

АОУ ВО ДПО «Вологодский институт развития образования»  
Центр непрерывного повышения профессионального мастерства  
педагогических работников в г. Великий Устюг

«ОДОБРЕНО»

на заседании экспертной рабочей группы  
по учебному предмету «Информатика»  
при РУМО по общему образованию  
(Протокол № 4 от 14.06.2024 г.)

**Методические рекомендации**  
**«Приемы решения задания № 10 «Запись числа в различных**  
**системах счисления»**  
**КИМ ОГЭ по информатике»**

*Автор составитель*  
*Осиева Юлия Витальевна,*  
*методист сектора естественно-научного*  
*и технологического образования ЦНППМПР*  
*в г. Великий Устюг АОУ ВО ДПО «ВИРО»*

2024 год

## **Аннотация**

В рекомендациях представлен методический кейс учебных материалов для подготовки обучающихся к выполнению задания №10 ОГЭ. Кейс предполагает достижение обучающимися предметных результатов освоения умения записывать числа в различных системах счисления.

В рекомендациях представлена модель задания №10 из ОГЭ по информатике, решения этих заданий и подборка таких задач. Методические рекомендации адресованы учителям информатики, работающим по программам основного общего образования.

## **Содержание**

### **1. Актуальность**

В современном мире информационные системы и сети соединяют миллионы пользователей, и обеспечить безопасность передачи и хранения данных является сложной задачей.

Запись числа в различных системах счисления - это важное понятие в информатике, которое помогает понимать и работать с числами в различных контекстах.

Системы счисления - это способы записи чисел, используемые для представления чисел в виде последовательности символов или знаков.

В компьютере для представления информации используются десятичная, двоичная восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Понимание записи чисел в различных системах счисления является важным навыком для многих специалистов и имеет важное значение в различных областях науки и технологии.

Поэтому изучение методов решения задания №10 КИМ ОГЭ по информатике с является важным и принесет ученикам много преимуществ.

Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ является актуальной задачей как для самих обучающихся основной и старшей школы, так и для учителей информатики.

В настоящей работе рассмотрены методические приемы работы над заданием № 10 ОГЭ по информатике, связанные с умением записывать и сравнивать целые числа от 0 до 1024 в различных системах счисления с основаниями 2, 8, 16, выполнять арифметические операции над ними.

Методические приемы работы над заданием №10 ОГЭ позволяют развивать у учащихся практические навыки решения задач на кодирование и декодирование чисел в различных системах счисления.

Эти приемы необходимы для успешной подготовки учащихся к современной информационной среде и обеспечивают им возможность успешно сдать экзамен.

Наилучшей стратегией подготовки является системное и целенаправленное формирование основных информационных компетенций школьников, отработка решения разнообразных заданий. На этапе подготовки к экзамену работа с обучающимися должна носить дифференцированный характер. Учителю следует ставить перед каждым учащимся ту цель, которую он может реализовать в соответствии с уровнем его подготовки, при этом возможно опираться на самооценку и устремления каждого учащегося.

Анализ результатов ОГЭ по информатике 2023 года свидетельствует о том, что задания на умение записывать и сравнивать целые числа от 0 до 1024 в различных системах счисления с основаниями 2, 8, 16, выполнять арифметические операции над ними, вызывают затруднения у выпускников.

Методические материалы предназначены для подготовки к основному государственному экзамену (ОГЭ) по информатике и включают разбор заданий разных типов и уровней сложности, а также подобраны задачи для самостоятельной работы (Приложение).

Задания взяты из открытого банка заданий ФИПИ.

## 2. Спецификация задания

Согласно спецификации контрольно-измерительных материалов для проведения в 2024 году основного государственного экзамена по информатике, задание № 10 проверяет умение записывать числа в различных системах счисления.

Код проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору):

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам базового уровня освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС 2021 г.	Мегапредметный результат	Обобщенные формулировки требований к предметным результатам из ФГОС 2010 г.
2.2	Умение записывать и сравнивать целые числа от 0 до 1024 в различных системах счисления с основаниями 2, 8, 16, выполнять арифметические операции над ними.	МП 1.1.1; 1.1.2	Развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел

Задание №10 проверяет сформированность умений работать с системами счисления. В 2022 году нужно было определить максимальное из чисел, представленных в разных системах счисления. Для решения такого задания требуется выполнить переводы из разных систем счисления, т.е. трудоёмкость значительно выше.

В 2023 году задание было проще. В вариантах экзаменационных работ предлагалось перевести число из десятичной системы счисления в двоичную и определить количество единиц в записи получившегося числа. Результат выполнения соответствует среднему уровню.

