4. Конструкции структурного программирования в Си

4.1. Ветвление

Оператор проверки условия if [else]

Синтаксис:

if (логическое выражение)

{действия при истинном значении выражения}

[else {действия при ложном значении выражения}]

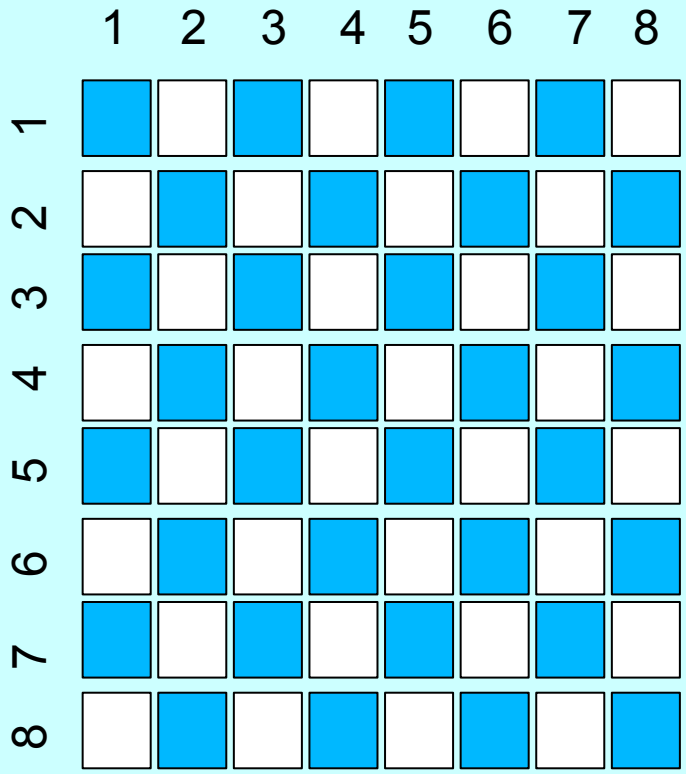
Пример

```
…

…

int  m = 12, n = 18;

if  (m<n)

        printf (“Сумма чисел %d”, m+n);

        else printf (“Произведение чисел %d”, m*n);

…

…
```

Пример сложного условия

```
…
int  x = 5, y = 7, z = 3;
int min;
if (x<y&&x<z)
                min = x;
   else if (y<x&&y<z)
                        min = y;
                                else min = z;
…
```

Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит 8. По введенным координатам двух полей выясните, одного ли цвета эти поля.



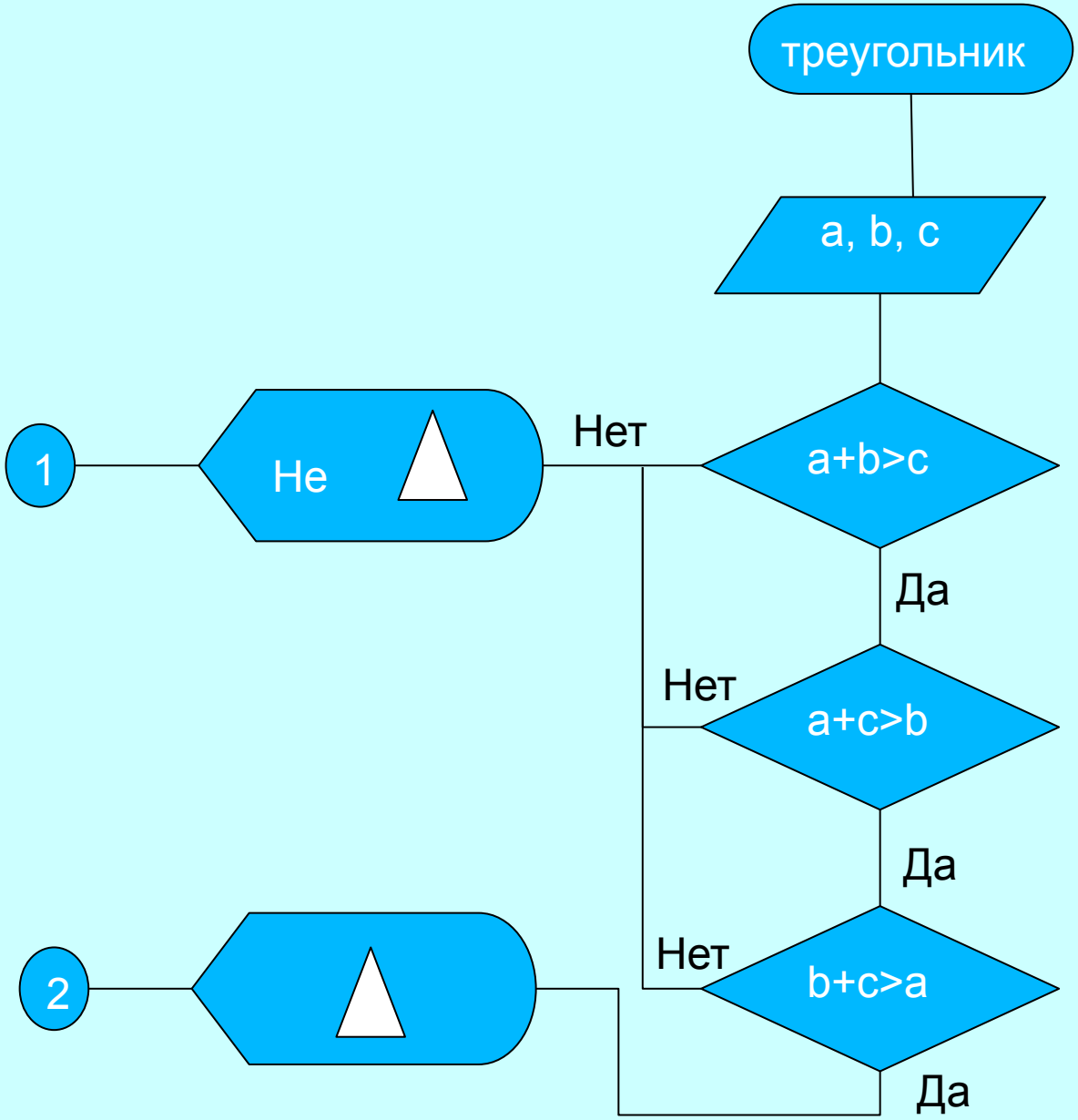
Черные клетки – нечетные строки и нечетные столбцы или четные строки и четные столбцы

