

# Информатика ОГЭ

### Перевод из десятичной системы счисления в любую другую систему счисления

Для перевода чисел из десятичной системы счисления в любую другую используется другой алгоритм. Исходное десятичное число нужно делить нацело на основание той системы счисления, в которой мы хотим получить число, пока при делении не получится ноль, и выписать полученные остатки в обратном порядке.

19

Рассмотрим перевод числа 13 в двоичную систему счисления. Так как хотим получить двоичное число, будем делить уголком нацело на 2.

$$\begin{array}{r} -13 \mid 2 \\ -12 \mid 6 \\ \hline 1 \end{array}$$

После первого деления получаем частное 6 и в остатке 1.

Продолжаем делить частное на 2 с остатком, пока не получим частное, равное нулю:

$$\begin{array}{r} -13 \mid 2 \\ -12 \mid 6 \mid 2 \\ \hline 1 \quad 6 \mid 3 \mid 2 \\ \quad 0 \quad 2 \mid 1 \mid 2 \\ \quad \quad 1 \quad 0 \mid 0 \\ \quad \quad \quad 1 \end{array}$$

Обратите внимание, последнее действие — деление числа 1 на число 2. При этом получается вовсе не 0,5, как мы привыкаем к 9-му классу, а 0 целых и 1 в остатке. То есть, если делимое меньше делителя, то частное получается 0 и в остатке остаётся целиком делимое. Например, при делении 13 нацело на 16, получается 0 и в остатке 13.

Получившиеся в процессе четырёх делений остатки (1, 0, 1, 1) выписываем в обратном порядке:

$$\begin{array}{r} -13 \mid 2 \\ -12 \mid 6 \mid 2 \\ \hline 1 \quad 6 \mid 3 \mid 2 \\ \quad 0 \quad 2 \mid 1 \mid 2 \\ \quad \quad 1 \quad 0 \mid 0 \\ \quad \quad \quad 1 \end{array}$$

Получаем двоичное число:  $1101_2$ .

Аналогичным образом осуществляется перевод в любую систему счисления из десятичной системы счисления.

20

Например, переведём число 329 в пятеричную систему счисления.

Для этого будем делить уголком на 5 и собирать остатки в обратном порядке:

$$\begin{array}{r} -329 \mid 5 \\ -30 \mid 65 \mid 5 \\ \hline -29 \quad 65 \mid 13 \mid 5 \\ -25 \quad 0 \quad 10 \mid 2 \mid 5 \\ \hline 4 \quad \quad 3 \quad 0 \mid 2 \\ \quad \quad \quad \quad 2 \end{array}$$

Получаем число  $2304_5$ .

Как проверить, что мы правильно перевели в другую систему счисления?

Можно просто перевести полученное число снова в десятичную систему счисления:

Проверка:

$$\begin{aligned} 2304_5 &= 2304_5 = 2 \cdot 5^3 + 3 \cdot 5^2 + 0 \cdot 5^1 + 4 \cdot 5^0 = \\ &= 2 \cdot 125 + 3 \cdot 25 + 4 = 250 + 75 + 4 = 329. \end{aligned}$$

Рассмотрим ещё один пример — перевод в 16-ричную систему счисления:

$$\begin{array}{r} -197 \mid 16 \\ -16 \mid 12 \mid 16 \\ \hline -37 \quad 0 \mid 0 \\ -32 \quad 12 \\ \hline 5 \end{array}$$

В результате деления получилось два остатка — 12 и 5.

Типичная ошибка — записать ответ как 125! Ведь остатков получилось два, значит, и в ответе должны быть записаны две цифры (а не три, как в числе 125). В этот момент следует вспомнить, что 12 нужно записать как 16-ричную цифру, т.е., как цифру С.

Получаем ответ:  $C5_{16}$ .

21

# 1. Логические операции

## Теория:

Сложные (составные) высказывания строятся из простых с помощью логических операций. Рассмотрим основные логические операции, определённые над высказываниями. Все они соответствуют связкам, употребляемым в естественном языке.

Название логической операции	Логическая связка
Инверсия	«не»; «неверно, что»
Конъюнкция	«и»; «а»; «но»; «хотя»
Дизъюнкция	«или»

## Конъюнкция

Рассмотрим два высказывания:

$A$  = «Основоположником алгебры логики является Джордж Буль»,

$B$  = «Исследования Клода Шеннона позволили применить алгебру логики в вычислительной технике».

