**Бергер Полина Григорьевна**, учитель информатики и ИКТ высшей квалификационной категории   
МБОУ «Гимназия № 96», г. Казань, Республика Татарстан

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКУМА-ИНТЕНСИВА  
ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ЕГЭ ПО РАЗДЕЛУ «ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»**

***Умение решать задачи есть искусство, приобретаемое практикой.***

*Д. Пойа*

Введение

Мы живем в век стремительного развития информационных технологий, IT-специалисты востребованы во всех сферах жизни общества. Поэтому высок престиж специальностей, связанных с информатикой. Все чаще учащиеся рассматривают вопрос о выборе ЕГЭ по данному предмету. Опыт подготовки учащихся к этим экзаменам подсказывает, что с большинством заданий ОГЭ может справиться практически любой школьник, имеющий хорошие знания по информатике и математике. Однако выпускники, изучавшие информатику на базовом уровне, при подготовке к ЕГЭ сталкиваются с объективными трудностями. Во-первых, перед ними стоит задача-минимум – преодолеть порог в 40 баллов, что без специальной подготовки нелегко. Во-вторых, сложность задач за последние годы резко возросла, о чем свидетельствует значительное снижение результатов сдачи ЕГЭ по информатике. Так, по данным Минобрнауки, средний тестовый балл понизился с 63,5 в 2013 г. до 57,2 в 2014 г. и 54 балла в 2015 г. В третьих, для успешной сдачи ЕГЭ по информатике нужна великолепная математическая подготовка: хорошие вычислительные навыки (ведь на экзамене пользоваться калькулятором нельзя), прочные знания по теории чисел, множеств, функций и т.д.

Задача учителя — вооружить своих учеников арсеналом приемов и методов решения задач еще задолго до экзамена.

На основе анализа типичных затруднений выпускников при выполнении заданий ЕГЭ В.Г. Лещинер пишет: «Как при профильном, так и при базовом обучении, следует максимальное внимание уделять решению задач, в том числе – решению практических задач… Большую помощь при этом могут оказать практикумы, включающие наборы задач… и допускающие выполнение обучающимися самопроверки»[2].

По данным ФИПИ за 2014 год [5] из заданий базового уровня сложности наибольшие затруднения вызвали задачи на неравномерное двоичное кодирование (A9 – справились 59,6%), на алфавитный подход к измерению информации (B4 – 48,4%). С заданием повышенной сложности по теме «Системы счисления» (B7) справились всего 24,4% выпускников.

По данным 2015 года [3] участники ЕГЭ по информатике, набравшие больше минимального балла, но менее половины первичных баллов, составили 32,29% от общего количества участников. Только четверть из них справились с заданиями по темам «Неравномерное двоичное кодирование», «Кодирование растровых изображений», «Адресация в сети Интернет». Поэтому актуально проведение практикумов по решению задач именно по этим темам, входящим в раздел «Основы информатики» в школах и гимназиях, где преподавание ведется на базовом уровне, и выпускники, выбирающие информатику, зачастую оказываются именно в этой группе. Такие занятия позволят им перейти в более многочисленную, более успешную и конкурентоспособную группу участников ЕГЭ.

В настоящее время в сети Интернет широко представлены материалы по подготовке к ЕГЭ по информатике, где дается обширный материал по теории, разбор типовых задач, а также предлагаются тесты on-line. Однако учащимся и учителям необходимы методические материалы, в которых в сжатой форме разбираются оптимальные методы решения и тематические подборки заданий с ключами для экспресс-подготовки к экзамену по информатике.

Данная методическая разработка предназначена для учителей, которые обучают информатике на базовом уровне и готовят учеников ЕГЭ по предмету. Она содержит методические рекомендации и дидактические материалы для проведения занятий в формате практикума-интенсива по разделу «Основы информатики». Материалы для практикума будут интересны и полезны выпускникам при подготовке к экзаменам и при углубленном изучении раздела «Основы информатики».

Обоснование выбора методики

При подготовке учащихся к ЕГЭ по информатике учитель информатики зачастую сталкивается с их неумением самостоятельно решать задачи.

