

## Дистанционное задание по информатике

1. Прочитать и законспектировать материал нижеследующего урока (начиная со следующей страницы ниже, и до конца файла).
2. Выполнить все задания урока.
3. Ответить на контрольные вопросы в конце урока (в конце файла).
4. Результат работы (фото своего конспекта) прислать для проверки на электронный ящик: **aktstudy@yandex.ru**
5. Срок сдачи работы: **два дня** с момента данного занятия по расписанию.

**Тема:** Арифметические действия в двоичной системе. Системный калькулятор. Логические операции.

Все правила выполнения арифметических действий в любой позиционной системе счисления (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная) совпадают с правилами для десятичной системы. Рассмотрим сложение и умножение чисел в двоичной системе. Таблицы сложения и умножения для двоичной системы приведены ниже. (Таблицы записать в тетрадь).

**Таблица.** Сложение двоичных чисел.

$a$	$b$	$a + b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	10

**Таблица.** Умножение двоичных чисел.

$a$	$b$	$a \cdot b$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Рассмотрим простейшие примеры сложения и умножения двоичных чисел. Параллельно будем выполнять те же действия в десятичной системе.

**Пример** (сложение двоичных чисел) **Пример записать в тетрадь.**

Дано:  $A = 1010_{(2)} = 10_{(10)}$ ;  $B = 111_{(2)} = 7_{(10)}$ .

Найти:  $C_{(2)} = A_{(2)} + B_{(2)}$ .

Решение:

$$\begin{array}{r} A_{(2)} = 1010 \\ + B_{(2)} = 111 \\ \hline C_{(2)} = 10001 \end{array} \qquad \begin{array}{r} A_{(10)} = 10 \\ + B_{(10)} = 7 \\ \hline C_{(10)} = 17 \end{array}$$

Ответ:  $C_{(2)} = 10001$

При сложении чисел необходимо правильно формировать переносы в старшие разряды.

Для проверки ответа необходимо полученное двоичное число  $C_{(2)} = 10001$  перевести в

десятичное (под каждым разрядом начиная справа поставить его вес 1, 2, 4, 8, 16 (каждый раз умножая на 2) ... и произвести умножение веса разряда на значение в этом разряде; после этого полученные произведения сложить).

$$C_{(2)} = 1\ 0\ 0\ 0\ 1 \Rightarrow 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 16 + 0 + 0 + 0 + 1 = 17$$

$$16\ 8\ 4\ 2\ 1$$

В итоге получим десятичное число 17.

### **Задание**

Переведите следующие десятичные числа в двоичные, а затем произведите сложение полученных двоичных чисел. Результат сложения для проверки переведите назад в десятичное число.

- а) 5, 3
- б) 8, 9
- в) 12, 6
- г) 14, 8

----- Конец задания -----

Далее рассмотрим пример умножения двоичных чисел.

**Пример** (умножение двоичных чисел) **Пример записать в тетрадь.**

Дано:  $A = 1101_{(2)} = 13_{(10)}$ .  $B = 1011_{(2)} = 11_{(10)}$ .

Найти:  $C_{(2)} = A_{(2)} \cdot B_{(2)}$ .

Решение:

$\times A_{(2)} = 1101$	$\times A_{(10)} = 13$
$B_{(2)} = 1011$	$B_{(10)} = 11$
<hr/>	<hr/>
1101	+ 13
+ 1101	<hr/>
0000	13
1101	$C_{(10)} = 143$
<hr/>	
$C_{(2)} = 10001111$	

Для проверки ответа необходимо полученное двоичное число  $C_{(2)} = 10001111$  перевести

в десятичное (см. пример выше по тексту). В итоге получим десятичное число 143.

### **Задание**

Переведите следующие десятичные числа в двоичные, а затем произведите умножение полученных двоичных чисел. Результат умножения переведите назад в десятичное число.

