

ВМК МГУ – ШКОЛЕ



# ПОСОБИЕ для подготовки к ЕГЭ



# ИНФОРМАТИКА



Лаборатория  
ЗНАНИЙ

ВМК МГУ – ШКОЛЕ



# ИНФОРМАТИКА

## ПОСОБИЕ для подготовки к ЕГЭ

Учебно-методическое пособие

Под редакцией  
Е. Т. Вовк

*6-е издание*



Москва  
Лаборатория знаний

УДК 004.9  
ББК 32.97  
И74

А в т о р ы:

Е. Т. Вовк, Н. В. Глинка, Т. Ю. Грацианова, Е. И. Гуревич,  
О. Р. Лапонина, Н. Б. Линева, К. Б. Мурашкина, Е. В. Рыбко,  
К. С. Филиппов, Е. Ю. Фоменко, А. Л. Яковлев

**И74 Информатика:** пособие для подготовки к ЕГЭ : учебно-методическое пособие / Е. Т. Вовк [и др.] ; под ред. Е. Т. Вовк. — 6-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2019. — 352 с. : ил. — (ВМК МГУ — школе).

ISBN 978-5-00101-210-8

Данная книга рекомендуется в качестве пособия при подготовке к ЕГЭ по информатике.

Разделы книги соответствуют темам, включенным в ЕГЭ. В начале каждого раздела приведена краткая теоретическая информация по теме, содержащая основные определения и описание методов решения задач. Основу разделов составляют задачи для самостоятельного решения. В конце книги приводятся ответы, а для наиболее сложных задач дается разбор решения или рекомендации по решению.

Пособие разработано коллективом преподавателей факультета вычислительной математики и кибернетики (ВМК) МГУ имени М. В. Ломоносова — ведущим учебным заведением страны в области информационных технологий.

УДК 004.9  
ББК 32.97

---

*Учебное издание*

Серия: «ВМК МГУ — школе»

**Вовк** Елена Тимофеевна, **Глинка** Надежда Владимировна,  
**Грацианова** Татьяна Юрьевна и др.

**ИНФОРМАТИКА:  
ПОСОБИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ**

**Учебно-методическое пособие**

Ведущие редакторы *Е. В. Баклашова, Т. Г. Хохлова*

Технический редактор *Т. Ю. Федорова*

Подписано в печать 14.02.19. Формат 70×100/16.

Усл. печ. л. 28,60. Заказ

Издательство «Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272, e-mail: info@pilotLZ.ru, http://www.pilotLZ.ru

---

ISBN 978-5-00101-210-8

© Вовк Е. Т., Глинка Н. В., Грацианова Т. Ю., Гуревич Е. И.,  
Лапонина О. Р., Линева Н. Б., Мурашкина К. Б., Рыбко Е. В.,  
Филиппов К. С., Фоменко Е. Ю., Яковлев А. Л., 2019

© Лаборатория знаний, 2019

# Оглавление

---

|  |     |
|--|-----|
| Глава 1. Информация и ее кодирование . . . . .                               | 5   |
| Системы счисления . . . . .  | 5   |
| Измерение информации . . . . .   | 16  |
| Кодирование информации . . . . .   | 20  |
| Глава 2. Основы математической логики. . . . .                               | 41  |
| Алгебра логики . . . . .   | 41  |
| Логические схемы . . . . .   | 90  |
| Глава 3. Алгоритмизация и программирование . . . . .                         | 95  |
| Исполнители алгоритмов . . . . .   | 95  |
| Представление алгоритмов . . . . .   | 119 |
| Глава 4. Моделирование и компьютерный эксперимент . . . . .                  | 131 |
| Глава 5. Информационные и коммуникационные технологии. . . . .               | 143 |
| Программные средства информационных и коммуникационных технологий. . . . .   | 143 |
| Технология обработки информации в электронных таблицах MS Excel . . . . .    | 150 |
| Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных . . . . . | 167 |
| Телекоммуникационные технологии . . . . .                                    | 172 |
| Глава 6. Технология программирования . . . . .                               | 189 |
| Ввод и вывод числовой информации. Выражения . . . . .                        | 189 |
| Условный оператор . . . . .  | 191 |
| Циклы. . . . .   | 193 |
| Массивы. . . . .   | 196 |
| Строки . . . . .   | 200 |
| Файлы . . . . .  | 202 |
| Процедуры и функции . . . . .  | 204 |
| Смешанные задачи . . . . .   | 207 |
| Сложные задачи . . . . .   | 210 |
| Типовые задачи по программированию части «С» ЕГЭ . . . . .                   | 213 |
| Ответы . . . . .   | 236 |
| Раздел «Системы счисления». . . . .  | 236 |
| Раздел «Информация и ее кодирование» . . . . .                               | 236 |
| Раздел «Алгебра логики» . . . . .  | 237 |
| Раздел «Логические схемы». . . . .   | 238 |
| Раздел «Исполнители алгоритмов» . . . . .                                    | 239 |

