Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №48»
города Набережные Челны Республики Татарстан

# Информация и ее кодирование. Системы счисления.

Материал для подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ учеников 11 классов

Подготовлено
учителем информатики
I квалификационной категории
Бадагиевой Еленой Зайнутдиновной

| № | Обо-значе-ние зада-ния в рабо-те | Проверяемые элементы содержания | Коды прове-ряемых элементов содержа-ния по коди-фикатору | Коды видов деятельнос ти (п.4 специ-фика-ции) | Уро-вень слож-ности зада-ния | Макс. балл за выпол-нение зада-ния | Пример ное время выпол-нения задания (мин.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Часть 1 | | | | | | | |
| 1 | A1 | Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII. Основные кодировки кириллицы. | 1.1.8 | 1 | Б | 1 | 1 |
| 2 | A2 | Умение подсчитывать информационный объем сообщения. | 1.1.4 | 3 | П | 1 | 3 |
| 3 | A3 | Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера. | 1.1.7 | 1 | Б | 1 | 1 |
| 4 | A4 | Умение выполнять арифметические операции в 2-ой, 8-ой, 16-ой системах счисления. | 1.1.7 | 2 | Б | 1 | 2 |
| 5 | A11 | Умение кодировать и декодировать информацию | 1.1.5 | 2 | Б | 1 | 1 |

| № | Обо-значе-ние зада-ния в рабо-те | Проверяемые элементы содержания | Коды прове-ряемых элементов содержа-ния по коди-фикатору | Коды видов деятельнос ти (п.4 специ-фика-ции) | Уро-вень слож-ности зада-ния | Макс. балл за выпол-нение зада-ния | Пример ное время выпол-нения задания (мин.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Часть 2 | | | | | | | |
| 6 | B1 | Знания о методах измерения количества информации. | 1.1.3 | 1 | Б | 1 | 1 |
| 7 | B3 | Представление числовой информации в памяти компьютера, перевод, сложение и умножение в различных системах счисления. | 1.1.7 | 2 | П | 1 | 5 |

**А1**

**Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения из пушкинского четверостишия:**

**Певец-Давид был ростом мал, Но повалил же Голиафа!**

**1)400 бит 2)50 бит**

**3)400 байт 4)5 байт**

**Ответ: 1)400 бит**

**A1**

**Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 960 бит. Какова длина сообщения в символах.**

**1) 60 2)960 3)240 4)120**

**Решение: При переходе от одной кодировки к другой информационный объем каждого символа уменьшился на 8 бит.**

**960:8=120 символов.**

**Ответ: 4) 120**

# Для самостоятельного решения А1

1.В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем слова из пятисот десяти символов в этой кодировке

1) 8100 бит 2)8160 бит 3)510 бит 4)1 Кбайт

2. Считая, что каждый символ кодируется 16-ю битами, оцените информационный объем следующей пушкинской фразы в кодировке Unicode:

Привычка свыше нам дана: Замена счастию она.

1)44 бита 2)704 бита 3)44 байта 4)704 байта

3. Каждый символ в Unicode закодирован двухбайтным словом. Оцените информационный объем следующего предложения в этой кодировке:

Без охоты не споро у работы.

1)28 байт 2)28 бит 3)448 байт 4)448 бит

4. Сколько двоичных знаков необходимо и достаточно для того, чтобы закодировать одну школьную оценку?

1)1 2)2 3)3 4)4

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 4 | 3 |

**A2**

**В велокроссе участвуют 107 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 50 велосипедистов?**

**1)50 бит 2)50 байт 3)350 бит 4)107 байт**

**Решение: Используем формулу $N=2^i$.**

**N=107.**

**Зная, что 64<107<128, получаем N'=128=27, значит i=7-минимальное количество бит для записи номера спортсмена. Финиш прошли 50 велосипедистов, объем записанного сообщения составил 7*50=350 бит**

