

# **Тема урока:** **Измерение количества информации.** **Формула Хартли.**

- **Основные понятия урока:**

- Формула Хартли.
- Равновероятные события.

- **Требования к знаниям и умениям:**

- **Учащиеся должны знать:**

- какие события являются равновероятными,
- как найти вероятность события;
- как найти количество информации в сообщении.

- **Учащиеся должны уметь:**

- различать равновероятные события;
- находить количество информации в сообщении,
- одно из двух равновероятных событий;
- находить количество возможных вариантов того или иного события, если известно количество информации в сообщении о том, что событие произошло.

- **Цели урока:**

- **образовательные:**

- обеспечить усвоение понятия «количество информации» и способов измерения информации;
- сформировать у учащихся понимание содержательного подхода к измерению информации, равновероятных событий;
- научить находить количество информации в сообщении;

- **воспитательные:**

- формирование коммуникативных качеств: учитель-ученик, ученик – учитель, ученик-ученик;
- содействовать воспитанию личных качеств: дисциплинированности, усидчивости, аккуратности;
- воспитание информационной культуры учащихся;

- **развивающие:**

- создать условия для развития интереса к предмету;
- развитие мышления: умение сравнивать, обобщать, систематизировать, строить аналогии;
- содействовать развитию межпредметных связей;
- создать условия для развития самоконтроля и взаимоконтроля учащихся.

- **Вспомним основные понятия прошлого урока:**
- 1. Как мы осознаем информацию?
- 2. Какие главные характеристики информации можно выделить?
- 3. Если информация нам понятна, можем ли мы её измерить? Какова единица измерения информации?
- 4. Какой объем знаний для вас несет сообщение: “Ваша оценка за контрольную работу 5”.
- Спасибо за ответы, переходим к изучению темы урока.
  
- Необходимость изучения этой темы “**Измерение количества информации. Формула Хартли**” в курсе информатики связана с тем фактом, что теория информации – это один из разделов математики. Поэтому одной из проблем связанных с информацией является измерение ее количества. Однако, само понятие информации можно определить по-разному. Следовательно, можно и по-разному измерить ее количество. Для определения количества информации наиболее распространены формулы Хартли и Шеннона.

*Тема урока:*

*Измерение количества информации.*

*Формула Хартли.*

- Искра знаний возгорится в том,
- кто достигнет понимания собственными силами.
- Бхаскара
- (индийский математик XII века)

Дорогие мои ученики,

- сегодня вас ждет учебный труд на уроке, который можно определить словами:
- **Информация – это святая неопределённость.**
- Основная проблема урока изучить какие события являются равновероятными, как найти вероятность события, как найти количество информации в сообщении.
- В числе первых, кто занимался вопросами теории кодирования и передачи сообщений, был американский ученый Клод Элвуд Шеннон
- Он показал, что информацию можно измерять.
- Измерение информации.
- Величина неопределённости, снимаемой некоторым сообщением, и представляет собой содержащееся в сообщении количество информации.
- Вероятность события.
- Такой подход к определению количества информации называют

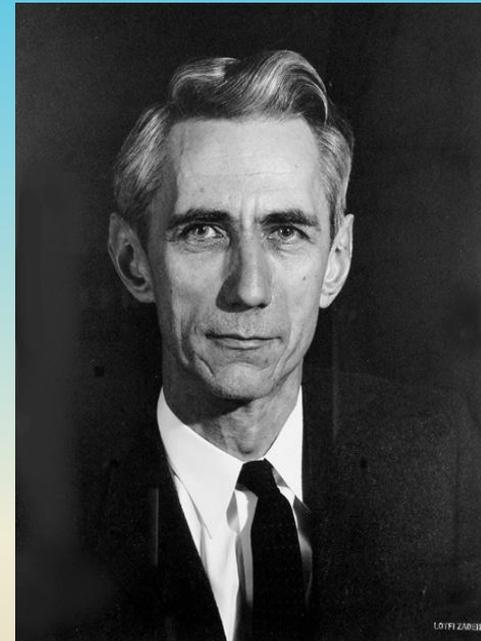
**содержащим**

# Ученые, которые внесли вклад в теорию информации.



Ральф Винтон Лайон Хартли

сделал вклад в теорию информации, введя в 1928 логарифмическую меру информации  $H = K \log_2(M)$ , которая называется хартлиевским количеством информации.



