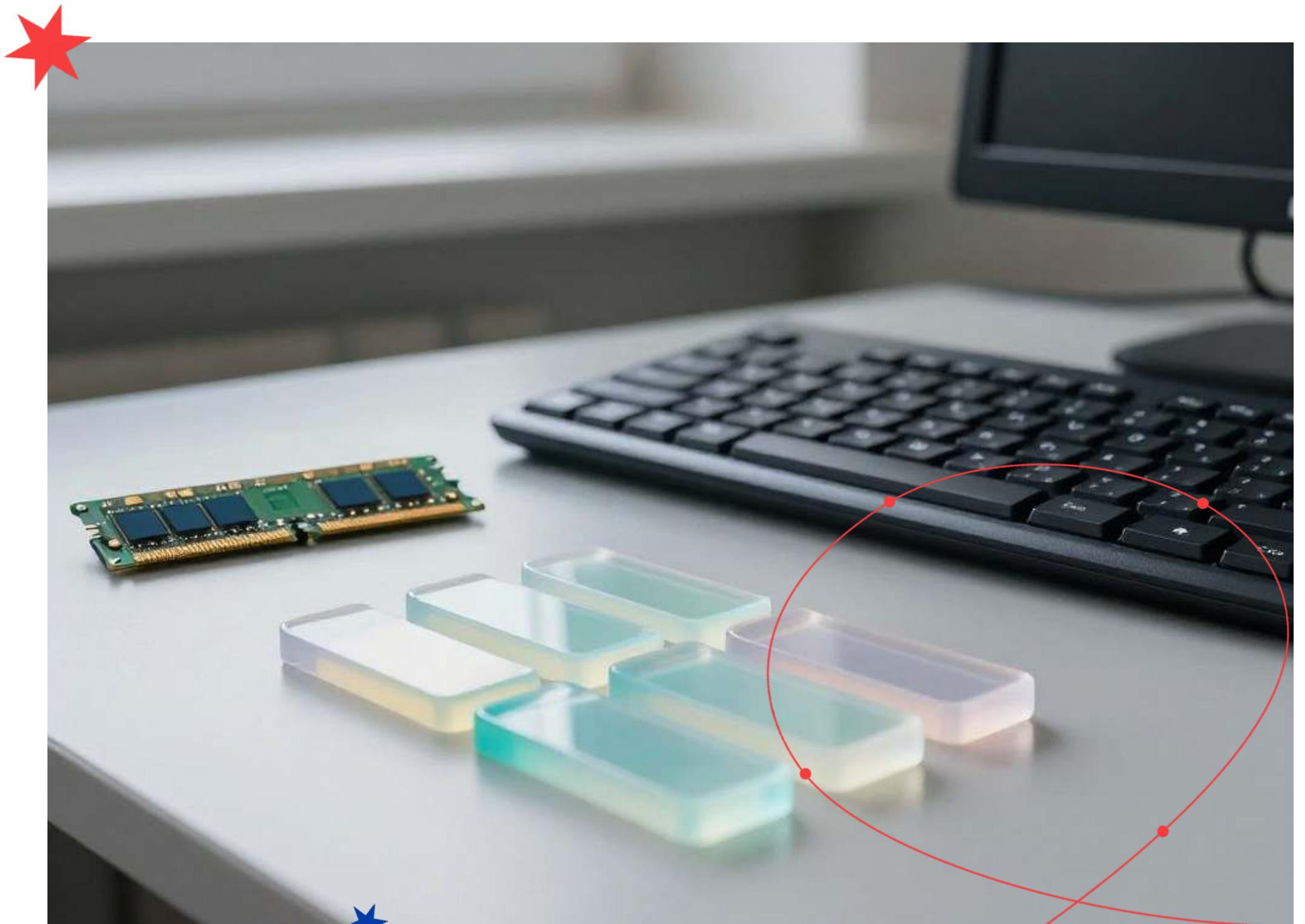
Бит, байт и основные единицы объема данных

Что такое бит и байт

Бит — минимальная единица измерения информации: он принимает значения 0 или 1. Байт состоит из 8 бит, поэтому размер данных в вычислениях часто удобнее выражать в байтах.

