

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

Отчетная работа по теме: Turbo Pascal.

Выполнил: студент гр. НГТ-22-2С
Осипанов Б.С.
Проверил: ст.препод. каф. ГЭМ
Чалов И.А

Задание 3

Составить программу, вычислить значения переменных (вариант задается преподавателем) по заданным расчетным формулам и набором исходных данных. Представить блок-схему линейного алгоритма.

Таблица 3.1

Вариант задания	Расчетные формулы	Значения исходных данных
1	$a = \frac{2 \cdot \cos(x - \pi / 6)}{1/2 + \sin^2 y}$ $b = 1 + z^2 / (3 + z^2 / 5)$	X=1.426 Y=1.220 Z=3.5

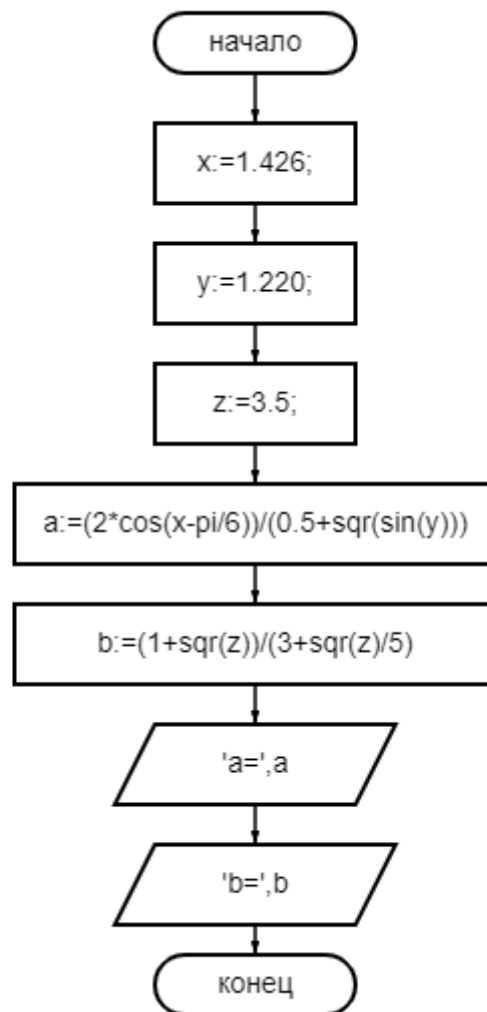
```
program zadanie3;  
var a,b,x,y,z:real;  
begin  
x:=1.426;  
y:=1.220;  
z:=3.5;  
a:=(2*cos(x-pi/6))/(0.5+sqr(sin(y)));  
b:=(1+sqr(z))/(3+sqr(z)/5);  
writeln('a=',a);  
writeln('b=',b);  
end.
```

The screenshot shows the PascalABC.NET 3.8.3 IDE. The main editor window displays the Pascal program code. Below the editor, the 'Окно вывода' (Output window) shows the results of the program execution: a=0.89691588074709 and b=2.43119266055046. The status bar at the bottom indicates 'Компиляция прошла успешно (11 строк)' (Compilation successful (11 lines)).

```
program zadanie3;  
var a,b,x,y,z:real;  
begin  
x:=1.426;  
y:=1.220;  
z:=3.5;  
a:=(2*cos(x-pi/6))/(0.5+sqr(sin(y)));  
b:=(1+sqr(z))/(3+sqr(z)/5);  
writeln('a=',a);  
writeln('b=',b);  
end.
```

Окно вывода
a=0.89691588074709
b=2.43119266055046

Компиляция прошла успешно (11 строк)



Задание 4

1. Найти квадрат наибольшего из двух чисел a и b и отпечатать признак $N=1$, если наибольшим является a , и признак $N=2$ – в обратном случае.

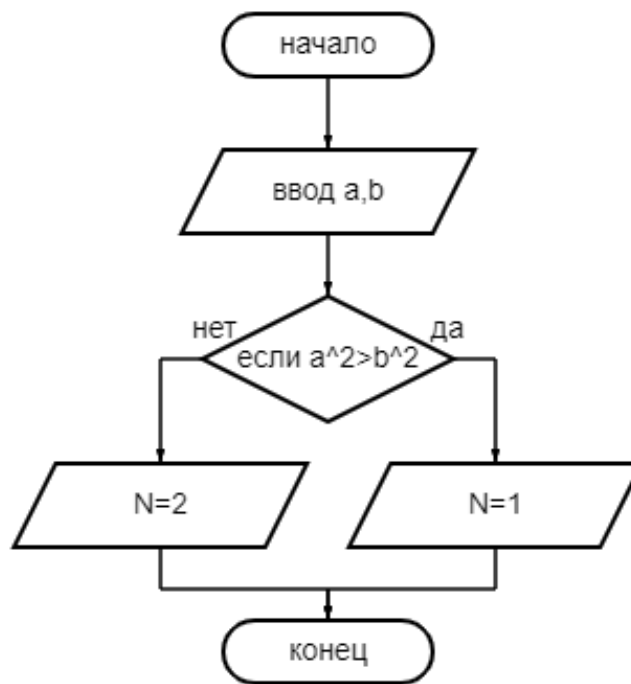
```

var a,b,n:real;
begin
  read(a,b);
  if sqr(a)>sqr(b) then
    write('n=1')
  else write('n=2');
end.
  
