

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?

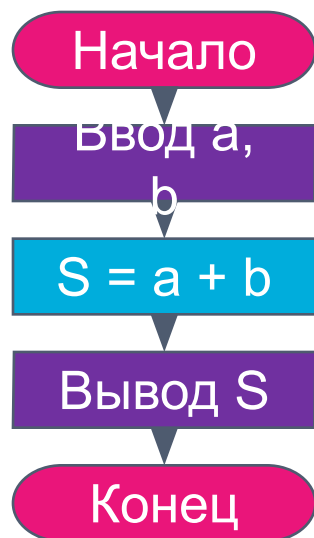
Алгоритм	Нарушенное свойство
Добавить в кофе 2-3 ложки сахара	Однозначность
Найти детерминант матрицы размером 2×2	Понятность
Найти произведение чисел 4 и 5	Массовость
Сварить суп	Дискретность
Принимать таблетки 3 раза в день после еды	Конечность
Вымыть посуду грязной губкой	Результативность

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:

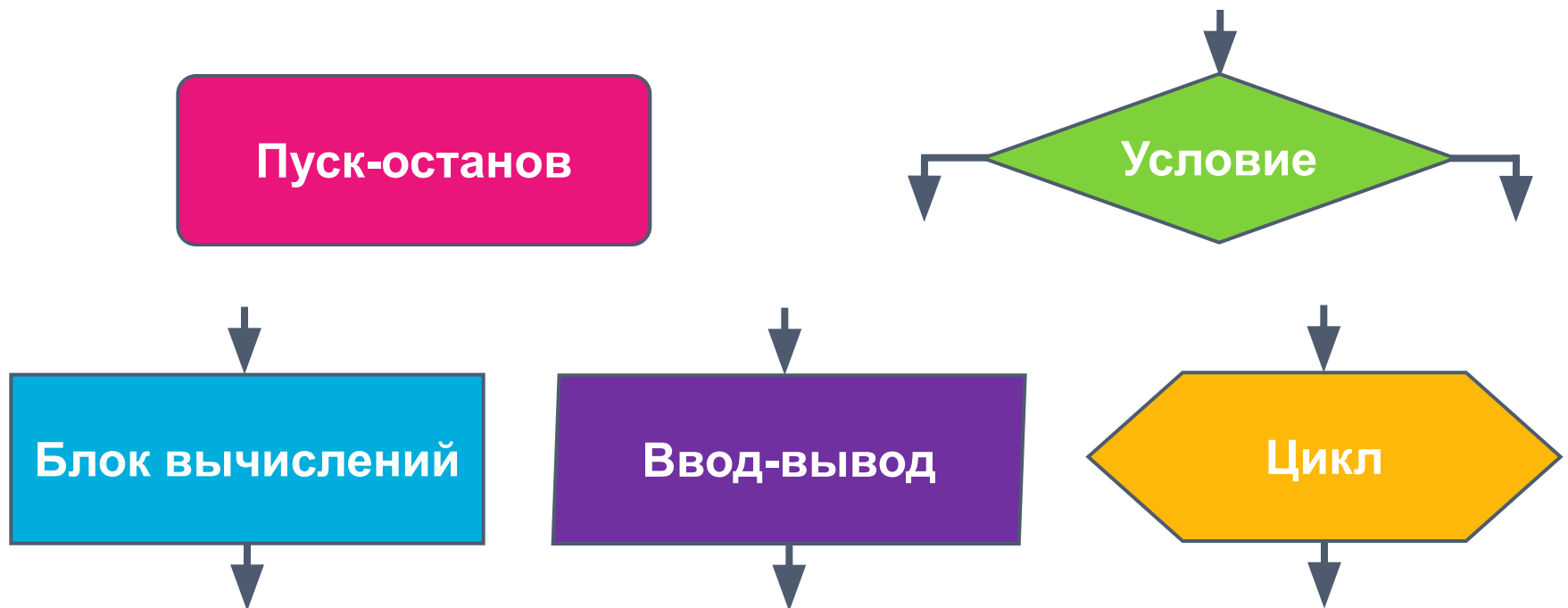
Получить из числа «1» число «100». Исполнитель умеет на каждом шаге или умножать на 2, или прибавлять 1.