Клод Элвуд Шеннон

основатель теории информации

Как может рассматриваться информация с точки зрения процесса познания?

Человек получает информацию от органов чувств, обрабатывает её с помощью мышления и хранит в памяти. Полученная информация, обрабатываясь образует знание (факты, научные теории и т.д). С точки зрения процесса познания информация может рассматриваться как знания.

Информация для человека — это знания



- Информация, которую получает человек, приводит
  - к уменьшению неопределенности знаний.
  - Незнание. Знание.



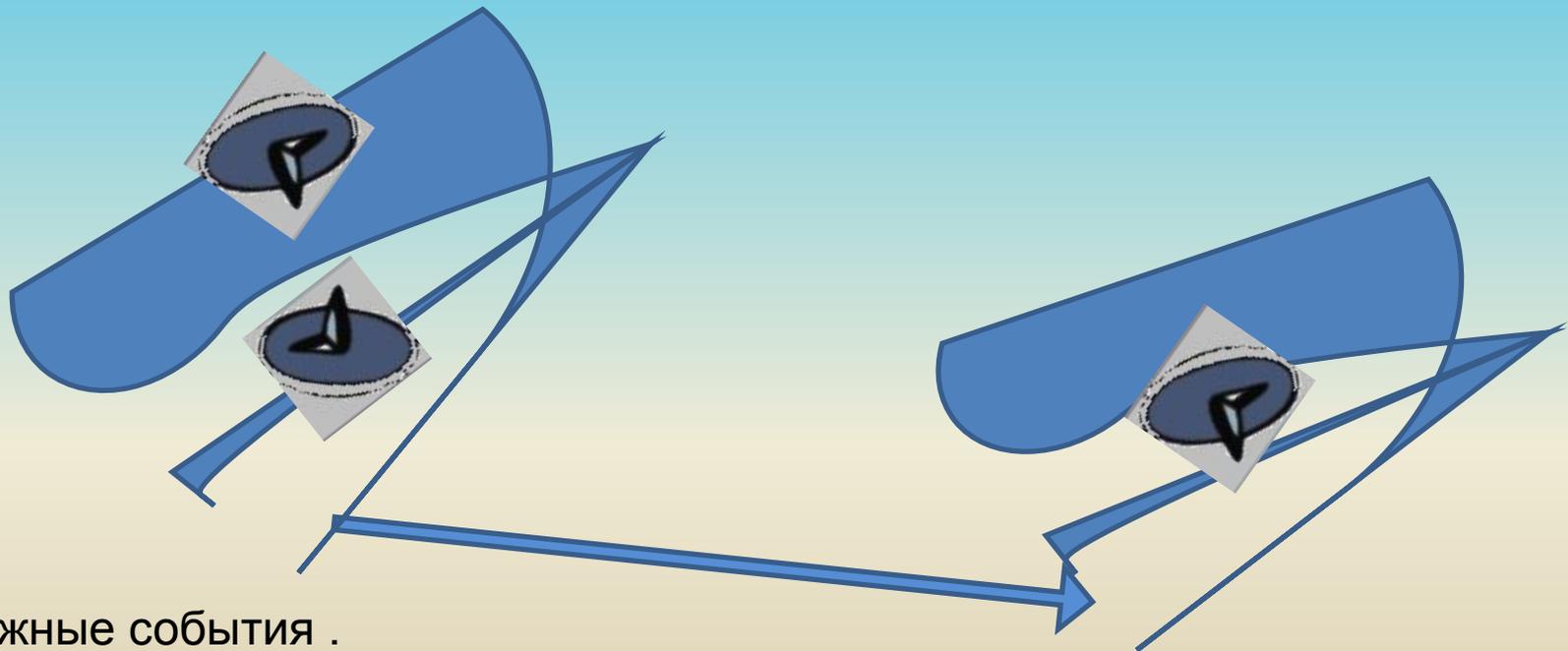
***Пусть должно произойти какое-то событие.  
Обозначим количество равновероятно  
возможных результатов этого события через  $N$ .***

