

Лабораторная работа 1

Проектирование и исполнение алгоритмов

Цель занятия – получить навыки создания алгоритмов решения задач в виде блок-схемы.

Часть 1. Проектирование алгоритмов

Результат выполнения заданий представьте в файле **ЛР1_Часть1_ФамилияИО.pptx**, содержащем условия задач и алгоритмы их решения в виде блок-схем.

1 БАЗОВАЯ СТРУКТУРА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

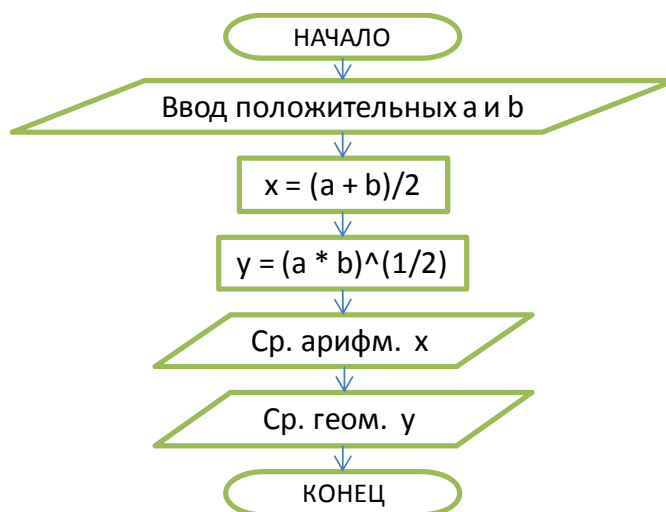
Задача 1. Даны два действительных положительных числа. Найти среднее арифметическое и среднее геометрическое этих чисел.

Решение

Среднее арифметическое n чисел равно сумме этих чисел делённой на их количество (n).

Среднее геометрическое n чисел равно корню n -й степени из их произведения.

Обозначим среднее арифметическое переменной x , а среднее геометрическое – y .



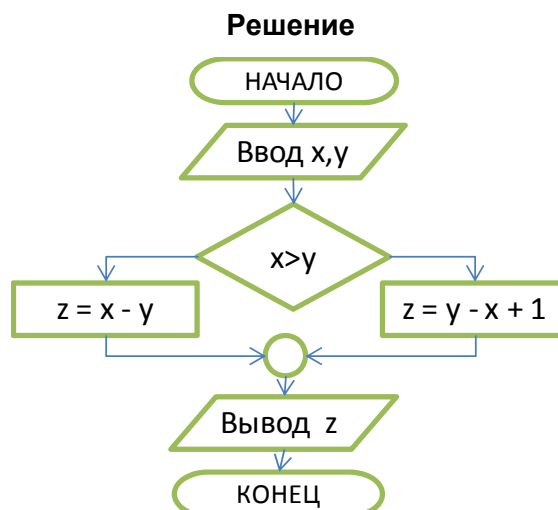
2 БАЗОВАЯ СТРУКТУРА ВЕТВЛЕНИЕ

Задача 2. Даны действительные числа x, y . Вычислить z :

$$z = \begin{cases} x - y, & \text{если } x > y \\ y - x + 1 & \text{в противном случае} \end{cases}$$

Решение

Для решения задачи в виде блок-схемы рекомендуется использовать полное ветвление.