```

```
PascalABC.NET 3.8.3
Файл Правка Вид Программа Сервис Модули Помощь
zadanie3.pas* zadanie4.pas zadanie9.pas zadanie10.pas zadanie11.pas zadanie15.pas
var a,b,n:real;
begin
  read(a,b);
  if sqr(a)>sqr(b) then
    write('n=1')
  else write('n=2');
end.

Окно вывода
5 15
n=2

Окно вывода Список ошибок Сообщения компилятора
Компиляция прошла успешно (7 строк), 1 предупреждений
Строка 8 Столбец 1 71%
0:55
05.04.2023
```



Задание 5

Вычислить значение функции в соответствии с вариантом задания. Осуществить вывод значений исходных данных и результат вычисления значений функции, сопровождая вывод наименованиями переменных.

Таблица 4.1

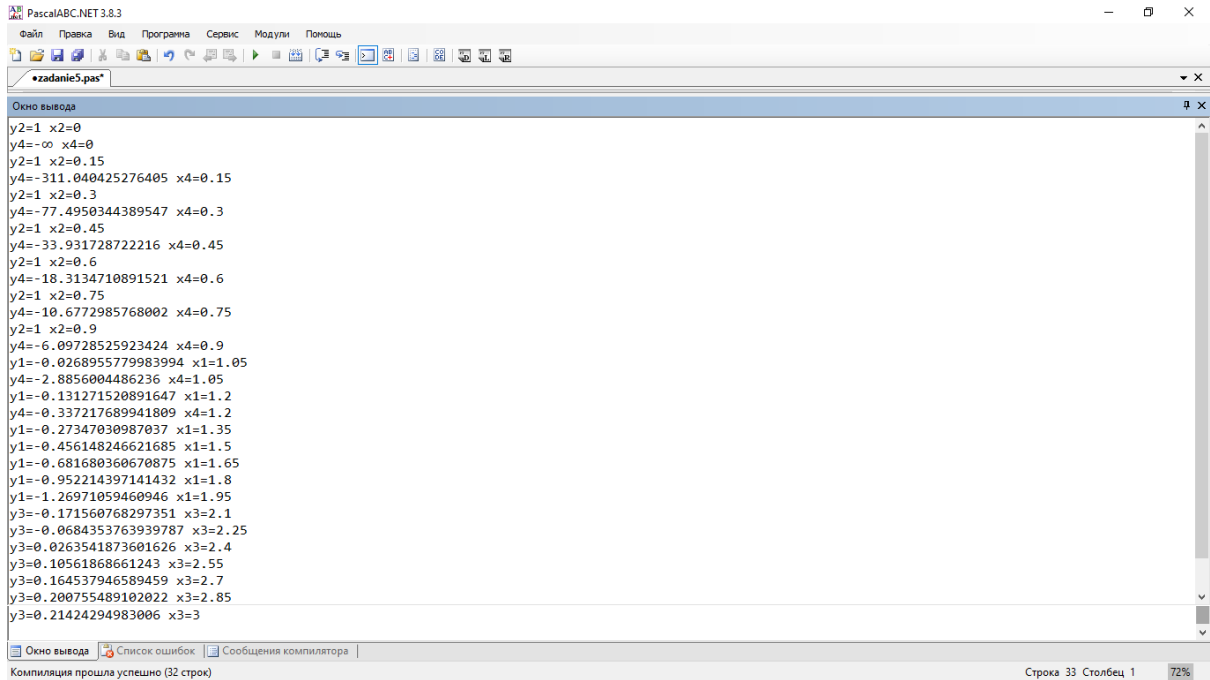
Вариант задан	Расчетная формула	Значение исходных данных
1	$y = \begin{cases} a \cdot x^2 \cdot \ln(x), & \text{если } 1 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x < 1 \\ e^{ax} \cdot \cos(b \cdot x), & \text{если } x > 2 \\ \pi \cdot x^2 - 7/x^2, & \text{если } x < 1.3 \end{cases}$	A=-0.5 B=2 X ∈ [0;3] ΔX=0.15