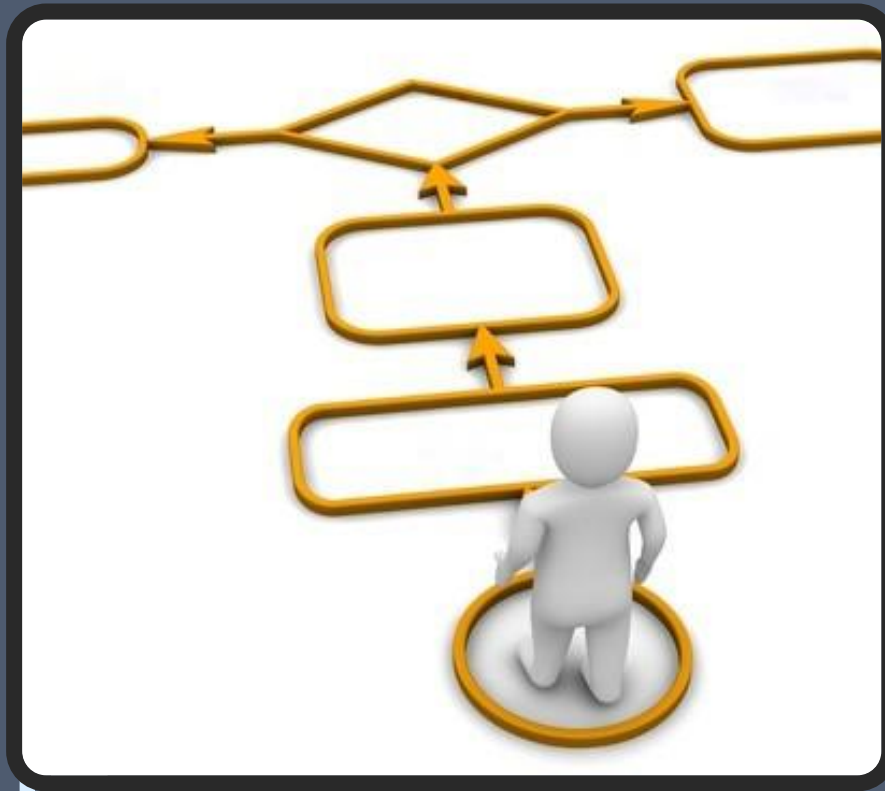
1. Начало.
2. $1 + 1 = 2$
3. $1 + 2 = 3$
4. $3 \times 2 = 6$
5. $6 \times 2 = 12$
6. $12 \times 2 = 24$
7. $24 + 1 = 25$
8. $25 \times 2 = 50$
9. $50 \times 2 = 100$
10. Конец.



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»

Выбрать пункт меню «Программы»

Настроить

Нажать кнопку «Пуск»

Код

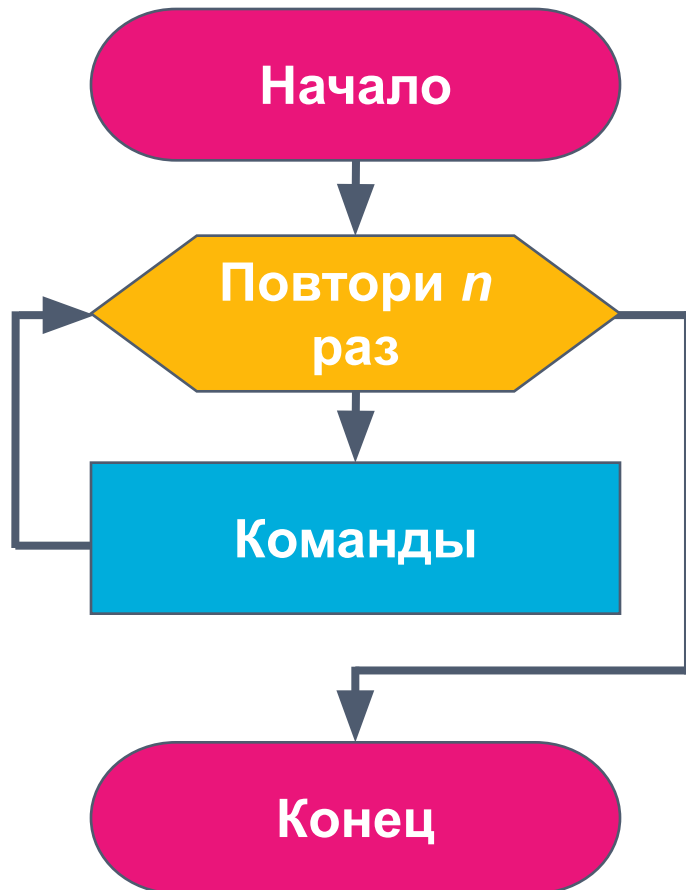
Выбрать пункт меню «Стандартные»