Ответы к заданию записываются в виде числа. Задание оценивается 1 баллом. Примерное время выполнения задания 3 минуты.

№ задания	Предметный результат обучения	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований к уровню подготовки по кодификатору	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
10	Умение записывать числа в различных системах счисления	2.7	2.2	Б	1	3

### 3. Результаты выполнения задания в 2023 году

Задание № 10 имеет базовый уровень сложности. Согласно Статистико-аналитическому отчету о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2023 году Вологодской области, ГЛАВА 2. Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету ИНФОРМАТИКА И ИКТ, средний процент составил 54,97%, что выше уровня 2022 года (47,40%). Формулировка задания практически полностью совпала с вариантом 2022 года. Задания такого типа использовались в процессе подготовки, результаты улучшились у групп выпускников, получивших отметки «3» и «4». Однако для участников экзамена, получивших отметку «2», задания на применение алгоритмов перевода чисел в разные системы счисления остаются сложными.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>1</sup>	Процент выполнения <sup>6</sup> по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
10	Записывать числа в различных системах счисления	Б	54,97	8,33	36,95	70,54	91,99

### 4. Примеры заданий

В демонстрационном варианте 2024 года задание № 10 имеет следующий вид:

<sup>1</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

<sup>6</sup> % - процент участников, получивших соответствующую отметку, от общего числа участников по предмету

**10**

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.

$23_{16}$ ,  $32_8$ ,  $11110_2$

Ответ: \_\_\_\_\_.

Формулировка задания полностью совпадала с вариантом 2023 года. Особенности задания: в задании приведены три числа, в 3-х системах счисления: двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной. Учащемуся требуется перевести все числа в десятичную систему счисления и сравнить их по значению.

Что нужно знать для выполнения задания:

- перевод числа в пределах от 0 до 1024 в двоичную, восьмеричную или шестнадцатеричную систему счисления и обратно;
- иметь представление об арифметических операциях в двоичной системе счисления.

### Теоретический материал

#### ДЕСЯТИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Используется в повседневной жизни и является самой распространенной. Все числа, которые нас окружают представлены в этой системе. В каждом разряде такого числа может использоваться только одна цифра:

Количество цифр (основание системы): 10

Входящие цифры (алфавит): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

#### Правило перевода целых десятичных чисел в систему счисления с основанием

**q**

Для перевода целого десятичного числа в систему счисления с основанием q следует:

- 1) последовательно выполнять деление данного числа и получаемых целых частных на основание новой системы счисления до тех пор, пока не получим частное, равное нулю;

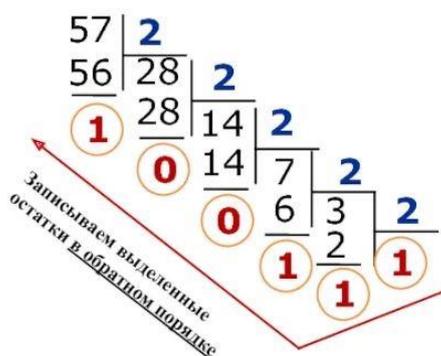
2) полученные остатки, являющиеся цифрами числа в новой системе счисления, привести в соответствие с алфавитом новой системы счисления;

3) составить число в новой системе счисления, записывая его, начиная с последнего полученного остатка.

### Перевод чисел из 10-й системы счисления в двоичную

Первый вариант записи решения – деление столбиком:

$$57_{10} = 111001_2$$



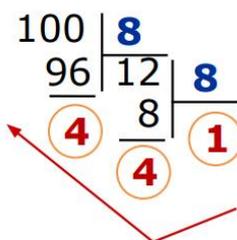
Второй вариант записи решения – таблица:

В таблице под числом записывается остаток от его деления, а справа от него – результат деления. То есть, под чётными числами будут нули, а под нечётными – единицы.

Результат целочисленного деления на 2	57	28	14	7	3	1
Остатки от деления на 2	1	0	0	1	1	

### Перевод чисел из десятичной системы счисления в восьмеричную

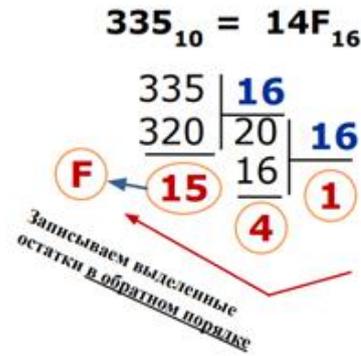
$$100_{10} = 144_8$$



Записываем выделенные остатки в обратном порядке

Результат целочисленного деления на 8	100	12	1
Остатки от деления на 8	4	4	

## Перевод чисел из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную



Результат целочисленного деления на 16	335	20	1
Остатки от отделения на 16	(15) F	4	

