

ЦИКЛИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ

8 класс

ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

Многие процессы в окружающем мире основаны на многократном повторении одной и той же последовательности действий



ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

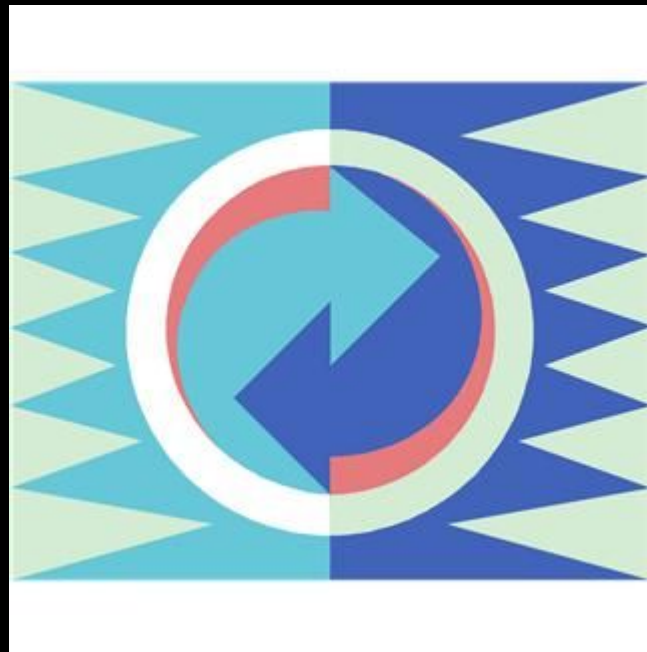
Алгоритмы, которые содержат описания повторяющихся действий, принято называть *циклическими*.



ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

Циклический алгоритм – это алгоритм, содержащий типовую конструкцию «цикл».

Тело цикла – описание действий, повторяющихся в цикле.



ТИПЫ ЦИКЛОВ

```
graph TD; A[ТИПЫ ЦИКЛОВ] --> B[Цикл с известным числом повторений]; A --> C[Цикл с неизвестным числом повторений]; C --> D[Цикл с постусловием]; C --> E[Цикл с предусловием];
```

Цикл с известным
числом повторений

Цикл с неизвестным
числом повторений

Цикл с
постусловием

Цикл с
предусловием

ЦИКЛ С ИЗВЕСТНЫМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ

Такие циклы часто называют *«цикл ДЛЯ»*

Рассмотрим примеры...

ЦИКЛ С ИЗВЕСТНЫМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ

Пример 1

Упражнения для глаз

Алгоритм «Упражнение для глаз»

1. Возьмите карандаш.
2. Установите его в исходное положение у кончика носа.
3. Повторите 10 раз, следя за движением карандаша:
 - а) Переместите карандаш на расстояние вытянутой руки;
 - б) Верните карандаш в исходное положение.
4. Положите карандаш.