**Ответ: 3)350 бит**

**А2**

**Известно, что длительность непрерывного подключения к сети Интернет с помощью модема для некоторых АТС не превышает 10 минут. Определите максимальный размер файла (в килобайтах), который может быть передан за время такого подключения. Если модем передает информацию в среднем со скоростью 32 килобит/сек?**

**Решение: 10 минут=600 сек**

**600*32=19200 килобит передает модем за 10 минут**

**Переведем килобиты в килобайты**

**19200:8=2400 килобайт**

**Ответ: 2400 килобайт**

# Для самостоятельного решения А2

**1.** Сколько существует различных последовательностей из символов «плюс» и «минус», длиной ровно в пять символов?

1)64 2)50 3)32 4)20

**2.** Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в трех состояниях («включено», «мигает» и «выключено»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 18 различных сигналов?

1)8 2)9 3)3 4)200

**3.** Сколько существует различных последовательностей из символов «а» и «б». Длиной ровно в 10 символов?

1)20 2)100 3)1024 4)2048

**4.** Сколько секунд потребуется модему , предающему сообщения со скоростью 28800 бит/сек, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640x480 пикселей. При условии, что цвет каждого пикселя кодируется 3-мя байтами?

**5.** Сколько мегабайт содержит сообщение объемом $2^{23}$ бит?

1)1 2)8 3)3 4)32

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 3 | 3 | 256 | 1 |

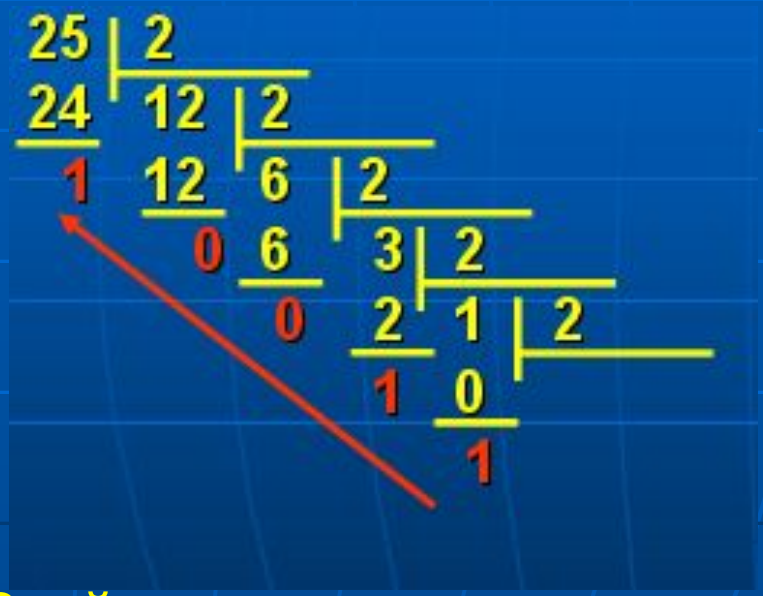
# А3

**Как представляется число $25_{10}$ в двоичной системе счисления?**

**1)10012 2)110012 3)100112 4)110102**

**Решение: 1 способ:**

**Переведем число 25 из десятичной системы счисления в двоичную делением на 2.**




**2 способ: перевод ответов из 2-ой системы счисления в десятичную методом разложения по степеням 2-ки.**

**Ответ: 2)$11001_2$**

**А3**

Дано $a=3D_{16}$, $b=77_8$. Какое из чисел с, записанных в двоичной системе отвечает условию $a<c<b$?

1)111101 2)111110 3)111111 4)111010

**Решение:**

Переведем $a=3D_{16}$, $b=77_8$ в двоичную систему счисления .

$a=3D_{16}$= 111101 и $b=77_8$=111111.

Очевидно, что 111101<111110<111111.