Из каких составляющих складывается общее умение решать задачи? В педагогической литературе [4] выделяют следующие умения:

1. умение проводить анализ условия задачи;
2. умение применять изученную теорию на практике;
3. умение выделять основную идею в решении отдельной задачи, находить общее в решении нескольких задач и переносить эту идею, это общее на новую задачу;
4. умения по самооценке своей деятельности, самоконтролю.

Данные умения формируются и развиваются в основном на уроках математики. Однако иногда и на уроках информатики приходится детально разбирать решение задач. Независимо от того, выберет ли ученик ЕГЭ по информатике или нет, очень важно научить его решать нестандартные задачи для развития интеллекта и формирования алгоритмического мышления.

В приведенной ниже таблице перечислены вопросы, стоящие перед учителем, и способы их разрешения.

Табл.1

|  |  |
| --- | --- |
| **Вопросы, стоящие перед учителем** | **Ответы** |
| Как эффективно организовать обобщающее повторение? | Использовать домашнее задание накануне практикума:  а) выучить специально разработанный опорный конспект  б) ознакомиться и попробовать решить задания демо-версии 2016 года |
| Как проконтролировать усвоение базовых знаний? | Провести диктант на этапе актуализации |
| Как повысить плотность урока? | Организовать контроль в высоком темпе, использовать мультимедийную презентацию для самопроверки диктанта, раздаточные материалы: опорный конспект, списки задач. |
| Как научить решать задачи повышенной сложности по теме «Основы информатики»? | Отобрать задачи с низким уровнем решаемости на экзамене и разобрать некоторые из них. |
| Как обучить старшеклассников решению задач ЕГЭ оптимальными методами? | Решить задачу несколькими способами и обосновать выбор оптимального способа, удовлетворяющего критериям надежности, простоты и малых временных затрат.. |
| Как обучить рациональным приемам вычислений без калькулятора? | Разобрать решение задач по теме «Передача информации» варианта 1 у доски |
| Как повысить у учащихся уверенность в себе, чтобы они выбирали ЕГЭ по информатике | Применять здоровьесберегающие технологии для снижения тревожности (решение задач с опорой на справочные материалы, рефлексия) |
| Как избежать шока у выпускников на ЕГЭ, если они столкнутся с незнакомой постановкой задачи? | Обзор задач с неожиданными и нестандартными условиями, |

Проанализировав ошибки учащихся при решении задач ЕГЭ по теме «Информация», мы обозначили следующие проблемы и наметили пути их решения.

Табл.2

|  |  |
| --- | --- |
| **Проблема** | **Решение** |
| Незнание формул | Опорный конспект |
| Вычислительные ошибки | Обучение рациональным приемам вычислений без калькулятора |
| Низкая скорость | Тренировка в высоком темпе с контролем времени с повышением уровня сложности |
| Неумение алгоритмизировать свою деятельность | Метод вопросов и ответов на каждом этапе решения задачи |
| Использование нерациональных методов решения | Обучение выбору оптимального метода решения |
| Неумение четко вести записи в черновике | Советы по работе в черновике |
| Невнимательность при чтении условия задачи | Визуализация (таблица, схема, чертеж) и краткая запись |

Для решения этих проблем было принято решение разработать серию занятий в формате практикума-интенсива.

Методика подготовки и проведения практикума-интенсива:

1. Учитель готовит опорный конспект по теме, или учащиеся сами разрабатывают опорные конспекты и набирают их на компьютере; при этом попутно совершенствуются их пользовательские навыки.
2. Накануне каждый ученик получает опорный конспект и задание выучить ту его часть, которая пригодится на практикуме.
3. В начале практикума обязательна разминка – диктант, опрос по теории или разбор домашнего задания в высоком темпе.
4. Практика в решении задач проводится с помощью специальной подборки задач, состоящей из 2-х вариантов задач различных типов возрастающей сложности.
5. Учитель заранее распечатывает 2 варианта работы: сначала задачу из 1-го варианта решают у доски, при этом обсуждаются эффективные приемы решения, затем учащимся предлагается самостоятельно решить подобную задачу из 2-го варианта.
6. Задание на дом содержит задачи повышенной сложности.