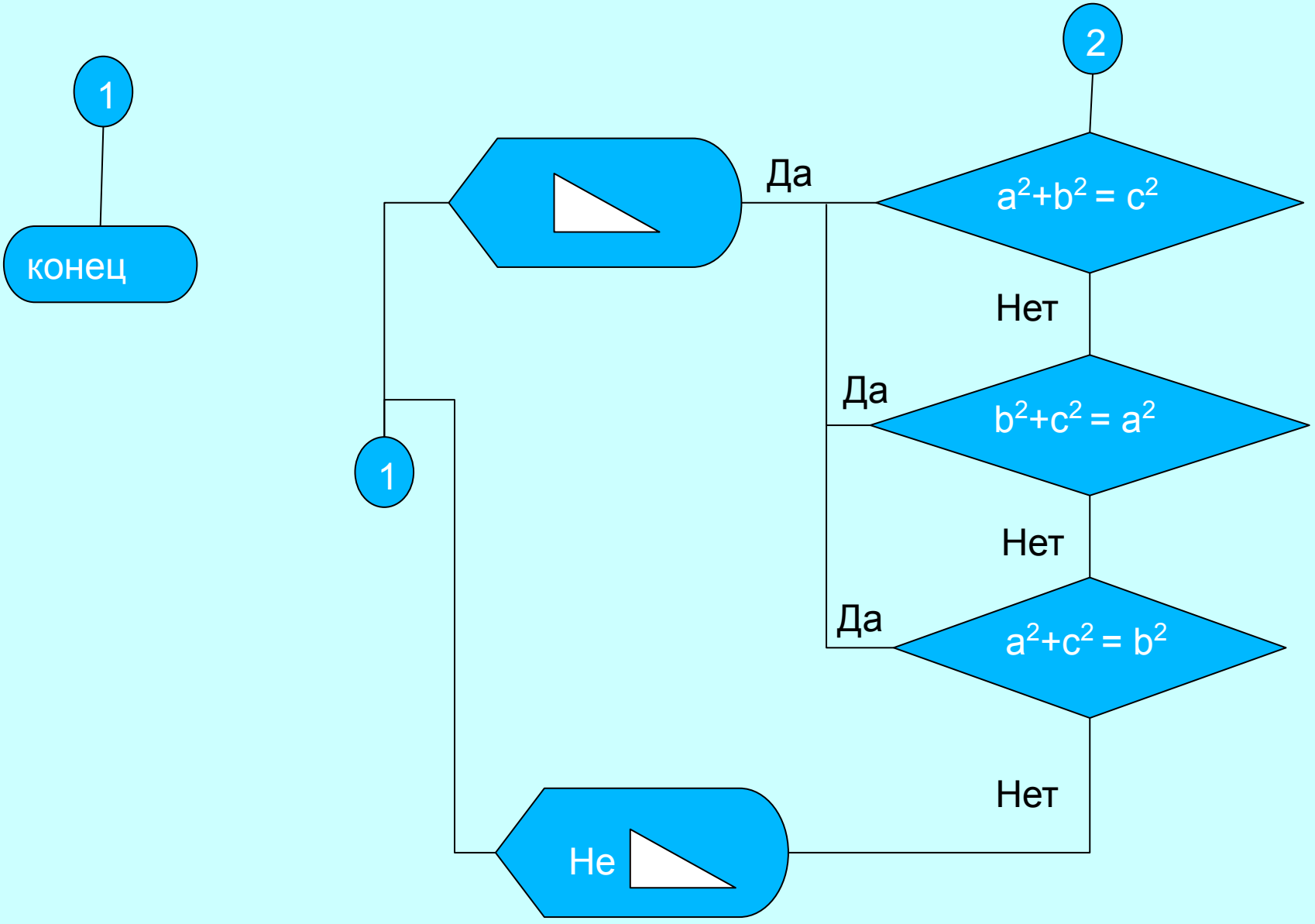
Белые клетки – нечетные строки и четные столбцы или четные строки и нечетные столбцы