Килобайты, мегабайты и гигабайты в школе

В школьной информатике используются двоичные переводы: 1 КБ обычно считают равным 1024 байтам, а 1 МБ — 1024 КБ. Аналогично 1 ГБ = 1024 МБ, что важно при расчетах файлов и скорости передачи.



Рост единиц измерения: от бита к гигабайту



★

Переход к более крупным единицам меняет масштаб на множитель 8 и затем на 1024, поэтому объемы растут быстрее, чем кажется «на глаз».

Ступенчатый характер показывает, что при хранении и передаче данных увеличение разрядности и единиц ведет к резкому росту числа бит.

Двоичные соотношения из школьного курса: 1 байт = 8 бит; 1 КБ = 1024 байта; 1 МБ = 1024 КБ; 1 ГБ = 1024 МБ.

★

Основные формулы измерения количества информации



Три ключевых формулы связывают алфавит, длину сообщения и вероятность. Для задач на файлы дополнительно учитывают размер в байтах.

Смысл в том, чтобы выбрать формулу под тип данных, затем аккуратно перевести результат в нужные единицы и проверить размерность на каждом шаге.

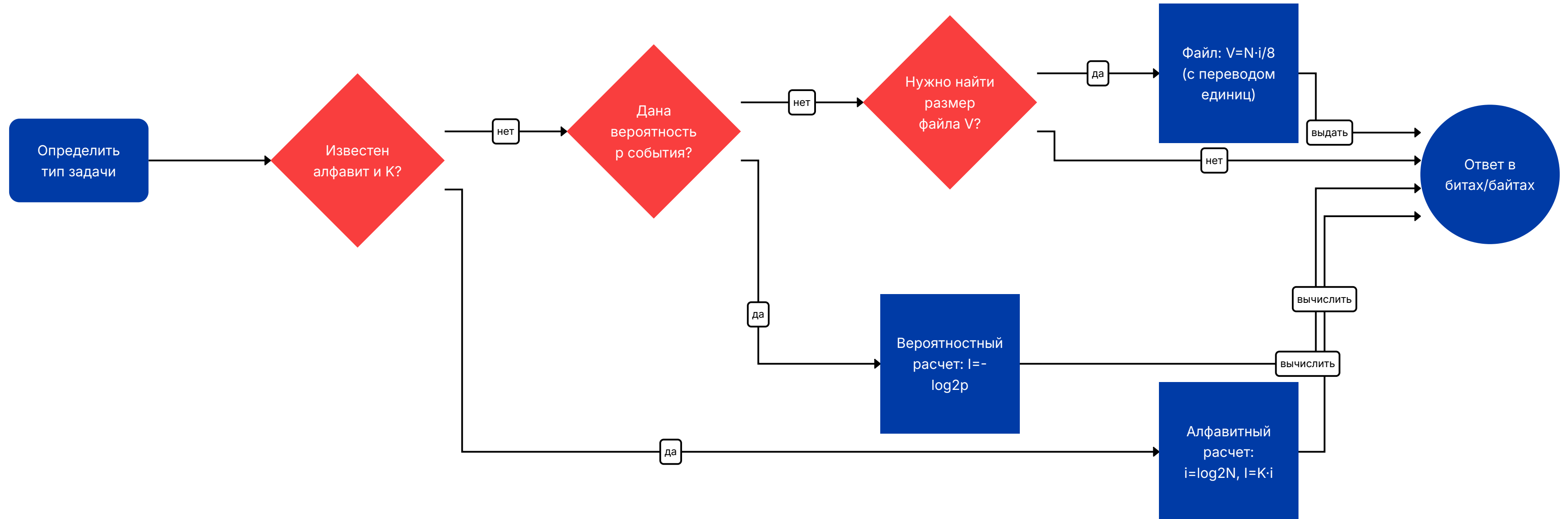
Подход	Формула	Когда применяют
Алфавитный	$i = \log_2 N$	Вес символа в алфавите
Алфавитный	$I = K \cdot i$	Полный объем текста из K символов
Вероятностный	$I = -\log_2 p$	Информация события с вероятностью p
Файлы	$V = N \cdot i / 8$	Перевод битового объема в байты



Школьный курс информатики: алфавитный и вероятностный подходы, перевод единиц.

