

АЛГОРИТМ И ЕГО СВОЙСТВА

Понятие алгоритма и исполнителя
Свойства алгоритма

Алгоритм



Алгоритм — это понятные и точные предписания исполнителю совершить конечное число шагов, направленных на решение поставленной задачи.

Пример:

- рецепт печенья;
- инструкция по ремонту утюга.

Исполнитель

Исполнитель — это человек, животное или техническое устройство, которое понимает и может выполнить команды алгоритма.

Система команд исполнителя (СКИ) — это набор команд, которые он понимает и может исполнить.

Среда исполнителя — это условия, при которых становится возможным выполнение алгоритма.



Виды исполнителей

Исполнитель

Формальный

Не знает конечной цели алгоритма, не задумывается о результате

Неформальный

Знает конечную цель алгоритма



Задание

Заполните таблицу:

Вид работы	Исполнитель	Команды СКИ	Среда исполнителя
Расписание уроков	Ученик	Подготовиться к урокам, идти на урок, идти на перемену	Школа, учебники, тетради и др.
Перевозка пассажиров	Водитель	Посадить в машину, высадить из машины, отвезти пассажиров	Машина, водит. права
Рецепт врача	Пациент	Принять лекарство, помереть температуру	Таблетки, градусник и др.

Свойства алгоритма

Дискретность

Алгоритм разбивается на конечное число элементарных действий (шагов)

Понятность

Каждое из действий (шагов) является законченным и понятным исполнителю

Однозначность

Каждое действие (шаг) пониматься в строго определенном смысле

Массовость

По данному алгоритму должна решаться не одна, а целый класс подобных задач

Результативность

Алгоритм и каждый его шаг должны приводить к определенному результату

Конечность

Алгоритм должен выполняться за конечное количество шагов

Задание

Какое свойство алгоритма нарушено?

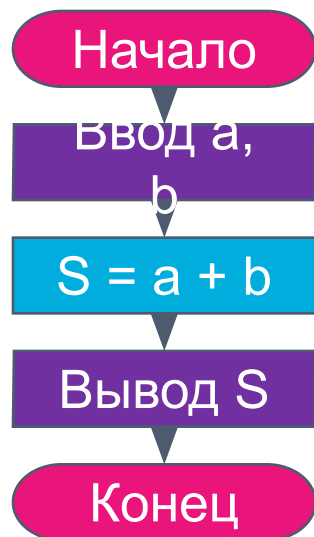
Алгоритм	Нарушенное свойство
Добавить в кофе 2-3 ложки сахара	Однозначность
Найти детерминант матрицы размером 2×2	Понятность
Найти произведение чисел 4 и 5	Массовость
Сварить суп	Дискретность
Принимать таблетки 3 раза в день после еды	Конечность
Вымыть посуду грязной губкой	Результативность

Способы записи алгоритма

Словесный

1. Задать a и b
2. Найти сумму a и b
3. Записать ответ

Блок-схема



Алгоритмический

```
алг СУММА
  цел a, b, S
нач
  ввод a, b
  S = a + b
  вывод S
кон
```

Язык программирования

```
program SUM;
var a, b, S : Integer;
begin
  readln (a, b);
  S := a + b;
  writeln (S);
end.
```


Словесная запись алгоритма

Составьте алгоритм «Вскипятить 1 л воды».

1. Начало.
2. Взять чайник.
3. Открыть кран.
4. Налить 1 л воды.
5. Закрыть кран.
6. Включить плиту.
7. Поставить чайник.
8. Ждать пока вода закипит.
9. Выключить плиту.
10. Конец.



Какое свойство отсутствует у алгоритма?

Словесная запись алгоритма

Составьте алгоритм решения задачи:

Преобразовать слово «БЫК» в слово «ВОЛ». Исполнитель умеет на каждом шаге менять только одну букву. При этом должно получаться существующее слово.

1. Начало. **БЫК**
2. Ы → О **БОК**
3. К → Р **БОР**
4. Б → В **ВОР**
5. Р → Л **ВОЛ**
6. Конец.