Тогда для черных клеток сумма строки и столбца всегда четная, а для белых клеток – всегда нечетная.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
	system("chcp 1251");
	int x,y,x1,y1, a,b;
	printf(“Введите номер столбца и номер строки первой клетки: ");
	scanf("%d%d",&x,&y);
	printf("Введите номер столбца и номер строки второй клетки: ");
	scanf("%d%d",&x1,&y1);
	a = x + y;
	b = x1 + y1;
	a = a+b;
	if (a%2==0) printf(“Клетки одного цвета\n");
	    else printf(“Клетки разных цветов\n");
	system("pause");
	return 0;
}
```

Даны вещественные положительные числа a, b, c. Определите, существует ли треугольник со сторонами a, b, c и если да, то определите, является ли он прямоугольным.

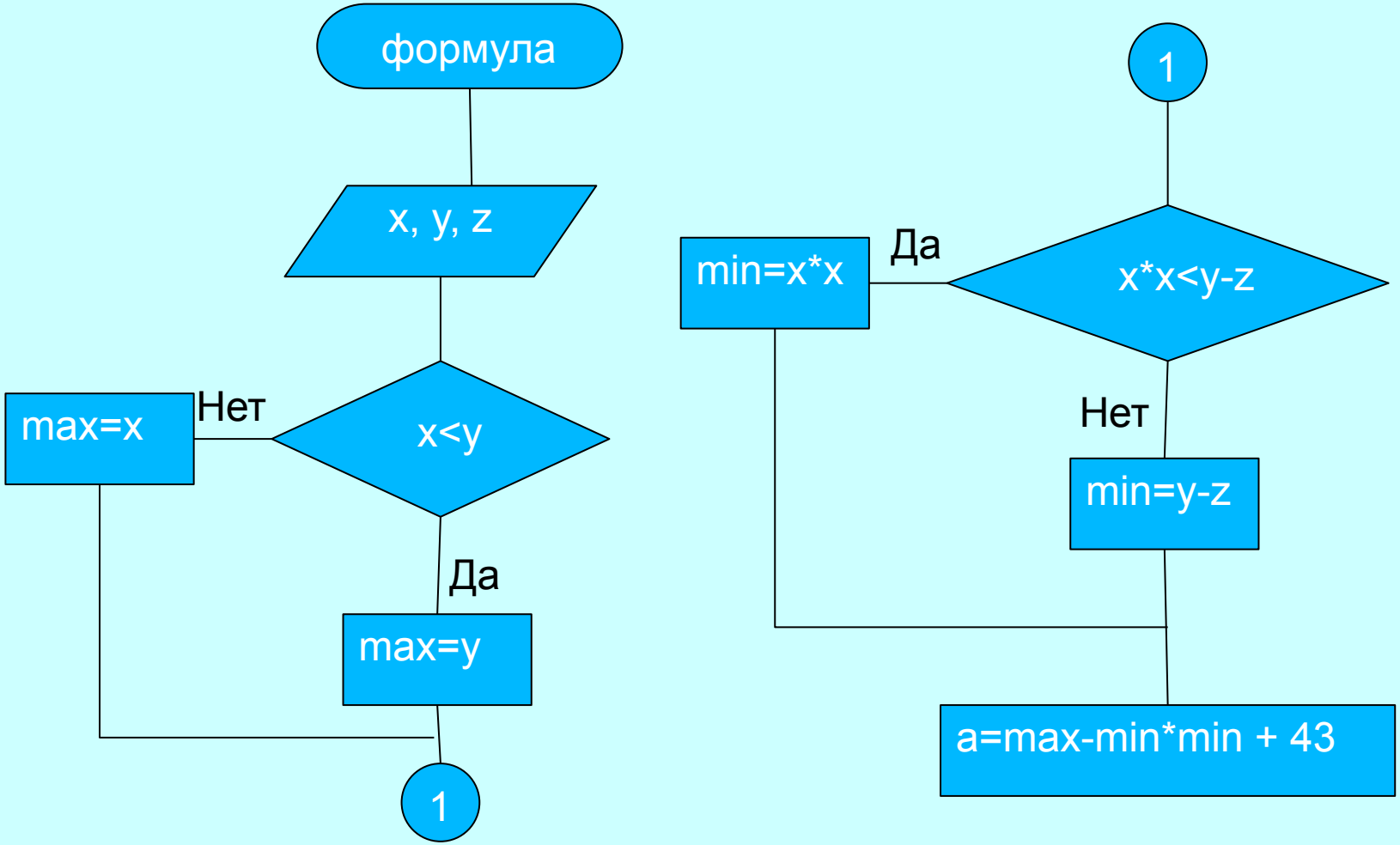



1
конец
2
Да
$a^2+b^2 = c^2$
Нет
Да
$b^2+c^2 = a^2$
1
Нет
Да
$a^2+c^2 = b^2$
Нет
Не