Приведем фрагмент урока «**Оптимальные методы решения заданий демоверсии ЕГЭ-2016 по теме «Информация» в 10-м классе**, проведенного в формате практикума-интенсива.

**Этап актуализации:**

Табл.3

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Деятельность учителя и учащихся** |
| **1** | **Деятельность учащихся** *Повторение по опорному* *конспекту* – работа в парах (Приложение 2) |
| **2** | **Деятельность учителя:** проводит *Диктант:*  I. а) Степени числа 2 (в произвольном порядке):  20, 25, 26, 28, 210, 24, 27, 23 , 211, 21, 212;  б) Распознавание чисел, являющихся целой степенью числа 2:  65536, 8192, 1024, 4096, 16384, 2048; |
|  | II. Двоичное представление восьмеричных цифр (триады): 7, 5, 0, 6, 3, 2, 4, 1; |
| III. Двоичное представление 16-ричных цифр (тетрады) F, 0, B, 8, 7, 5, A; E, 3, D, 1, 9, 4, C, 2, 6  IV. Сколько бит:  а) в Мегабите, б) в Килобайте,  в) в байте, г) в Мегабайте, д) в Килобите?  **Деятельность учащихся:** записывают ответы через запятую в тетради, указывая номер задания. |
| **3** | **Деятельность учащихся:** самопроверка диктанта по слайдам презентации  Ответы к диктанту:  I. а) 1, 32, 64, 256, 1024, 16, 128, 8, 2048, 2, 4096;  б) 2 16, 2 13, 2 10, 2 12, 2 14, 2 11;  II. 111, 101, 000, 110, 011, 010, 100, 001;  III. 1111, 0000, 1011, 1000;  0111, 0101, 1010, 1110;  0011, 1101, 0001, 1001;  0100, 1100, 0010, 0110;  IV. 1) 220; 2) 213; 3) 23; 4) 223; 5) 210. |
| **4** | **Деятельность учителя:**  *проводит коррекционную работу у доски*  а) - *Что делать, если на экзамене забыл таблицы?* (- Их можно быстро построить, используя нехитрый *алгоритм*: для таблицы триад в старшем бите в столбик записываем 4 нуля, затем 4 единицы, далее в среднем бите в столбик по 2 нуля и 2 единицы и так до конца, в младшем бите 0 и 1 чередуются («мигают»); аналогично для таблицы тетрад сначала пишем в столбик в старшем бите 8 нулей и 8 единиц и т.д.);  б) - *Как проверить триаду или тетраду?(*- По степеням числа 2, т.е. рассматриваем их как двоичное число и переводим в 10-ю систему счисления, используя метод представления числа в виде многочлена). |
| **5** | **Деятельность учителя:**  *Опрос у доски на знание основных формул* (см. Приложение 2 «Опорный конспект по теме «Информация»).  **Деятельность учащихся:** записывают формулы для определения информационного объема сообщения, растрового изображения и звукового файла, формулу Хартли, формулу объема передаваемого по каналам связи сообщения. |

Алгоритм изучения условия задачи для определения темы и выбора формул

Табл.4

|  |  |
| --- | --- |
| В тексте задачи есть слова «символ», «алфавит», «информационный объем сообщения», «минимально возможное количество бит», «КОИ-8», «Unicode»? | Это задача на тему «Алфавитный подход к измерению информации»; понадобятся:   * формулы кодирования текста, * формула Хартли, * единицы измерения информации (см. Приложение 2 Опорный конспект, стр.1) |