Словесная запись алгоритма

Составьте алгоритм решения задачи:

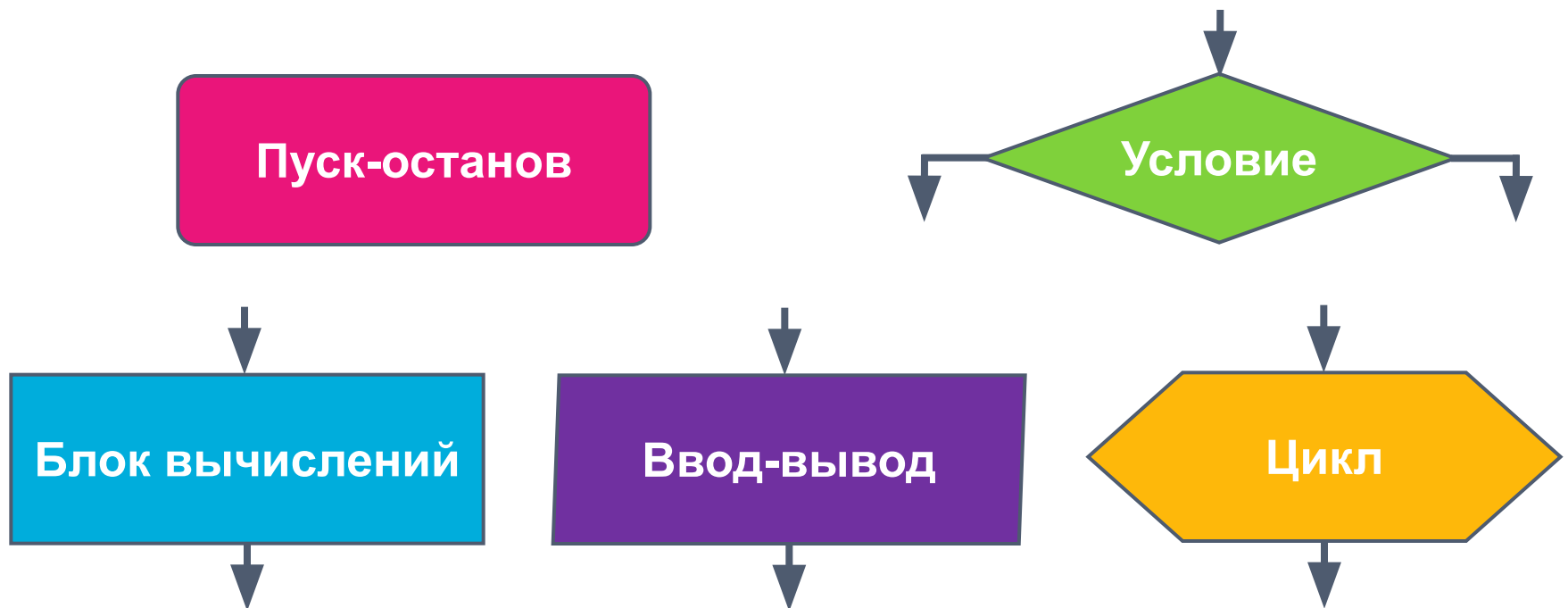
Получить из числа «1» число «100». Исполнитель умеет на каждом шаге или умножать на 2, или прибавлять 1.