Например, бросаем  
кнопку. Выпадает  
“шляпкой” или “остриём”  
- равновероятные  
события, значит  $N=2$ .



# Измерение информации.

Информация, которую получает человек, приводит к уменьшению неопределенности знаний.



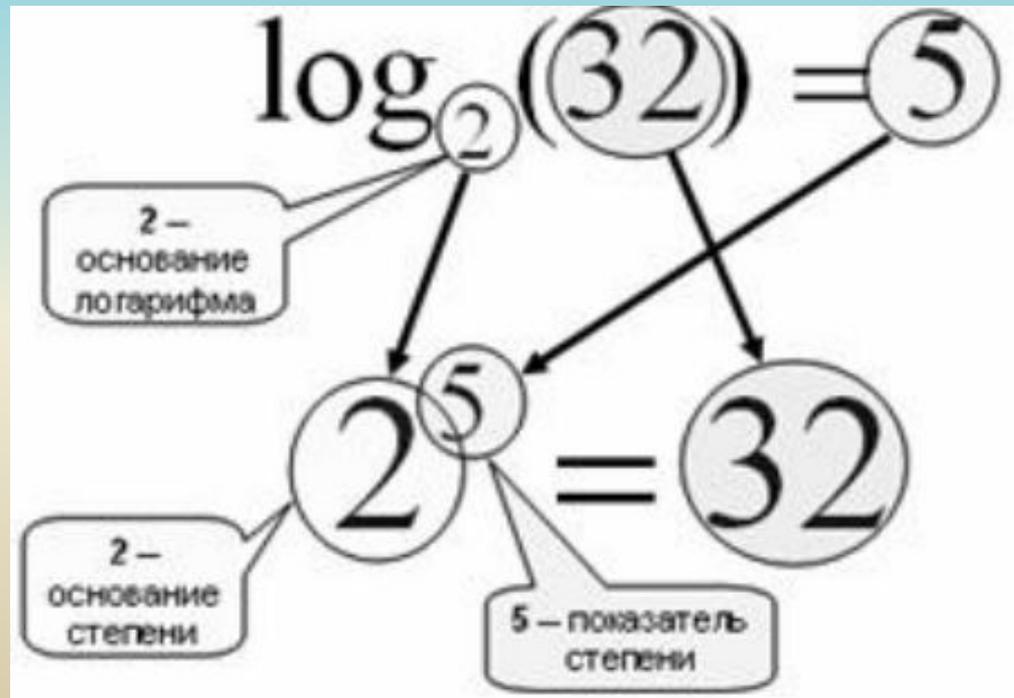
Возможные события .  
Они равновероятны.

Происшедшее событие

Сообщение о результате приводит в уменьшению неопределенности наших знаний в 2 раза.