|  |  |
| --- | --- |
| Речь идет о представлении чисел в различных системах счисления? | Это задача на тему «Системы счисления»; понадобятся:   * степени числа 2, * таблица связи 8 и 2 с.с. * таблица связи 16 и 2 с.с. * формулы раздела «Системы счисления» (см. Приложение 2 Опорный конспект, стр 1, 2) |
| В тексте задачи встречаются словосочетания «условие Фано», «префиксный код», «неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность» | Это задача на тему «однозначное декодирование»; понадобятся прямое и обратное условие Фано |
| Речь идет о передаче сообщения по каналу связи, о скорости передачи информации? | Это задача на тему «Передача информации»  (см. Приложение 2 Опорный конспект, стр 1) |
| В тексте задачи есть слова «количество вариантов», «символьные последовательности»? | Это задача на темы «Комбинаторика», «Кодирование информации» |
| Речь идет о записи аудиофайла, встречаются словосочетания «уровни дискретизации», «частота дискретизации»? | Это задача на тему «Кодирование звука»  (см. Приложение 2 Опорный конспект, стр 1) |
| В тексте задачи встречаются словосочетания «палитра цветов», «RGB-модель», «глубина цвета», «разрешающая способность»? | Это задача на тему «Кодирование растрового изображения»  (см. Приложение 2 Опорный конспект, стр 1) |
| Речь идет об IP-адресах, масках, адресе сети? | Это задача на тему «Адресация в сети Интернет» (см. Приложение 2 Опорный конспект, стр.2) |

Мой друг черновик, или советы по ведению записей в черновике

Не секрет, что небрежность записей в черновике может стать причиной ошибок. Чтобы черновик оказался полезен в организации работы в условиях стресса и нехватки времени, рекомендуем следующее:

* разделить лист формата А4 на 2-3 колонки по вертикали;
* записи вести разборчиво и убористо;
* указывать номер задания, привести все выкладки и зафиксировать ответ;
* решения задач отделять друг от друга горизонтальной чертой.

Такие приемы работы в черновике позволят при необходимости вернуться к решению и проверить его, прежде чем заполнить бланк ответов.

**Обзор задач демо-версии ЕГЭ-2016 года по теме «Основы информатики)**   
(см. Приложение 1)

Объем данной статьи не позволяет подробно разобрать решения всех приведенных задач. В своей работе мы опираемся на материалы популярного сайта К.Ю. Полякова[5], а также на рекомендации по выбору оптимальных способов выполнения заданий ЕГЭ Чупина Н.А. [1]. Назовем лишь некоторые приемы и методы решения задач.

1. **Тема «Однозначное декодирование»:** рекомендуем использовать двоичное дерево;
2. **Тема «Системы счисления»:** обращаем внимание учащихся на выбор оптимального метода из следующих:

* метод деления;
* метод представления числа в виде многочлена;
* метод триад и тетрад;
* метод суммы целых степеней числа 2;
* метод разности двух степеней числа 2;
* арифметические действия в троичной системе счисления.

1. **Тема «Комбинаторика»:** приводим следующую графическую модель, иллюстрирующую краткую запись условия задачи и идею ее решения.

Табл.5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **П** | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | **П** | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | **П** | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | **П** | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | **П** |

Используем правило умножения: 5\*24= 5\*16=80.

1. **Тема «Измерение количества информации»**: используем метод вопросов и ответов при изучении условия задачи, а также графическую модель.
2. **Тема «Кодирование растрового изображения»**:акцентируем внимание наосновные формулы,перевод Кб в биты, на рациональность вычислений с использованием целых степеней числа 2.
3. **Тема «Кодирование звука»:** запись условия в табличной форме (строки: было/стало).
4. **Тема «Адресация в сети Интернет»**: рекомендуем для запоминания таблицу из Приложения 2 «Адресация в сети Интернет» для перевода байта маски из десятичного вида в двоичный (19210=110000002); число 20810 переводим методом деления в восьмеричную систему счисления, затем используем метод триад. Далее напоминаем, что IP&Маска=Адрес сети (в двоичном представлении). Минимальное значение байта маски подбираем, исходя из правил выполнения побитовой конъюнкции.

Заключение и выводы

Данная методика в течение 2013-14 г., 2014-15 уч.г.г. была апробирована в классах физико-математического профиля МБОУ «Гимназия №96» Вахитовского района города Казани Республики Татарстан, демонстрировалась на мастер-классе для слушателей курсов учителей информатики и заслужила положительные отзывы учителей-практиков. Заметны следующие изменения:

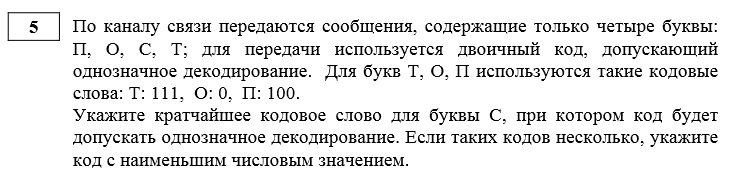
* повысилось качество знаний информатике по изучаемым темам (с 86% до 94%);
* средний балл ЕГЭ в 2014 г. составил 74 балла»;
* все больше старшеклассников рассматривают возможность выбора ЕГЭ по информатике.