**Формула перевода числа из системы счисления с основанием  $q$  в десятичную систему счисления**

$$A_i = \pm (a_{n-1} \cdot q^{n-1} + a_{n-2} \cdot q^{n-2} + \dots + a_0 \cdot q^0 + a_{-1} \cdot q^{-1} + \dots + a_{-m} \cdot q^{-m})$$

$A$  – число;

$q$  – основание системы счисления;

$a_i$  – цифры, принадлежащие алфавиту данной системы счисления;

$n$  – количество целых разрядов числа;

$m$  – количество дробных разрядов числа;

$q^i$  – «вес»  $i$ -го разряда.

### ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

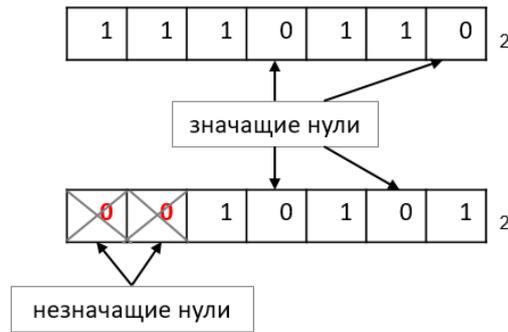
Используется в вычислительной технике.

Количество цифр (основание системы): 2

Входящие цифры (алфавит): 0, 1

**Значащие нули** – это нули, которые нельзя убрать из числа. Иначе получится совершенно другое число.

**Незначащие нули** можно приписывать к числу слева (чтобы дополнить до нужного количества разрядов), можно их убирать. Число от этого не изменяется.



## Перевод чисел из двоичной системы счисления в десятичную

$$\begin{array}{c}
 \text{Разряд цифры} \\
 \begin{array}{cccc}
 3 & 2 & 1 & 0 \\
 1 & 1 & 0 & 1
 \end{array} \\
 \mathbf{1101}_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\
 = 8 + 4 + 1 = 13 \\
 \text{Основание системы}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \\
 \mathbf{10011}_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\
 = 16 + 2 + 1 = 19_{10}
 \end{array}$$

При работе с большими числами, лучше использовать разложение по степеням двойки:  $77 = 64 + 8 + 4 + 1$ ,  $77 = 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^0$

### Таблица степеней числа 2

$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	$2^7$	$2^8$	$2^9$	$2^{10}$
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

## ВОСЬМЕРИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Используется в вычислительной технике.

Количество цифр (основание системы): 8

Входящие цифры (алфавит): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

### Перевод чисел из восьмеричной системы счисления в десятичную

$$\begin{array}{c}
 2 \ 1 \ 0 \ \text{разряды} \\
 \mathbf{145}_8 = 1 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 \\
 = 64 + 32 + 5 = 101
 \end{array}$$

### Таблица степеней числа 8 (частые случаи)

$8^0$	$8^1$	$8^2$	$8^3$
-------	-------	-------	-------

1	8	64	512
---	---	----	-----

Двоичное представление цифр от 0 до 7 в виде триад (групп из 3-х битов):

Восьмеричная СС	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Двоичная СС	000	001	010	011	100	101	110	111

Перевод чисел из 8-й системы счисления в 2-ую и обратно триадами

$$1725_8 = \underbrace{001}_1 \underbrace{111}_7 \underbrace{010}_2 \underbrace{101}_5$$

### ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Наиболее распространена в современных компьютерах.

Количество цифр (основание системы): 16

Входящие цифры (алфавит): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A (10), B (11), C (12), D (13), E (14), F (15)

Перевод из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную

$$\begin{array}{c}
 2 \ 1 \ 0 \ \leftarrow \text{разряды} \\
 \downarrow \text{C} \\
 1C5_{16} = 1 \cdot 16^2 + 12 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 \\
 = 256 + 192 + 5 = 453
 \end{array}$$

Таблица степеней числа 16 (частые случаи)

$16^0$	$16^1$	$16^2$
1	16	256

Двоичное представление цифр от 0 до 15 (в шестнадцатеричной системе – 0-F<sub>16</sub>) в виде тетрад (групп из 4-х битов):

Шестнадцатеричная СС	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Двоичная СС	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
Шестнадцатеричная СС	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
Двоичная СС	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Перевод чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно тетрадами

$$7F1A_{16} = \underbrace{0111}_7 \underbrace{1111}_F \underbrace{0001}_1 \underbrace{1010}_A_2$$

## 5. Разбор заданий

Рассмотрим примеры заданий, объясним логику их решения.