Конец алгоритма

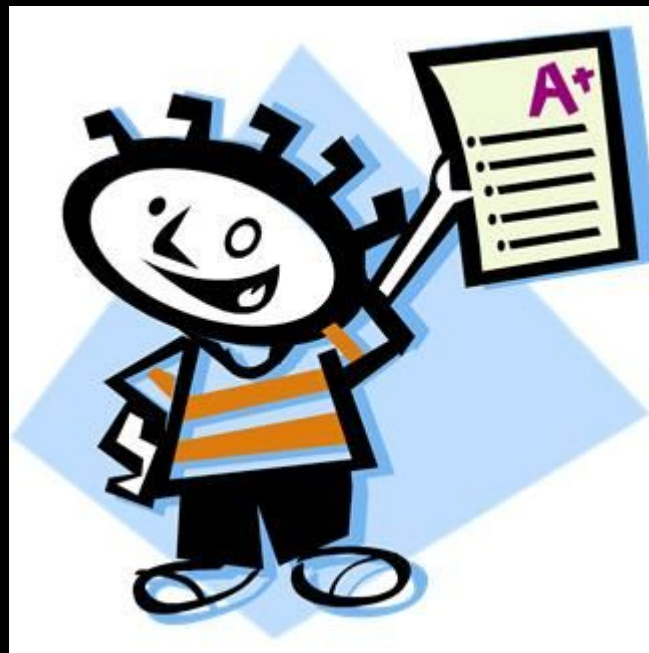


ЦИКЛ С ИЗВЕСТНЫМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ

Пример 2

Требуется подвести итоги контрольной работы.

Исходные данные: b – балл текущего ученика; n – количество учеников. Расчётные данные: s – сумма баллов; sr – средний балл.



ЦИКЛ С ИЗВЕСТНЫМ ЧИСЛОМ ПОВТОРЕНИЙ

| Алгоритм | Пояснения | |
|--|--|----------------------------------|
| алг Итоги | Заголовок алгоритма | |
| нач цел i, b, s, n , вещ sr | Описание типов переменных | |
| вывод "Введите количество учеников в классе" | Вывод подсказки на экран | |
| ввод n | Ввод с клавиатуры количества учеников | |
| $s:=0$ | Начальному значению суммы присваивается 0 | |
| нц для i от 1 до n | Начало цикла (повторение действий) для каждого из n учеников | |
| вывод "Введите оценку", i , "ученика" | Тело цикла | Вывод подсказки |
| ввод b | | Ввод оценки каждого ученика |
| $s:=s+b$ | | Добавление балла к текущей сумме |
| кц | Конец цикла | |
| $sr:=s/n$ | Расчет среднего балла | |
| вывод "средняя оценка=", sr | Вывод среднего балла на экран | |
| кон | Конец алгоритма | |

ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

В некоторых задачах число повторений заранее не известно. Для организации циклической последовательности действий и выхода из ней к другому фрагменту алгоритма используется условие, которое ставится в конце тела цикла.



ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

Цикл с неизвестным числом повторений, в котором выход из цикла осуществляется при выполнении условия, принято называть *«циклом с постусловием»* или *«циклом ПРИ»*.

ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

Пример 3.

Измерение пульса после бега

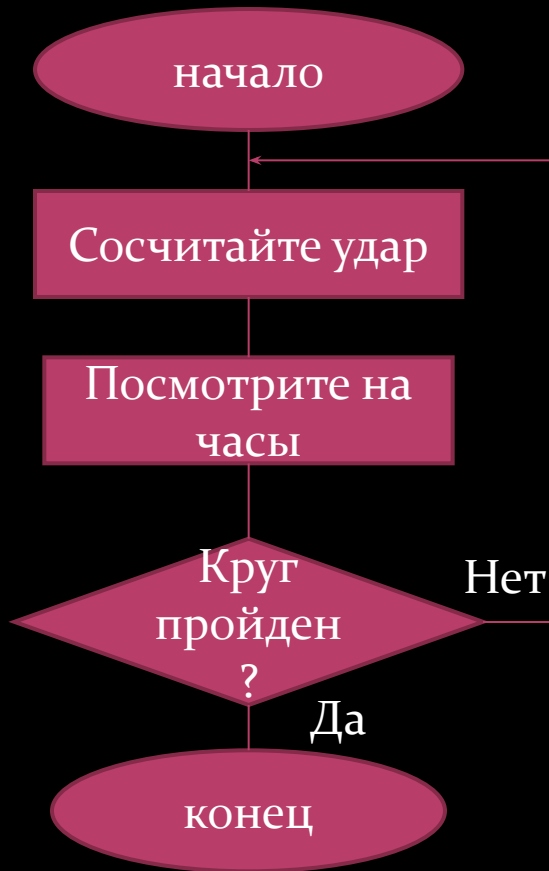
Алгоритм пульс

1. Удобно положите левую руку ладонью вверх.
2. Два пальца правой руки положите на запястье левой руки.
3. Заметьте положение секундной стрелки.
4. Сосчитайте очередной удар.
5. Посмотрите на часы.
6. Если секундная стрелка прошла полный круг, то закончите действия, иначе перейдите к п. 4.