В перспективе планируется разработать подобные практикумы-интенсивы по решению задач по теме «Алгоритмизация и программирование».

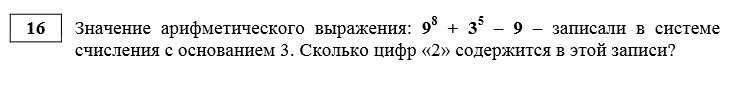
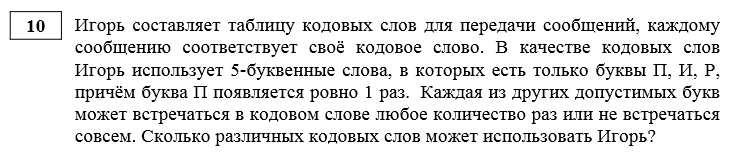
Список источников и литературы

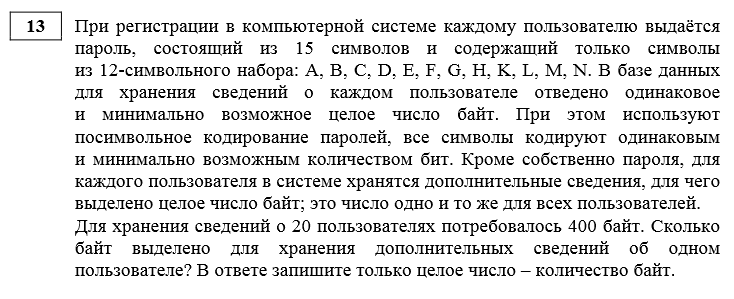
1. Чупин Н.А. Подготовка к ЕГЭ по информатике: оптимальные способы выполнения заданий/ Н.А. Чупин. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 105 [1] с.: ил. – (Абитуриент).
2. В.Р. Лещинер Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания информатики и ИКТ ([www.fipi.ru/sites/default/files/document/1410157306/informatika\_i\_ikt.pdf](http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1410157306/informatika_i_ikt.pdf))
3. В.Р. Лещинер, М.А. Ройтберг МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 года по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ, М, 2015 (<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy> )
4. Конспект лекции «Задачи в школьном курсе математики» (http://xreferat.com/71/6571-1-zadachi-v-shkol-nom-kurse-matematiki.html)
5. Материалы сайта <http://kpolyakov.spb.ru>

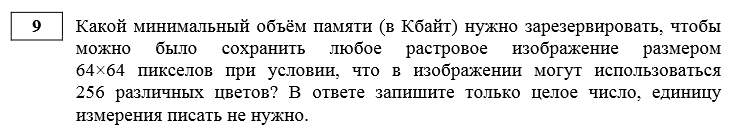
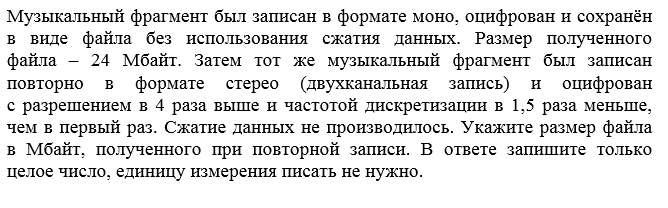
Приложение 1: **Задания демо-версии ЕГЭ-2016 по разделу   
«Основы информатики»**

