

Решение задач на линейный алгоритм

доцент КИ Наталия Викторовна Голкова

Этапы решения задачи на ЭВМ

1. Постановка задачи.
2. Формализация задачи.
3. Построение алгоритма.
4. Составление программы на языке программирования.
5. Отладка и тестирование программы.
6. Проведение расчетов и анализ полученных результатов.

Понятие алгоритма

Алгоритм - это последовательность команд, которая приводит решение задачи к результату.

Исполнитель алгоритма – тот кто (что) будет осуществлять выполнения алгоритма.

Способы записи алгоритмов

Используются следующие способы представления алгоритма:

- на естественном языке;
- в графическом , в виде блок-схем;
- на алгоритмическом языке (псевдокод);
- на языке программирования, в виде программы.

Способы записи алгоритма

Задача 1. Составить алгоритм расчета площади прямоугольника по заданным сторонам A и B .

Дано:

A

A, B – стороны

прямоугольника B

Найти: S – площадь

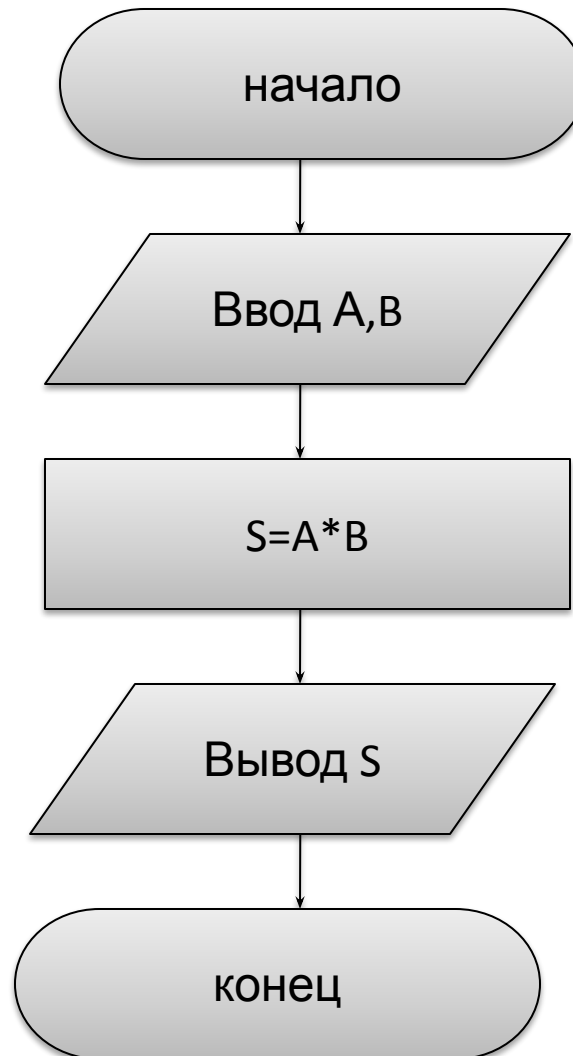


$$S=A*B$$

Словесная форма записи алгоритма

- 1) Ввести значение стороны A прямоугольника;
- 2) Ввести значение стороны B прямоугольника;
- 3) Рассчитать $S=A*B$;
- 4) Вывести значение площади прямоугольника S .

Графический способ записи алгоритмов



Запись алгоритма на языке программирования СИ

```
#include <stdio>
#include <conio.h>
int main () {
    int a,b,s;
    printf("Введите стороны А и В");
    scanf("%d%d", &a, &b);
    s = a*b;
    printf("S = %d кв.см.",s);
    _getch();
    return 0;
}
```


ОПЕРАТОР ПРИСВАИВАНИЯ

Задача 1. Даны две целочисленные величины: X и Y . Требуется произвести между ними обмен. Например, если было $X = 1, Y = 2$, то после обмена стало: $X = 2, Y = 1$.

Введем до

Команд а	X	Y	Z
ВВОД X, Y	1	2	-
Z = X	1	2	1
X = Y	2	2	1
Y = Z	2	1	1

Сами дома
переменные

YX



БЕЗ Z

ОПЕРАТОР ПРИСВАИВАНИЯ

Замените в программе операторы присваивания на операторы ввода. Например, $x = 1$ на `scanf ("%d", &x) ;`

```
#include<stdio>

int main() {
    int x = 1, y =2, z;
    z = x;
    x = y;
    y = z;
    printf("x = %d\n ", x);
    printf("y = %d\n ", y);
    return 0;
}
```

Выражения

Задача 2. Вычислить значение выражения

$$y = \frac{(3x + 15) \cdot 7}{8 - 5x} - x^2 + 1$$

Напишите программу.

```
#include<stdio>

int main() {
    int x = 1, y;
    y = ((3*x + 15)*7) / (8 - 5*x) - x*x +1;
    printf("y = %d\n", y);
    return 0;
}
```

Чему равно значение
выражения?