Конец алгоритма



ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ



ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

Пример 4.

Рассчитать время работы батарейки в часах с кукушкой, если известно, что заряда хватает примерно на 1000 звуковых сигналов «ку-ку». Однократный звуковой сигнал звучит, когда минутная стрелка показывает 30 минут. Начало каждого часа сопровождается повторением сигнала столько раз, сколько показывает часовая стрелка (от 1 до 12).



ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

Расчётными данными для этой задачи являются:

t – обозначение текущего часа;

k – количество звуковых сигналов.



ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

| Алгоритм | Пояснения | |
|---------------------------------|--------------------------------------|--|
| алг Кукушка | Заголовок алгоритма | |
| нач цел t, k | Описание типов переменных | |
| $t:=0; k:=0$ | Начальные значения переменных t, k | |
| нц | Начало цикла | |
| $t:= t + 1$ | Тело цикла | Значение текущего часа |
| $k:= k + 1 + \text{mod}(t,12)$ | | Общее количество сигналов на текущий час. $\text{mod}(t,12)$ — остаток от деления t на 12 |
| кц_при $k \geq 1000$ | Проверка условия окончания цикла | |
| вывод "Количество часов =", t | Вывод количества часов на экран | |
| кон | Конец алгоритма | |

ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

Особенности:

- проверка условия осуществляется в конце цикла, поэтому тело цикла выполняется хотя бы один раз;
- цикл заканчивается по выполнению условия.

ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ

Для организации циклической последовательности действий и выхода из неё к другому фрагменту алгоритма используется условие, которое ставится в начале тела цикла.

Такой цикл часто называют *«циклом ПОКА»*.



ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ

Пример 5.

На даче требуется наполнить бочку водой.