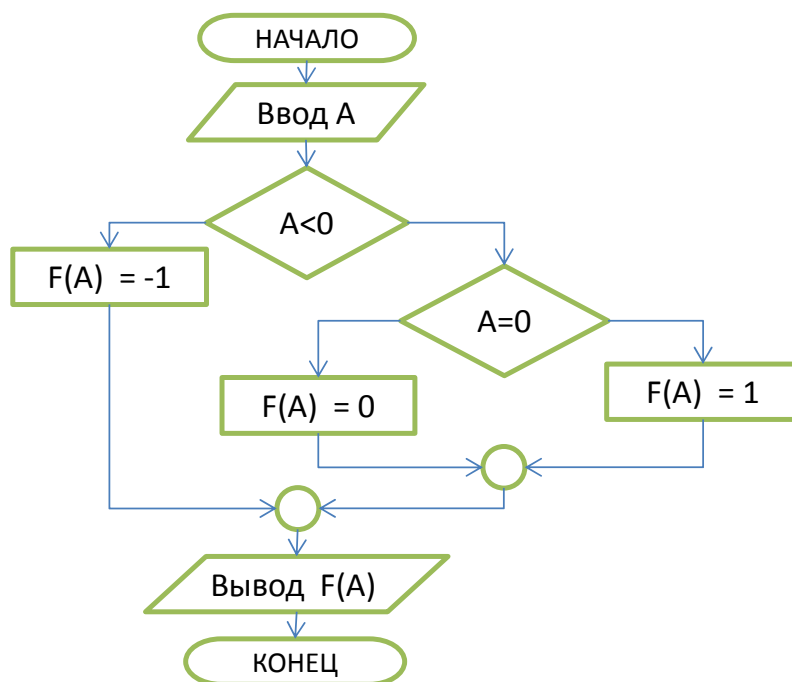


Задача 3. Дано действительное число A . Вычислить $F(A)$, если:

$$F(x) = \begin{cases} -1, & x < 0; \\ 0, & x = 0; \\ 1, & x > 0. \end{cases}$$

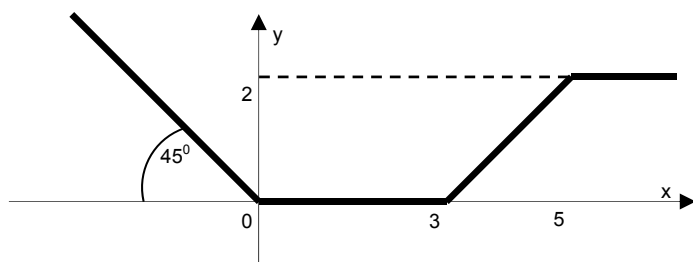
Решение

Для составления алгоритма решения задачи воспользуемся вложенным ветвлением.



3 СТРУКТУРА ВЫБОРА

Задача 4. Вычислить значение функции, график которой изображен на рисунке.

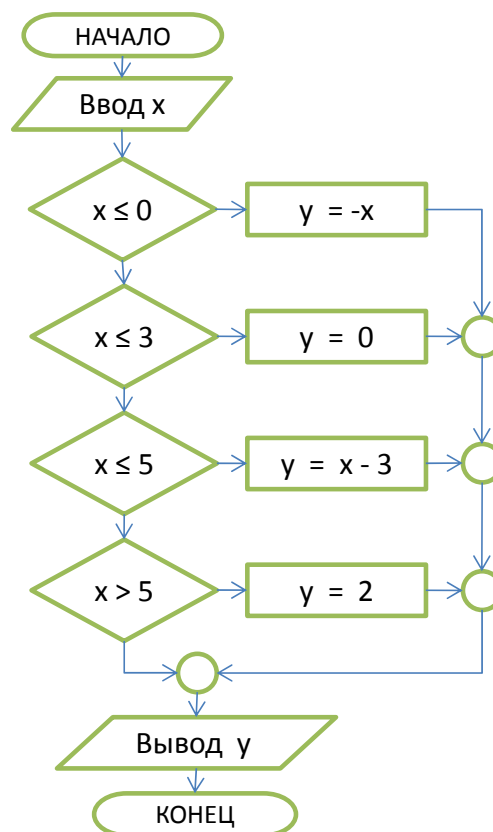


Решение

В соответствии с графиком определим функцию:

$$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ 0, & 0 < x \leq 3 \\ x - 3, & 3 < x \leq 5 \\ 2, & x > 5 \end{cases}$$

Для решения задачи воспользуемся **сокращенной** формой структуры **Выбора**.



4 БАЗОВАЯ СТРУКТУРА ЦИКЛ (ПОВТОРЕНИЕ)

Задача 5. Даны два числа: действительное a и натуральное n . Вычислить: $a(a+1) \dots (a+n)$.

Решение

Для решения задачи используем цикл с предусловием (цикл ПОКА).