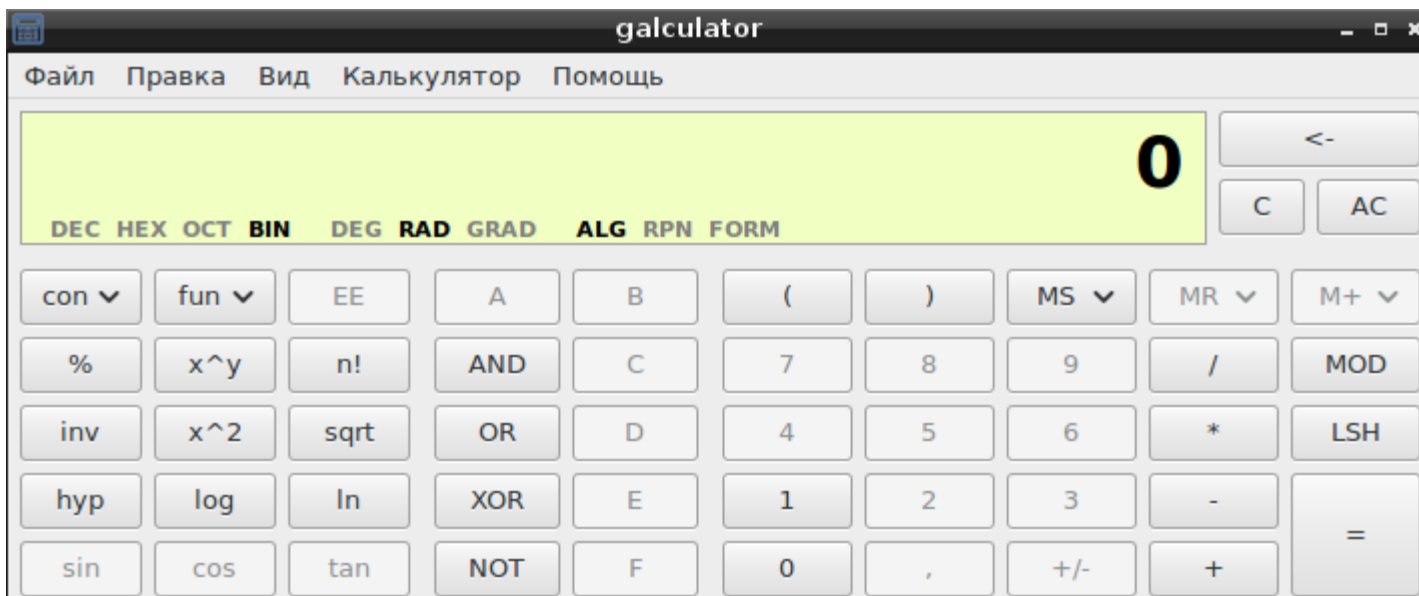
- а) 6, 2
- б) 8, 7
- в) 11, 7
- г) 12, 6

----- Конец задания -----

### **Калькулятор и системы счисления.**

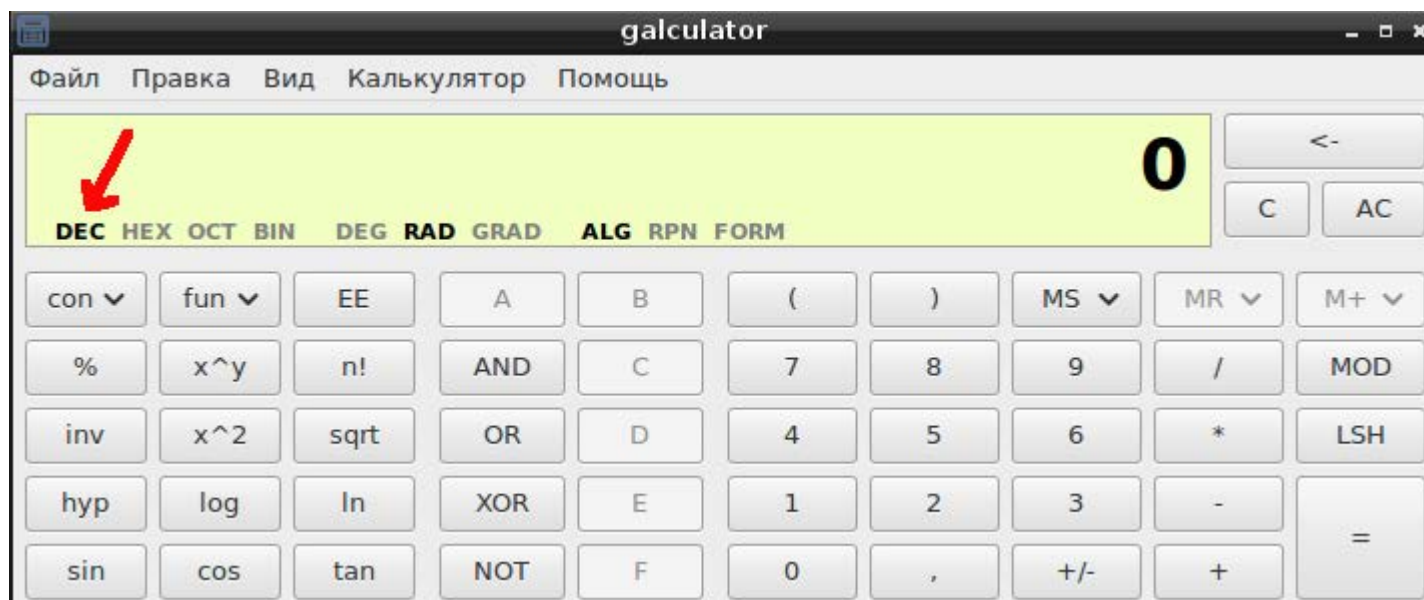
(Далее рассмотрен калькулятор в системе Linux. Для системы Windows калькулятор незначительно визуально отличается, но его основные функции те-же).