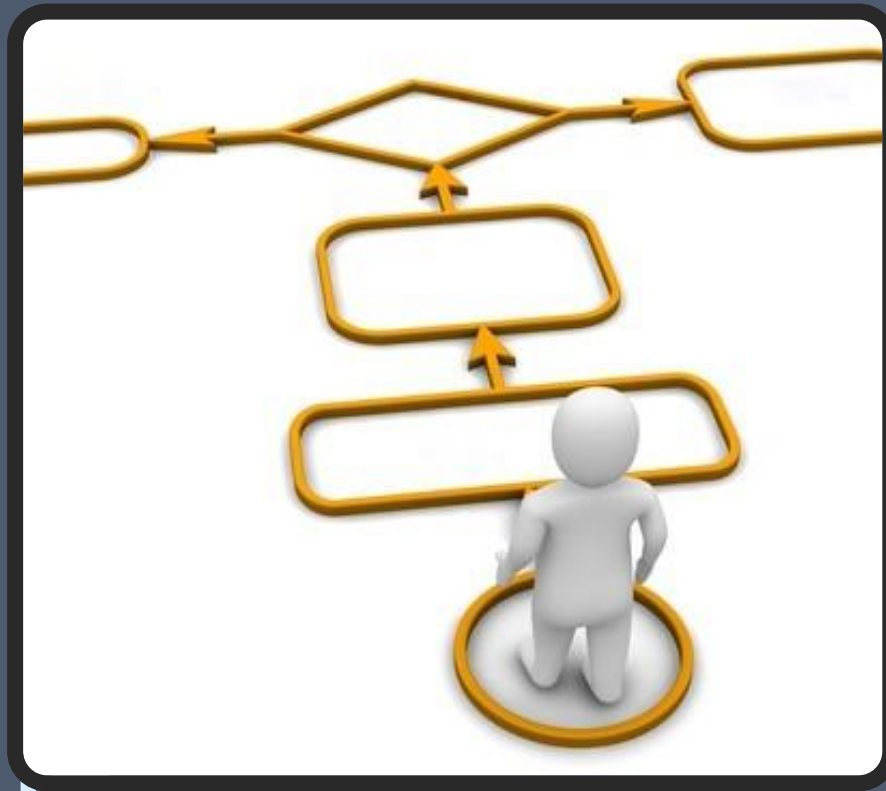
1. Начало.
2. $1 + 1 = 2$
3. $1 + 2 = 3$
4. $3 \times 2 = 6$
5. $6 \times 2 = 12$
6. $12 \times 2 = 24$
7. $24 + 1 = 25$
8. $25 \times 2 = 50$
9. $50 \times 2 = 100$
10. Конец.



Блок-схема

Блок-схема — это графический способ записи алгоритма, при котором отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями.





БАЗОВЫЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

Линейный алгоритм
Алгоритм ветвления
Циклический алгоритм

Линейный алгоритм



Линейный алгоритм — это алгоритм, который описывает последовательно выполняющиеся действия.

Формат блока:

нач

<Команда_1>

<Команда_2>

...

<Команда_n>

кон

Задание

Восстановите алгоритм «Запуск программы»

Вы **5**ать пункт меню «Программы»

На **1**ю

На **4**ть кнопку «Пуск»

Ко **8**д

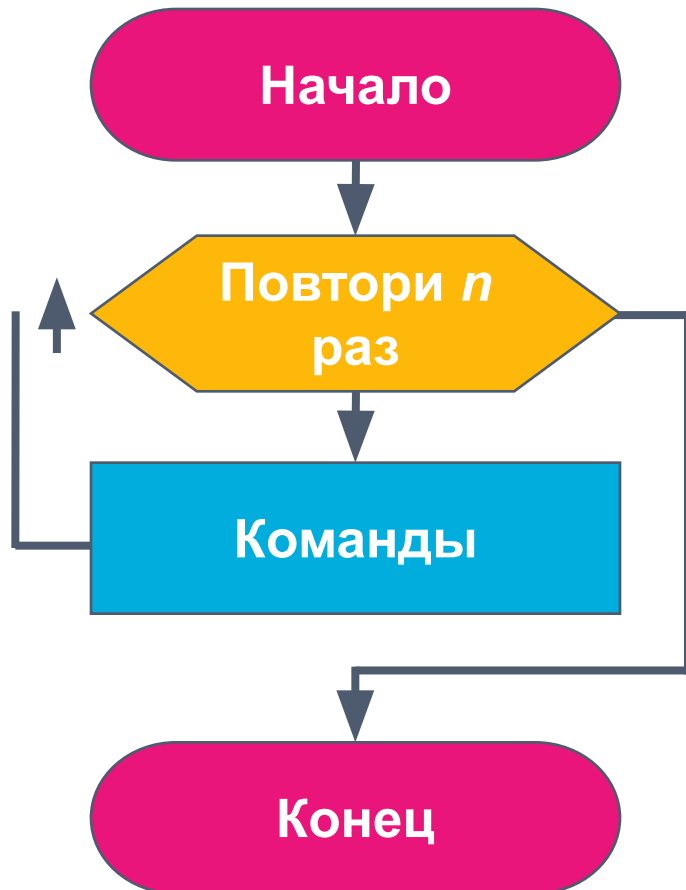
Вы **6**ать пункт меню «Стандартные»

До **3**аться загрузки ОС

Вк **2**ить компьютер

Вы **7**ать пункт меню «Калькулятор»

Циклический алгоритм



Циклический алгоритм — это алгоритм, который описывает повторяющиеся заданное количество раз действия.