Результатом вычисления является произведение, обозначим P . Начальное значение для произведения равно 1. Множители можно представить следующим образом:

$a+0$

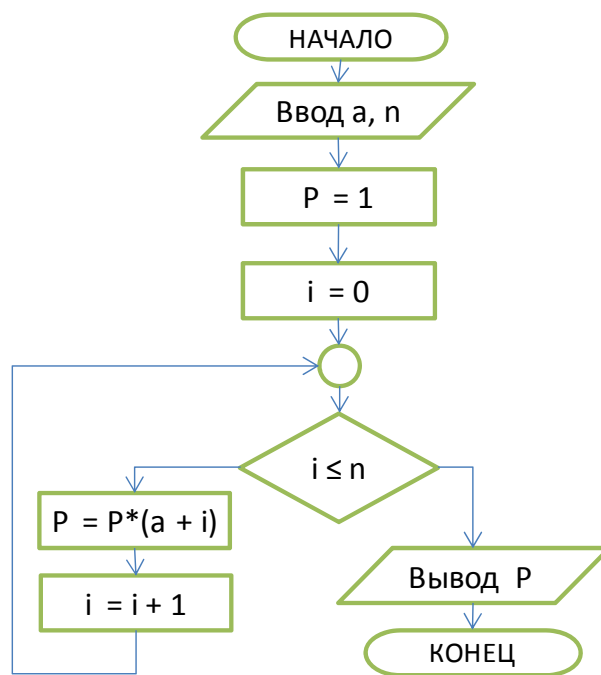
$a+1$

$a+2$

...

$a+n$

В множителях изменяется только второе слагаемое (в каждом последующем множителе оно увеличивается на 1), обозначим его i , тогда в общем виде множитель можно представить как $(a+i)$.

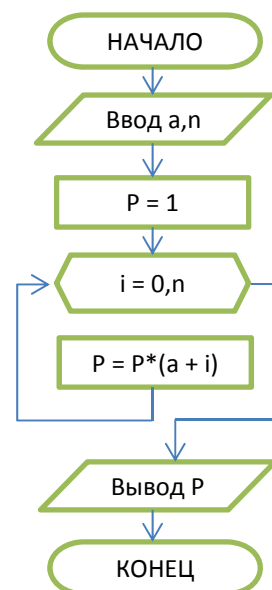


5 СТРУКТУРА ЦИКЛ (ЦИКЛ С ПАРАМЕТРОМ)

Задача 6. Даны два числа: действительное a и натуральное n . Вычислить: $a(a+1) \dots (a+n)$.

Решение

Решим предыдущую задачу, используя цикл с параметром.



Задачи для самостоятельного выполнения

1. Найти коэффициенты приведенного квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$, корни которого x_1, x_2 известны. (Базовая структура Последовательность)
2. Даны два действительных числа. Вывести первое число, если оно больше второго, и оба числа, если это не так. (Базовая структура Ветвление)
3. Определите совпадают ли знаки двух отличных от нуля чисел **A** и **B**. (вложенное ветвление)
4. Дано действительное число A . Вычислить $F(A)$, если:

$$F(A) = \begin{cases} -A, & A \leq 0 \\ 0, & 0 < A \leq 2 \\ A - 2, & 2 < x \leq 4 \\ 2, & x > 4 \end{cases} \quad (\text{Структура Выбора})$$

5. Даны действительное число a , натуральное число n . Вычислить:

$$a(a-n)(a-2n) \dots (a-n^2) \quad (\text{Базовая структура Цикл – цикл Пока})$$

6. Вычислить сумму квадратов всех целых чисел из заданного интервала $[m, n]$.

$$S = \sum_{i=m}^n i^2 \quad (\text{Структура Цикл – цикл с параметром})$$

Часть 2. Блок-схема алгоритма, исполнение алгоритма

Цель практического занятия – получить навыки работы с алгоритмами решения задач в виде блок-схемы.

Результат выполнения заданий представьте в файле **ЛР1_Часть2_ФамилияИО.rptx**, содержащем условия задач, алгоритмы их решения в виде блок-схем и ответы на поставленные вопросы.