Как выбрать способ расчета в задаче

Алгоритм подбирает формулу в зависимости от того, что дано: алфавит, вероятность или требования к размеру файла.



$$p = 1/2$$

Когда вероятность события равна 1/2, его информационный вес составляет 1 бит.

Формула $I = -\log_2 p$ показывает: при уменьшении p значение $-\log_2 p$ растет. Поэтому редкое сообщение приносит больший «выигрыш» в знании, чем почти очевидное.

Информационный вес символов в разных алфавитах



Равновероятные символы

Если алфавит равномерный, то все символы имеют одинаковый информационный вес. Тогда вес определяется только количеством символов N , а не тем, какие именно символы входят в набор.



31–32 и «шаг» логарифма

Для алфавита из 32 символов $i = \log_2 32 = 5$ бит. Это означает, что каждый символ эквивалентен выбору из 2^5 равновероятных вариантов в двоичном представлении.



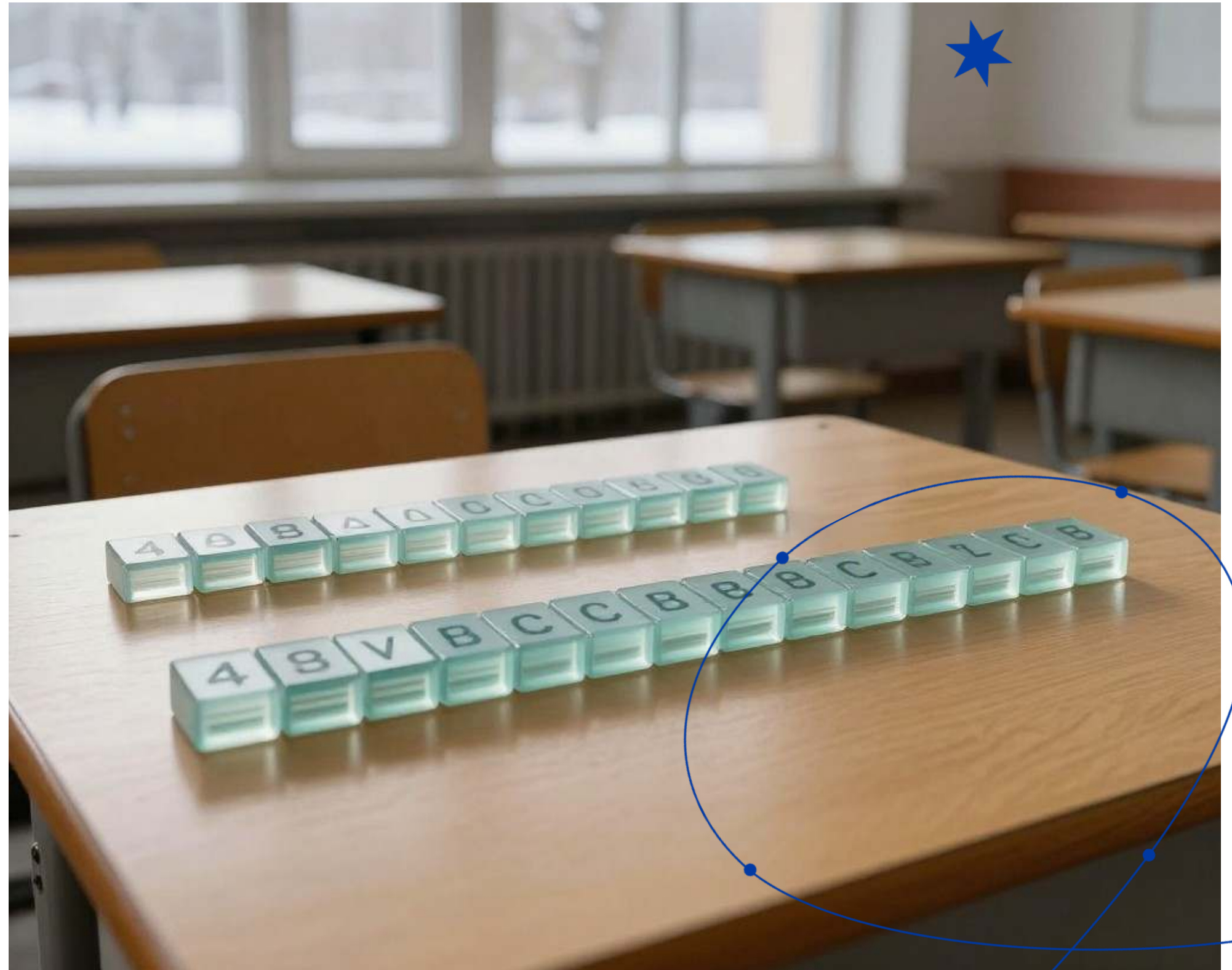
64 символа — один дополнительный бит

Если алфавит содержит 64 символа, то $i = \log_2 64 = 6$ бит, потому что $2^6 = 64$. В текстах важно учитывать пробелы и знаки, если они входят в алфавит.



Пример вычисления объема текста

1. Рассмотрим фразу длиной 40 символов. Если каждый символ кодируется 8 битами, общий объем равен $I = 40 \cdot 8 = 320$ бит, то есть 40 байт. Это легко проверить через $1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}$.
2. Если ту же фразу закодировать 16 битами на символ, получим $I = 40 \cdot 16 = 640$ бит. В байтах это $640/8 = 80$ байт. Один и тот же текст меняет объем из-за разрядности кода.



Как меняется размер текста при разной разрядности кодирования



Расчет по формуле $I = K \cdot i$ для фиксированного $K=40$ и $i=8,16,32$ бит на символ (вторая половина 2026 г.).

★

Для длины 40 символов увеличение разрядности прямо влияет на размер: каждое удвоение числа бит на символ удваивает информационный объем в битах, а значит и число байт.

Диаграмма показывает линейную связь «разрядность → объем». Поэтому, оценивая файл, важно не только знать длину текста, но и понимать, сколько бит выделено на один символ.