Формат блока:

Цикл n раз

нц

<Команда_1>

<Команда_2>

...

<Команда_k>

кц

Тело
цикла

Задание

Составьте алгоритм «Мытье посуды».

Нач

Открыть кран

Повтори 5 раз

нц

 Взять тарелку

 Помыть тарелку

 Поставить тарелку в шкаф

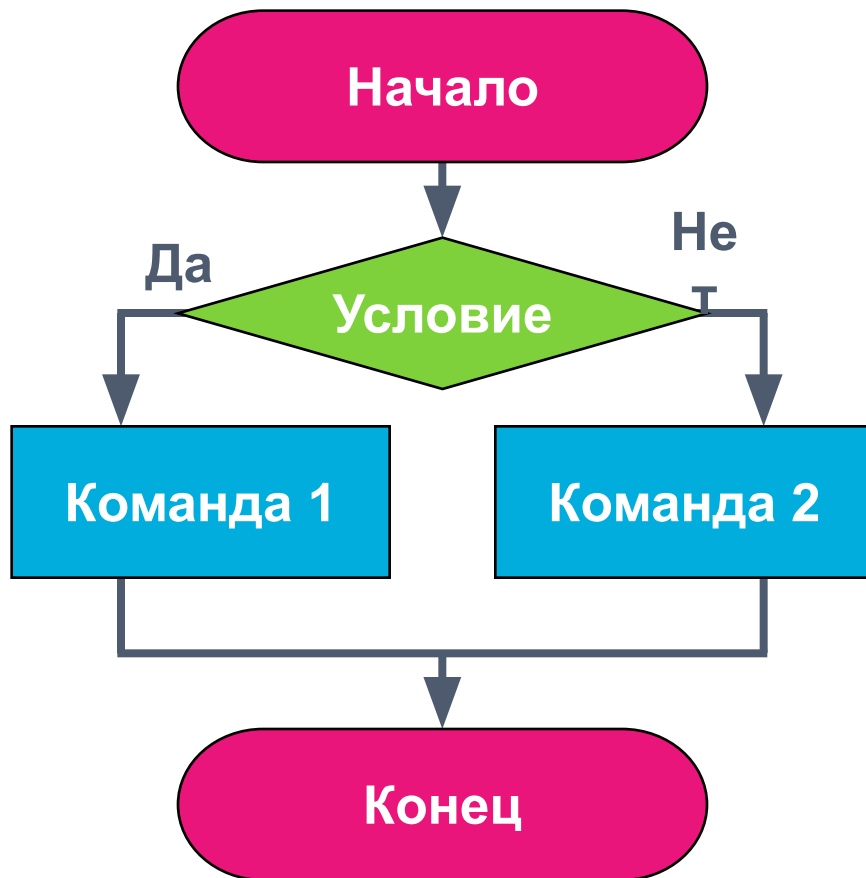
кц

Закрыть кран

Кон

Оформите алгоритм в виде блок-схемы.

Разветвляющийся алгоритм



Разветвляющийся алгоритм — это алгоритм, в котором в зависимости от выполнения условия совершается одно или другое действие.