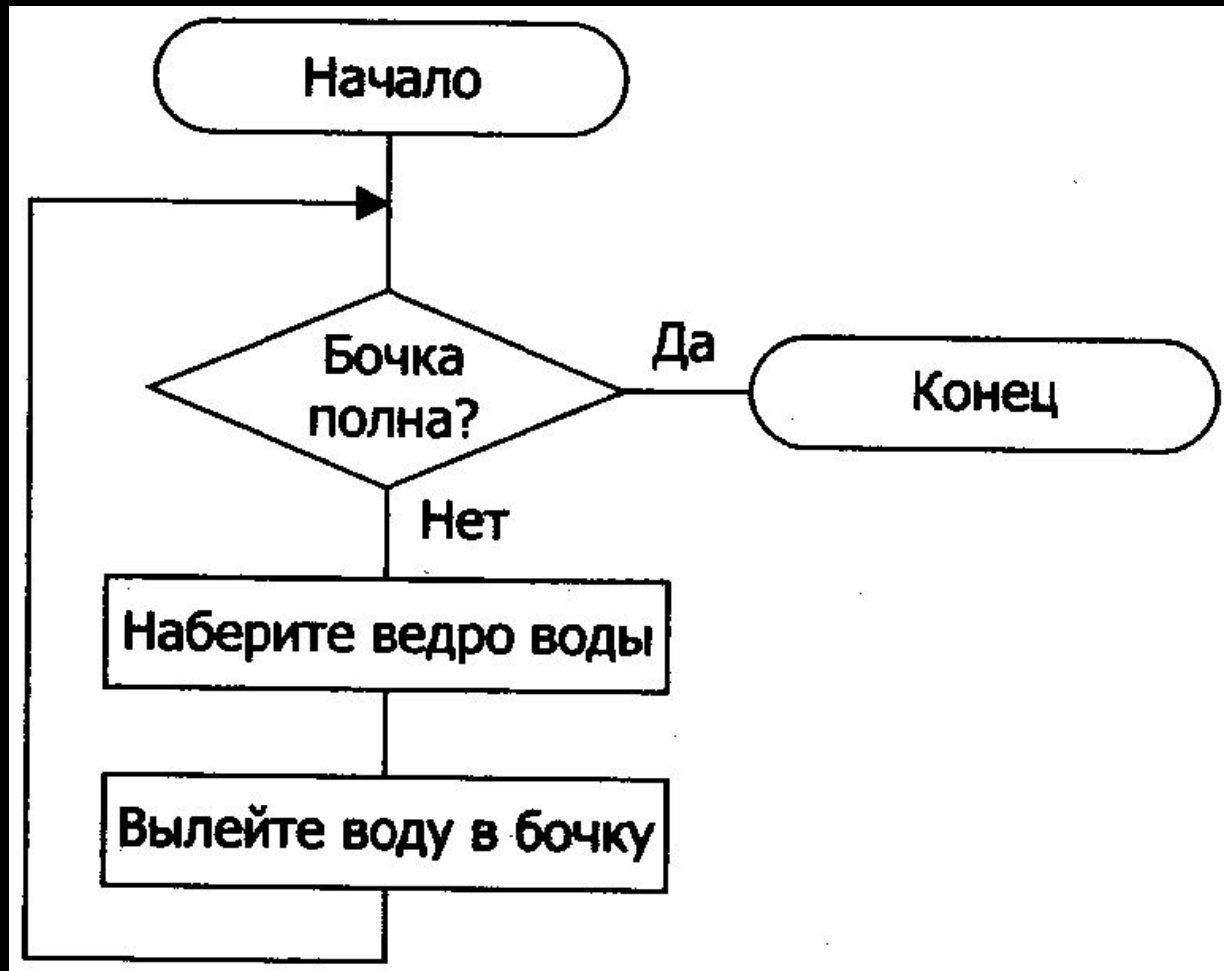
Алгоритм «Бочка»

1. Подойдите к бочке.
2. Если бочка неполная (есть место для воды), то перейдите к п. 3, иначе конец алгоритма.
3. Наберите ведро воды.
4. Вылейте ведро в бочку.
5. Перейдите к п. 2.

Конец алгоритма



ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ



ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ

Пример 6.

Проверить число на симметричность (например, 12321, 8668).

Исходные данные: введённое число n .

Для промежуточных вычислений будут использоваться переменные:

s – для записи цифр числа n в обратном порядке;

$n1$ – для дублирования введённого числа n .

В алгоритме используются функции:

mod – вычисление остатка от деления на 10;

div – определение целой части числа.

ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ

| Алгоритм | Пояснения | |
|---------------------------|---|--|
| алг Симметричное число | Заголовок алгоритма | |
| нач цел n, n1, s | Описание типов переменных | |
| вывод "Введите число" | Вывод подсказки на экран | |
| ввод n | Ввод проверяемого числа | |
| s:=0: n1:=n | Начальные значения | |
| нц пока n1<>0 | Начало цикла | |
| k:= mod(n1,10) | Тело цикла | Получение младшей цифры числа |
| s:=s*10 + k | | Очередной шаг получения цифр числа n в обратном порядке |
| n1:=div(n1,10) | | Уменьшение числа в 10 раз (целочисленное деление) |
| кц | Конец цикла | |
| если n=s | Проверка симметричности и вывод сообщений на экран | то вывод "Число симметричное" |
| иначе | | вывод "Число несимметричное" |
| конт | | Конт |
| кон | Конец алгоритма | |

ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ

Особенности:

- проверка условия осуществляется в начале цикла, поэтому тело цикла может не выполниться ни одного раза;
- цикл заканчивается при невыполнении условия;
- цикл является универсальным, т.к. с помощью этого цикла можно решить любую циклическую задачу.