★

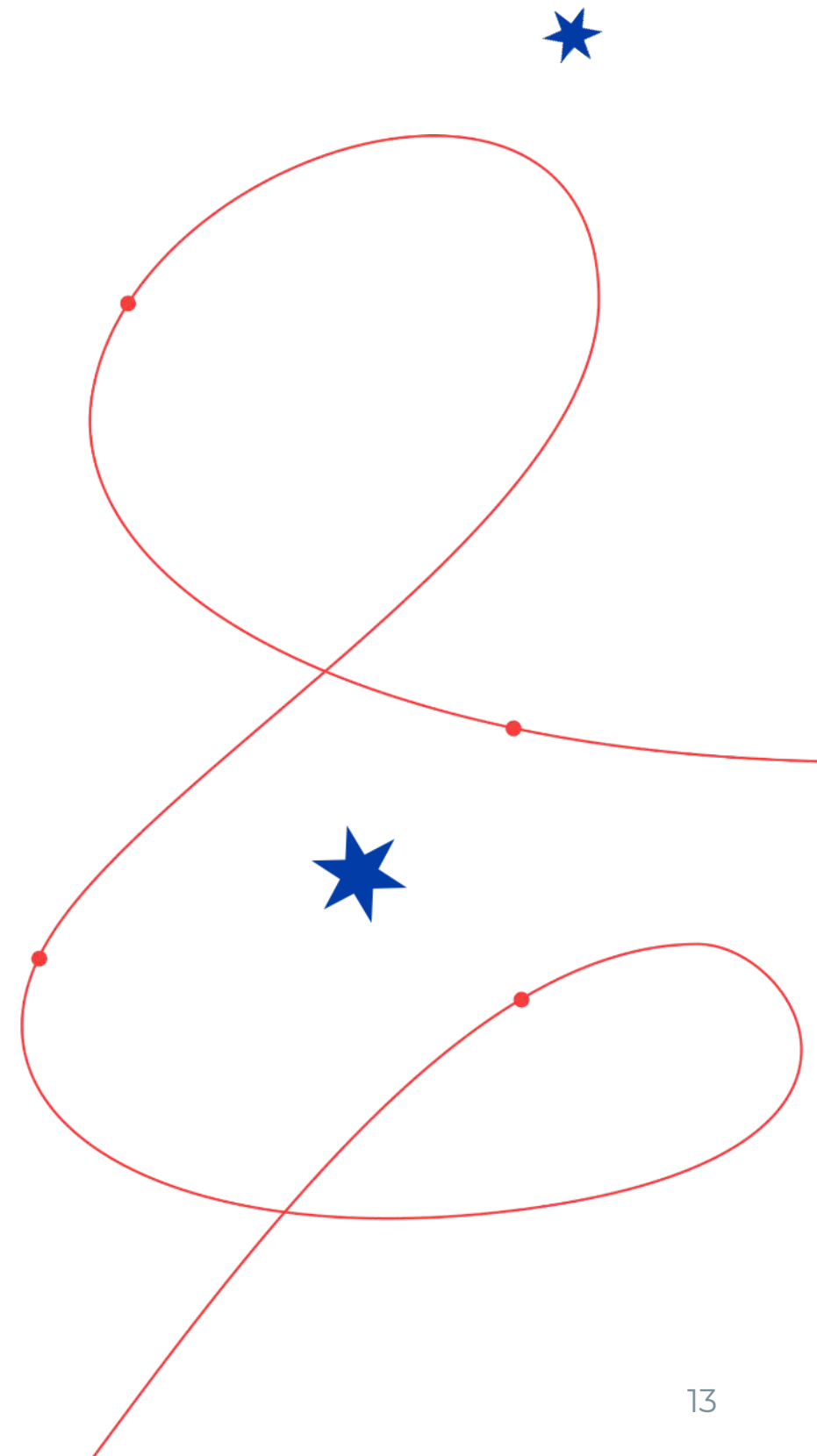
Измерение объема изображений и звука

Растровое изображение задается сеткой пикселей и глубиной цвета. Чем больше пикселей в кадре и чем выше число бит, отведенных на каждый цвет, тем больше получается объем данных.

Разрешение увеличивает количество пикселей, а значит и «рабочие места» для кодирования. Глубина цвета определяет, сколько вариантов оттенков представлено каждым пикселем.

Для звука объем зависит от частоты дискретизации, разрядности записи и числа каналов. Чем выше частота и разрядность, тем точнее сигнал, но тем больше данных нужно сохранить или передать.

Важно помнить: измеряют не «красоту картинки» или «громкость», а параметры представления. Поэтому два изображения или два фрагмента звука с одинаковым смыслом могут иметь разные объемы.



Единицы объема данных и переводы

Соотношения между единицами объема данных в двоичной системе, используемой в учебных задачах информатики.

Если перепутать биты и байты или забыть, что КБ в задачах равен 1024 байтам, ответ по размеру файла и скорости передачи легко становится неверным.

Равенство	В двоичном переводе
1 байт	= 8 бит
1 КБ	= 1024 байта
1 МБ	= 1024 КБ
1 ГБ	= 1024 МБ
1 ТБ	= 1024 ГБ

Учебные соотношения по двоичным степеням 1024 (школьный курс информатики).