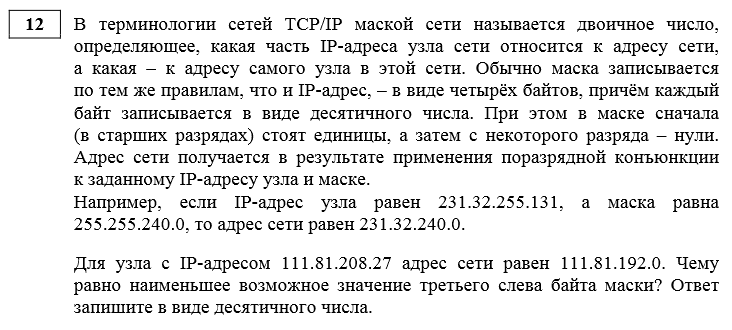
**1. Тема «Однозначное декодирование»  
**

**2. Тема «Системы счисления»**

**3. Тема «Комбинаторика»**

**4. Тема «Измерение количества информации»****5. Тема «Кодирование растрового изображения» 9(1)**

**6. Тема «Кодирование звука» 9(2) **

**7. Тема «Адресация в сети Интернет»**Ответы к заданиям демо-версии:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **1** | **5** | **9(1)** | **9(2)** | **10** | **12** | **13** | **16** |
| **Ответ** | 6 | 101 | 4 | 128 | 80 | 192 | 12 | 3 |

Приложение 2:

**ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ТЕМЕ «ИНФОРМАЦИЯ»**

**Степени числа 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **I** | **2 I** |
| **0** | **1** |
| **1** | **2** |
| **2** | **4** |
| **3** | **8** |
| **4** | **16** |
| **5** | **32** |
| **6** | **64** |
| **7** | **128** |
| **8** | **256** |
| **9** | **512** |
| **10** | **1024** |
| **11** | **2048** |
| **12** | **4096** |
| **13** | **8192** |
| **14** | **16384** |
| **15** | **32768** |
| **16** | **65536** |

**Связь 8-й и 2-й систем счисления**

|  |  |
| --- | --- |
| 0 | 000 |
| 1 | 001 |
| 2 | 010 |
| 3 | 011 |
| 4 | 100 |
| 5 | 101 |
| 6 | 110 |
| 7 | 111 |

**Единицы информации**

1 байт = 2 3 бит

1 Кбайт = 2 13 бит

1 Мбайт = 2 23 бит

1 Кбит = 2 10 бит

1Мбит = 2 20 бит

**Связь 16-й и 2-й систем счисления**

|  |  |
| --- | --- |
| 0 | 0000 |
| 1 | 0001 |
| 2 | 0010 |
| 3 | 0011 |
| 4 | 0100 |
| 5 | 0101 |
| 6 | 0110 |
| 7 | 0111 |
| 8 | 1000 |
| 9 | 1001 |
| (10) А | 1010 |
| (11) B | 1011 |
| (12) C | 1100 |
| (13) D | 1101 |
| (14) E | 1110 |
| (15) F | 1111 |

**ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Информационный объем файла** | **Интерпретация «главной формулы информатики» (формулы Хартли)** |
| **Звук** | **I = Ch \* ν \* t \* i,** где  Ch – кол-во каналов  (1 – моно, 2 – стерео, 4 – квадро),  ν - частота дискретизации (Гц),  T – время (с),  i - разрешение дискретизации (бит) | **N = 2 i ,**  где N – кол-во уровней дискретизации |
| **Графика (растровое изображение)** | **I = m \* n \* i**, где m \* n – разрешение экрана (в пикселях),  i – глубина цвета (бит) | **N = 2 i** , где N – кол-во цветов в палитре |
| **Текст** | **I = k \* i**, где k – кол-во символов в сообщении, i – информационный вес 1 символа алфавита | **N = 2 i** , где N – мощность алфавита |
| **Передача информации** | **I = v \* t**, где v – скорость передачи информации по каналу связи (бит/с), t – время (с) | **-** |

**Вероятностный подход к измерению информации**

**P = k / n,** где p – вероятность выпадения определенного события; k – количество случаев выпадения этого события, k – общее количество исходов.

**I = log 2 1/p –** количество информации в сообщении о выпадении определенного события.

**Однозначное декодирование**

* закодированное сообщение можно однозначно декодировать с начала, если выполняется *условие Фано*: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова;
* закодированное сообщение можно однозначно декодировать с конца, если выполняется *обратное условие Фано*: никакое кодовое слово не является окончанием другого кодового слова;
* условие Фано – это достаточное, но не необходимое условие однозначного декодирования.