Выражения

Решите задачу 2 для любого значение x введённого с клавиатуры.

Какое значение x **НЕЛЬЗЯ** вводить с клавиатуры?

Объявите переменную y вещественным типом `float`. Введите с клавиатуры $x = 2$

Чему равно значение выражения?

Преобразования типов

НЕЯВНОЕ

х	у	Результат деления z	Пример
делимое	делитель	частное	$x = 15 \ y = 2$
int	int	int	$15/2=7$
int	int	float	$15/2=7$
int	float	float	$15/2=7.5$
float	int	float	$15/2=7.5$



СИ преобразует

Преобразования типов

С помощью данной программы экспериментально подтвердите результаты таблицы

```
#include<stdio>

int main() {
    int  x = 15, y = 2, z;
    z = x/y;
    printf("z= %d\n", z);
    return 0;
}
```

Преобразования типов

ЯВНОЕ

Пример 1.

```
int x = 15;
```

```
int y = 2;
```

```
x/y = 7
```

`(float)` x -приведение типа переменной x к вещественному

```
(float) x/y = 7.5
```

Пример 2.

```
int x = 1;
```

```
float y;
```

```
y = (float) ((3*x+15)*7) / (8-5*x) - x*x+1;
```

Выполните явное преобразование типов в задаче 2.



Программист преобразует

Преобразования типов

Чему равно b?

```
int a = 30;  
float b;  
b = (float) a/17;
```

Чему равно d2 и d3?

```
double d1, d2, d3;  
d1 = 2.56;  
d2 = (int) d1 + 1.5;  
d3 = (int) (d1 + 1.5);
```

Чему равно i?

```
double d1 = 2.56;  
int i;  
i = (d1 - (int) d1) * 10;
```


Напишите программу

сами

1. Даны два целых числа. Напишите программу, которая вычисляет и выводит на экран их сумму, разность, произведение и частное.

(Например: вводим два числа: 9 и 5.

На экран выводится:

Summa = 14

Difference = 4

Product = 45

Quotient = 1.8)



Уметь решать задачи

Остаток от

деления

Операция **остаток от деления** применяется только к целым числам типа **char**, **short**, **int** и **long** и обозначается знаком **процента %**.

Результат операции - **остаток**, получаемый при делении левого операнда на правый.

Математика $35 : 2 = 17$ (**1 ост**) $38 : 2 = 19$ (**0 ост**)
 $94 : 10 = 9$ (**4 ост**) $27 : 3 = 9$ (**0 ост**) $35 : 3 = 11$ (**2 ост**)

Программирован
ие

левый

операнд

правый

операнд

$35 \% 2 = 1$

По остатку можно сказать: «**число чётное**», «**число нечётное**», «**число кратно 3**» - это значит делится на 3 без остатка, «**число некратно 3**» - это значит делится на 3 с остатком

Остаток от

Задача. В коробке 5 цветных карандашей. Могут ли Симка и Нолик разделить их **поровну**?

Почему?



Задача сводится к проверке числа на чётность.

$$Y = 5 \% 2 \Rightarrow Y = 1$$

Задача. В коробке X цветных карандашей. Могут ли Симка и Нолик разделить их **поровну**?

Пусть $X = 8$, тогда $Y = 8 \% 2 \Rightarrow Y = 0$

Выражение $Y = X \% 2$

Остаток от деления

Задача 3. Какой результат выводит программа?

```
// применение операции остатка от деления
#include <stdio>

int main() {
    printf("%d\n", 6 % 8);
    printf("%d\n", 7 % 8);
    printf("%d\n", 8 % 8);
    printf("%d\n", 9 % 8);
    printf("%d\n", 10 % 8);
    return 0;
}
```



Уметь в уме выполнять программу!
БЕЗ КОМПЬЮТЕРА Прокрутка в уме

Напишите программу

2. **сами** Задача о летающих тарелках. На остановке летающих тарелок стоят несколько инопланетян. В летающую тарелку могут поместиться ровно 5 инопланетян. Для отправления летающей тарелки необходимо, чтобы все 5 мест были заняты. Напишите программу вычисления сколько летающих тарелок могут быть заполнены и отправлены. Сколько инопланетян останется ждать на остановке.