Типичные ошибки при решении задач

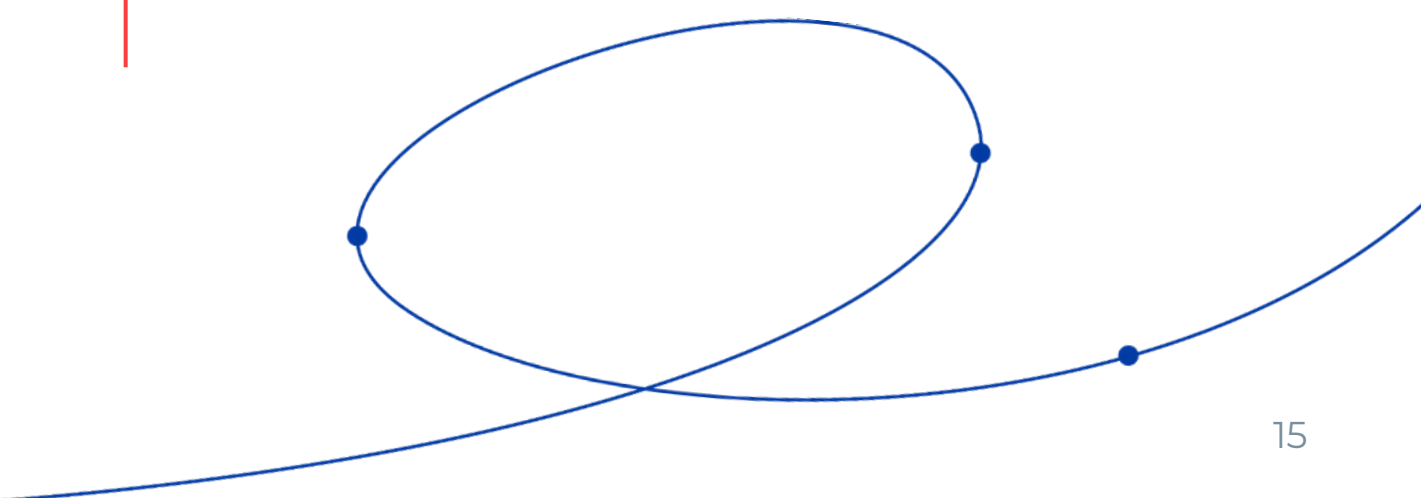


Частая ошибка — путаница битов и байтов: 1 байт содержит 8 бит. Поэтому при переводе обязательно делить или умножать именно на 8, иначе нарушится весь расчет объема.



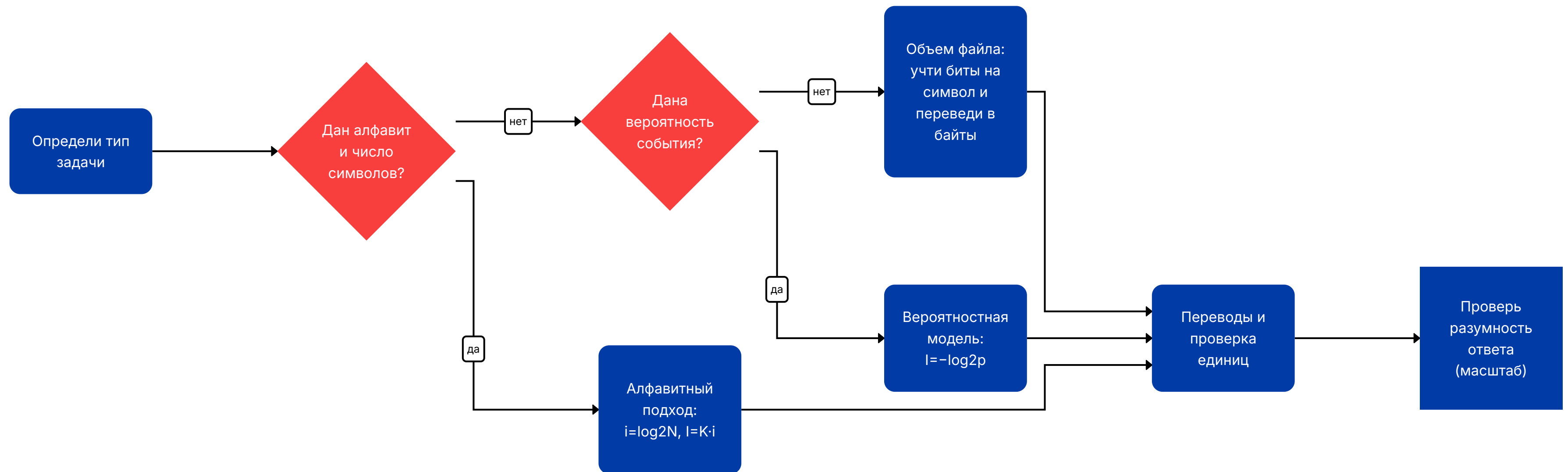
Еще одна проблема возникает при переводе килобайт и килобитов. В учебных задачах используются двоичные единицы, поэтому КБ переводят через 1024 байта, а не через 1000.