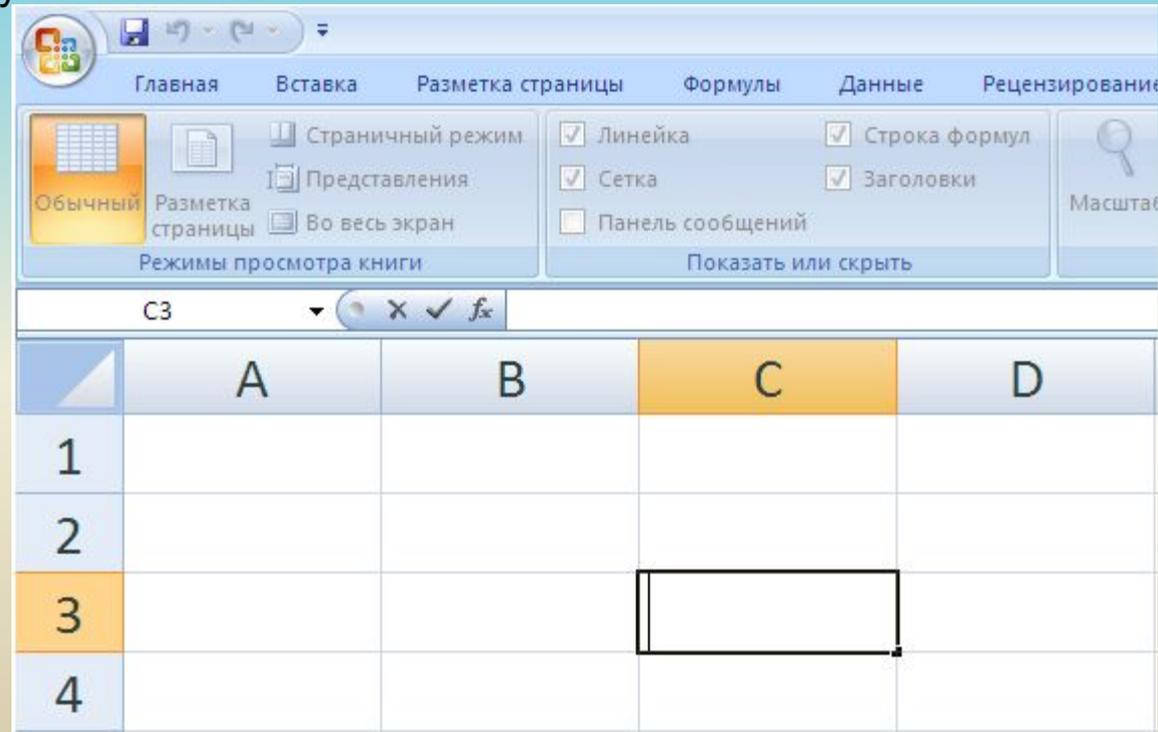
Американский инженер Р. Хартли (1928 г.) процесс получения информации рассматривает как выбор одного сообщения из конечного наперёд заданного множества из  $N$  равновероятных сообщений, а количество информации  $I$ , содержащееся в выбранном сообщении, определяет как двоичный логарифм  $N$ .

Формула Хартли:  $I = \log_2 N$ .