---

|   |     |
|---|-----|
| Раздел «Представление алгоритмов» . . . . .   | 242 |
| Раздел «Моделирование и компьютерный эксперимент» . . . . .                           | 242 |
| Раздел «Программные средства информационных и коммуникационных технологий» . . . . .  | 243 |
| Раздел «Технология обработки информации в электронных таблицах MS Excel» . . . . .    | 244 |
| Раздел «Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных» . . . . . | 245 |
| Раздел «Телекоммуникационные технологии» . . . . .                                    | 245 |
| Раздел «Ввод и вывод числовой информации. Выражения». . . . .                         | 245 |
| Раздел «Условный оператор». . . . .   | 248 |
| Раздел «Циклы» . . . . .  | 252 |
| Раздел «Массивы» . . . . .  | 258 |
| Раздел «Строки» . . . . .   | 269 |
| Раздел «Файлы» . . . . .  | 273 |
| Раздел «Процедуры и функции» . . . . .  | 276 |
| Раздел «Смешанные задачи» . . . . .   | 286 |
| Раздел «Сложные задачи» . . . . .   | 304 |
| Раздел «Типовые задачи по программированию части «С» ЕГЭ» . . . . .                   | 313 |

# Глава 1

## Информация и ее кодирование

### Системы счисления

*Системой счисления* называется совокупность правил именования и изображения чисел с помощью конечного набора символов, называемых цифрами.

Системы счисления бывают позиционные и непозиционные. Примером непозиционной системы счисления является римская система, в которой существует следующий базовый набор чисел:

| I | V | X  | L  | C   | D   | M    |
|---|---|----|----|-----|-----|------|
| 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 |

Все остальные числа получаются в результате сложения или вычитания чисел базового набора по следующему правилу: если меньшая цифра стоит перед большей (слева от большей), то ее значение вычитается. Например, число MCMXCVII можно представить как

$$1000 - 100 + 1000 - 10 + 100 + 5 + 1 + 1 = 1997.$$

Классическая римская система позволяет составлять числа в диапазоне от 1 до 3999.

Система счисления называется *позиционной*, если значение цифры в записи числа зависит от позиции, которую она занимает в последовательности цифр, изображающей число. Например:



*Основание системы счисления* – количество цифр, используемых для записи числа. В таблице даны примеры нескольких систем счисления с указанием их основания и алфавита (набора цифр).

| Название системы  | Основание | Используемые цифры                             |
|-------------------|-----------|--|
| Десятичная        | 10        | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9                   |
| Двоичная          | 2         | 0, 1   |
| Восьмеричная      | 8         | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7                         |
| Шестнадцатеричная | 16        | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F |

В следующей таблице приведены первые 17 чисел, записанных в различных системах счисления:

| Основание | Числа |   |           |    |     |     |     |     |           |      |
|-----------|-------|---|-----------|----|-----|-----|-----|-----|-----------|------|
| 10        | 0     | 1 | 2         | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | 8         | 9    |
| 2         | 0     | 1 | <b>10</b> | 11 | 100 | 101 | 110 | 111 | 1000      | 1001 |
| 8         | 0     | 1 | 2         | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | <b>10</b> | 11   |
| 16        | 0     | 1 | 2         | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | 8         | 9    |

| Основание | Числа     |      |      |      |      |      |           |
|-----------|-----------|------|------|------|------|------|-----------|
| 10        | <b>10</b> | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16        |
| 2         | 1010      | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 | 10000     |
| 8         | 12        | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 20        |
| 16        | A         | B    | C    | D    | E    | F    | <b>10</b> |

Обратите внимание: при последовательном счете, начиная с нуля, в любой системе счисления обязательно наступает момент, когда число обозначается как «10». Появление двух знаков в изображении числа означает, что знаки алфавита данной системы счисления закончились и приходится использовать комбинацию из двух цифр.

