

- [Главная](#)
- [Запомнить](#)
- [Содержание](#)
- [Предметы](#)
- [Контакты](#)

[Разработки уроков, презентации, планирование, конспекты занятий](#)

Методические рекомендации учителям в разработке поурочного планирования. Тематическое планирование открытых уроков.

google™ Пользовательский поиск

- [Конспекты занятий](#)
- [Поурочное планирование](#)
- [Презентации](#)
- [Разработки уроков](#)
- [Сценарии праздников](#)

Напишите Ваш запрос

Вероятностный подход к определению количества информации. Формула Шеннона. Решение задач

загрузка...

Цель урока:

1. Ввести формулу Шеннона для не равновероятных событий.

Ход уроков:

1. Организационный момент – сбор ИДЗ, объявление темы и целей урока – 5 мин;
2. Актуализация знаний учащихся – 10 мин;
3. Объяснение нового материала – 10 мин;
4. Решение задач – (20+25) мин;
5. Постановка домашнего [задания](#) – 3 мин;
6. Подведение итогов урока – 17 мин.

Актуализация знаний учащихся

На этом этапе предлагается обсудить (проверить владение материалом) следующие вопросы, а также поставить учащихся перед затруднением ([задание](#) 5, 6):

1. Приведите примеры равновероятных (*В коробке 12 карандашей разного цвета*) и неравновероятных (*На ферме 12 цыплят, 7 кур, 1 петух и 5 гусей*) событий?
2. Как определить вероятность выполнения определенного события? (*Нужно количество событий определенного типа разделить на общее количество событий.*)
3. Запишите (на доске) определение и два свойства логарифмов.

(Опр-е: $\log_a a^b = b$,

Свойства: 1) $\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$,

2) $\log_a \left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b - \log_a c$.)

4. На ферме живут 16 цыплят, 7 кур, 1 петух и 5 гусей. Определить количество информации в зрительном сообщении: «На рождество зажарили цыпленка». ($I=4$ бита)

5. Мама попросила дочку сходить в магазин и купить фрукты. В магазине в наличии было 4 кг. яблок, 5 кг. груш и 10 кг. апельсинов. Определить количество информации, полученной мамой в зрительном сообщении о покупке, сделанной дочкой.

Объяснение нового материала

В задаче 5 не конкретизировано, какие фрукты купила дочка. Информацией для мамы будет именно вид фруктов.

В 1948 году К. Шеннон предложил формулу для вычисления количества информации для неравновероятных событий в общем случае:

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \log_2 p_i$$

, где I – количество информации, которое мы получим после реализации одного из возможных событий; N – количество видов возможных событий; P_i – вероятность i -го события.

Решим задачу 5.

Количество видов событий: N показывает сколько будет слагаемых. Речь идет о яблоках, грушах и апельсинах, поэтому $N=3$.

Определим вероятности покупки каждого вида фруктов: $p_{яб} = \frac{4}{19}$, $p_{груш} = \frac{5}{19}$, $p_{ан} = \frac{10}{19}$.

Тогда количество информации, которое получит мама после прихода дочки домой, можно рассчитать по формуле Шеннона:

$$I = - \left(\frac{4}{19} \cdot \log_2 \frac{4}{19} + \frac{5}{19} \cdot \log_2 \frac{5}{19} + \frac{10}{19} \cdot \log_2 \frac{10}{19} \right) = 1,47 \text{ Бита.}$$

Решение задач (Тексты задач перед учащимися имеются, поэтому существует возможность для самостоятельного решения – 27 мин).

Задача №10. Вероятность первого события составляет 0,5, а второго и третьего — 0,25. Какое количество информации мы получим после реализации одного из них?

Решение.

$$P_1=0,5; P_2=P_3=0,25 \text{ } I = -(0,5 \cdot \log_2 0,5 + 2 \cdot (0,25 \cdot \log_2 0,25)) = 1,5 \text{ Бита.}$$

Ответ: 1,5 бита.