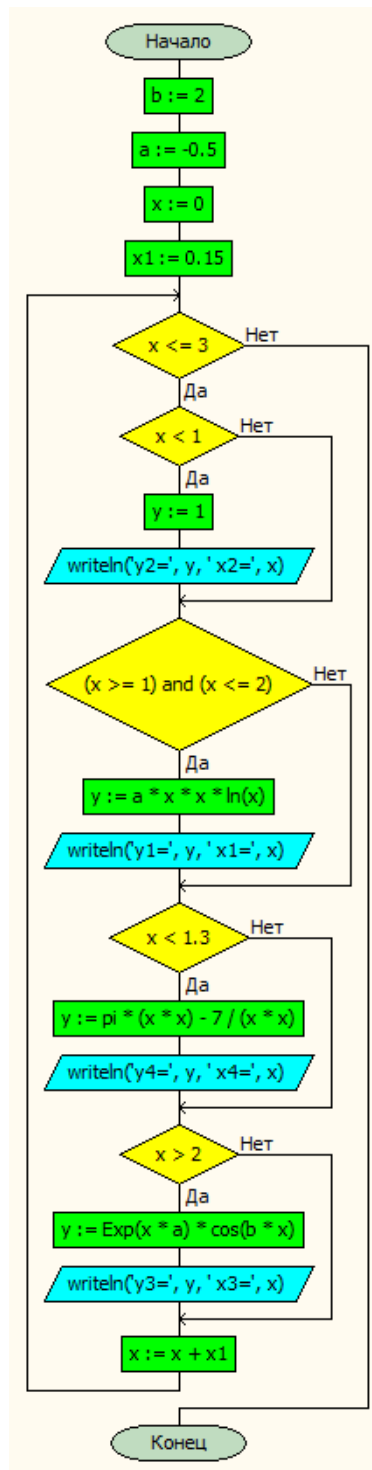
```

program zadanie5;
var x,y,x1,a: real; b:integer;
begin
b:=2;
a:=-0.5;
x:=0;
x1:=0.15;
while x<=3 do
begin
if x<1 then
begin
y:=1;
writeln('y2=',y,' x2=',x);
end;
if (x>=1) and (x<=2) then
begin
y:=a*x*x*ln(x);
writeln('y1=',y,' x1=',x);
end;
if x<1.3 then
begin
y:=pi*(x*x)-7/(x*x);
writeln('y4=',y,' x4=',x);
end;
if x>2 then
begin

```

```
y:=Exp(x*a)*cos(b*x);
writeln('y3=',y,' x3=',x);
end;
x:=x+x1;
end;
end.
```





Задание 6

Организовать программу вычисления значений функции $y = f(t, x)$ при одновременном изменении аргументов t в диапазоне $[t_1, t_2]$ с шагом Δt и x в диапазоне $[x_1, x_2]$ с шагом Δx .

Таблица 4.2

Вариант задания	Расчетная формула	Значения исходных данных
1.	$y = \sqrt{t+1} \cdot e^{-ax} \cdot \cos(t-a),$ $t \in [2;3],$ $x \in [1;2],$ $\Delta t = 0,2$ $\Delta x = 0,2$	$a = -2,1$

```

var t1,x1,y,a,x,t:real;
begin
a:=-2.1;
x:=1;
x1:=0.2;
t:=2;
t1:=0.2;
while (x<=2) and (t<=3) do
begin
y:= sqrt(t+1)*EXP(-a*x*t)*cos(t-a);
t:=t+t1;
writeln('При x=',x,' и t=',t-t1,' y=',y);
x:=x+x1;
end;
y:= sqrt(t+1)*EXP(-a*x*t)*cos(t-a);
t:=t+t1;
writeln('При x=',x,' и t=',t-t1,' y=',y);
x:=x+x1;
end.

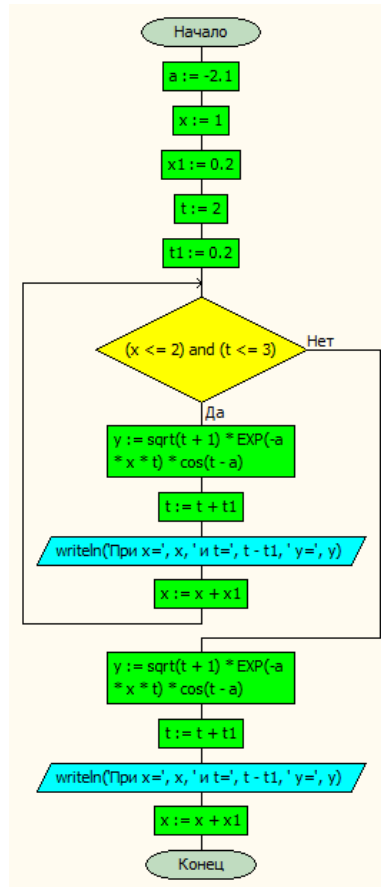
```

Скриншот программы PascalABC.NET 3.8.3, выполняющей код. Вывод программы:

```

При x=1 и t=2 y=-66.3945303820038
При x=1.2 и t=2.2 y=-183.328680477094
При x=1.4 и t=2.4 y=-450.799343785798
При x=1.6 и t=2.6 y=-146.275738639776
При x=1.8 и t=2.8 y=14360.5883792788
При x=2 и t=3 y=224185.074187231