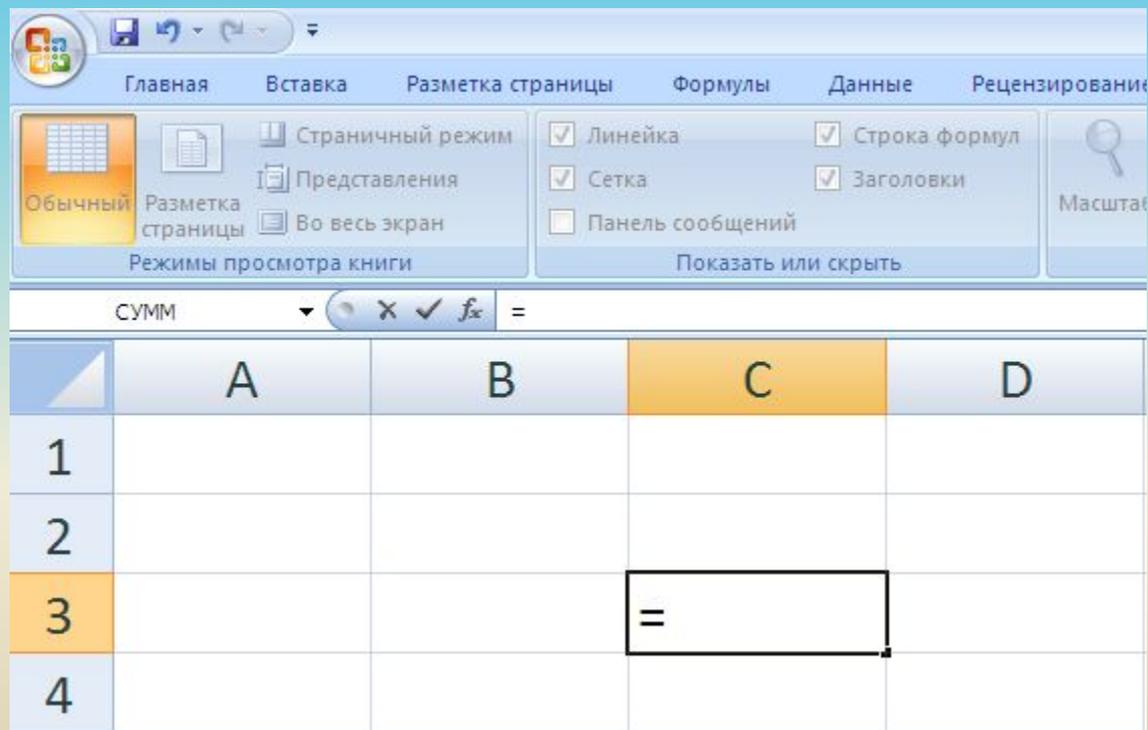


Если рассматривать информационный подход к нахождению логарифма в среде Microsoft Excel, то мы может применить алгоритм:

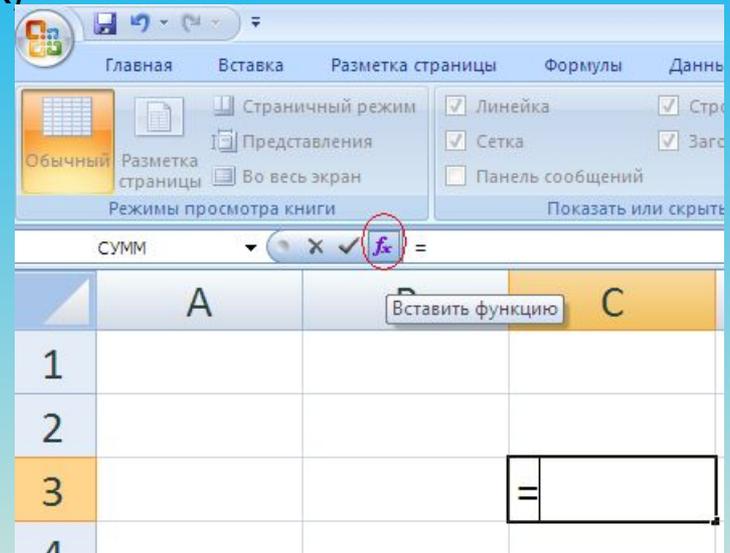
- Рассмотрим пример.
- Пусть нам необходимо найти  $\text{Log}_2(1/3)$
- 1. открыть Microsoft Excel.
- 2. выделить ячейку.