Например, вводим число инопланетян: 33.

На экран выводится: tarelok = 6

ost = 3

```
В летающую тарелку помещаются 5 инопланетян
Введите количество инопланетян
33
Вам необходимо тарелок 6
Останутся ждать на остановке 3
```



Уметь решать задачи

Напишите программу

сами

3. **Задача о шоколадках.** В буфете продаются шоколадки по цене 25 рублей за штуку. У Пети есть некоторая сумма денег. Сколько шоколадок может купить Петя? Сколько останется у него сдачи?

Например, вводим число рублей: 115.

На экран выводится: chocolate = 4

ost = 15



Уметь решать задачи

Остаток от

деления

Задача 4. Дано четырёхзначное целое число N .
Поменяете местами вторую и четвертую цифры?
Выведите результат на экран.

Например, $N = 3247 \Rightarrow N = 3742$

1. Дано число N – целое

Результат в переменной N – целое число

Промежуточные переменные : цифры a_1, a_2, a_3, a_4

Найдём $a_1 = 3, a_2 = 2, a_3 = 4, a_4 = 7$

2. Математика. Как можно записать число по разрядам? $N = 3 * 1000 + 2 * 100 + 4 * 10 + 7$

Чтобы стало $N = 3742$ надо найти цифры.

$$N = 3 * 1000 + 7 * 100 + 4 * 10 + 2$$

Остаток от

деления

Цифры можно найти операциями % и /

3. Алгоритм

1. Введите N;

2. $a_1 = N / 1000$;

3. $a_2 = N / 100 \% 10$;

4. $a_3 = N / 10 \% 10$;

5. $a_4 = N \% 10$;

6. $N = a_1 * 1000 + a_4 * 100 + a_3 * 10 + a_2$;

7. Выведите N;

4. Написать программу на C

5. Тестировать

Напишите программы

сами

4. Решите сами задачу. Дано трёхзначное целое число N . Переверните его и выведите на экран результат.

Например, $N = 324 \Rightarrow N = 423$



Уметь решать задачи

Подумайте! Составьте алгоритм. Дано четырёхзначное целое число N . Найдите сумму первой и последней цифры.

Например, $N = 8324 \Rightarrow \text{sum} = 12$

Математические

функции в файле <cmath>



Операнды математических функций всегда должны быть вещественными.

Функция	Описание	Пример
abs(a)	модуль или абсолютное значение от a	abs(-3.0)= 3.0 abs(5.0)= 5.0
sqrt(a)	корень квадратный из a, причём a не отрицательно	sqrt(9.0)=3.0
pow(a, b)	возведение a в степень b	pow(2.0,3.0)=8
ceil(a)	округление a до наименьшего целого, но не меньше чем a	ceil(2.3)=3.0 ceil(-2.3)=-2.0
floor(a)	округление a до наибольшего целого, но не больше чем a	floor(12.4)=12 floor(-2.9)=-3
fmod(a, b)	вычисление остатка от a/b	fmod(4.4, 7.5) = 4.4 fmod(7.5, 4.4) = 3.1
exp(a)	вычисление экспоненты e ^a	exp(0)=1
sin(a)	a задаётся в радианах	
cos(a)	a задаётся в радианах	
log(a)	натуральный логарифм a(основанием является экспонента)	log(1.0)=0.0
log10(a)	десятичный логарифм a	log10(10)=1
asin(a)	арксинус a, где -1.0 < a < 1.0	asin(1)=1.5708

Математические

функции

Применить функцию `pow()` для вычисления степени

при $n \geq 3$, $y = \text{pow}(x, n)$

Например, для вычисления $y = x^3$ **$y = \text{pow}(x, 3.0)$**

$y = x^9$ **$y = \text{pow}(x, 9.0)$**

$y = \sqrt[3]{x} = x^{1/3}$ **$y = \text{pow}(x, 1/3.0)$**



$y = x^2$

Вычислять умножением: $y =$

$x * x$

Напишите программы

сами

5. Даны вещественные числа x и y . Вычислить z

$$\text{если } z = \frac{x}{y} - \sqrt{y-1} + |y^9|$$

Напишите программу.

6. Даны вещественные числа x и y . Вычислить z

$$\text{если } z = \sqrt[3]{x} + |x^4 + y^{-1}| + \frac{1}{(2+y)^3}$$



Уметь решать задачи