

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

$$i \leftarrow i + 1$$

$$a := 4$$

$$b := 7$$

$$a := a + 1$$

$$b := b + 1$$

$$a := a + b$$

$$b := b + a$$

$$a := a + 2$$

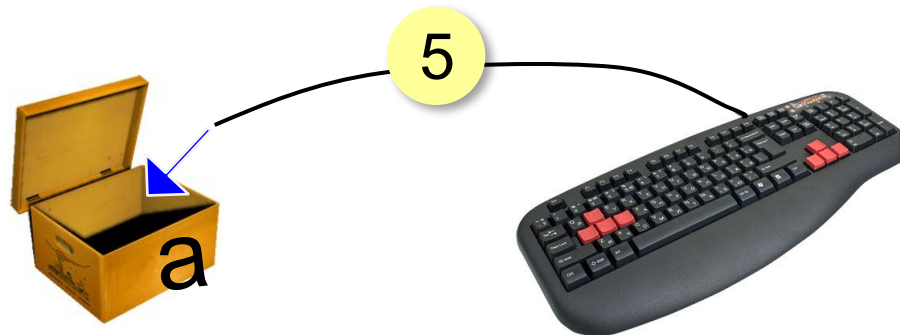
$$b := b + a$$

a	b
4	
	7
5	
	8
13	
	21
15	
	36

Ввод с клавиатуры

Цель – изменить исходные данные, не меняя программу.

ввод а

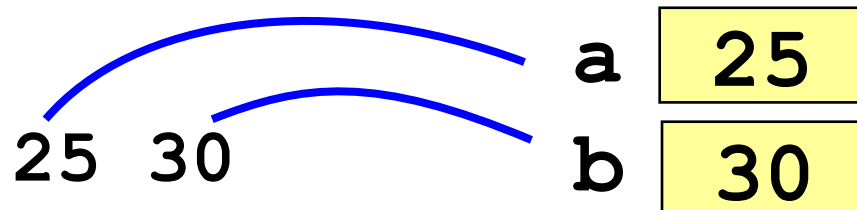


1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную **а**.

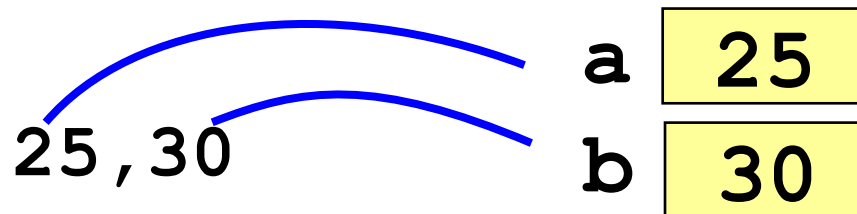
Ввод с клавиатуры

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

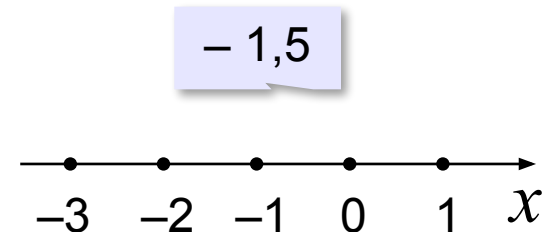
int – целая часть числа
(ближайшее целое слева!)

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.