В открытом банке заданий ОГЭ по информатике Федерального института педагогических измерений представлены несколько типов задания №10.

### 1 тип заданий: перевод из одной системы счисления в другую

#### Задача 1 (053448)

Переведите число  $110110$  из двоичной системы счисления в десятичную систему счисления. В ответе напишите полученное число.

#### Решение

Для решения воспользуемся правилом перевода целых десятичных чисел в систему счисления с основанием  $q$ .

$$110110_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 0 + 4 + 2 = 54_{10}$$

Важный момент - в ответе основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: 54

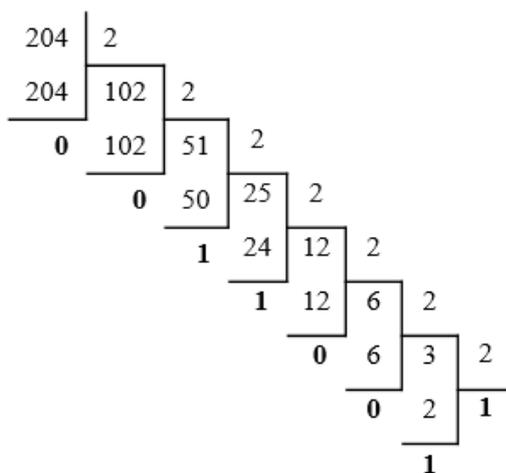
#### Задача 2 (06ЕВ4F)

Переведите число  $204$  из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. В ответе укажите двоичное число. Основание системы счисления указывать не нужно.

#### Решение

Для перевода числа используется деление с остатком. Можно использовать один из двух способов записи решения:

1 способ: деление столбиком



2 способ: таблица

204	102	51	25	12	6	3	1
0	0	1	1	0	0	1	

$$204_{10} = 11001100_2$$

Ответ: 11001100

**2 тип заданий: сравнение чисел в различных системах счисления (максимальное/ минимальное из трёх чисел, сумма цифр)**

**Задача 3 (демонстрационный вариант)**

*Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите **максимальное** и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.*

$$23_{16}, 32_8, 11110_2$$

**Решение**

Так как ответ надо дать в десятичной системе счисления, то все эти числа необходимо перевести в десятичную систему счисления.

$$23_{16}^1 = 2 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 32 + 3 = 35_{10}$$

$$32_8^1 = 3 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 = 24 + 2 = 26_{10}$$

$$11110_2^4 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 4 + 2 = 30_{10}$$

Сравниваем полученные результаты:  $26 < 30 < 35$ , следовательно, число 35 максимальное.

В ответе необходимо записать число без основания системы счисления.

Ответ: 35

#### Задача 4

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите **минимальное** и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.

$$41_{16}, 77_8, 1000010_2.$$

#### Решение

Так как ответ надо дать в десятичной системе счисления, то все эти числа необходимо перевести в десятичную систему счисления.

$$41_{16} = 4 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 = 64 + 1 = 65_{10}$$

$$77_8 = 7 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 56 + 7 = 63_{10}$$

$$1000010_2 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 64 + 2 = 66_{10}$$

Сравниваем полученные результаты:  $63 < 65 < 66$ , следовательно, число 63 минимальное.

В ответе необходимо записать число без основания системы счисления.

Ответ: 63

#### Задача 5

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, **сумма цифр** которого в восьмеричной записи наименьшая. В ответе запишите сумму цифр в восьмеричной записи этого числа.

$$55_{10}, 83_{10}, 91_{10}$$

#### Решение

Так как ответ надо дать в восьмеричной системе счисления, то все эти числа необходимо перевести в восьмеричную систему счисления.

$$55_{10} = 67_8$$

$$\begin{array}{r} 55 \overline{) 8} \\ 48 \overline{) 6} \\ \hline 7 \end{array}$$

$$83_{10} = 123_8$$

$$\begin{array}{r} 83 \overline{) 8} \\ 80 \overline{) 10} \overline{) 8} \\ \hline 3 \overline{) 8} \overline{) 1} \\ \hline 2 \end{array}$$

$$91_{10} = 133_8$$

$$\begin{array}{r} 91 \overline{) 8} \\ 88 \overline{) 11} \overline{) 8} \\ \hline 3 \overline{) 8} \overline{) 1} \\ \hline 3 \end{array}$$

Находим сумму цифр полученных чисел:

$$6 + 7 = 13$$

$$1 + 2 + 3 = 6$$

$$1 + 3 + 3 = 10$$

В ответе необходимо записать наименьшую сумму цифр.