В общем случае имеет место равенство:

$$q = 10_q,$$

где  $q$  – основание позиционной системы счисления, а  $10_q$  (читается как «один, ноль») – способ обозначения, что число записано в  $q$ -ичной системе счисления. Пример:  $2 = 10_2$ ,  $8 = 10_8$ ,  $16 = 10_{16}$ .

## Перевод в десятичную систему

Любое число в десятичной системе счисления можно разложить по степеням числа «10», т. е. представить в виде:

$$4444 = 4 \times 1000 + 4 \times 100 + 4 \times 10 + 4 \times 1 = 4 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 4 \times 10^0.$$

Число с дробной частью записывается по тем же правилам:

$$33,5 = 3 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1}.$$

Аналогичное утверждение имеет место для чисел в любой позиционной системе счисления.

### Пример 1:

$$1101_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13_{10}.$$

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $\times 2^3$ | $\times 2^2$ | $\times 2^1$ | $\times 2^0$ |
| 1            | 1            | 0            | 1            |

**Пример 2:**

$$452,14_8 = 4 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} = 298,1875_{10}.$$

| $\times 8^2$ | $\times 8^1$ | $\times 8^0$ | $\times 8^{-1}$ | $\times 8^{-2}$ |
|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 4            | 5            | 2,           | 1               | 4               |

**Пример 3:**

$$1001101,11_2 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 77,75_{10}.$$

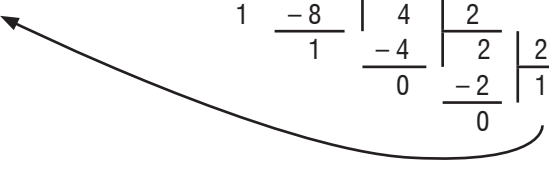
| $\times 2^6$ | $\times 2^5$ | $\times 2^4$ | $\times 2^3$ | $\times 2^2$ | $\times 2^1$ | $\times 2^0$ | $\times 2^{-1}$ | $\times 2^{-2}$ |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1            | 0            | 0            | 1            | 1            | 0            | 1,           | 1               | 1               |

**Перевод из десятичной системы в другие системы счисления**

Принципы перехода от десятичной системы счисления к другим позиционным системам рассмотрим на примере перевода в двоичную систему.

Для перевода чисел из десятичной системы в двоичную применяют метод последовательного деления целой части на 2, как показано ниже. Пусть, например, требуется перевести число 157 из десятичной системы в двоичную. Деление продолжается до тех пор, пока частное не окажется равным числу, меньшему делителя. Результат записывается как обычно, слева направо, по правилу: начинаем с последнего частного, а за ним записываем каждый остаток по порядку, указанному стрелкой. В нашем случае получится число  $10011101_2$ .

|      |     |     |     |    |    |    |   |  |  |
|------|-----|-----|-----|----|----|----|---|--|--|
| 157  | 2   |     |     |    |    |    |   |  |  |
| -156 | 78  | 2   |     |    |    |    |   |  |  |
| 1    | -78 | 39  | 2   |    |    |    |   |  |  |
|      | 0   | -38 | 19  | 2  |    |    |   |  |  |
|      |     | 1   | -18 | 9  | 2  |    |   |  |  |
|      |     |     | 1   | -8 | 4  | 2  |   |  |  |
|      |     |     |     | 1  | -4 | 2  | 2 |  |  |
|      |     |     |     |    | 0  | -2 | 1 |  |  |
|      |     |     |     |    |    | 0  | 1 |  |  |



Дробную часть числа, если таковая имеется, переводят по другому правилу. Пусть требуется перевести число  $0,375$  из десятичной системы в двоичную. Для этого дробная часть числа последовательно умножается на 2.

|   |    |     |            |
|---|----|-----|------------|
|   | 0, | 375 | $\times 2$ |
| ↓ | 0  | 750 |            |
|   | 1  | 500 |            |
|   | 1  | 000 |            |

Справа от вертикальной черты записываются цифры дробной части, получаемые в процессе умножения. В нашем примере мы умножаем число 375 на 2 (в десятичной системе). Получим 750. Слева от черты ставим «0». Далее 750



умножаем на 2. Получаем 1500. При этом справа от вертикальной черты должно находиться ровно столько цифр, сколько их было в дробной части исходного числа. В нашем случае 3 цифры. Цифра «1» попадает в разряд единиц, поэтому окажется слева от черты.