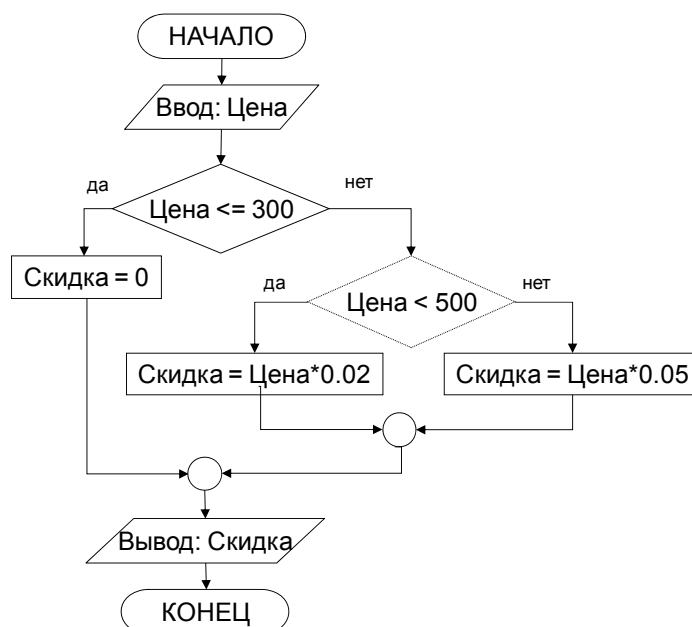
Задача 1. Сумма скидки вычисляется по следующему правилу:

Цена	Скидка
≤ 300	$= 0$
> 300 и < 500	$= \text{Цена} * 0,02$
в противном случае	$= \text{Цена} * 0,05$

- Представьте алгоритм решения задачи в виде блок-схемы. Используйте вложенное ветвление.
- Если цена равна 400, то чему будет равна сумма скидки?
- Если цена равна 500, то чему будет равна сумма скидки?

Решение

- Алгоритм решения задачи в виде блок-схемы.



- Если цена равна 400, то сумма скидки будет равна **8** ($400 * 0,02$).
- Если цена равна 500, то сумма скидки будет равна **25** ($500 * 0,05$).

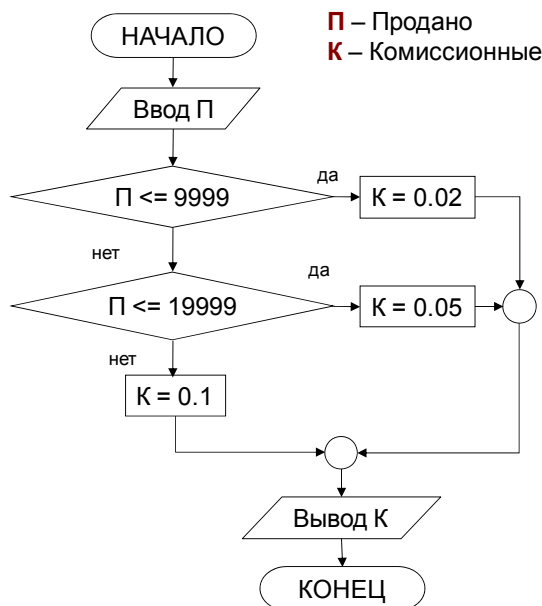
Задача 2. Процент комиссионных зависит от объема проданного товара и начисляется по следующему правилу:

Продано	Комиссионные, %
> 0 и $\leq 9\,999$	2
$> 9\,999$ и $\leq 19\,999$	5
$> 19\,999$	10

- Представьте алгоритм решения задачи в виде блок-схемы. Используйте структуру выбора, полную форму.
- Если объем проданного товара составляет 9 999, то сколько процентов составляют комиссионные?
- Если объем проданного товара составляет 10 000, то сколько процентов составляют комиссионные?

Решение

а. Алгоритм решения задачи в виде блок-схемы.



б. Если объем проданного товара составляет 9 999, то комиссионные равны **2%** ($K = 0.02$).

с. Если объем проданного товара составляет 10 000, то комиссионные равны **5%** ($K = 0.05$).

Задачи для самостоятельного выполнения

1. Разработайте блок-схему алгоритма для вычисления суммы реализации с учетом скидки в зависимости от количества продаваемого товара, по следующему правилу:

Количество	Сумма реализации
1	= Количество*Стоимость
2	= Количество* Стоимость*0,9
иначе	= Количество*Стоимость*0,88

Используйте структуру выбора.

2. Разработайте блок-схему алгоритма для расчета прибыли с учетом прихода по следующему правилу:

Приход – Затраты	Прибыль
≤ 350	= (Приход – Затраты) * 0,9
≤ 450	= Приход – Затраты
иначе	= (Приход – Затраты) * 1,1

Используйте вложенное ветвление.