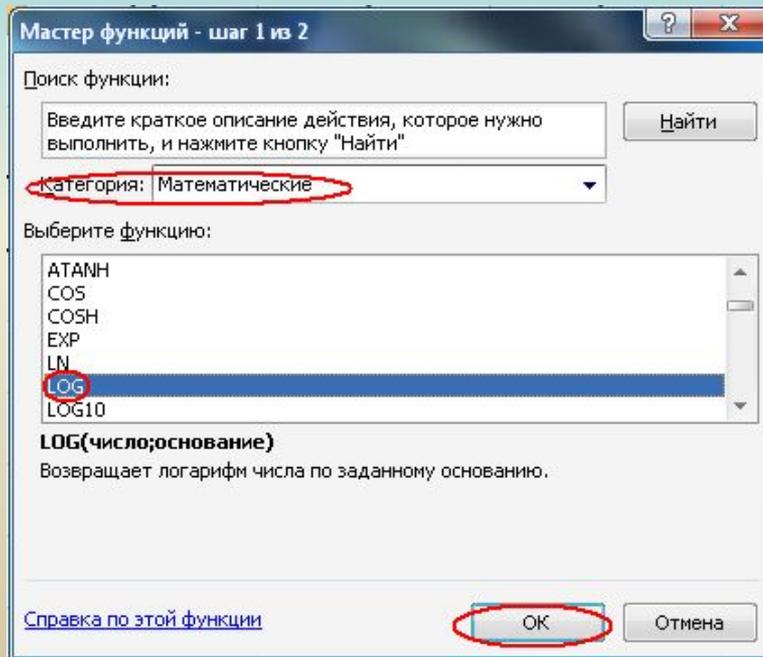
- 3. в ячейку ввести знак равно



#### 4. Нажать f(x)

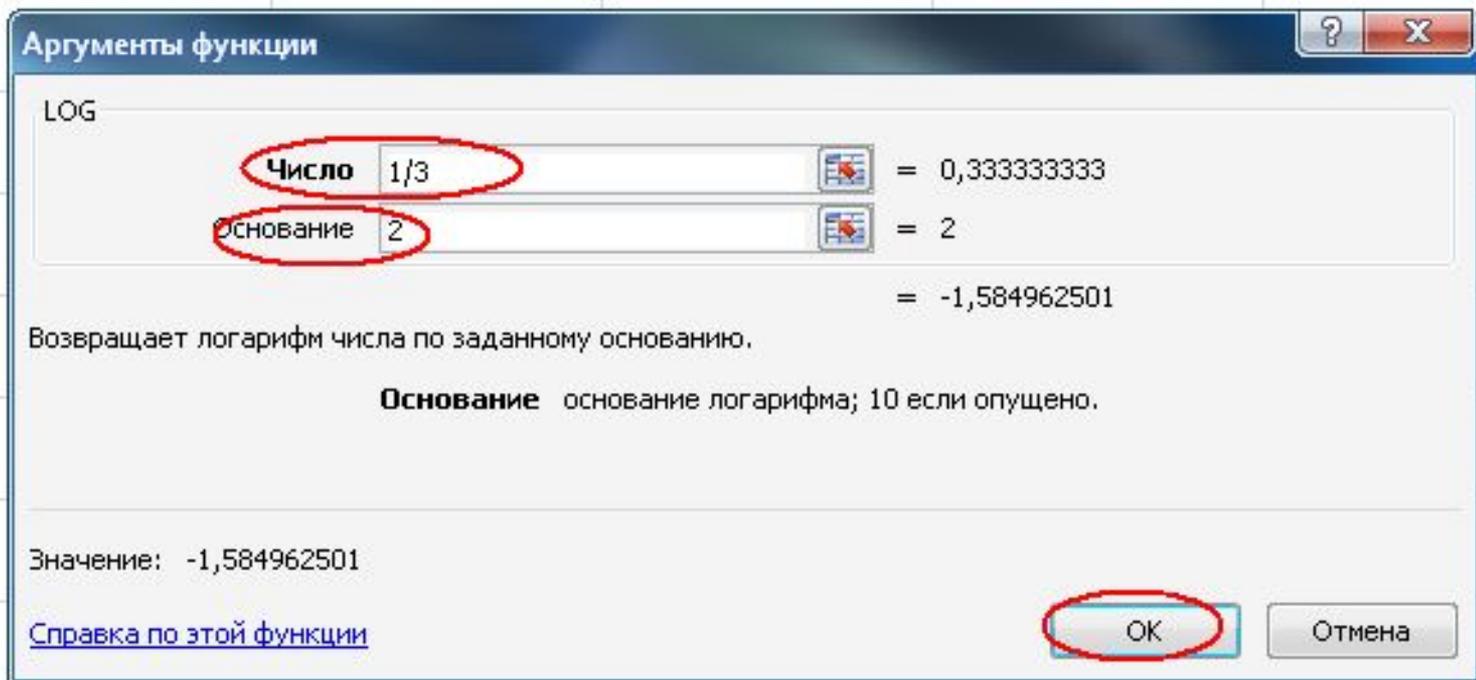


5.



6.

$=\text{LOG}(1/3;2)$



Ответ:

$-1,58496$

Задача 1.

Книга состоит из 64 страниц. На каждой странице 256 символов.

Какой объем информации содержится в книге, если используемый алфавит состоит из 32 символов?

1) 81 920 байт; 2) 40 Кбайт; 3) 16 Кбайт; 4) 10 Кбайт.

- **Решение.**
- По условию задачи мощность алфавита равна 32 символам.
- Найдем информационную емкость одного символа
- $I = \log_2 N = \log_2 32 = 5$  (бит).
- Определим информационную емкость одной страницы:
- поскольку на странице 256 символов, то имеем  $256 * 5 = 1280$  (бит).
- Определим информационную емкость всей книги:  $64 * 1280 = 81920$  (бит).
- $81920$  бит =  $81920 / 8$  байт =  $10240$  байт =  $10240 / 1024$  килобайт =  $10$  килобайт
- **Правильный ответ 4) 10 Кбайт.**

- Задача 2.

Чему равен информационный объем одного символа английского языка?

Решение.

В английском языке 26 букв. Тогда информационный объем одного символа

можно найти так:  $N=26$ . Но 2 в любой степени не может быть равно точно

числу 26. Ближайшая степень числа 2, большая, чем 26, это 32.

Значит, принимаем  $N=32$ ,  $N=\log_2 32=5$  битов.

Т. к.  $2^5=32$ .

**Ответ: 5 битов.**

## Домашнее задание.

- Задача 1.
- Какое количество вопросов достаточно задать вашему собеседнику, чтобы наверняка определить месяц, в котором он родился?
  