Обратите внимание на то, что умножение проводится только с числом, стоящим *справа* от вертикальной черты. Таким образом, следующим действием будет  $500 \times 2 = 1000$ . При записи результата умножения единица окажется слева от черты, а справа будут нули «000». Умножение закончено. Теперь осталось записать ответ. В дробной части двоичного числа будут находиться цифры, оказавшиеся *слева* от черты в порядке, указанном стрелкой, т. е.  $0,011_2$ .

Бывают случаи, когда в результате умножения не получается конечной дроби. Тогда умножение проводят столько раз, сколько это требуется по условию задачи, например дробную часть вычисляют до пятого знака.

Для перевода десятичного числа в другие позиционные системы правила аналогичны: *целую часть* нужно последовательно *делить* на основание системы счисления, в которую переводится число, а *дробную часть* – *умножать* на это основание.

- 1** Перевести число  $2517,19$  из десятичной системы в шестнадцатеричную. Дробную часть вычислять до пятого знака.

**Решение.**

1. Переводим целую часть методом деления. Последнее частное равно 9. Остатки – 13 и 5. Записываем результат, помня о том, что число 13 в шестнадцатеричной системе записывается как «D». Получаем  $9D5_{16}$ .

$$\begin{array}{r|l}
 2517 & 16 \\
 \hline
 -16 & 157 \\
 \hline
 91 & -144 \\
 \hline
 -80 & 13 \\
 \hline
 117 & \\
 -112 & \\
 \hline
 5 & 
 \end{array}$$

2. Переводим дробную часть.

$$\begin{array}{r|l}
 0, & 19 \times 16 \\
 \hline
 3 & 04 \\
 \hline
 0 & 64 \\
 \hline
 10 & 24 \\
 \hline
 3 & 84 \\
 \hline
 13 & 44
 \end{array}$$

Записываем результат, помня о том, что число 13 в шестнадцатеричной системе записывается как «D», а число 10 как «A». Получаем  $0,30A3D_{16}$ .

**Ответ:**  $2517,19_{10} = 9D5,30A3D_{16}$ .

### Прямой перевод между 16-, 8-, 4- и 2-й системами счисления

Существует взаимно однозначное соответствие между цифрами, используемыми в четверичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления и числами двоичной системы. Это соответствие можно представить в виде таблицы:

| $X_{10}$ | $X_{16}$ | $X_{2-16}$ | $X_{2-8}$ | $X_{2-4}$ |
|----------|----------|------------|-----------|-----------|
| 0        | 0        | 0000       | 000       | 00        |
| 1        | 1        | 0001       | 001       | 01        |
| 2        | 2        | 0010       | 010       | 10        |
| 3        | 3        | 0011       | 011       | 11        |
| 4        | 4        | 0100       | 100       |           |
| 5        | 5        | 0101       | 101       |           |
| 6        | 6        | 0110       | 110       |           |
| 7        | 7        | 0111       | 111       |           |
| 8        | 8        | 1000       |           |           |
| 9        | 9        | 1001       |           |           |
| 10       | A        | 1010       |           |           |
| 11       | B        | 1011       |           |           |
| 12       | C        | 1100       |           |           |
| 13       | D        | 1101       |           |           |
| 14       | E        | 1110       |           |           |
| 15       | F        | 1111       |           |           |

В последней колонке представлено соответствие между *цифрами* четверичной системы и двоичными числами. Рассуждения таковы: в четверичной системе счисления используются 4 цифры: 0, 1, 2 и 3. Чтобы закодировать каждую цифру, в этой системе требуется 2 бита информации. При этом двоичные числа не только поставлены в соответствие четверичным *цифрам*, но и равны им по величине:

$$0_2 = 0_4; \quad 1_2 = 1_4; \quad 10_2 = 2_4; \quad 11_2 = 3_4.$$

Получается, что каждый разряд четверичного числа может быть представлен в виде двухразрядного двоичного числа.

Аналогичны рассуждения и для восьмеричных и шестнадцатеричных цифр. Такое взаимно однозначное соответствие позволяет легко переводить числа из двоичной системы в четверичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и наоборот.