```
int main(int argc, char *argv[]) {
    system("chcp 1251");
    float a,b,c;
    printf("Введите три стороны треугольника: ");
    scanf("%f%f%f",&a,&b,&c);
    if (a+b>c&&a+c>b&&c+b>a)
        if (a*a+b*b==c*c||a*a+c*c==b*b||c*c+b*b==a*a)
        printf("Прямоугольный треугольник\n");
        else printf("Не прямоугольный треугольник\n");
        else
        printf ("Отрезки не могут образовать
                    треугольник\n ");
    system("pause");
    return 0;
}
```

Даны три числа x,y,z. Найдите

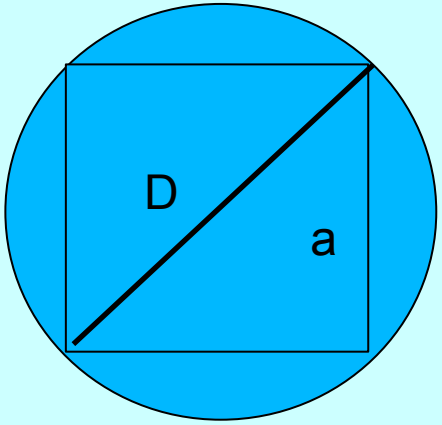
$$a=\max(x,y)-\min^2(x^2,y-z)+43$$



```
int main(int argc, char *argv[]) {
    system("chcp 1251");
    float x,y,z,max,min;
    float a;
    printf("Введите x,y,z: ");
    scanf("%f%f%f",&x,&y,&z);
    if (x<y) max = y; else max = x;
    if (x*x<(y-z)) min = x*x; else min = y-z;
    a = max - min*min +43;
    printf("Значение a = %.3f\n",a);
    system("pause");
    return 0;
}
```

Известны площади круга и квадрата.
Определить:

- уместится ли круг в квадрате
- уместится ли квадрат в круге



$S_{круга} = \pi r^2 = \pi D^2/4$

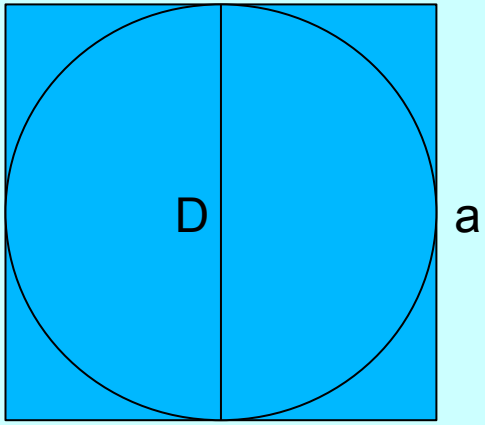
$S_{квадрата} = a^2$

$D^2 = 2a^2$

$D^2 = 2\ S_{квадрата}$

$D^2 = 4S_{круга}/\pi$

$4S_{круга}/\pi >= 2\ S_{квадрата}$



$$4S_{\text{круга}}/\pi <= S_{\text{квадрата}}$$