Ответ: 6

### **3 тип заданий: количество нулей/ единиц**

#### **Задача 6**

Переведите число 100 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Сколько нулей содержит полученное число? В ответе укажите одно число нулей.

#### **Решение**

Для решения заданий необходимо перевести числа из десятичной системы в двоичную вручную. Для перевода используется деление с остатком.

$$\begin{array}{r}
 100 \mid 2 \\
 \hline
 100 \mid 50 \quad 2 \\
 \hline
 0 \quad 50 \mid 25 \quad 2 \\
 \hline
 \quad 0 \quad 24 \mid 12 \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad 1 \quad 12 \mid 6 \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 0 \quad 6 \mid 3 \quad 2 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad 0 \quad 2 \mid 1 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad 1
 \end{array}$$

$$100_{10} = 1100100_2$$

В ответе необходимо указать количество нулей. В числе 1100100 шесть нулей.

Ответ: 6

#### **Задача 7**

Переведите число 111 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Сколько единиц содержит полученное число? В ответе укажите одно число – количество единиц.

#### **Решение**

Для решения заданий необходимо перевести числа из десятичной системы в двоичную вручную. Для перевода используется деление с остатком.

$$\begin{array}{r}
 111 \mid 2 \\
 110 \mid 55 \mid 2 \\
 \hline 1 \mid 54 \mid 27 \mid 2 \\
 \hline \quad 1 \mid 26 \mid 13 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad 1 \mid 12 \mid 6 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad \quad 1 \mid 6 \mid 3 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad \quad \quad 0 \mid 2 \mid 1 \\
 \hline \quad \quad \quad \quad \quad 1
 \end{array}$$

$$111_{10} = 1101111_2$$

В ответе необходимо указать количество единиц. В числе 1101111 шесть единиц.

Ответ: 6

### Задача 8

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, в двоичной записи которого наименьшее количество единиц. В ответе запишите количество единиц в двоичной записи этого числа.

$$59_{10}, 71_{10}, 81_{10}$$

### Решение

Так как ответ надо дать в двоичной системе счисления, то все эти числа необходимо перевести в двоичную систему счисления.

$$59_{10} = 111011_2$$

$$\begin{array}{r}
 59 \mid 2 \\
 58 \mid 29 \mid 2 \\
 \hline 1 \mid 28 \mid 14 \mid 2 \\
 \hline \quad 1 \mid 14 \mid 7 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad 0 \mid 6 \mid 3 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad \quad 1 \mid 2 \mid 1 \\
 \hline \quad \quad \quad \quad 1
 \end{array}$$

$$71_{10} = 1000111_2$$

$$\begin{array}{r}
 71 \mid 2 \\
 70 \mid 35 \mid 2 \\
 \hline 1 \mid 34 \mid 17 \mid 2 \\
 \hline \quad 1 \mid 16 \mid 8 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad 1 \mid 8 \mid 4 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad \quad 0 \mid 4 \mid 2 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad \quad \quad 0 \mid 2 \mid 1 \\
 \hline \quad \quad \quad \quad \quad 0
 \end{array}$$

$$81_{10} = 1010001_2$$

$$\begin{array}{r}
 81 \mid 2 \\
 80 \mid 40 \mid 2 \\
 \hline 1 \mid 40 \mid 20 \mid 2 \\
 \hline \quad 0 \mid 20 \mid 10 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad 0 \mid 10 \mid 5 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad \quad 0 \mid 4 \mid 2 \mid 2 \\
 \hline \quad \quad \quad \quad 1 \mid 2 \mid 1 \\
 \hline \quad \quad \quad \quad \quad 0
 \end{array}$$

В ответе необходимо записать наименьшее количество единиц, поэтому считаем количество единиц.

В числе  $111011_2$  5 единиц.

В числе  $1000111_2$  4 единицы.

В числе  $1010001_2$  3 единицы, это наименьшее число единиц.

Ответ: 3

Формулировки задания №10 в других источниках могут немного отличаться.

### Задача 9 (Босова Л.Л.)

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в разных системах счисления, два числа равны по числовому значению. Найдите число, отличное от этих двух и запишите его числовое значение в десятичной системе счисления. В ответе запишите только одно число, основание системы счисления указывать не нужно.

$$1F_{16}, 34_8, 11100_2$$

#### Решение

Так как ответ надо дать в десятичной системе счисления, то все эти числа необходимо перевести в десятичную систему счисления.

$$1F_{16} = 1 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 16 + 15 = 31_{10}$$

$$34_8 = 3 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 = 24 + 4 = 28_{10}$$

$$11100_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 4 = 28_{10}$$

Два числа равны по числовому значению. Это числа  $34_8, 11100_2$ .