Задача №11. За контрольную работу по информатике получено 8 пятерок, 13 четверок, 6 троек и 2 двойки. Какое количество информации получил Васечкин при получении тетради с оценкой?

Решение.

Краткая запись условия	Решение
К5=8 К4=13 К3=6 К2=2	Основная формула: $I = - \sum_{k=1}^4 p_k \log_2 p_k, \quad p_k = \frac{K_k}{K_{\text{об}}}$ $p_5 = \frac{8}{29}, \quad p_4 = \frac{13}{29}, \quad p_3 = \frac{6}{29}, \quad p_2 = \frac{2}{29}$ Подставляем полученные вероятности: $I = - \left(\frac{8}{29} \cdot \log_2 \frac{8}{29} + \frac{13}{29} \cdot \log_2 \frac{13}{29} + \frac{6}{29} \cdot \log_2 \frac{6}{29} + \frac{2}{29} \cdot \log_2 \frac{2}{29} \right) = 1,77$
I – ?	

Ответ: 1,77 бита.

Задача №12. Известно, что в ящике лежат 20 шаров. Из них 10 — черных, 4 — белых, 4 — желтых и 2 — красный. Какое количество информации несёт сообщения о цвете вынутого шара?

Задача №13. Добрый экзаменатор никогда не ставит двоек по информатике. По причине своей доброты он заранее определил количество отметок каждого вида и произвольно расставил их абитуриентам. Количество информации, содержащееся в сообщении "Абитуриент Иванов не сдал экзамен на отлично", равно $3 - \log_2 7$ бит. Информационный объем сообщения "Абитуриент Сидоров получил четверку" равен двум битам. Определите информационный объем зрительного сообщения о полученной оценке абитуриентом Сидоровым.

Решение. Из условия видно, что количество оценок, распределенных экзаменатором различное и вопрос задачи указывает на одну из всех возможных оценок, поэтому воспользуемся подходом к определению количества информации для неравновероятных событий, а именно формулой Шеннона.

Обозначим i_4 – количество информации в сообщении "Абитуриент Сидоров получил четверку", $i_{4или3}$ – количество информации в сообщении "Абитуриент Иванов не сдал экзамен на отлично", I – информационный объем зрительного сообщения о полученной оценке абитуриентом Сидоровым, K – показатель определенной оценки, p_3, p_4, p_5 – вероятности выставления троек, четверок и пятерок соответственно, $p_{4или3}$ – вероятность выставления оценки не отлично

Краткая запись условия	Решение
<p>$i_{4или3} = 3 - \log_2 7$ бита</p> <p>$i_4 = 2$ бита</p>	<p>Основные формулы:</p> $i_k = \log_2 \frac{1}{p_k}, p_3 + p_4 + p_5 = 1, p_k = \frac{K_k}{K_{\text{св}}}$ $I = - \sum_{k=1}^3 p_k \log_2 p_k$ <p>(*)</p> <p>Найдем вероятности p_5 и p_4:</p> $\log_2 \frac{1}{p_{4или3}} = \frac{1}{2^{3 - \log_2 7}} = \frac{7}{8}$ $p_5 = 1 - p_{4или3} = 1 - \frac{7}{8} = \frac{1}{8}$ <p>Аналогично $p_4 = \frac{1}{4}, p_3 = 1 - \frac{1}{8} - \frac{1}{4} = \frac{5}{8}$.</p> <p>Подставляем полученные вероятности в формулу (*)</p> $I = - \left(\frac{5}{8} \cdot \log_2 \frac{5}{8} + \frac{1}{4} \cdot \log_2 \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \cdot \log_2 \frac{1}{8} \right) = 1,3$
I – ?	

Ответ: 1,3 бита.

Задача №14. У скупого рыцаря в сундуке золотые, серебряные и медные монеты. Каждый вечер он извлекает из сундука одну из монет, любуется ею, и кладет обратно в сундук. Информационный объем сообщения "Из сундука извлечена золотая монета" равен трем битам. Количество информации, содержащееся в сообщении "Из сундука извлечена серебряная монета", равно двум битам. Определите информационный объем зрительного сообщения о достоинстве вынутой монеты.