```

Задание 7

Вычислить:

$$1. \sum_{i=1}^7 \frac{(-1)^{i+1}}{i(i+1)(i+2)}$$

$$\prod_{k=1}^7 \frac{(-1)^{k+1}}{k(k+1)}$$

```

var i,k: integer; s,z: real;
begin
s:= 0;
z:=1;
for i := 1 to 7 do
begin
s:= s + (-1)**(i+1)/(i*(i+1)*(i+2));
writeln('При i=',i, ' Сумма ряда = ',s);
end;
for i := 1 to 7 do
  
```

begin

```
z:= z*(-1)**(i+1)/(i*(i+1));
```

```
writeln('При i=',i, ' Произведение = ',z);
```

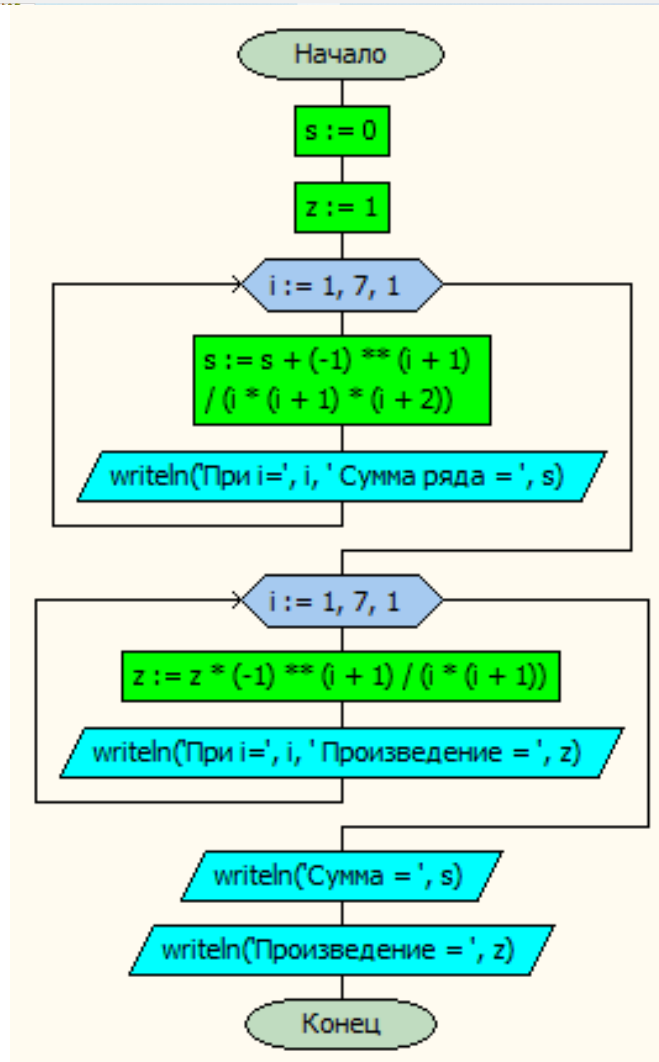
end;

```
writeln('Сумма = ', s:0:10);
```

```
writeln('Произведение = ', z:0:10);
```

end.

```
Окно вывода
При i=1 Сумма ряда = 0.166666666666667
При i=2 Сумма ряда = 0.125
При i=3 Сумма ряда = 0.141666666666667
При i=4 Сумма ряда = 0.133333333333333
При i=5 Сумма ряда = 0.138095238095238
При i=6 Сумма ряда = 0.135119047619048
При i=7 Сумма ряда = 0.137103174603175
При i=1 Произведение = 0.5
При i=2 Произведение = -0.0833333333333333
При i=3 Произведение = -0.00694444444444444
При i=4 Произведение = 0.00034722222222222
При i=5 Произведение = 1.15740740740741E-05
При i=6 Произведение = -2.75573192239859E-07
При i=7 Произведение = -4.92094986142605E-09
Сумма = 0.1371031746
Произведение = -0.0000000049
Окно вывода | Список ошибок | Сообщения компилятора
Компиляция прошла успешно (17 строк), 3 предупреждений | Строка 16 Столбец 36 | 66%
```