Рассмотрим возможности встроенного системного калькулятора при работе с числами в разных системах счисления. Запуск калькулятора осуществляется с помощью системного меню — Стандартные — Calculator. Вид калькулятора представлен на рисунке ниже.

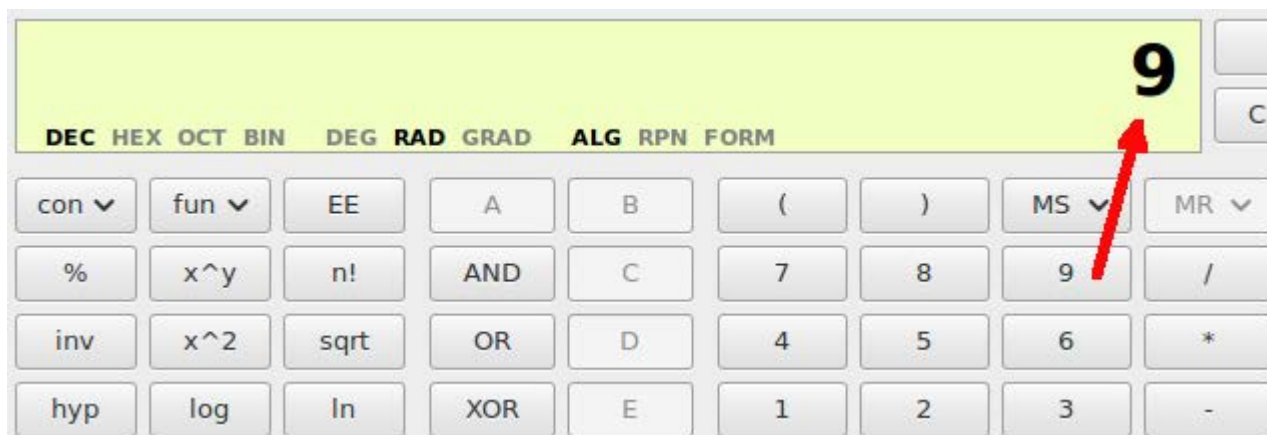


### Задание

- Запустите системный калькулятор.
- Установите инженерный вид калькулятора (Меню — Вид — Инженерный).
- С помощью клика мышкой сделайте активной десятичную (DEC) систему счисления (см. рисунок ниже).



- С помощью мышки наберите в калькуляторе число 9 (см. рисунок ниже).



- С помощью выбора нужной системы счисления определите как будет выглядеть число 9 в двоичной (BIN), восьмеричной (OCT) и шестнадцатеричной (HEX) системах счисления. Полученные значения запишите в тетрадь.

- С помощью системного калькулятора дозаполните следующую таблицу (таблицу запишите в тетрадь).

Десятичное DEC	Шестнадцатеричное HEX	Восьмеричное OCT	Двоичное BIN
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

----- Конец задания -----

### Логические операции и функции

Любое высказывание может быть истинным либо ложным. Например, высказывание: «Вода — жидкость», является истинным. А высказывание: «26 больше чем 50», является ложным. Для краткости, значение **истина** можно заменить на двоичное значение **1**, а значение **ложь** — на **0**.

Уже древними философами была замечена важная роль в разговорном языке таких логических связок, как «**И**», «**ИЛИ**», отрицание «**НЕ**». Эти связки выступают в качестве логических операций над высказываниями.

Отрицание (НЕ) или Инверсия истинного высказывания приводит к ложному высказыванию, и наоборот. Например, высказывание: «*сегодня солнечная погода*», является истинным (допустим, сегодня на самом деле солнечно). Если мы инвертируем данное высказывание («*сегодня НЕ солнечная погода*»), тогда оно станет ложным. Запишем это простое правило в виде таблицы истинности (см. рисунок ниже) (**таблицу записать в тетрадь**).

### Таблица истинности инверсии

A	НЕ A
0	1
1	0

*Инверсия* — это функция одного аргумента. В качестве аргумента в ней может выступать простое или сложное высказывание.