Задача №15. В сейфе банкира Богатеева лежат банкноты достоинством 1, 10 или 100 талеров каждая. Банкир раскрыл свой сейф и наугад вытащил из него одну банкноту. Информационный объем сообщения "Из сейфа взята банкнота достоинством в 10 талеров" равен 3 бита. Количество информации, содержащееся в сообщении "Из сейфа взята банкнота достоинством не в 100 талеров", равно $3 - \log_2 5$ бит. Определите информационный объем зрительного сообщения о достоинстве вынутой банкноты.

Домашнее задание (На этом этапе выдается задание на дом с пояснением его выполнения – 3 мин).

1. Выучить теорию – § 2.4 [8];

2. Решить задачи №123 (уровень оценки «3»), №124 (уровень оценки «4») и № 127, №128 (уровень оценки «5») [2].
3. Подготовиться к контрольной работе (повторить §2.1-2.4 [8]).

Подведение итогов урока – на этом этапе полезно:

I. Вывод:

Как найти количество информации при совершении не равновероятных событий в общем и частном случаях? (*Частный случай* –

формула Хартли – $i = \log_2 \left(\frac{1}{P} \right)$, общий случай – формула Шеннона –)

II. Самостоятельная работа (учащимся предлагается самостоятельно (без решения у доски) испробовать свои силы в различении подходов к определению информации и применению соответствующей формулы – 10 мин).

В задачах №№ 34, 75, 98, 121 (1 вариант) и №№ 35, 76, 99, 122 (2 вариант) определите каким подходом нужно воспользоваться при решении задачи и выпишите основные формулы.

III. Анализ самостоятельной работы (№34, №35 – алфавитный подход, №75, №76 – снятие неопределенности знаний, № 98, №99 – формула Хартли, №121, №122 – формула Шеннона).

IV. Огласить результаты урока (выставить оценки активно работающим учащимся)

Материал: **Вероятностный подход к определению количества информации. Формула Шеннона. Решение задач** опубликован: 1 сентября 2011

Размещено в категории: [Конспекты занятий](#).

Автор: Методист.

« [Хвастливый Воин Комедия \(ок. 205 до н. э.\)](#)

[Томас Гарди «Тэсс из рода Д'Эрбервиллей»](#) »

•

[Загрузка...](#)

загрузка...

Новые разработки уроков

- [Урок-суд "Процесс над Золотой Ордой". 10-й класс](#)
- [Он был весь за действительность – о творчестве Байрона](#)
- [Война 1812 года воспета Толстым как защита Отечества и осуждена в своей бесчеловечной сути](#)
- [Физические свойства уксусной кислоты](#)
- [Степени сравнения имён прилагательных и наречий](#)
- [Употребление предлогов с именами существительными и местоимениями](#)
- [Взгляд Скотта на развитие человеческого общества](#)

Популярные конспекты занятий

- [Исследование графика функции](#)
- [Арифметический квадратный корень](#)
- [Формулы](#)
- [Неравенства](#)
- [Основные триг. формулы](#)
- [Исследование функции](#)
- [Формулы суммы функций](#)

Свежие сценарии и презентации

- [Как устроить для двухлетних малышей](#)
- [Праздник «Разукрашенная елка»](#)
- [Сценарий развлечения «Лето»](#)
- [Авторский сценарий, посвященный 8 марта](#)
- [Вечер «Пока горит свеча» \(вечер городского романса\)](#)
- [Празднования рождества и нового года. \(Для младших школьников\)](#)
- [Сказка о потерянном времени](#)

*[Тематическое планирование открытых уроков](#). Методические рекомендации учителям в разработке поурочного планирования.
Конспекты сценариев для проведения школьных праздников 8 Марта, Первого звонка, Дня Учителя, Нового Года, Дня Победы.
Презентации уроков информатики, математики, химии, физики, географии.
Соруригит ® [2010-2011](#). Разработки уроков для русского языка и литературы, истории, обучения начальных классов, украинского языка и литературы.*