Задание 8

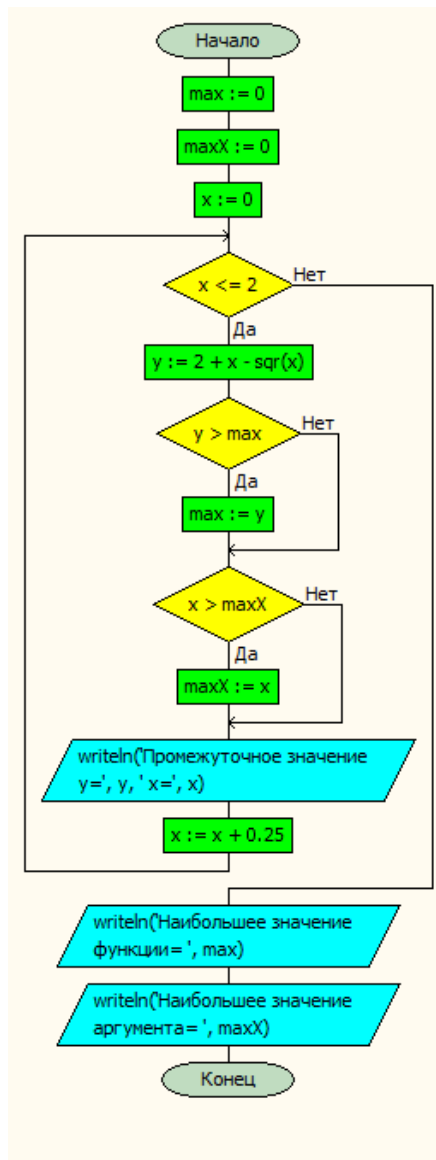
Таблица 4.3

Вар. зад.	Вид функции $y=f(x)$	Диапазон изменения аргумента [a; b]	Шаг h	Примечание
1	$2 + x - x^2$	[0; 2]	0,25	Наибольшее

```

var x, y, max,maxX: real;
begin
max :=0;
maxX:=0;
x := 0;
while x <= 2 do
begin
y := 2+x-sqr(x);
if y > max then
max:=y;
if x>maxX then
maxX:=x;
writeln('Промежуточное значение y=',y, ' x=',x);
x := x + 0.25;
end;
writeln('Наибольшее значение функции= ', max);
writeln('Наибольшее значение аргумента= ', maxX);
end.
    
```





Задание 9

34

Программирование одномерных массивов.

1. Написать программу, которая выводит с клавиатуры одномерный массив из 5 целых чисел и выводит количество ненулевых элементов. Перед вводом каждого элемента на экране должна появиться подсказка с его номером. После ввода каждого числа <Enter> а [1] -> 12 а[1] -> 12, а[3] -> 3, а[2] -> 0, а[4] -> -1, а[5] -> 0.

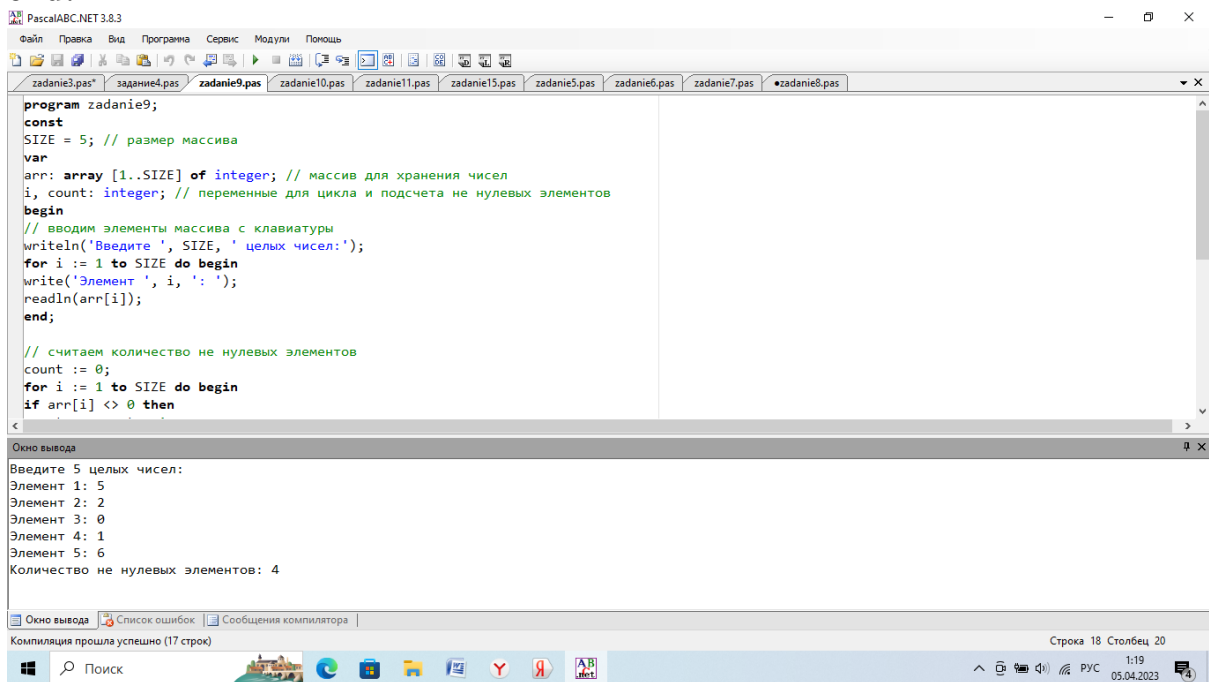
```

program zadanie9;
const
SIZE = 5; // размер массива
var
arr: array [1..SIZE] of integer; // массив для хранения чисел
i, count: integer; // переменные для цикла и подсчета не нулевых элементов
begin
// вводим элементы массива с клавиатуры
writeln('Введите ', SIZE, ' целых чисел!');
  