**Системы счисления:**

* последняя цифра записи числа в системе счисления с основанием  – это остаток от деления этого числа на 
* две последние цифры – это остаток от деления на , и т.д.
* число 2N в двоичной системе записывается как единица и N нулей:
* число 2N-1в двоичной системе записывается как *N* единиц:
* число 2*N–*2*K* при *K* < *N* в двоичной системе записывается как *N–K* единиц и *K* нулей: 
* поскольку , получаем , откуда следует, что 

**Адресация в сети Интернет:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Байт маски в двоичном виде | Байт маски в десятичном виде | Байт маски в двоичном виде | Байт маски в десятичном виде |
| 10000000 | 128 | 11111000 | 248 |
| 11000000 | 192 | 11111100 | 252 |
| 11100000 | 224 | 11111110 | 254 |
| 11110000 | 240 | 11111111 | 255 |

Приложение 3 **ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ**

1. Автомобильный номер состоит из 8 символов: четырёх цифр, за которыми следуют 4 буквы. Допустимыми символами считаются 10 цифр и 25 заглавных латинских букв (кроме буквы O). Для хранения каждой из цифр используется одинаковое и наименьшее возможное количество бит. Аналогично, для хранения каждой из букв используется одинаковое и наименьшее возможное количество бит. При этом количество бит, используемых для хранения одной буквы и одной цифры, могут быть разными.

Для хранения каждого номера используется одинаковое и минимально возможное количество байт. Сколько байт памяти потребуется для хранения 200 автомобильных номеров? Номера хранятся без разделителей.

1) 400 2) 600 3) 800 4) 1000

2. Запись числа 15610 в системе счисления с основанием N оканчивается на 2 и содержит 2 цифры. Чему равно минимальное возможное значение основания этой системы счисления N?

3. Документ объёмом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

* средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 220 бит/с;
* объём сжатого архиватором документа равен 30% исходного;
* время, требуемое на сжатие документа, – 5 с, на распаковку – 1 с?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

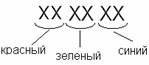
*Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.*

4. Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 2 минуты, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

1) 15 Мбайт 2) 27 Мбайт 3) 42 Мбайт 4) 88 Мбайт

5. В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 65536 до 16. Во сколько раз уменьшится информационный объем графического файла?

1) 2 раза 2) 4 раза 3) 4096 раз 4) 16 раз

6. Для кодирования цвета фона страницы Интернет используется атрибут bgcolor="ХХХХХХ", где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели следующим образом:

.Какой цвет будет у страницы, заданной тэгом <body bgcolor="818181">?

1) белый 2) черный 3) голубой 4) серый

7. Сколько существует различных символьных последовательностей длины 6 в четырехбуквенном алфавите {A, B, C, D}, которые содержат не менее 2-х букв А?

8. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 63 оканчивается на 23.

9. Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 45, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 1010?

10. В некоторой системе счисления записи десятичных чисел 56 и 45 заканчиваются на 1. Определите основание системы счисления.

11. Сколько единиц в двоичной записи числа 82014 – 2614 + 45?

12. Сколько единиц в двоичной записи числа 42016 + 22018 – 6?

1. Сколько единиц в двоичной записи числа 8502 – 4211 + 21536 – 19?
2. Сколько единиц в двоичной записи числа 8415 – 4162 + 2543 – 25?
3. Сколько единиц в двоичной записи числа 8115 – 4123 + 2543 – 15?
4. Сколько единиц в двоичной записи числа 8125 – 4156 + 2632 – 7?
5. Сколько единиц в двоичной записи числа 8148 – 4123 + 2654 – 17?
6. Сколько единиц в двоичной записи числа (24400 – 1)·(42200 + 2)?
7. Сколько значащих нулей в двоичной записи числа 4350 + 8340 – 2320 – 12?
8. Сколько значащих нулей в двоичной записи числа   
   4590 + 8350 – 21020 – 25?

21. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 5 букв А, Б, В, К, Р. Для кодирования букв используется неравномерный двоичный код с такими кодовыми словами: А — 0, Б — 10, В — 00, К — 11, Р — 101. Среди приведённых ниже слов укажите такое, код которого можно декодировать только одним способом. Если таких слов несколько, укажите первое по алфавиту.

1) КАРА 2) РАК 3) БАРК 4) ни одно из сообщений не подходит

22. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 1, для буквы Б – кодовое слово 011. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

1) 7 2) 8 3) 9 4) 10

23. Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 64 Гц. При записи использовались 64 уровня дискретизации. Запись длится 5 минут 20 секунд, её результаты записываются в файл, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством битов. Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в килобайтах?

1) 10 2) 15 3) 32 4) 64

24. Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 5625 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) производилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число, кратное 5.

25. Все 5-буквенные слова, составленные из букв Р, О, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

**1. ККККК**

**2. ККККО**

**3. ККККР**

**4. КККОК**

**……**

Запишите слово, которое стоит под номером **182**.

26. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

**1. ААААА**

**2. ААААК**

**3. ААААР**

**4. ААААУ**

**5. АААКА**

**……**

Укажите номер слова УКАРА.

27. Сколько слов длины 5, начинающихся с согласной буквы и заканчивающихся гласной буквой, можно составить из букв К, У, М, А? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

28. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 7-буквенного набора А, В, Е, К, М, Н, О. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 10 байт. Определите объём памяти в байтах, необходимый для хранения сведений о 100 пользователях.

29. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 10 символов, первый и последний из которых – одна из 18 букв, а остальные – цифры (допускается использование 10 десятичных цифр). Каждый такой идентификатор в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование; все цифры кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, все буквы также кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти в байтах, отводимый этой программой для записи 25 паролей.

30. При регистрации в компьютерной системе, используемой при проведении командной олимпиады, каждому ученику выдается уникальный идентификатор – целое число от 1 до 1000. Для хранения каждого идентификатора используется одинаковое и минимально возможное количество бит. Идентификатор команды состоит из последовательно записанных идентификаторов учеников и 8 дополнительных бит. Для записи каждого идентификатора команды система использует одинаковое и минимально возможное количество байт. Во всех командах равное количество участников. Сколько участников в каждой команде, если для хранения идентификаторов 20 команд-участниц потребовалось 180 байт?

Ключи к задачам повышенной сложности:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Ответ | 4 | 14 | А50 | 4 | 2 | 4 | 1909 | 5,30 | 10,26,42 | 11 |
| **№** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| Ответ | 5432 | 2017 | 1504 | 541 | 342 | 373 | 443 | 4400 | 324 | 133 |
| **№** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
| Ответ | 3 | 3 | 2 | 340 | РКРКО | 841 | 256 | 1300 | 150 | 6 |

Приложение 4: Проверочная работа по темам   
**«Передача информации», «Кодирование звука, текста и графики»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Вариант 1** | № | **Вариант 2** |
| 1 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и глубиной кодирования 32 бит. Запись длится 12 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах?  1) 30 2) 45 3) 75 4) 90 | 1 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 8 кГц и глубиной кодирования 24 бит. Запись длится 4 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах?  1) 11 2) 12 3) 13 4) 15 |
| 2 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 64 Гц. При записи использовались 64 уровня дискретизации. Запись длится 5 минут 20 секунд, её результаты записываются в файл, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством битов. Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в килобайтах?  1) 10 2) 15 3) 32 4) 64 | 2 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 128 Гц. При записи использовались 16 уровней дискретизации. Запись длится 2 минуты 40 секунд, её результаты записываются в файл, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством битов. Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в килобайтах?  1) 8 2) 10 3) 15 4) 32 |
| 3 | Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640х480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами? | 3 | Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 19200 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1280 на 800 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 24 битами? |
| 4 | Скорость передачи данных через модемное соединение равна 51 200 бит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 10 с. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*. | 4 | Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 1 минуту. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*. |

Ключи к проверочной работе:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вариант 1** | **№** | **Вариант 2** |
| 1 | 4 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 256 | 3 | 1280 |
| 4 | 32000 | 4 | 80000 |