```
int main(int argc, char *argv[]) {
    system("chcp 1251");
    printf("Введите площадь круга и квадрата: ");
    float circle, quadro;
    scanf("%f%f",&circle,&quadro);
    if(4*circle/M_PI>=2*quadro)
          printf("Квадрат помещается в круге\n");
          else
         printf ("Квадрат не помещается в круге\n");
    if (4*circle/M_PI<=quadro)
         printf("Круг помещается в квадрате\n");
          else
         printf ("Круг не помещается в квадрате\n");
        system("pause"); return 0;}
```

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

/* Дано двузначное число. Определить: входит ли в него цифра 3
 */

int main(int argc, char *argv[]) {
	system("chcp 1251");
	printf("Введите двузначное число: ");
	int x,y,flag = 0;
	scanf("%d",&x);
	y = x%10;
	if (y==3) flag++;
	x = x-y;
	if (x==30) flag++;
	if (flag) printf("В числе есть цифра 3\n");
	    else printf("В числе нет цифры 3\n");
	system("pause");
	return 0;
}
```

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

/* Определить количество дней в году, который вводит пользователь. В високосном годе - 366 дней, тогда как в обычном 365. Високосными годами являются все года делящиеся нацело на 4 за исключением столетий,  которые делятся нацело на 400. */

int main(int argc, char *argv[]) {
	system("chcp 1251");
	printf("Введите год: ");
	int year;
	scanf("%d",&year);
	if (year%4==0&&year%100!=0)
	    printf("В %d году 366 дней (високосный)\n",year);
	    else if (year%100==0&&year%400!=0)
	            printf("В %d году 366 дней (високосный)\n",year);
	    else  printf("В %d году 365 дней (не високосный)\n", year);
	return 0;
}
```

4.2. Множественный выбор

Синтаксис: ***switch*** *(выражение)*
{
case значение выражения1: операторы;
case значение выражения2: операторы;
…
[***default****:* операторы;]
}

Выражение в *switch*

int, long int, char, … ***целочисленные типы***

Принцип работы *switch*

- значение ***выражения*** сравнивается со значением, указанным в первом блоке *case*
- если значения совпали, выполняются операторы из первого блока *case*
- управление без проверки условия передается в последующие блоки *case*
- если *case* заканчивается оператором *break*, управление передается на оператор, следующий за блоком *switch*

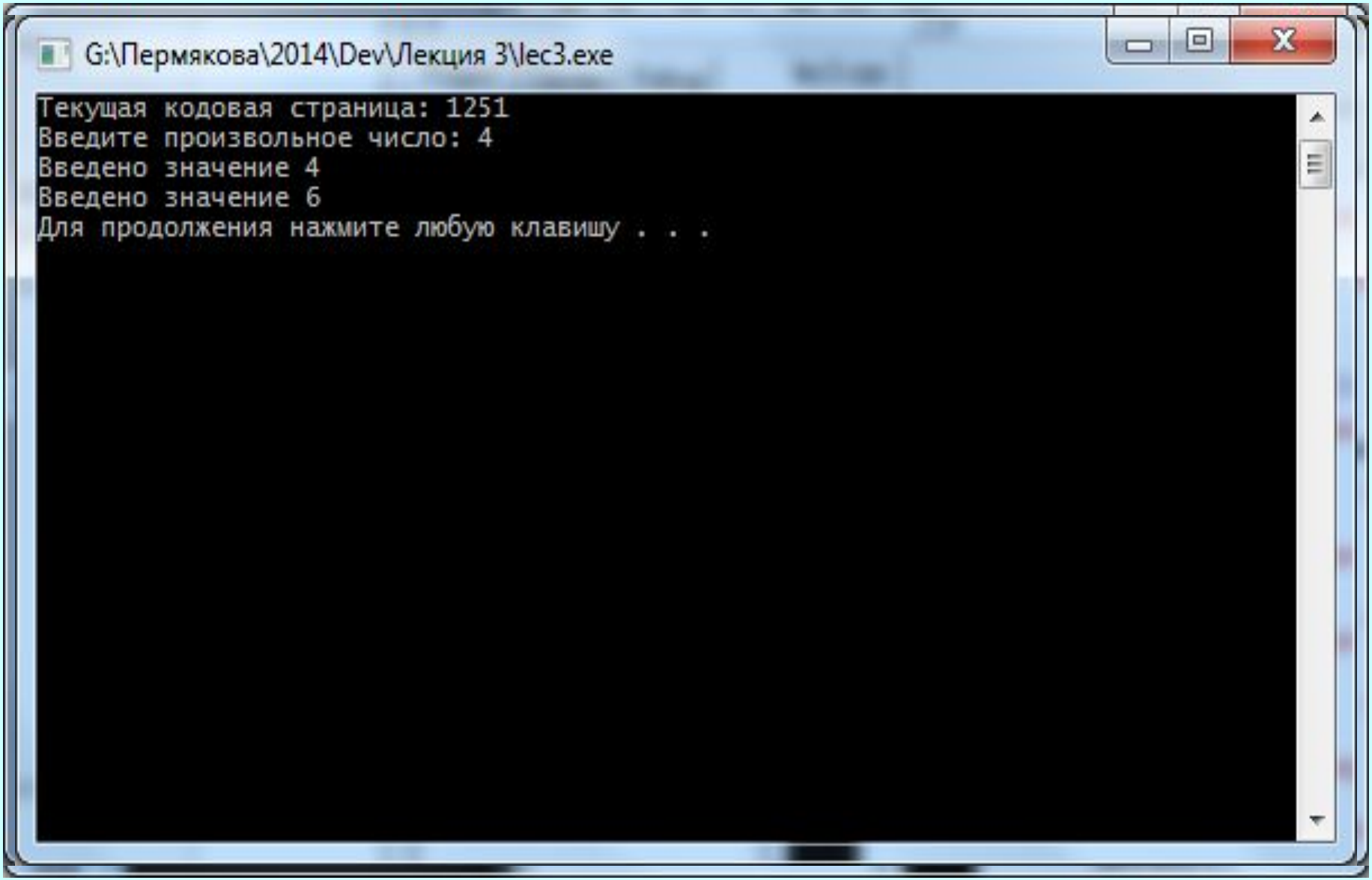
Принцип работы *switch*

- если совпадения значений не произошло, последовательно проверяются все следующие *case*
- в блок *default* управление передается в случае, если не произошло ни одного совпадения значений
- для определения диапазонов используется перечисление case:

case a: case b: case c: …