```

```
for i := 1 to SIZE do begin
write('Элемент ', i, ': ');
readln(arr[i]);
end;
```

```
// считаем количество не нулевых элементов
count := 0;
for i := 1 to SIZE do begin
if arr[i] <> 0 then
count := count + 1;
end;
```

```
// выводим результат
writeln('Количество не нулевых элементов: ', count);
end.
```



The screenshot shows the PascalABC.NET 3.8.3 IDE. The main window displays the following Pascal code:

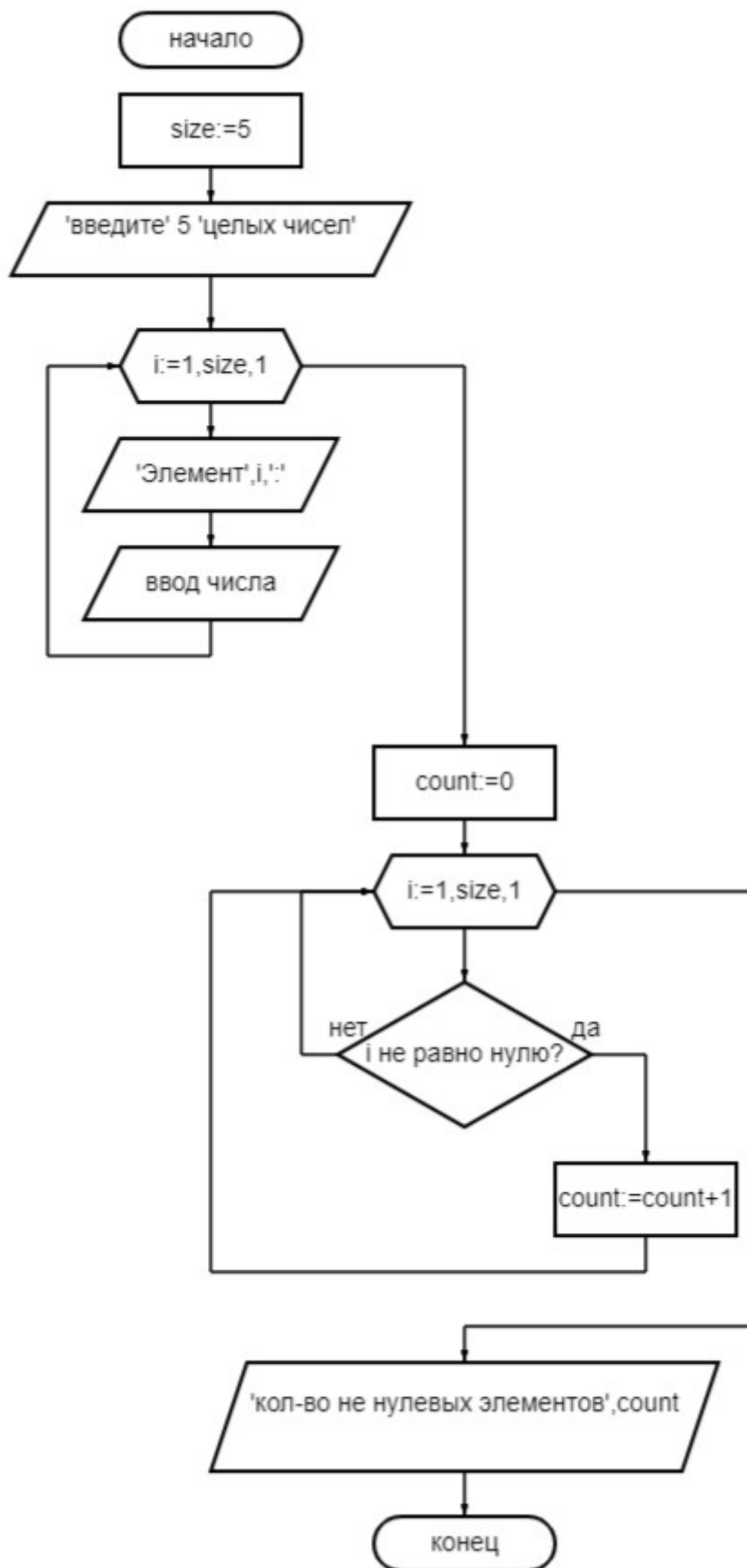
```
program zadanie9;
const
SIZE = 5; // размер массива
var
arr: array [1..SIZE] of integer; // массив для хранения чисел
i, count: integer; // переменные для цикла и подсчета не нулевых элементов
begin
// вводим элементы массива с клавиатуры
writeln('Введите ', SIZE, ' целых чисел:');
for i := 1 to SIZE do begin
write('Элемент ', i, ': ');
readln(arr[i]);
end;

// считаем количество не нулевых элементов
count := 0;
for i := 1 to SIZE do begin
if arr[i] <> 0 then
```

The output window shows the following text:

```
Введите 5 целых чисел:
Элемент 1: 5
Элемент 2: 2
Элемент 3: 0
Элемент 4: 1
Элемент 5: 6
Количество не нулевых элементов: 4
```

The status bar at the bottom indicates "Компиляция прошла успешно (17 строк)" and "Строка 18 Столбец 20". The system tray shows the date and time as 05.04.2023 1:19.



