

# ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ: СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД



**Столица России - Москва.**

---

**Сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы.**

**Дифракцией света называется совокупность явлений, которые обусловлены волновой природой света и наблюдаются при его распространении в среде с резко выраженной оптической неоднородностью.**

**Эйфелева башня имеет высоту 300 метров и вес 9000 тонн.**

# СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ

*Сообщение несет информацию для человека, если содержащиеся в нем сведения являются для него новыми и понятными*

Получение всяких знаний должно идти от простого к сложному. И тогда каждое новое сообщение будет в то же время понятным, а значит, будет нести информацию для человека.

# СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ

**Сообщение называется  
информативным**

(т.е. содержит ненулевую  
информацию), **если оно**  
**пополняет знания** человека и в  
нем содержатся **новые и**  
**понятные** сведения

По информативности можно судить только о том,  
много информации или мало

# СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ

Сообщение содержит информацию, если оно приводит к уменьшению неопределенности наших знаний.

**Неопределенность знания** – это число возможных вариантов результата.

# ПРИМЕР 1

---

После сдачи зачета ученик мучается неопределенностью, он не знает, какую оценку получил.

«Зачет», «незачет»?

Наконец, учитель объявляет результаты, и он получает одно из двух информационных сообщений: «зачет» или «незачет».

Информационное сообщение об оценке зачет приводит к **уменьшению неопределенности знания в два раза**, так как получено одно из двух возможных информационных сообщений.

## ПРИМЕР 2

---

После выполнения контрольной работы ученик мучается неопределенностью, он не знает, какую оценку получил.

**«2», «3», «4» или «5»?**

Наконец, учитель объявляет результаты, и он получает после контрольной работы одно из четырех информационных сообщений: «2», «3», «4» или «5».

Информационное сообщение об оценке за контрольную работу приводит к **уменьшению неопределенности знания в четыре раза**, так как получено одно из четырех возможных информационных сообщений.



## ПРИМЕР 3

---

Шестигранный кубик.

Один результат из шести равновероятных.

Неопределенность знаний равна шести.

Неопределенность знаний уменьшается в  
шесть раз.



# ВЫВОД

---

**Чем больше начальное число  
возможных равновероятных  
событий, тем в большее  
количество раз уменьшается  
неопределенность наших  
знаний, и тем большее  
количество информации будет  
содержать сообщение о  
результатах**

# ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

---

Единица измерения информации была определена в науке, которая называется теорией информации. Эта единица носит название «*бит*». Ее определение звучит так:

**1 бит - это количество информации, уменьшающее неопределенность знаний в два раза**

# ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

---

**С точки зрения вероятности 1 бит - это такое количество информации, которое позволяет выбрать одно событие из двух равновероятных.**

**На книжном стеллаже восемь полок. Книга может быть поставлена на любую из них. Сколько информации содержит сообщение о том, где находится книга?**

Задаем вопросы:

- *Книга лежит выше четвертой полки?*

- *Нет.*

- *Книга лежит ниже третьей полки?*

- *Да.*

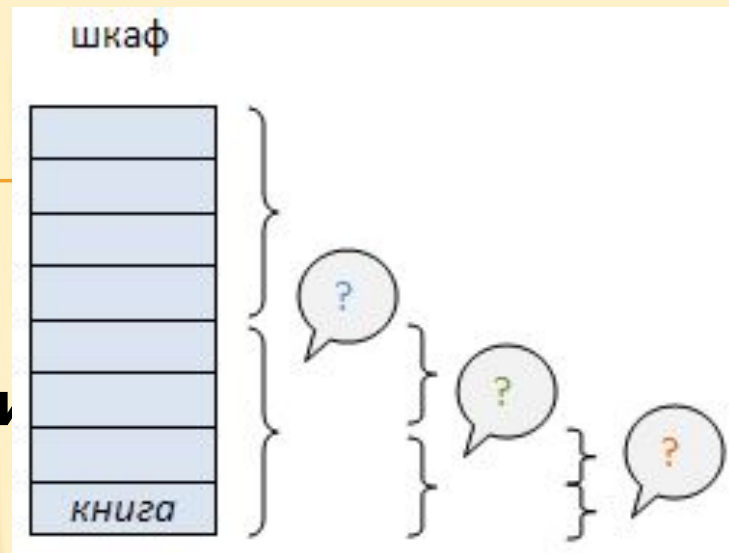
- *Книга — на второй полке?*

- *Нет.*

- *Ну теперь все ясно! Книга лежит на первой полке!*

Каждый ответ уменьшал неопределенность в два раза.

Всего было задано три вопроса. Значит набрано 3 бита информации. И если бы сразу было сказано, что книга лежит на первой полке, то этим сообщением были бы переданы те же 3 бита информации.