Число, отличное от этих двух  $1F_{16}$ .

В ответе необходимо записать его числовое значение в десятичной системе счисления без указания основания системы счисления.

Ответ: 31

### Задача 10 (Минак А.Г.)

Даны четыре целых числа, записанных в различных системах счисления:  $173_8, 174_8, 1111110_2, 10000000_2$ . Сколько среди них чисел, которые больше чем  $7B_{16}$ ?

#### Решение

В том задании сначала необходимо все числа перевести в десятичную систему счисления.

$$173_8 = 1 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 64 + 56 + 3 = 123_{10}$$

$$174_8 = 1 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 = 64 + 56 + 4 = 124_{10}$$

$$1111110_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 = 126_{10}$$

$$10000000_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 128_{10}$$

$$7B_{16} = 7 \cdot 16^1 + 11 \cdot 16^0 = 112 + 11 = 123_{10}$$

$7B_{16} = 123_{10}$ , следовательно, числа 124, 126 и 128 больше числа 123. Получаем три числа, больших  $123_{10}$ .

Ответ: 3

## **6. Типичные содержательные ошибки испытуемых**

Типичными ошибками в задании № 10 являются:

- ошибки при переводе числа в другую систему счисления;
- ошибки при выборе значения для записи ответа.

Причины неверного выполнения задания - незнание алгоритма перевода числа из десятичной системы счисления в двоичную, вычислительные ошибки, невнимательное чтение текста задания, неумение извлекать нужную информацию из прочитанного текста

На успешность выполнения задания также может повлиять несформированность умений самоконтроля.

## Литература

1. Босова Л. Л. Информатика : 8 класс : базовый уровень : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — 5-е изд., перераб. — Москва : Просвещение, 2023. — 272 с. : ил.
2. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2024 года по ИНФОРМАТИКЕ. — URL: <https://fipi.ru/oge/deNoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/173801626-5>
3. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по ИНФОРМАТИКЕ. — URL: <https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/173801626-5>
4. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Сдам ГИА: Решу ОГЭ». — URL: [https://inf-oge.sdangia.ru/test?category\\_id=25&filter=all](https://inf-oge.sdangia.ru/test?category_id=25&filter=all)
5. Онлайн-тренажер по информатике. — URL: [https://vmk.ooo.viro.edu.ru/?page\\_id=892](https://vmk.ooo.viro.edu.ru/?page_id=892)
6. Открытый банк заданий ОГЭ. — URL: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>
7. Сайт подготовки к ОГЭ, ЕГЭ по информатике К.Ю. Полякова. — URL: <http://kpolyakov.spb.ru/school/eGe.htm>
8. Сайт подготовки к ОГЭ, ЕГЭ по информатике Л.Л. Босовой. — URL: <https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/gia.php>
9. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году основного государственного экзамена по ИНФОРМАТИКЕ. — URL: <https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/173801626-5>
10. Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2023 году в Вологодской области. — URL: [https://viro.edu.ru/?page\\_id=12566](https://viro.edu.ru/?page_id=12566)

№	Задание	Ответ
<b>Перевод из двоичной системы счисления в десятичную</b>		
1	Переведи в десятичную систему счисления число $101_2$ . В ответе основание системы счисления указывать не нужно.	5
2	Переведи в десятичную систему счисления $1011_2$ . В ответе основание системы счисления не указывай.	11
3	Переведи в десятичную систему счисления число $10111_2$ . В ответе основание системы счисления указывать не нужно.	23
4	Переведи в десятичную систему счисления $110000_2$ . В ответе основание системы счисления не указывай.	48
5	Какому числу в десятичной системе счисления соответствует число $111001_2$ ? В ответе основание системы счисления указывать не нужно.	57
6	Какому числу в десятичной системе счисления соответствует число $11100011_2$ ? В ответе основание системы счисления указывать не нужно.	227
7	Некоторое число в двоичной системе счисления записывается как $101111$ . Запишите это число в десятичной системе.	47
8	Некоторое число в двоичной системе счисления записывается как $1001011$ . Запишите это число в десятичной системе.	75
9	Некоторое число в двоичной системе счисления записывается как $1010101$ . Запишите это число в десятичной системе.	85
10	Некоторое число в двоичной системе счисления записывается как $11010010$ . Запишите это число в десятичной системе.	210
<b>Перевод из десятичной системы счисления в двоичную</b>		
11	Переведите десятичное число 111 в двоичную систему счисления.	1101111
12	Переведите десятичное число 189 в двоичную систему счисления.	10111101
13	Запишите десятичное число 69 в двоичной системе счисления. В ответе укажите это число.	1000101
14	Запишите десятичное число 75 двоичной системе счисления. В ответе укажите это число.	1001011
15	Переведите число 90 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. В ответе укажите полученное число.	1011010
16	Переведите число 98 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. В ответе укажите полученное число.	1100010
17	Переведите число 87 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. В ответе укажите двоичное число. Основание системы счисления указывать не нужно.	1010111
18	Переведите число 199 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. В ответе укажите двоичное число. Основание системы счисления указывать не нужно.	11000111
19	Переведите число 201 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. В ответе укажите двоичное число. Основание системы счисления указывать не нужно.	11001001
20	Переведите число 359 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. В ответе укажите двоичное число. Основание системы счисления указывать не нужно.	101100111
<b>Перевод из десятичной системы счисления в двоичную, количество единиц</b>		
21	Переведите число 68 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Сколько единиц содержит полученное число? В ответе укажите одно число – количество единиц.	2 (1000100)