Задание 10

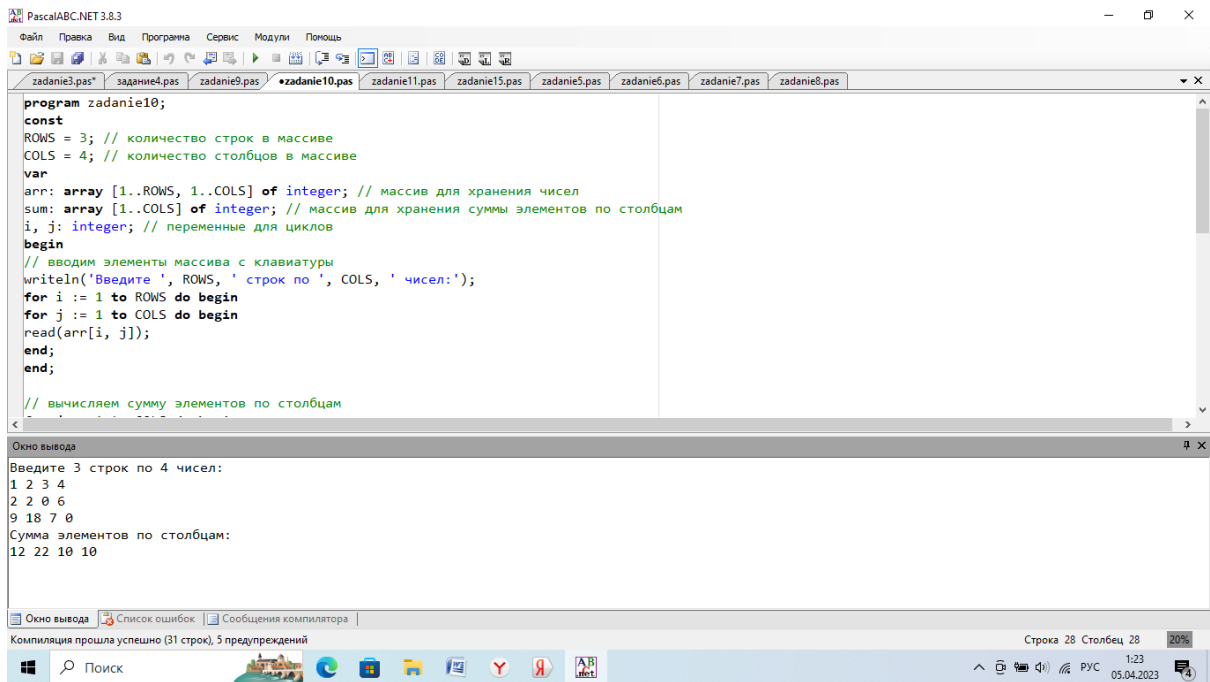
Программирование двумерных массивов.