Также ошибаются при подсчете длины текста: забывают пробелы и служебные символы, если они входят в алфавит. Наконец, неверное округление логарифмов или проверка единиц «в конце» часто скрывает первопричину ответа.



Алгоритм решения школьных задач на измерение информации

Логическая последовательность подбора формулы и проверки результата (текст, файлы, вероятностные события).



Зависимость информационного объема от длины сообщения



★

При фиксированном коде символа объем растет пропорционально длине: умножение числа символов на 10 приводит к увеличению объема в 10 раз, что видно по шагам графика.

Линейная форма графика подтверждает: здесь работает отношение $I = K \cdot i$. Поэтому при любых задачах сначала фиксируют разрядность кода, затем масштабируют по длине текста.

Расчет по формуле $I = K \cdot i$ при $i=8$ бит на символ и $K=1, 10, 100, 1000$ (вторая половина 2026 г.).

★

Где применяется измерение информации в реальной жизни

Память устройства: «сколько влезет»

При выборе телефона или флеш-накопителя сравнивают объем файлов и свободное место. Разные приложения хранят данные по-разному: одно и то же фото может занимать больше места из-за формата и глубины цвета. Поэтому оценки начинаются с измерения объема.



Архивы и скорость загрузки

При архивировании важны размер исходных данных и степень сжатия. Если файл большой, его загрузка и передача требуют больше времени и трафика. Измерение информации помогает заранее понять, как изменится объем после упаковки.



Надежность паролей и шифрования

В паролях ценится не «красота», а количество допустимых комбинаций. Чем больше вариантов, тем труднее перебор. Поэтому измерение информации через число вариантов прямо связывают с надежностью защиты данных в цифровых системах.



Зачем десятикласснику нужна эта тема



Точные расчеты объема данных

Научитесь уверенно считать, сколько бит и байт нужно для текста и файлов, различать единицы и проверять результат по смыслу и масштабам.



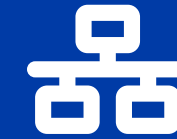
Логарифмы как инструмент информатики

Поймете, как логарифм измеряет «вес» символа в алфавите. Это связывает математику с тем, как компьютер кодирует сообщения.



Понимание надежности защиты

Увидите связь между числом возможных вариантов и стойкостью паролей. Измерение информации объясняет, почему одни коды надежнее других.



Оценка передачи и качества

Освоите принципы, по которым оценивают размер данных в звуке и изображениях. Эти знания помогают правильно выбирать настройки качества и ориентироваться в скорости.

Информация становится измеримой

Количество информации измеряют через уменьшение неопределенности, выражая результат в битах. Выбор алфавитного или вероятностного подхода зависит от условия. Формулы, переводы и проверка единиц делают расчеты точными.