# ФОРМУЛА ВЫЧИСЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ

Если обозначить возможное количество событий, или, другими словами, неопределенность знаний  $N$ , а буквой  $I$  количество информации в сообщении о том, что произошло одно из  $N$  событий, то можно записать формулу:

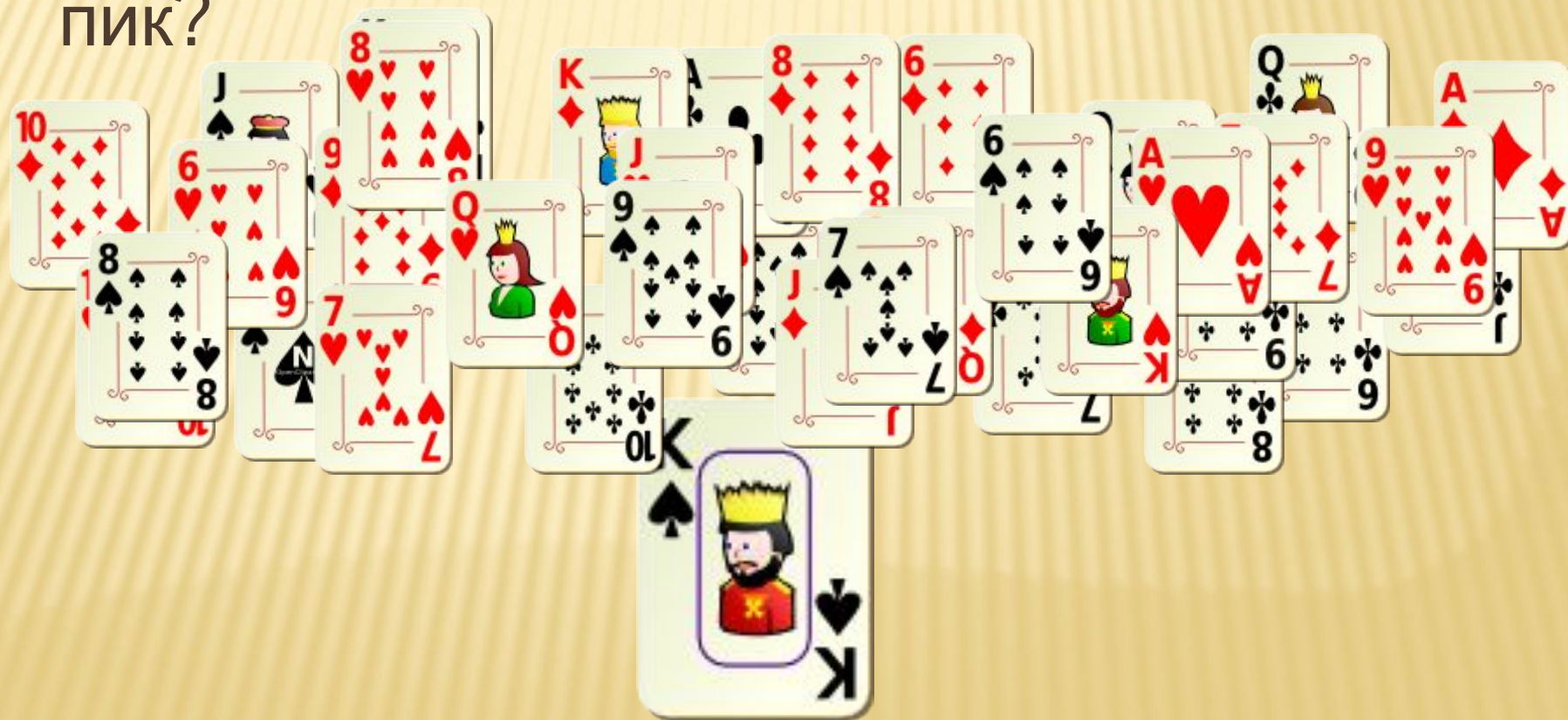
$$2^I = N$$

$N$  – количество возможных событий,

$I$  – количество информации

# ЗАДАНИЕ 1:

Сколько информации содержит сообщение о том, что из колоды карт достали король пик?



# ЗАДАНИЕ 1:

Сколько информации содержит сообщение о том, что из колоды карт достали король пик?

Решение:

В колоде 32 карты. В перемешанной колоде выпадение любой карты равновероятное событие.

$$N = 32. I - ?$$

$$2^I = N$$

$$2^I = 32$$

$$2^5 = 32$$

$$I = 5 \text{ бит}$$





## ЗАДАНИЕ 2:

---

Сколько информации содержит сообщение о выпадении грани с числом 3 на шестигранном игральном кубике?



## ЗАДАНИЕ 2:

---

Сколько информации содержит сообщение о выпадении грани с числом 3 на шестигранном игральном кубике?



Решение:

$$N = 6. I - ?$$

$$2^I = N$$

$$2^I = 6$$

$$2^2 < 6 < 2^3$$

$$I = 2.58496 \text{ бит}$$

## ЗАДАНИЕ 3

---

Сколько информации содержит сообщение о том, что на поле  $4 \times 4$  клетки одна из клеток закрашена?

В книге 512 страниц. Сколько информации несет сообщение о том, что закладка лежит на какой-либо странице?