Формат блока:

```
Если <условие>  
то <команда_1>  
иначе <команда_2>
```

Задание

*Какую задачу решает
данный алгоритм?
Нарисовать для него
блок-схему.*

алг Задача

цел a, b

Нач

Ввод a, b

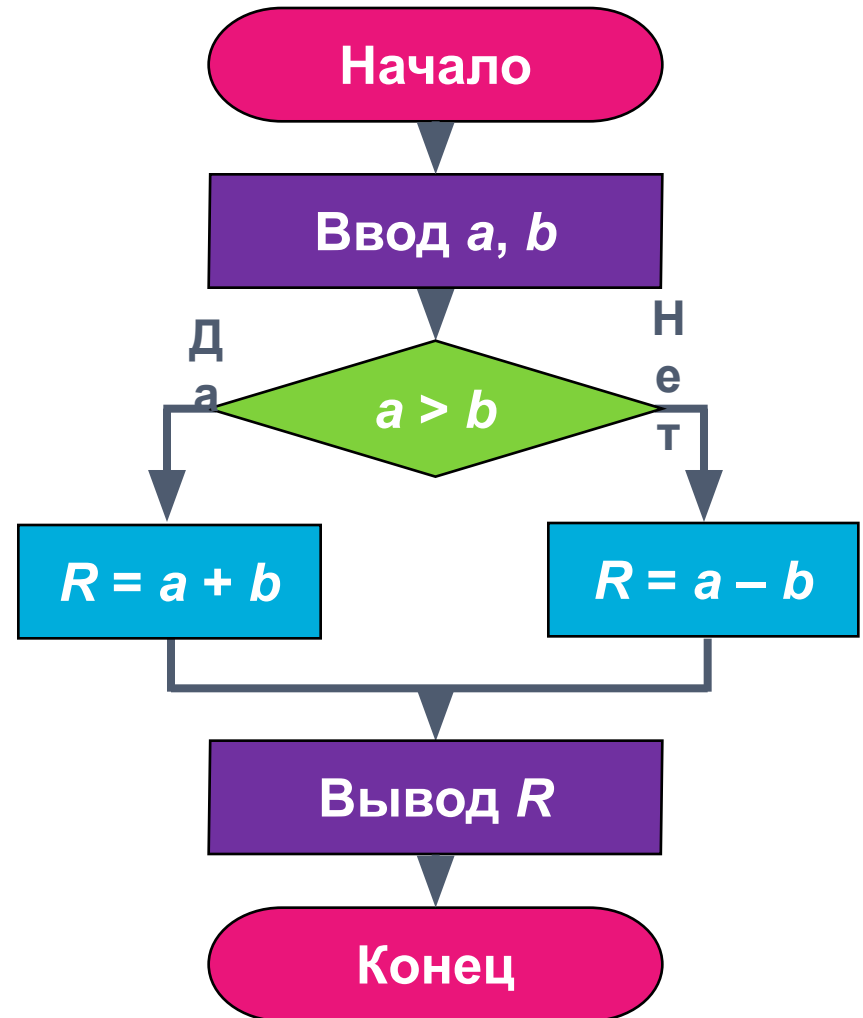
Если $a > b$, **то**

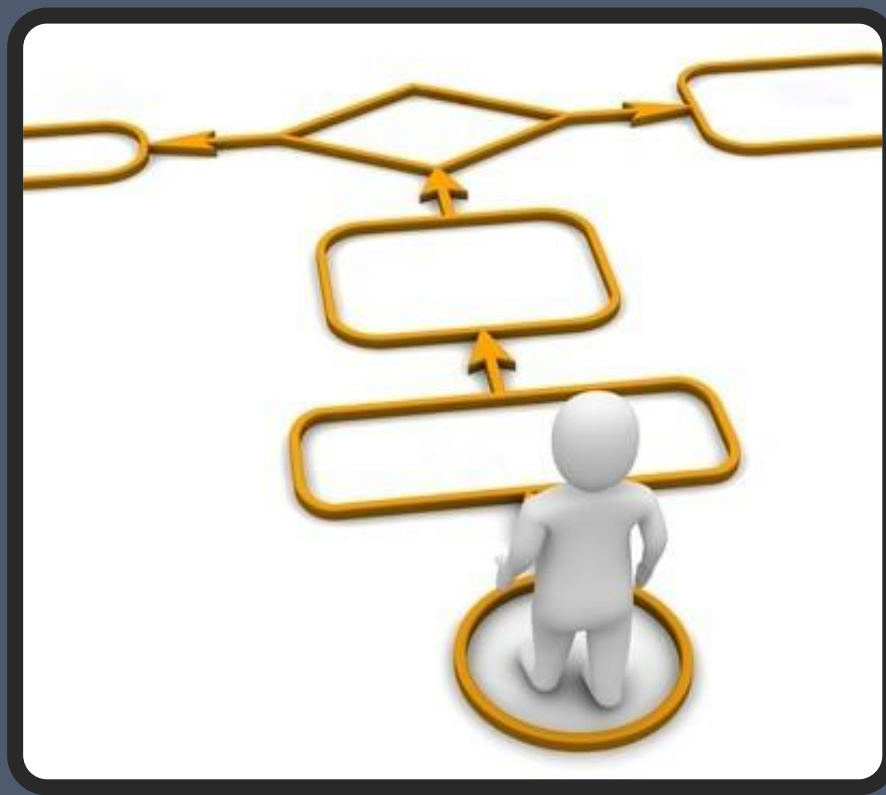
$R = a + b$

Иначе $R = a - b$

Вывод R

Кон





ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ПК

Этап 1. Постановка задачи

Задача: Найти сумму двух чисел.

На этапе *постановки задачи* определяются цель решения задачи, входные и выходные данные.

Пример:

Ввести числа a и b . Найти их сумму и вывести результат S .

Этап 2. Моделирование

На этапе *моделирования* разрабатывается математическая или информационная модели задачи.

Для простых задач достаточно указать нужные *формулы или логические условия*.

Для более сложных задач необходимо построить *информационную модель*, т. е. модель, описывающую наиболее существенные признаки объекта, внутренние и внешние взаимосвязи и т. д.

Пример:

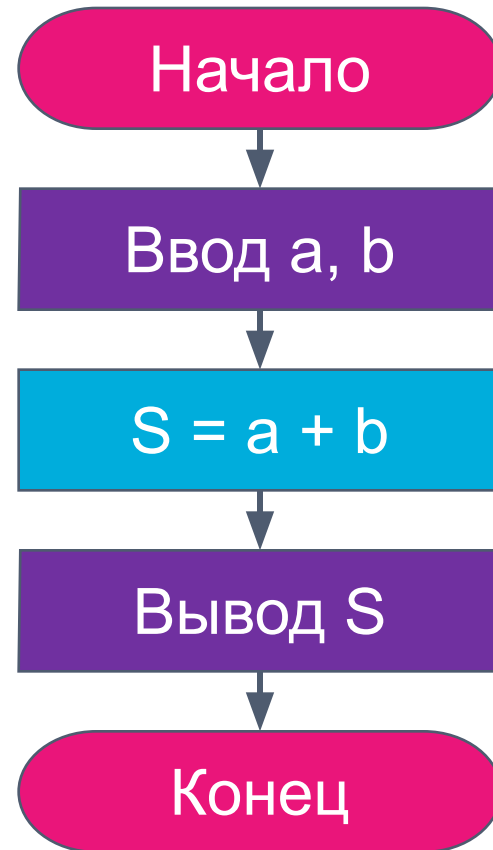
$$S = a + b, \text{ где } a, b, S \in (-\infty; +\infty)$$

Этап 3. Алгоритмизация

На этапе *алгоритмизации* разрабатывается алгоритм решения задачи и записывается одним из способов записи.