При записи логических формул отрицание НЕ заменяется чертой над отрицаемым аргументом, т.е. вместо НЕ A пишут  $\bar{A}$ . Эта черта — знак операции отрицания.

### Логическая сумма (дизъюнкция) — «Или»

Логическая сумма двух высказываний A и B может быть записана так: **A Или B**. Это выражение является сложным (составным) высказыванием. Его истинность зависит от истинности простых высказываний A и B. Обозначим это новое высказывание буквой C. Высказывание  $C = A \text{ Или } B$  будет **Истина**, если хотя бы одно из входящих в него высказываний **Истина**, и высказывание  $C = A \text{ Или } B$  будет **Ложь**, если все входящие в него высказывания **Ложь**. Это правило отражено в следующей таблице истинности. (Таблицу необходимо записать в тетрадь).

A	B	A ИЛИ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Таблица истинности дизъюнкции

Из таблицы видно что результат логической суммы (дизъюнкции) отличается от результата сложения двух одноразрядных двоичных чисел.

*Дизъюнкция* — это функция двух или более аргументов. В качестве аргументов могут выступать простые или сложные высказывания. При записи логических формул вместо



слова **Или** ставят знак  $\vee$ . Это знак операции логического сложения. Например, вместо **А Или В** записывают  $A \vee B$ .

Приведем пример дизъюнкции. Высказывание  $A = 5 > 10$  является ложным (0). Высказывание  $B = 4 < 7$  является истинным (1). Логическая сумма этих высказываний по таблице истинности равна 1, т.е.  $C = A \vee B = 0 \vee 1 = 1$ .

### Логическое произведение (конъюнкция) — «И»

Результат логического произведения (конъюнкции) совпадает с результатом произведения арифметического (таблицу необходимо записать в тетрадь).

$A$	$B$	$A \text{ И } B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

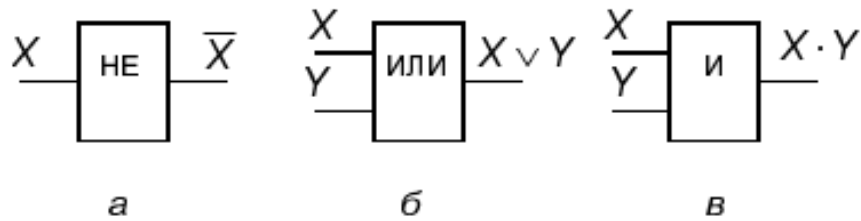
**Таблица истинности конъюнкции**

*Конъюнкция* — это функция двух и более аргументов. Она равна 1 только в случае, если все входящие в нее высказывания равны 1. При записи логических формул в качестве знака операции логического умножения используют знак  $\wedge$ , или как в обычной алгебре, точку между сомножителями.

Приведем пример конъюнкции. Высказывание  $A = 5 > 10$  является ложным (0). Высказывание  $B = 4 < 7$  является истинным (1). Логическое произведение этих высказываний по таблице истинности равно 0, т.е.  $C = A \wedge B = 0 \wedge 1 = 0$ . Эту же запись можно представить с помощью точки между аргументами.  $C = A \cdot B = 0 \cdot 1 = 0$ .

Рассмотренные логические функции: Конъюнкция, Дизъюнкция, Инверсия широко применяются в языках программирования. При составлении программ они используются для записи логических условий.

Также логические функции используются в элементах логических схем компьютера, которые называются соответственно инвертор, дизъюнктор, конъюнктор (см. рисунок ниже).



а — инвертор; б — дизъюнктор; в — конъюнктор

В схемах компьютера на входах и выходах логических элементов вместо нулей и единиц действуют электрические сигналы. Например за 0 принимают сигнал, напряжением 0 вольт, за 1 принимают сигнал, напряжением +3 вольта. Элемент НЕ (инвертор) при таком кодировании работает так: если на входе 0 вольт, то на выходе +3 вольта, если на входе +3 вольта, то на выходе 0 вольт. Аналогично, Дизъюнктор и Конъюнктор в зависимости от напряжений на входах дают на выходе либо 0 вольт либо +3 вольта, что соответствует 0 или 1 (истина или ложь).

### Контрольные вопросы:

- Как производится сложение двоичных чисел?
- Как производится умножение двоичных чисел?
- Какие есть возможности у встроенного калькулятора для работы с различными системами счисления?
- Как с помощью калькулятора перевести число из десятичной системы в двоичную?
- Приведите примеры истинных и ложных высказываний.
- Что такое инверсия?
- Что такое дизъюнкция?
- Что такое конъюнкция?

**Вывод** (кратко перечислить то, что делали в работе)