

# Программирование (АлгЯзык)

## § 19. Линейные программы

# Пример задачи

**Задача.** Ввести два числа и вычислить их сумму.

алг **Сумма**

нач

| ввести два числа

| вычислить их сумму

| вывести сумму на экран

кон



Выполнится?

**Псевдокод** – алгоритм на русском языке с элементами языка программирования.



Компьютер не может исполнить псевдокод!

# Зачем нужны переменные?

алг **Сумма**

нач

| ввести два числа

| вычислить их сумму

| вывести сумму на экран

кон

Где запомнить?

**Переменная** — это величина, которая имеет имя, тип и значение. Значение переменной может изменяться во время выполнения программы.

**цел** **a**, **b**, **c**

объявление переменных



ячейки памяти

# Имена переменных

**Идентификатор** — это имя программы или переменной.

**цел** a, b, c

заглавные и строчные  
буквы **различаются**

**МОЖНО** использовать

- латинские буквы (A-Z, a-z), русские буквы (А-Я, а-я)
- цифры



Имя не может начинаться с цифры!

- знак подчеркивания \_

**НЕЛЬЗЯ** использовать ~~скобки, знаки ", &, |, \*, +, =, !, ? и др.~~

Какие имена правильные?

**AXby R&B 4Wheel Вася "PesBarbos"**  
**TU154 [QuQu] \_ABBA A+B**

# Работа с переменными

## Присваивание (запись значения)

`a := 5`

оператор  
присваивания

`a ← 5`

`a := 5`  
`a := 18`

**?** Что будет храниться в `a`?

## Вывод на экран

`ВЫВОД a`

**?** В чём разница?

`c := 14`  
`ВЫВОД c`

14

`c := 14`  
`ВЫВОД 'c'`

c

# Работа с переменными

## Изменение значения

$$i := i + 1$$

увеличить на 1

$$i \leftarrow i + 1$$

$$a := 4$$

$$b := 7$$

$$a := a + 1$$

$$b := b + 1$$

$$a := a + b$$

$$b := b + a$$

$$a := a + 2$$

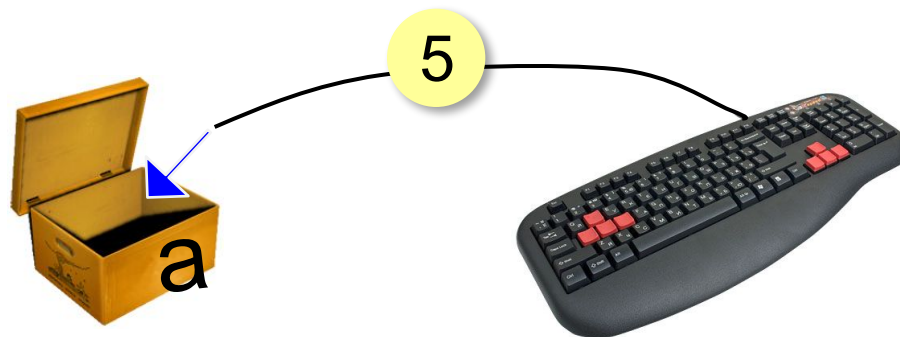
$$b := b + a$$

a	b
4	
	7
5	
	8
13	
	21
15	
	36

# Ввод с клавиатуры

Цель – изменить исходные данные, не меняя программу.

**ввод а**



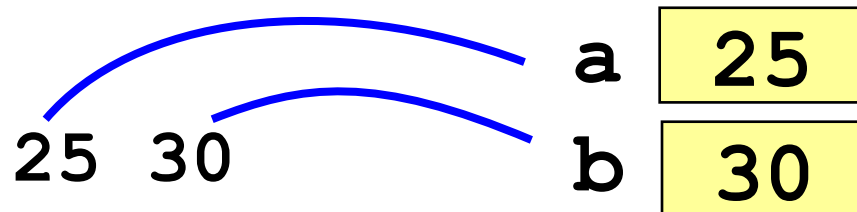
1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную **а**.

# Ввод с клавиатуры

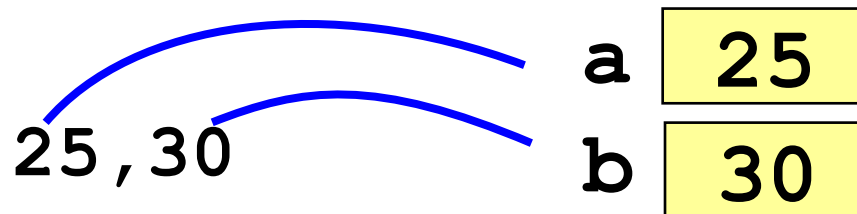
---

ввод a, b

через пробел:



через запятую:





# Программа сложения чисел

алг **Сумма**

нач

**цел**  $a, b, c$

**ввод**  $a, b$  | **ввести два числа**

$c := a + b$  | **вычислить их сумму**

**вывод**  $c$  | **вывести сумму на экран**

кон



Что плохо?

ожидание:

**Введите два числа: 5 7**

**5+7=12**

реальность:

**5 7**

**12**



Как улучшить диалог?