- 37 Переведите число 147 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Сколько нулей содержит полученное число? В ответе укажите одно число – количество нулей. **4**  
(10010011)
- 38 Переведите число 259 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Сколько нулей содержит полученное число? В ответе укажите одно число – количество нулей. **6**  
(100000011)
- 39 Переведите число 305 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Сколько нулей содержит полученное число? В ответе укажите одно число – количество нулей. **5**  
(100110001)
- 40 Переведите число 516 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Сколько нулей содержит полученное число? В ответе укажите одно число – количество нулей. **8**  
(1000000100)

#### **Перевод из различных систем счисления в десятичную**

- 41 Переведи в десятичную систему счисления число  $110111100_2$ . В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **444**
- 42 Какому числу в десятичной системе счисления соответствует число  $101000001_2$ ? В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **321**
- 43 Определи эквивалент числа  $11111000_2$  в десятичной системе счисления. В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **504**
- 44 Переведи в десятичную систему счисления число  $54_8$ . В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **44**
- 45 Переведи в десятичную систему счисления  $205_8$ . В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **133**
- 46 Какому числу в десятичной системе счисления соответствует число  $763_8$ ? В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **499**
- 47 Определи эквивалент числа  $1052_8$  в десятичной системе счисления. В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **554**
- 48 Переведи в десятичную систему счисления число  $19_{16}$ . В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **25**
- 49 Какому числу в десятичной системе счисления соответствует число  $10A_{16}$ ? В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **266**
- 50 Определи эквивалент числа  $12C_{16}$  в десятичной системе счисления. В ответе основание системы счисления указывать не нужно. **300**

#### **Сравнение чисел в различных системах счисления**

- 51 Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в различных системах счисления, найдите минимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.  
 $58_{16}, 107_8, 10010110_2$  **71**  
(88, 71, 150)
- 52 Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите минимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.  
 $93_{16}, 225_8, 10010100_2$  **147**  
(147, 149, 148)
- 53 Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.  
 $58_{16}, 132_8, 1010111_2$  **90**  
(88, 90, 87)

- 54 Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно. **44**  
(42, 41, 44)  
 $2A_{16}, 51_8, 101100_2$
- 55 Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, сумма цифр которого в восьмеричной записи наименьшая. В ответе запишите сумму цифр в восьмеричной записи этого числа. **4**  
5;  
121;  $1+2+1=4$   
137;  $1+3+7=11$
- 56 Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, сумма цифр которого в восьмеричной записи наибольшая. В ответе запишите сумму цифр в восьмеричной записи этого числа. **14**  
11;  $1+1=2$   
365;  $3+6+5=14$   
142;  $1+4+2=7$
- 57 Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, в двоичной записи которого наименьшее количество единиц. В ответе запишите количество единиц в двоичной записи этого числа. **2**  
1100101; 4 ед.  
1011011; 5 ед.  
1010000; 2 ед.
- 58 Среди приведенных ниже трех чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, в двоичной записи которого наименьшее количество единиц. В ответе запишите количество единиц в двоичной записи этого числа. **3**  
1110011; 5 ед.  
1011111; 6 ед.  
1010100; 3 ед.
- 59 Выбери максимальное из чисел  $11011110_2$ ,  $142_8$  и  $12A_{16}$ . В ответе напиши десятичный эквивалент, основание системы счисления указывать не нужно. **4769**  
(446, 98, 4769)
- 60 Выбери минимальное из чисел  $1011111_2$ ,  $257_8$  и  $A_{16}$ . В ответе напиши десятичный эквивалент, основание системы счисления указывать не нужно. **95**  
(95, 175, 172)