```
int k;
printf(“Введите произвольное целое число: ");
scanf("%d",&k);
switch (k)
{  case 1:case 2: case 3:
      printf(“Введено число 1 или 2 или 3\n");
      break;
   case 4:
      printf(“Введено число  4\n");
   case 6:
      printf(“ Введено число 6\n");
      break;
   default:
printf(“ Управление передано в блок DEFAULT \n");
}
```

Результаты работы



С клавиатуры вводятся три числа DD MM YYYY, обозначающие день, месяц и год. Проверить корректность введенной даты.

```
int main(int argc, char *argv[]) {
	system("chcp 1251");
	int dd,mm, yy, f = 0;
	printf("Вводите день, месяц, год: ");
	scanf("%d%d%d", &dd,&mm,&yy);
	if (dd>31||mm>12) f = 1;
	else {
	switch (mm) {
		case 1: if (dd>31) f=1; break;
		case 2: if (yy%4==0&&yy%100!=0||yy%100==0&&yy%400==0)
			{if (dd>29) f=1; }
		    else if (dd>28) f=1; break;
```

```
            case 3:if (dd>31) f=1; break;
            case 4: if (dd>30) f=1; break;
            case 5: if (dd>31) f=1; break;
            case 6:if (dd>30) f=1; break;
           case 7: if (dd>31) f=1; break;
           case 8: if (dd>31) f=1; break;