**2** Перевести число  $5A2,4E_{16}$  в двоичную систему.

**Решение.** Существует взаимно однозначное соответствие между шестнадцатеричными цифрами и числами двоичной системы. Каждая шестнадцатеричная цифра может быть представлена четырехразрядным двоичным числом, равным по величине этой цифре. Цифра  $5_{16}$  представляется как  $0101_2$  (в двоичном числе должно быть ровно 4 разряда, поэтому, хотя  $5_{16} = 101_2$ , надо добавить к двоичному числу незначащий нуль, не влияющий на величину числа). Распишем по этому правилу каждый разряд исходного шестнадцатеричного числа:

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 5    | A    | 2    | 4    | E    |
| 0101 | 1010 | 0010 | 0100 | 1110 |

В результате мы получили:

$$5A2,4E_{16} = 010110100010,01001110_2.$$

Незначащие нули слева и справа можно отбросить.

**Ответ:**  $5A2,4E_{16} = 10110100010,0100111_2$ .

**3** Перевести число  $10010111010,1001101_2$  в восьмеричную систему.

**Решение.** Существует взаимно однозначное соответствие между восьмеричными цифрами и числами двоичной системы. Каждая восьмеричная цифра может быть представлена трехразрядным двоичным числом, равным по величине этой цифре, т. е. надо разбить исходное двоичное число на группы цифр по три в каждой. Здесь важно помнить, что разбиение должно проводиться от запятой в обе стороны, а если число целое – то справа. В данном случае разбиение будет таким:

$$10\ 010\ 111\ 010, 100\ 110\ 1_2.$$

Поскольку в группах слева и справа цифр не хватает до трех, надо добавить необходимое количество незначащих нулей слева и справа, что не изменит величины исходного двоичного числа. В итоге получим:  $010\ 010\ 111\ 010, 100\ 110\ 100_2$ . Теперь каждую тройку цифр надо представить соответствующей цифрой восьмеричной системы:

|     |     |     |      |     |     |     |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 010 | 010 | 111 | 010, | 100 | 110 | 100 |
| 2   | 2   | 7   | 2,   | 4   | 6   | 4   |

**Ответ:**  $10010111010,1001101_2 = 2272,464_8$ .

**Сложение и вычитание в N-ричной системе счисления**

- Десятичное число  $N^K$ , записанное в N-ричной системе счисления, содержит одну единицу и  $K$  нулей.
- Десятичное число  $N^K - 1$ , записанное в N-ричной системе счисления, содержит  $K$  цифр  $(N - 1)$ .
- Десятичное число  $N^K - X$ , где  $1 < X < N$ , записанное в N-ричной системе счисления, содержит  $K - 1$  цифр  $(N - 1)$  и одну цифру  $(N - X)$ .
- Десятичное число  $N^K - N^M$ , где  $K > M$ , записанное в N-ричной системе счисления, содержит  $K - M$  цифр  $(N - 1)$  и  $M$  нулей.
- Десятичное число  $N^K + N^L - N^M$ , где  $K > L > M$ , записанное в N-ричной системе счисления, содержит одну единицу,  $L - M$  цифр  $(N - 1)$  и  $K - M + 1$  нулей.

**Примеры:**  $5^4 = 10\ 000_5$ ;  $5^4 - 1 = 4444_5$ ;  $5^4 - 3 = 4442_5$ ;  
 $5^7 - 5^4 = 10\ 000\ 000_5 - 10\ 000_5 = 4\ 440\ 000_5$ .  
 $5^{10} + 5^7 - 5^4 = 10\ 000\ 000\ 000_5 + 10\ 000\ 000_5 - 10\ 000_5 =$   
 $= 10\ 010\ 000\ 000_5 - 10\ 000_5 = 10\ 004\ 440\ 000_5$ .

**Задачи к разделу «Системы счисления»**

- 1 В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 43 записывается в виде «111». Укажите это основание.
- 2 В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 85 записывается в виде «151». Укажите это основание.
- 3 В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 34 записывается в виде «202». Укажите это основание.
- 4 В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 148 записывается в виде «125». Укажите это основание.
- 5 В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 202 записывается в виде «244». Укажите это основание.
- 6 Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись десятичного числа 53 оканчивается на 3.