**Ответ: 2)111110**

# Для самостоятельного решения А3

**1.** Сколько единиц в двоичной записи числа 195?
1)5 2)2 3)3 4)4

**2.** Как представлено число $83_{10}$ в двоичной системе счисления?
1)$1001011_2$ 2)$1100101_2$ 3)$1010011_2$ 4)$101001_2$

**3.** Даны $a=D7_{16}$, $b=331_8$. Какое из чисел с, записанных в двоичной системе отвечает условию a<c<b?
1)11011001 2)11011100 3)110101111 4)11011000

**4.** Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 294,75?
1)5 2)6 3)3 4)4

**5.** Количество значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 126 равно
1)1 2)2 3)3 4)0

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 4 | 2 | 1 |

**A4**

**Вычислите значение суммы в десятичной системе счисления: $10_2+10_8+10_{16}=?_{10}$**

**1)30 2)26 3)36 4)20**

**Решение:**

**Переведем числа 102, 108, 1016 в десятичную систему счисления методом разложения.**

**102=1*21+0*20=2,**

**108=1*81+0*80=8,**

**1016=1*161+0*160=16.**

**Значит 2+8+16=26.**

**Ответ: 2)26**

**A4**

Вычислите сумму двоичных чисел *x* и *y*, если

$x=1110101_2$

$y=1011011_2$

Результат представьте в виде восьмеричного числа

1)$2110_8$ 2)$298_8$ 3)$320_8$ 4)$318_8$

**Решение: 1 способ:**

Сложим числа в двоичной системе счисления (столбиком), получим $11010000_2$. Результат переведем в восьмеричную систему счисления $11010000_2=320_8$.

**2 способ:**

Переведем числа в восьмеричную систему счисления $1110101_2=165_8$ , $1011011_2=133_8$, столбиком сложим их в восьмеричной системе счисления и получим $165_8+133_8=320_8$.

**Ответ: 3) $320_8$**

# Для самостоятельного решения А4

**1.** Вычислите сумму чисел *x* и *y*, при $x = 1D_{16}$, $y = 72_8$. Результат представьте в двоичной системе счисления.

1)$10001111_2$ 2)$1100101_2$ 3)$101011_2$ 4)$1010111_2$

**2.** Значение выражения $10_{16} + 10_8 \cdot 10_2$ в двоичной системе счисления равно

1)1010 2)11010 3)100000 4)110000

**3.** Вычислите сумму двоичных чисел *x* и *y*, если

$x=1010101_2$

$y=1010011_2$

1)$10100010_2$ 2)$10101000_2$ 3)$10100100_2$ 4)$10111000_2$

**4.** Чему равна разность восьмеричных чисел 65,432 и 7,627?

1)57,805 2)56,704 3)55,603 4)55,805

**5.** У жителей села «Недесятичное» на ферме имеется 120 голов рогатого скота, из них 53 коровы и 34 быка. Какая система счисления используется сельчанами?

1)4 2)5 3)6 4)7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 3 | 2 | 3 | 4 |

**A11**

Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные двоичные числа (от 00 до 11, соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов БАВГ и записать результат шестнадцатеричным кодом, то получиться
1)4B 2)411 3)BACB 4)1023

**Решение:**

**Установим соответствие между буквами и числами**

**А – 00, Б – 01, В – 10, Г – 11. Поэтому БАВГ будет закодировано как $01001011_2$, что соответствует $4B_{16}$.**

**Ответ: 1) 4B**

# Для самостоятельного решения А11

**1.** Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ГБВА и записать результат шестнадцатеричным кодом, то получится:

1)138 2)DBCA 3)D8 4)3120

**2.** Для 5 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв - из двух бит, для некоторых - из трех). Эти коды представлены в таблице:

| A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| 000 | 01 | 100 | 10 | 011 |

Определить, какой набор букв закодирован двоичной строкой 0110100011000

1)EBCEA 2)BDDEA 3)BDCEA 4)EBAEA

**3.** Для 5 букв русского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв - из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены в таблице:

| В | К | А | Р | Д |
|---|---|---|---|---|
| 000 | 11 | 01 | 001 | 10 |

Из четырех полученных сообщений в этой кодировке, только одно прошло без ошибки и может быть корректно декодировано. Найдите его:

1)110100000100110011 2)111010000010010011

3)110100001001100111 4)110110000100110010

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 3 | 3 | 3 |

**B1**

**Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинации сигналов: точка и тире. Сколько различных символов можно закодировать, используя код Морзе, состоящий из не менее 4-х и не более 6-и сигналов?**

**Решение: Азбука Морзе использует два сигнала – точка и тире. Количество различных комбинаций из**
**4-ех сигналов – 24=16,**
**из 5-ти сигналов – 25=32,**
**из 6-ти сигналов – 26=64. значит всего различных комбинаций 16+32+64=112**

**Ответ: 112**

# Для самостоятельного решения В1

1. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находится в одном из четырех состояний («включено», «выключено», «моргает» и «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 18 различных сигналов.

2. Одна ячейка памяти «Троичной ЭВМ» (компьютера, основанного на использовании троичной системы счисления) может принимать одно их трех возможных состояний. Для хранения некоторой величины отвели 6 ячеек памяти. Сколько различных значений может принимать эта величина.

3. Для передачи сигналов на флоте используются сигнальные флаги, вывешиваемые в одну линию (последовательность важна). Какое количество различных сигналов может передать корабль при помощи двух сигнальных флагов, если на корабле имеются флаги 6 различных видов (флагов каждого вида неограниченное количество)?

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 3 | 729 | 36 |

**B3**

**Укажите через запятую в порядке возрастания основания систем счисления, в которых запись числа 22 оканчивается на 4.**

**Решение: Находим разность 22 - 4=18, числа на которые 18 делится без остатка – это 2, 3, 6, 9, 18. Проверяем эти основания**

**22 : 2 =11 (ост 0) – не подходит;**

**22 : 3 =7 (ост 1) – не подходит;**

**22 : 6 =3 (ост 4) – подходит;**

**22 : 9 =2 (ост 4) – подходит;**

**22 : 18 =1 (ост 4) – подходит;**

**Ответ: 6, 9, 18**

**B3**

**Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 25, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 101. Числа в ответе указывать в десятичной системе счисления.**

**Решение: $101_2=5_8$. Найдем числа не превосходящие 25, запись которых в 8-ой системе счисления оканчивается на 5. Они должны иметь представление x=q*8+5, так как $25<8^2$, то $x\le25$, $q\le2$. Значит**

| q | x=q*8+5 |
|---|---|
| 0 | 5 |
| 1 | 13 |
| 2 | 21 |

**Ответ: 5, 13, 21**

# Для самостоятельного решения В3

1. В системе счисления с некоторым основанием число 12 записывается в виде 110. Укажите это основание.

2. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 17 оканчивается на 2.

3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 22 оканчивается на 4.

4. В системе счисления с некоторым основанием 22+23=100. Укажите это основание.

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 4 | 3,5,15 | 6,9,18 | 5 |

# Используемая литература:


1. Демонстрационные варианты ЕГЭ по информатике 2004-2009 гг.
2. Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся . / Под ред. В.Р. Лещинера / ФИПИ.- М.: Интеллект – Центр, 2009.
3. ЕГЭ 2009, Информатика. Сборник экзаменационных заданий. / Авт. – сост. П. Я. Якушкин, С.С. Крылов. – М.: Эксмо, 2009.
4. Информатика и ИКТ. Подготовка е ЕГЭ. / Под ред. профессора Н.В. Макаровой. – СПб.: Питер, 2007.
5. Тестирования по информатике в формате ЕГЭ: рекомендации по решению заданий / Авт.-сост. М.В. Зорин, Е.М. Зорина. – Волгоград: учитель, 2009.
6. Информатика: подготовка к единому государственному экзамену. – Казань: РИЦ «Школа», 2008.
7. Информатика: ЕГЭ-2009: Самые новые задания/ Авт.-сост. О.В. Ярцева, Е.Н. Цикина. – М.: АСТ: Астрель, 2009.
8. Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 2-11 классы / Составитель М.В. Бородин. – 4-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.