Дождаться загрузки ОС

Включить компьютер

Выбрать 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

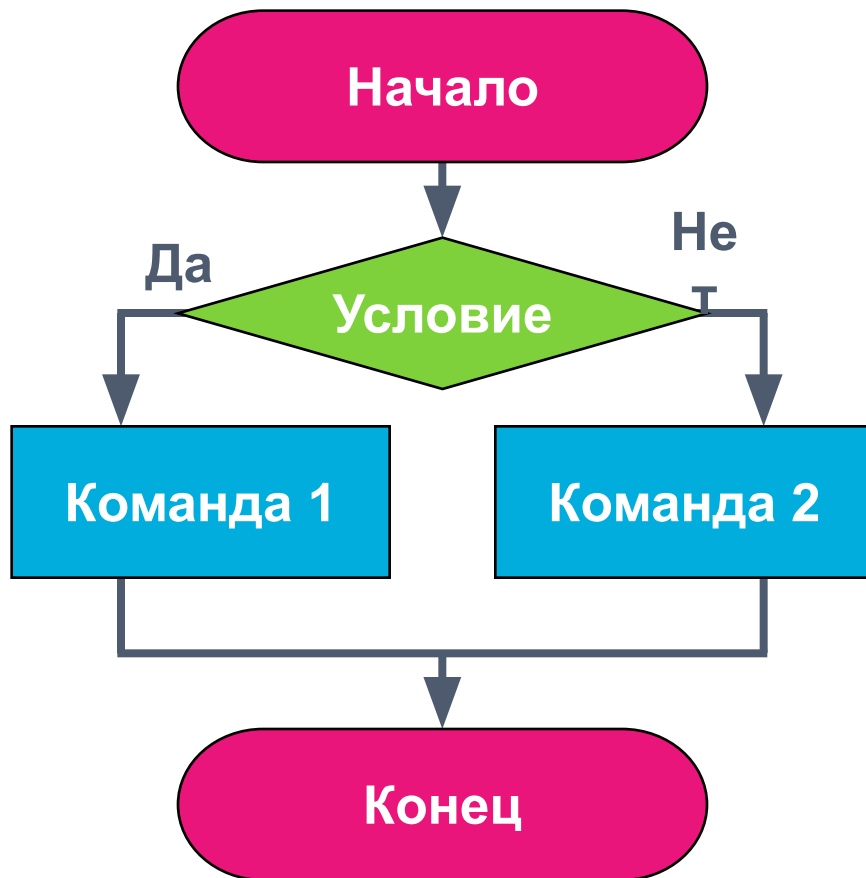
кц

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

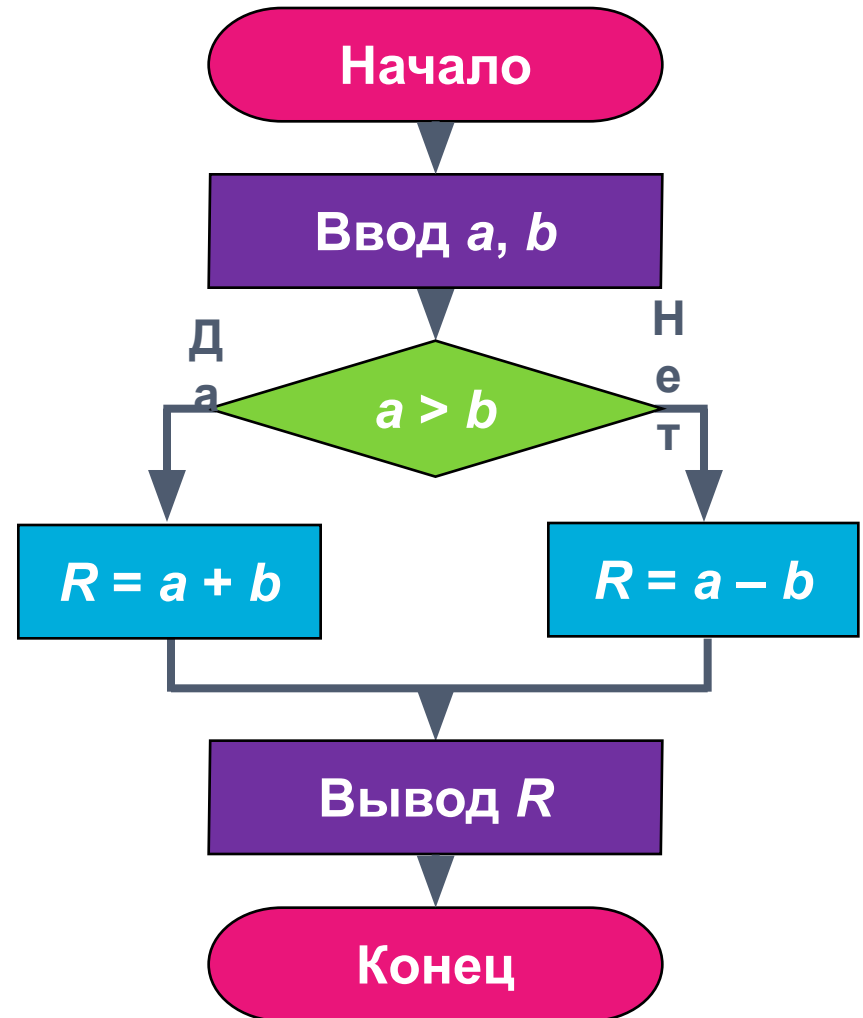
Если $a > b$, **то**