Очевидно, новое высказывание «Основоположником алгебры логики является Джордж Буль, и исследования Клода Шеннона позволили применить алгебру логики в вычислительной технике» истинно только в том случае, когда одновременно истинны оба исходных высказывания.



**Конъюнкция** — логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум высказываниям новое высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

Для записи конъюнкции используются следующие знаки:  $\text{И}$ ,  $\wedge$ ,  $\cdot$ ,  $\&$ .

Например:  $A \text{ И } B$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \cdot B$ ,  $A \& B$ .

Конъюнкцию можно описать в виде таблицы, которую называют **таблицей истинности**:

A	B	$A \wedge B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

В таблице истинности перечисляются все возможные значения исходных высказываний (столбцы  $A$  и  $B$ ), причём соответствующие им двоичные числа, как правило, располагают в порядке возрастания: **00, 01, 10, 11**. В последнем столбце записан результат выполнения логической операции для соответствующих операндов.

## Обрати внимание!



Конъюнкцию также называют логическим умножением.

## Дизъюнкция

Рассмотрим два высказывания:

$A$  = «Идея использования в логике математической символики принадлежит Готфриду Вильгельму Лейбницу»,

$B$  = «Лейбниц является основоположником бинарной арифметики».

Очевидно, новое высказывание «Идея использования в логике математической символики принадлежит Готфриду Вильгельму Лейбницу или Лейбниц является основоположником бинарной арифметики» ложно только в том случае, когда одновременно ложны оба исходных высказывания.



**Дизъюнкция** — логическая операция, которая каждому двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны.

Для записи дизъюнкции используются следующие знаки: **ИЛИ**;  $\vee$ ;  $|$ ;  $+$ .

Например:  $A \text{ ИЛИ } B$ ;  $A \vee B$ ;  $A|B$ ;  $A + B$ .

Дизъюнкция определяется следующей таблицей истинности:

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Дизъюнкцию также называют логическим сложением.

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

## Обрати внимание!



Дизъюнкцию также называют логическим сложением.

## Инверсия



**Инверсия** — логическая операция, которая каждому высказыванию ставит в соответствие новое высказывание, значение которого противоположно исходному.

Для записи инверсии используются следующие знаки: **НЕ**;  $\neg$ ;  $\bar{\phantom{A}}$ .

Например: **НЕ A**;  $\neg A$ ;  $\bar{A}$ .

Инверсия определяется следующей таблицей истинности:

A	$\bar{A}$
0	1
1	0

## Обрати внимание!



Инверсию также называют логическим отрицанием.

Отрицанием высказывания «У меня дома есть компьютер» будет высказывание «Неверно, что у меня дома есть компьютер» или, что в русском языке то же самое, что «У меня дома нет компьютера».

Отрицанием высказывания «Я не знаю китайский язык» будет высказывание «Неверно, что я не знаю китайский язык» или, что в русском языке: «Я знаю китайский язык».

Отрицанием высказывания «Все юноши  $8 - x$  классов — отличники» является высказывание «Неверно, что все юноши  $8 - x$  классов — отличники», другими словами, «Не все юноши  $8 - x$  классов — отличники».

Таким образом, при построении отрицания к простому высказыванию либо используется речевой оборот «неверно, что ...», либо отрицание строится к сказуемому, тогда к соответствующему глаголу добавляется частица «не».

Любое сложное высказывание можно записать и виде логического выражения — выражения, содержащего логические переменные, знаки логических операций и скобки.

Логические операции в логическом выражении выполняются в следующей очередности: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция.

Изменить порядок выполнения операций можно с помощью расстановки скобок.

## Обрати внимание!



Логические операции при выполнении имеют следующий приоритет: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция.

Источники:

Босова Л. Л., Босова А. Ю., Информатика: учебник для 8 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 24 с.

## Формула включения-исключения



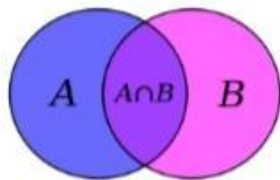
### Определение

**Формула включений-исключений** — комбинаторная формула, позволяющая определить мощность объединения конечного числа множеств, которые в общем случае могут пересекаться друг с другом.