- 7 Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись десятичного числа 26 оканчивается на 2.
- 8 Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись десятичного числа 33 оканчивается на 1.
- 9 Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись десятичного числа 40 оканчивается на 4.
- 10 Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись десятичного числа 39 оканчивается на 7.
- 11 Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 30, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на «101». Числа в ответе указывайте в десятичной системе счисления.
- 12 Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 17, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на «11». Числа в ответе указывайте в десятичной системе счисления.
- 13 Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 33, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на «100». Числа в ответе указывайте в десятичной системе счисления.
- 14 Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 15, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на «10». Числа в ответе указывайте в десятичной системе счисления.
- 15 Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 35, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на «110». Числа в ответе указывайте в десятичной системе счисления.
- 16 Количество единиц в двоичной записи числа 12,25 равно...
- 17 Количество единиц в двоичной записи числа 22,5 равно...
- 18 Количество единиц в двоичной записи числа 35,625 равно...
- 19 Количество значащих нулей в двоичной записи числа 29,25 равно...
- 20 Количество значащих нулей в двоичной записи числа 18,125 равно...
- 21 Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким образом закодировать последовательность символов ГБАВ и перевести результат в шестнадцатеричную систему счисления, то получится...

- 22** Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким образом закодировать последовательность символов ВАБГ и перевести результат в восьмеричную систему счисления, то получится...
- 23** Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким образом закодировать последовательность символов ВГБА и перевести результат в четверичную систему счисления, то получится...
- 24** Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким образом закодировать последовательность символов ГАВБ и перевести результат в шестнадцатеричную систему счисления, то получится...
- 25** Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким образом закодировать последовательность символов ГВБА и перевести результат в шестнадцатеричную систему счисления, то получится...
- 26** Как представляется десятичное число 13,5 в двоичной системе счисления?
- 27** Как представляется десятичное число 21,375 в двоичной системе счисления?
- 28** Как представляется десятичное число 41,25 в двоичной системе счисления?
- 29** Как представляется десятичное число 38,75 в двоичной системе счисления?
- 30** Как представляется десятичное число 27,625 в двоичной системе счисления?
- 31** Как представляется десятичное число 416 в восьмеричной системе счисления?
- 32** Как представляется десятичное число 510 в восьмеричной системе счисления?
- 33** Как представляется десятичное число 235 в восьмеричной системе счисления?
- 34** Как представляется десятичное число 333 в восьмеричной системе счисления?
- 35** Как представляется десятичное число 247 в восьмеричной системе счисления?

- 36 Как представляется десятичное число 523 в шестнадцатеричной системе счисления?
- 37 Как представляется десятичное число 680 в шестнадцатеричной системе счисления?
- 38 Как представляется десятичное число 495 в шестнадцатеричной системе счисления?
- 39 Как представляется десятичное число 637 в шестнадцатеричной системе счисления?
- 40 Как представляется десятичное число 892 в шестнадцатеричной системе счисления?
- 41 Вычислите значение суммы:  $101_2 + 11_8 + 10_{16}$ . Результат представьте в виде десятичного числа.
- 42 Вычислите значение суммы:  $12_8 + 12_{10} + 12_{16}$ . Результат представьте в виде двоичного числа.
- 43 Вычислите значение суммы:  $1011_2 + 15_8 + 1E_{16}$ . Результат представьте в виде четверичного числа.
- 44 Вычислите значение суммы:  $110110_2 + 33_4 + 33_{10}$ . Результат представьте в виде восьмеричного числа.
- 45 Вычислите значение суммы:  $221_4 + 55_8 + 55_{10}$ . Результат представьте в виде шестнадцатеричного числа.
- 46 Вычислите значение разности двух чисел:  $11_{16} - 11_8$ . Результат представьте в виде десятичного числа.
- 47 Вычислите значение разности двух чисел:  $31_{16} - 31_{10}$ . Результат представьте в виде двоичного числа.
- 48 Вычислите значение разности двух чисел:  $573_{10} - 573_8$ . Результат представьте в виде шестнадцатеричного числа.
- 49 Вычислите значение разности двух чисел:  $101_8 - 10011_2$ . Результат представьте в виде четверичного числа.
- 50 Вычислите значение разности двух чисел:  $A7_{16} - 11010_2$ . Результат представьте в виде восьмеричного числа.
- 51 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  $B6_{16} < X < 275_8$ ?