#### Арифметическое выражение (сложение)

- 61 Вычислите значение арифметического выражения:  $10101101_2 + 1101_8 + 111_{16}$  **1023**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (173+577+273)
- 62 Вычислите значение арифметического выражения:  $11011011_2 + 1110_8 + 111_{16}$  **1076**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (219+584+273)
- 63 Вычислите значение арифметического выражения:  $11011111_2 + 1011_8 + 111_{16}$  **1017**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (223+521+273)
- 64 Вычислите значение арифметического выражения:  $10111111_2 + 1110_8 + 101_{16}$  **1032**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (191+584+257)
- 65 Вычислите значение арифметического выражения:  $1110111_2 + 1101_8 + 101_{16}$  **953**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (119+577+257)
- 66 Вычислите значение арифметического выражения:  $10101111_2 + 1011_8 + 101_{16}$  **953**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (175+521+257)
- 67 Вычислите значение арифметического выражения:  $10111011_2 + 1011_8 + 101_{16}$  **965**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (187+521+257)
- 68 Вычислите значение арифметического выражения:  $110111_2 + 1101_8 + 110_{16}$  **904**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (55+577+272)
- 69 Вычислите значение арифметического выражения:  $11111011_2 + 1101_8 + 101_{16}$  **1085**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (251+577+257)
- 70 Вычислите значение арифметического выражения:  $10111110_2 + 1110_8 + 101_{16}$  **1031**  
В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (190+584+257)

#### Арифметическое выражение (вычитание)

- 71 Вычислите значение арифметического выражения:  $10101101_2 + 1101_8 - 111_{16}$  **477**

- В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (173+577-273)
- 72 Вычислите значение арифметического выражения:  $11011011_2 + 1110_8 - 111_{16}$  **530**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (219+584-273)
- 73 Вычислите значение арифметического выражения:  $11011111_2 + 1011_8 - 111_{16}$  **471**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (223+521-273)
- 74 Вычислите значение арифметического выражения:  $10111111_2 + 1110_8 - 101_{16}$  **518**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (191+584-257)
- 75 Вычислите значение арифметического выражения:  $1110111_2 + 1101_8 - 101_{16}$  **439**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (119+577-257)
- 76 Вычислите значение арифметического выражения:  $10101111_2 + 1011_8 - 101_{16}$  **439**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (175+521-257)
- 77 Вычислите значение арифметического выражения:  $10111011_2 + 1011_8 - 101_{16}$  **451**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (187+521-257)
- 78 Вычислите значение арифметического выражения:  $110111_2 + 1101_8 - 110_{16}$  **360**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (55+577-272)
- 79 Вычислите значение арифметического выражения:  $11111011_2 + 1101_8 - 101_{16}$  **571**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (251+577-257)
- 80 Вычислите значение арифметического выражения:  $11101101_2 + 1101_8 - 111_{16}$  **541**  
 В ответе запишите десятичное число, основание системы счисления указывать не нужно. (237+577-273)

**\*Сравнение чисел в различных системах счисления**

*Примечание: Если  $A \leq x \leq B$ , то результат вычисляется:  $B - A + 1$ ;*

*Если  $A < x < B$ , то результат вычисляется:  $B - A - 1$*

*Если  $A \leq x < B$  или  $A < x \leq B$ , то результат вычисляется:  $B - A$*

- 81 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $140_8 < x < 6F_{16}$  ? **14**  
 (111 - 96 -1)
- 82 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $40_8 \leq x \leq E6_{16}$  ? **199**  
 (230 - 32 + 1)
- 83 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $77_{16} \leq x < 277_8$  ? **72**  
 (191 - 119)
- 84 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $6C_{16} < x \leq 205_8$  ? **25**  
 (133 - 108)
- 85 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $7E_{16} < x \leq 217_8$  ? **17**  
 (143 - 126)
- 86 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $41_8 \leq x \leq E5_{16}$  ? **197**  
 (229 - 33 + 1)
- 87 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $74_8 \leq x \leq AE_{16}$ ? **115**  
 (174 - 60 + 1)
- 88 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $113_8 < x < 54_{16}$ ? **8**  
 (84 - 75 -1)
- 89 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $77_{16} \leq x < 277_8$  ? **72**  
 (191 - 119)
- 90 Сколько натуральных чисел расположено в интервале  $77_{16} \leq x \leq 277_8$  ? **73**  
 (191 - 119 + 1)