- Задача 2.
- При игре в кости используется кубик с шестью гранями.
- Сколько бит информации получает игрок при каждом бросании кубика.
  
- Задача 3.
- В доме 32 квартиры. Среди них имеются:
  - - трехкомнатные квартиры
  - - двухкомнатные квартиры
  - - однокомнатные квартиры
- Сообщение о том, что ваш знакомый живет в двухкомнатной квартире содержит 2 бита информации. Сколько в доме двухкомнатных квартир?

Задача 4.

Какое количество информации получит второй игрок при игре в крестики-нолики на поле  $8 \times 8$ , после первого хода первого игрока, играющего крестиками?

Задача 5.

В лотерейном барабане 256 шаров. Сколько информации содержит сообщение о первом выпавшем номере?

Задача 6.

Сообщение, записанное буквами из 16 символьного алфавита, содержит 10 символов. Какой объем информации в битах оно несет?

- Пройдите тестПройдите тест\_Пройдите тест №3  
Пройдите тест №3 “Пройдите тест №3 “. Единицы измерения информацииПройдите тест №3 “. Единицы измерения информации”Пройдите тест №3 “. Единицы измерения информации”
- Результаты теста показать учителю.
- Вывод:
- учиться можно хорошо, если(продолжите фразу)  
уч\_\_\_ся.

Нажмите на гиперссылку  
соответствия Вашим  
впечатлениям от полученного  
урока.

Думается, урок познавательный!  
Какова вероятность,  
что...

Хочу получить больше знаний  
по этой теме.

Нет мне урок не понравился!