# Вывод данных с текстом

значение  $a$

значение  $b$

значение  $c$

$5+7=12$

ТЕКСТ

Вывод  $a$

Вывод '+'

Вывод  $b$

Вывод '='

Вывод  $c$

Вывод  $a$ , '+',  $b$ , '=',  $c$

# Программа сложения чисел

алг **Сумма**

нач

**цел** a, b, c

вывод 'Введите два числа: '

ввод a, b

c := a + b

вывод a, '+', b, '=', c

кон



Как переделать для 3-х чисел?

# Задачи

---

**«А»:** Ввести три числа, найти их сумму.

*Пример:*

Введите три числа:

4

5

7

$$4+5+7=16$$

**«В»:** Ввести три числа, найти их сумму и произведение.

*Пример:*

Введите три числа:

4

5

7

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

# Арифметические выражения

$$a \leftarrow \frac{c + b - 1}{2} \cdot d$$

Линейная запись (в одну строку):

```
a := (c+b-1) / 2 * d
```

Операции: + -

\* – умножение

/ – деление

\*\* – возведение в степень ( $x^2 \rightarrow x**2$ )

```
цел x, a, b  
ввод a, b  
x := a / b
```



Что плохо?

вещ x

# Порядок выполнения операций

---

- 1) действия в скобках
- 2) возведение в степень
- 3) умножение и деление, слева направо
- 4) сложение и вычитание, слева направо

6      5      2      1      3      4

a := c + (1 - 2 \* b) / 2 \* d

## Частное и остаток

---

**div** – деление нацело (остаток отбрасывается)

**mod** – остаток от деления

175 сек = 2 мин 55 сек



Как получить 2 и 55?

```
цел t, m, s
```

```
t := 175
```

```
m := div(t, 60)
```

```
s := mod(t, 60)
```

# Частное и остаток

---

 Что получится?

```
n := 123  
d := div(n, 10)  
k := mod(n, 10)
```

При делении на 10 нацело отбрасывается последняя цифра числа.

Остаток от деления на 10 – это последняя цифра числа.



# Задачи

---

**«А»:** Ввести число, обозначающее количество секунд.  
Вывести то же самое время в минутах и секундах.

**Пример:**

Введите число секунд: **175**  
2 мин. 55 с.

**«В»:** Ввести число, обозначающее количество секунд.  
Вывести то же самое время в часах, минутах и секундах.

**Пример:**

Введите число секунд: **8325**  
2 ч. 18 мин. 45 с

# ФОРМАТНЫЙ ВЫВОД

**цел** a=1, b=2, c=3  
вывод a, b, c

123

вывод a, ' ', b, ' ', c

1 2 3

вывод a, b:3, c:5

1 2 3

3

5

КОЛИЧЕСТВО ЗНАКОВ  
НА ВЫВОД ЧИСЛА

?

Сколько знаков для вывода a?

# Форматный вывод

**вещ**  $x=12.34567891234$

**ВЫВОД**  $x$

12.345679

**ВЫВОД**  $x:10:3$

12.346

6  
по умолчанию

всего на  
число

в дробной  
части

10

3

**ВЫВОД**  $x:8:2$

12.34

**ВЫВОД**  $x:2:2$

12.34

**ВЫВОД**  $x:0:1$

12.3

МИНИМАЛЬНО  
ВОЗМОЖНОЕ

# Научный формат чисел

---

**вещ**  $x=123456789$

**ВЫВОД**  $x$



$1.234568e+008$

$1,234568 \cdot 10^8$

**вещ**  $x=0.0000123456789$

**ВЫВОД**  $x$



$1.234568e-005$

$1,234568 \cdot 10^{-5}$

# Операции с вещественными числами

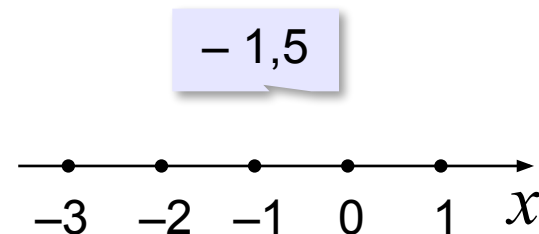
**int** – целая часть числа  
(ближайшее целое слева!)

**вещ**  $x=1.5$   
**вывод** **int**( $x$ )

1

**вещ**  $x=-1.5$   
**вывод** **int**( $x$ )

-2



**sqrt** – квадратный корень

**вещ**  $x=2.25$   
**вывод** **sqrt**( $x$ )

1.5

# Операции с вещественными числами

$$1/3 = 0,33333\dots$$

бесконечно много знаков



Большинство вещественных чисел хранятся в памяти компьютера с ошибкой!

**вещ** **x**, **y**, **z**

**x** := 1/2

**y** := 1/3

**z** := 5/6 | 5/6=1/2+1/3

**Вывод** **x+y-z**

-1.110223e-016

# Задачи

---

**«А»:** Ввести число, обозначающее размер одной фотографии в Мбайтах. Определить, сколько фотографий поместится на флэш-карту объёмом 2 Гбайта.

## Пример:

Размер фотографии в Мбайтах: **6.3**

Поместится фотографий: 325.