- 52 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $523_8 < X < 15F_{16}$ ?
- 53 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $10101110_2 < X < C3_{16}$ ?
- 54 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $11010101_2 < X < 3232_4$ ?
- 55 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $321_4 < X < 1011010_2$ ?
- 56 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $74_8 < X < 1010_4$ ?
- 57 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $101_4 < X < 101_8$ ?
- 58 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $2323_4 < X < D5_{16}$ ?
- 59 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $10011101_2 < X < 15F_{16}$ ?
- 60 Для скольких натуральных чисел  $X$  выполняется неравенство:  
 $110_8 < X < 110_{16}$ ?
- 61 Сколько единиц в двоичной записи числа  $D8_{16}$ ?
- 62 Сколько единиц в двоичной записи числа  $357_8$ ?
- 63 Сколько единиц в двоичной записи числа  $1321_4$ ?
- 64 Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $145_{16}$ ?
- 65 Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $453_8$ ?
- 66 Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $3213_4$ ?
- 67 Решите уравнение:  $211_X + 77_8 = 77_{16}$ .
- 68 Решите уравнение:  $55_{16} - 55_X = 33_9$ .
- 69 Решите уравнение:  $66_X + 77_{10} - 55_8 = AA_{16}$ .
- 70 Решите уравнение:  $11_{16} + 101101_2 = 111_8 - 11_X$ .



- 71 Сколько единиц содержит двоичная запись значения выражения:  $4^{4035} - 8^{1050}$ ?
- 72 Сколько единиц содержит двоичная запись значения выражения:  $2^{250} + 8^{100} - 4^{100}$ ?
- 73 Сколько значащих нулей содержит двоичная запись значения выражения:  $8^{410} + 4^{650} - 16^{250}$ ?
- 74 Сколько единиц содержит двоичная запись значения выражения:  $4^{300} + 16^{150} - 8^{150}$ ?
- 75 Сколько единиц содержит двоичная запись значения выражения:  $16^{205} - 8^{250} + 4^{410}$ ?
- 76 Сколько четверок содержит пятеричная запись значения выражения:  $125^{2017} - 25^{2017}$ ?
- 77 Сколько двоек содержит троичная запись значения выражения:  $9^{180} + 3^{400} - 27^{100}$ ?
- 78 Сколько значащих нулей содержит четверичная запись значения выражения:  $64^{100} - 128^{70} + 4^{400}$ ?
- 79 Сколько троек содержит четверичная запись значения выражения:  $4^{300} - 16^{100} + 64^{100}$  ?

## Измерение информации

### Вероятностный подход

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

Например, бросаем монету. Выпадает «орел» или «решка» — это равновероятные события, значит,  $N = 2$ .

Количество информации  $i$ , содержащееся в сообщении о том, что произошло одно из  $N$  равновероятных событий, определяется решением уравнения  $2^i = N$ . Отсюда

$$i = \log_2 N.$$

Однако значение  $\log_2 N$  не всегда оказывается целым числом, тогда как ответом в задачах, по смыслу их постановки, может быть только целое число.

[ . . . ]



ВМК МГУ – ШКОЛЕ



Развитие и широкое распространение компьютеров вызывают насущную потребность в высококвалифицированных специалистах в области прикладной математики, вычислительных методов и информатики. Сегодня наш факультет – один из основных факультетов Московского университета, ведущий учебный и научный центр России в области фундаментальных исследований и образования по прикладной математике, информатике и программированию.

Высокая квалификация преподавателей и сотрудников факультета, сочетание их глубокого теоретического и практического опыта являются залогом успешной работы наших выпускников в ведущих научных центрах, промышленных, коммерческих и других учреждениях.

Факультет не только учит студентов, но и ведет большую работу со школьниками и учителями:

- на факультете работают вечерняя математическая школа, подготовительные курсы и компьютерные курсы для школьников;
- для учителей есть курсы повышения квалификации и ежегодно проводятся летние школы по математике и информатике;
- сотрудники факультета и преподаватели других факультетов МГУ, работающие на подготовительных курсах факультета, готовят учебные и методические пособия по математике, информатике и физике как для школьников, так и для учителей.

Мы рады видеть новых студентов и приветствуем новых партнеров в научном сотрудничестве и инновационной деятельности.

*Декан факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М. В. Ломоносова,  
академик РАН **Е. И. Мусеев***

Сайт факультета ВМК МГУ:

<http://www.cs.msu.ru>