           case 9:  if (dd>30) f=1;break;
           case 10: if (dd>31) f=1;break;
           case 11: if (dd>30) f=1;break;
           case 12: if (dd>31) f=1;break;
           default: f=0;
      }
      }
      if (f) printf("Введенная дата некорректна\n");
      system("pause");
      return 0;
}
```

АЛГОРИТМ РАЗБИЕНИЯ ЧИСЛА НА ЦИФРЫ

1567 % 10 = 7 (получение остатка от деления)
1567 / 10 = 156 (деление на 10 нацело)
156 % 10 = 6 (получение остатка от деления)
156 / 10 = 15 (деление на 10 нацело)
15 % 10 = 5 (получение остатка от деления)
15 / 10 = 1 (деление на 10 нацело)
1 % 10 = 1(получение остатка от деления)
1 / 10 = 0 (деление на 10 нацело)

4.3. Циклы

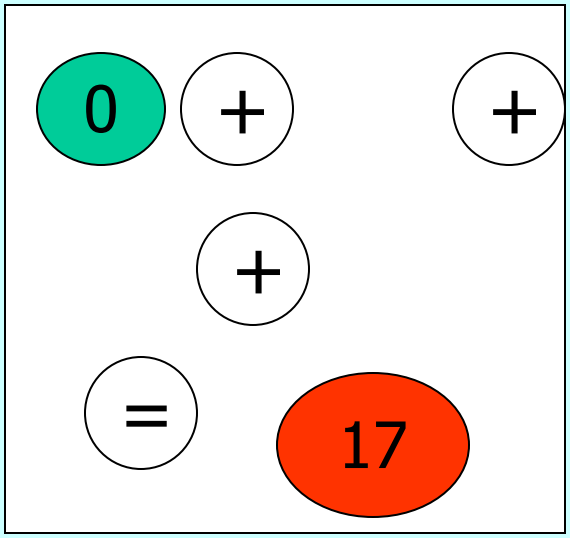
4.3.1. *Цикл с фиксированным числом операций for*

Цикл, это конструкция структурного программирования, повторяющая определенные действия (***итерации***) несколько раз.

Синтаксис:

for (секция инициализации значения; секция проверки условия; секция коррекции) {тело цикла}

Алгоритмы суммы и произведения

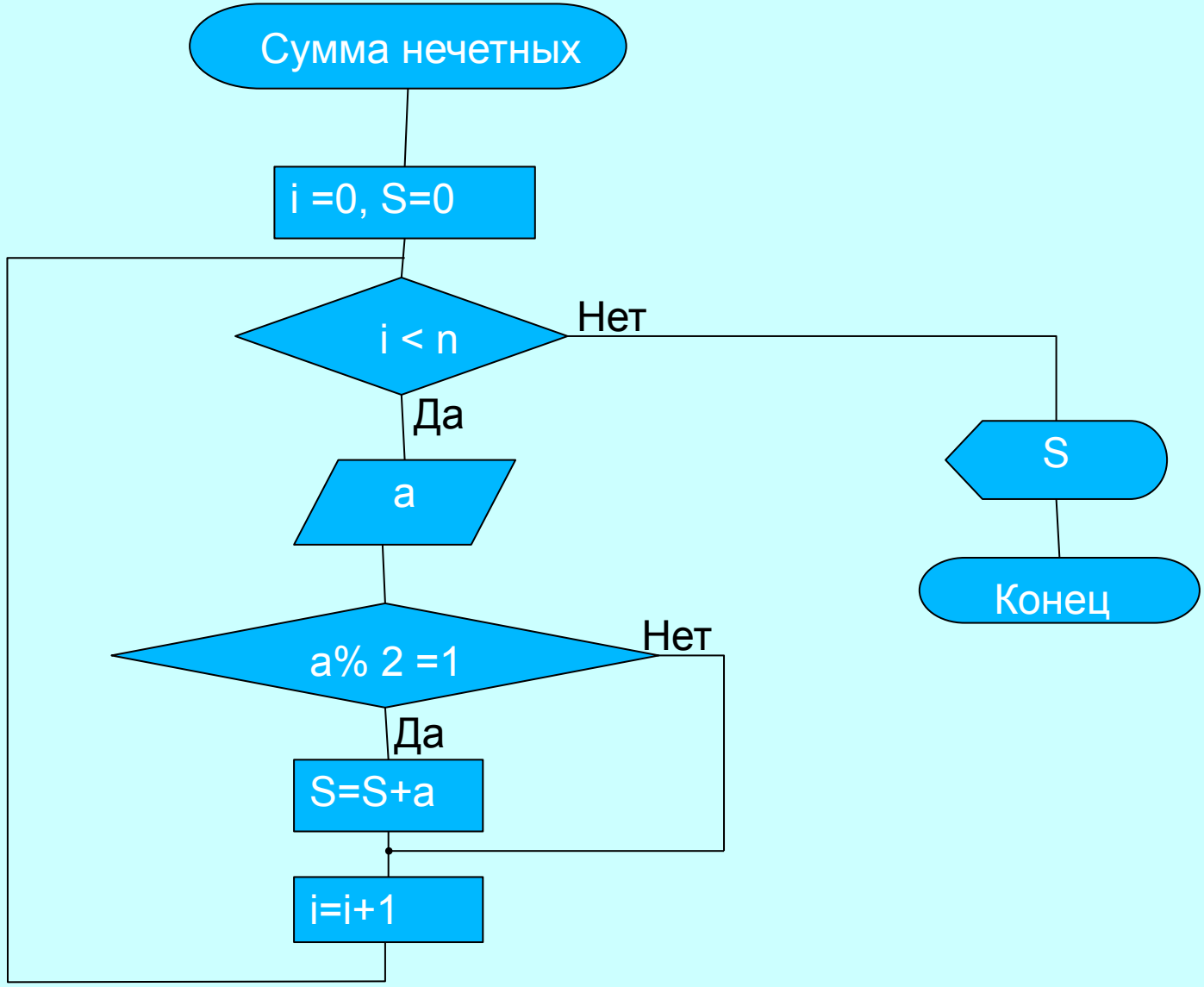