Например, в случае двух множеств  $A, B$  формула включений-исключений имеет вид:

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|.$$

Действительно, сумме  $|A| + |B|$  элементы пересечения  $A \cap B$  учтены дважды, и чтобы компенсировать это мы вычитаем  $|A \cap B|$  из правой части формулы. Справедливость этого рассуждения видна из диаграммы Эйлера для двух множеств.



Таким же образом и в случае  $n > 2$  множеств процесс нахождения количества элементов объединения  $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$  состоит во включении всего, затем исключении лишнего, затем включении ошибочно исключенного и т. д., то есть в попеременном включении и исключении. Отсюда и происходит название формулы. Пусть  $A_1, A_2, \dots, A_n$  — множества, состоящие из конечного числа элементов. Формула включений-исключений утверждает:

$$\left| \bigcup_{i=1}^n A_i \right| = \sum_k |A_k| - \sum_{i < j} |A_i \cap A_j| + \sum_{i < j < k} |A_i \cap A_j \cap A_k| - \dots + (-1)^{n-1} |A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n|.$$

При  $n = 2$  получаем формулу для двух множеств, приведенную выше.

Понятно 20

Непонятно 9

[Войдите или зарегистрируйтесь](#), чтобы голосовать



## Задания

[Версия для печати и копирования в MS Word](#)

### Задание 8 № 10502

В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
пирожное   выпечка	14200
пирожное	9700
пирожное & выпечка	5100

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу **выпечка**?

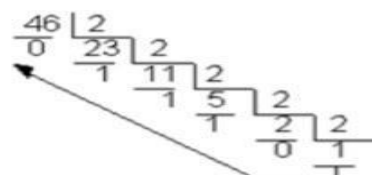
**Решение.**

По формуле включений и исключений имеем:

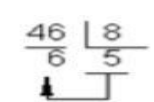
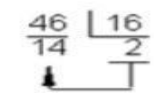
$$\begin{aligned} m(\text{пирожное} \mid \text{выпечка}) &= m(\text{пирожное}) + m(\text{выпечка}) - m(\text{пирожное} \ \& \ \text{выпечка}) = \\ &= 9700 + m(\text{выпечка}) - 5100 = 14200. \Rightarrow m(\text{выпечка}) = 9600. \end{aligned}$$

Ответ: 9600.

[Спрятать решение](#) · [Поделиться](#) · [Сообщить об ошибке](#) · [Помощь](#)

№ п/п	Перевод	№ п/п	Перевод
1	$10 \rightarrow 2$  Ответ: $101110_2$	5	$2 \rightarrow 10$ $5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0$ $1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0_2 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 46_{10}$ Ответ: $46_{10}$
		6	$2 \rightarrow 16$ $101110_2 = 10 \ 1110_2 = 2E_{16}$ Ответ: $2E_{16}$
		7	$8 \rightarrow 2$ $56_8 = 101 \ 110_2$ Ответ: $101110_2$

Про,

№ п/п	Перевод	№ п/п	Перевод
2	$10 \rightarrow 8$  Ответ: $56_8$	8	$8 \rightarrow 10$ $5 \ 6_8 = 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 40 + 6 = 46_{10}$ Ответ: $46_{10}$
		9	$8 \rightarrow 16$ $5 \ 6_8 = 101 \ 110_2 = 10 \ 1110_2 = 2E_{16}$ Ответ: $2E_{16}$
3	$10 \rightarrow 16$  Ответ: $2E_{16}$	10	$16 \rightarrow 2$ $2E_{16} = 0010 \ 1110_2 = 101110_2$ Ответ: $101110_2$
		11	$16 \rightarrow 8$ $2E_{16} = 10 \ 1110_2 = 101 \ 110_2 = 56_8$ Ответ: $56_8$
4	$2 \rightarrow 8$ $101110_2 = \underbrace{101}_5 \ \underbrace{110}_6 = 56_8$ Ответ: $56_8$	12	$16 \rightarrow 10$ $2 \ E_{16} = 2 \cdot 16^1 + E \cdot 16^0 = 32 + 14 = 46_{10}$ Ответ: $46_{10}$

## Единицы измерения информации

1 байт = 8 бит

1 Кбайт = 1024 байт =  $1024 \cdot 8$  бит =  $2^{13}$  бит

1 Мбайт = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт =  $2^{23}$  бит

1 Гбайт = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт =  $2^{33}$  бит

1 Кбит = 1024 бит =  $2^{10}$  бит

1 Мбит =  $1024 \cdot 1024$  бит =  $2^{20}$  бит