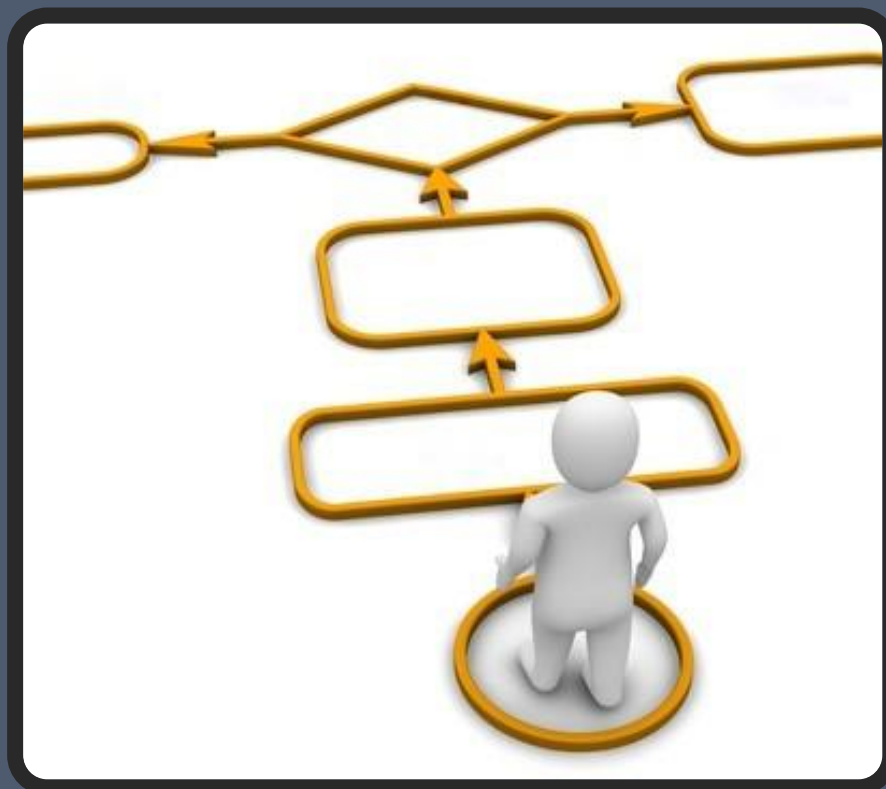
$R = a + b$

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:

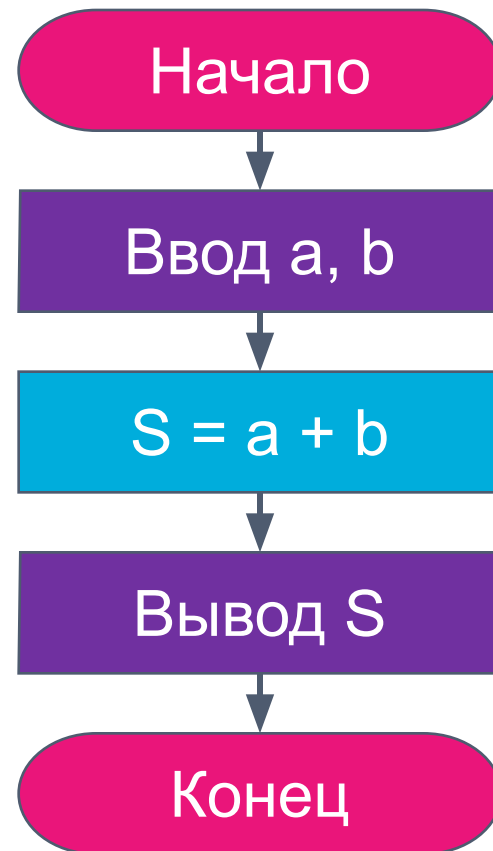
$$S = a + b, \text{ где } a, b, S \in (-\infty; +\infty)$$

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 $b = 5$.