Пример:

```
алг Сумма
  цел a, b, Sum
нач
  ввод a, b
  S = a + b
  вывод S
кон
```



Этап 4. Программирование

Программа — это алгоритм, записанный на языке программирования и исполнителем которого является компьютер.

Пример:

```
Program Summa;  
  Var a, b, S : Real;  
Begin  
  Write ('Введите числа a и b');  
  ReadLn (a, b);  
  S := a + b;  
  WriteLn ('Сумма чисел S = ', S);  
End.
```


Этап 5. Тестирование и отладка

Тестирование — это процесс проверки правильности работы программы на заранее подготовленных значениях.

Отладчик — это программа, которая позволяет проверить работу программы «по шагам» с отслеживанием промежуточных результатов.

Пример:

a	b	s
5	3	8
-6	-5	-11
-20	13	-7
0	0	1

Ошибка

Этап 6. Анализ результатов

Анализ результатов помогает определить, достигнута ли поставленная на первом этапе цель создания программы.

Если цель **достигнута**, программа может быть использована по назначению заказчиком.



Если цель **не достигнута**, программа отправляется на переработку.



Домашнее задание

- **Задача.** Вычислить значение функции $Z = X^3/Y$, где $Y = \sin(nX) + 0.5$
- **Задача.** Вычислить множество значений функции $Y = X^2 + b$ для всех значений X от -10 до 10 с шагом 2, при $b = 5$.