

# 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  $B$ .

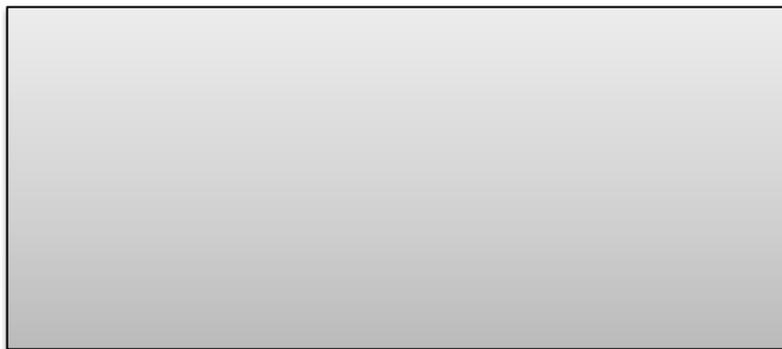
Дано:

$A$

$A, B$  – стороны

прямоугольника  $B$

Найти:  $S$  – площадь

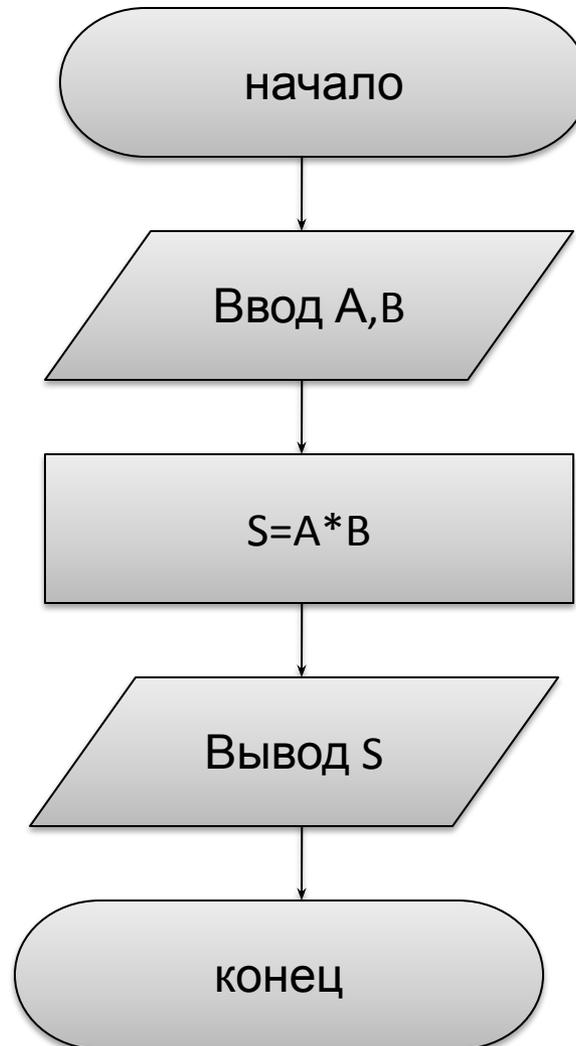


$$S=A*B$$

# 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.  $a1 = N / 1000$ ;
  3.  $a2 = N / 100 \% 10$ ;
  4.  $a3 = N / 10 \% 10$ ;
  5.  $a4 = N \% 10$ ;
  6.  $N = a1 * 1000 + a4 * 100 + a3 * 10 + a2$  ;
  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 <sup>a</sup>	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**