```
S:=0
для i от 1 до n
    ввод k;
    S:=S+k;
кц
рез S.
```

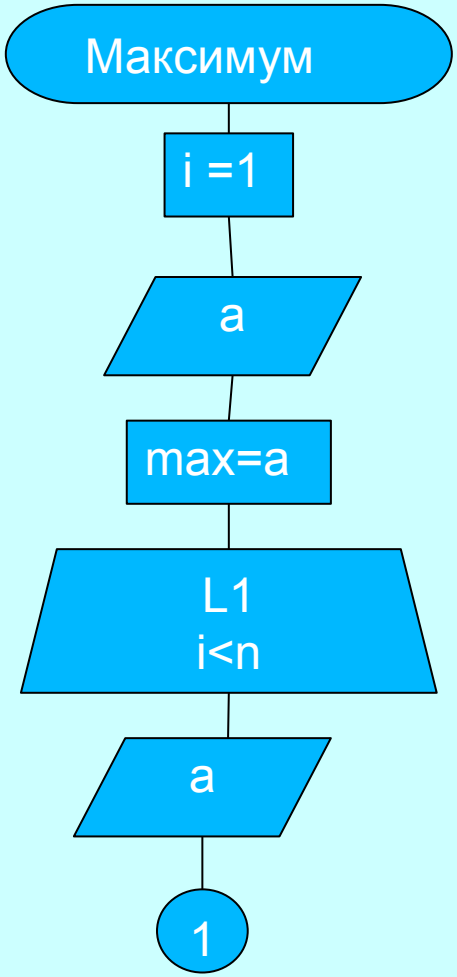
Алгоритм произведения

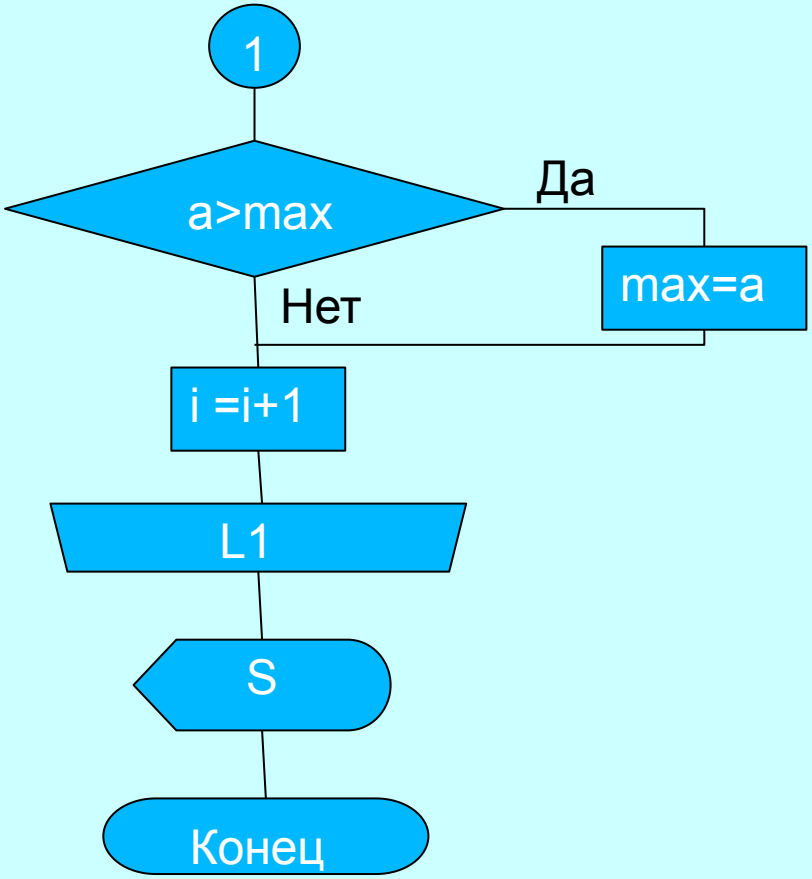
```
S:=1
для i от 1 до n
    ввод k;
    S:=S*k;
кц
рез S.
```

Дана последовательность из n произвольных чисел.
Найти сумму нечетных элементов



Дана последовательность из n произвольных чисел.
Найти значение самого большого элемента





Вывести на экран таблицу значений функции $x^2 + 2$ *для* $x = 1, 1.2, 1.4, \ldots 3$.

Таблица значений	
x = 1	
h = 0.2	
i от 1 до 15	
	f = x^2 + 2
	Вывод f, x
	x = x + h
Конец	