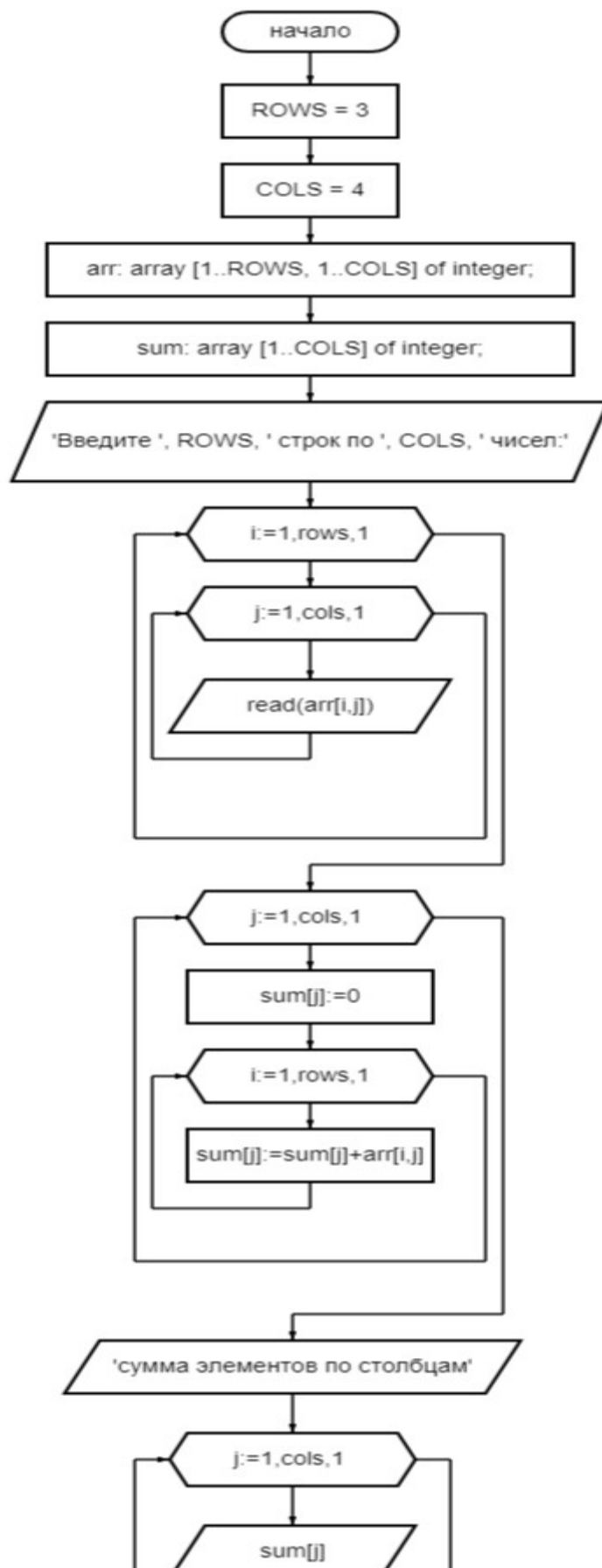
1. Написать программу, которая вводит *по строкам* с клавиатуры двумерный массив и вычисляет *сумму* его элементов по столбцам.

```
program zadanie10;
const
  ROWS = 3; // количество строк в массиве
  COLS = 4; // количество столбцов в массиве
var
  arr: array [1..ROWS, 1..COLS] of integer; // массив для хранения чисел
  sum: array [1..COLS] of integer; // массив для хранения суммы элементов по
  столбцам
  i, j: integer; // переменные для циклов
begin
  // вводим элементы массива с клавиатуры
  writeln('Введите ', ROWS, ' строк по ', COLS, ' чисел:');
  for i := 1 to ROWS do begin
    for j := 1 to COLS do begin
      read(arr[i, j]);
    end;
  end;

  // вычисляем сумму элементов по столбцам
  for j := 1 to COLS do begin
    sum[j] := 0;
    for i := 1 to ROWS do begin
      sum[j] := sum[j] + arr[i, j];
    end;
  end;

  // выводим результат
  writeln('Сумма элементов по столбцам:');
  for j := 1 to COLS do begin
    write(sum[j], ' ');
  end;
end.
```





Задание 11

Программирование преобразования и построения матриц.

1. Дана действительная матрица $D(6,7)$, действительные числа a_1, \dots, a_7 , b_1, \dots, b_7 , натуральные числа $p=3$, $q=5$. Образовать новую матрицу $C(7,8)$ вставкой после строки с номером p данной матрицы новой строки с элементами a_1, \dots, a_7 и последующей вставкой после столбца с номером q нового столбца с элементами b_1, \dots, b_7 .

```
program zadanie11;
const
  ROWS = 6; // количество строк в матрице D
  COLS = 7; // количество столбцов в матрице D
  P = 3; // номер строки, после которой нужно вставить новую строку
  Q = 5; // номер столбца, после которого нужно вставить новый столбец
var
  D: array [1..ROWS, 1..COLS] of real; // матрица D
  C: array [1..COLS+1, 1..ROWS+1] of real; // матрица C (расширенная)
  a: array [1..COLS+1] of real; // новая строка
  b: array [1..ROWS+1] of real; // новый столбец
  i, j: integer; // переменные для циклов
begin
  // заполняем матрицу D случайными действительными числами от -10 до
  10
  randomize;
  for i := 1 to ROWS do begin
    for j := 1 to COLS do begin
      D[i, j] := random * 20 - 10;
      write(D[i, j]:8:2, ' ');
    end;
    writeln;
  end;

  // заполняем новую строку a и новый столбец b
  for j:= 1 to COLS+1 do begin
    a[j] := j;
  end;
  for i:=1 to ROWS+1 do begin
    b[i]:=i;
  end;

  // копируем матрицу D в матрицу C с учетом вставки новой строки и
  столбца
  for i := 1 to ROWS+1 do begin
    for j := 1 to COLS+1 do begin
      if (i <= P) and (j <= Q) then begin
```

```

C[i, j] := D[i, j];
end else if (i = P+1) and (j <= COLS+1) then begin
C[i, j] := a[j];
end else if (j = Q+1) and (i <= ROWS+1) then begin
C[i, j] := b[i];
end else if (i > P+1) and (j <= COLS+1) then begin
C[i, j] := D[i-1, j];
end else if (j > Q+1) and (i <= ROWS+1) then begin
C[i, j] := D[i, j-1];
end;
end;
end;

```

```

// выводим матрицу C на экран
writeln('Матрица C:');
for i := 1 to ROWS+1 do begin
for j := 1 to COLS+1 do begin
write(C[i, j]:8:2, ' ');
end;
writeln;
end;
end.

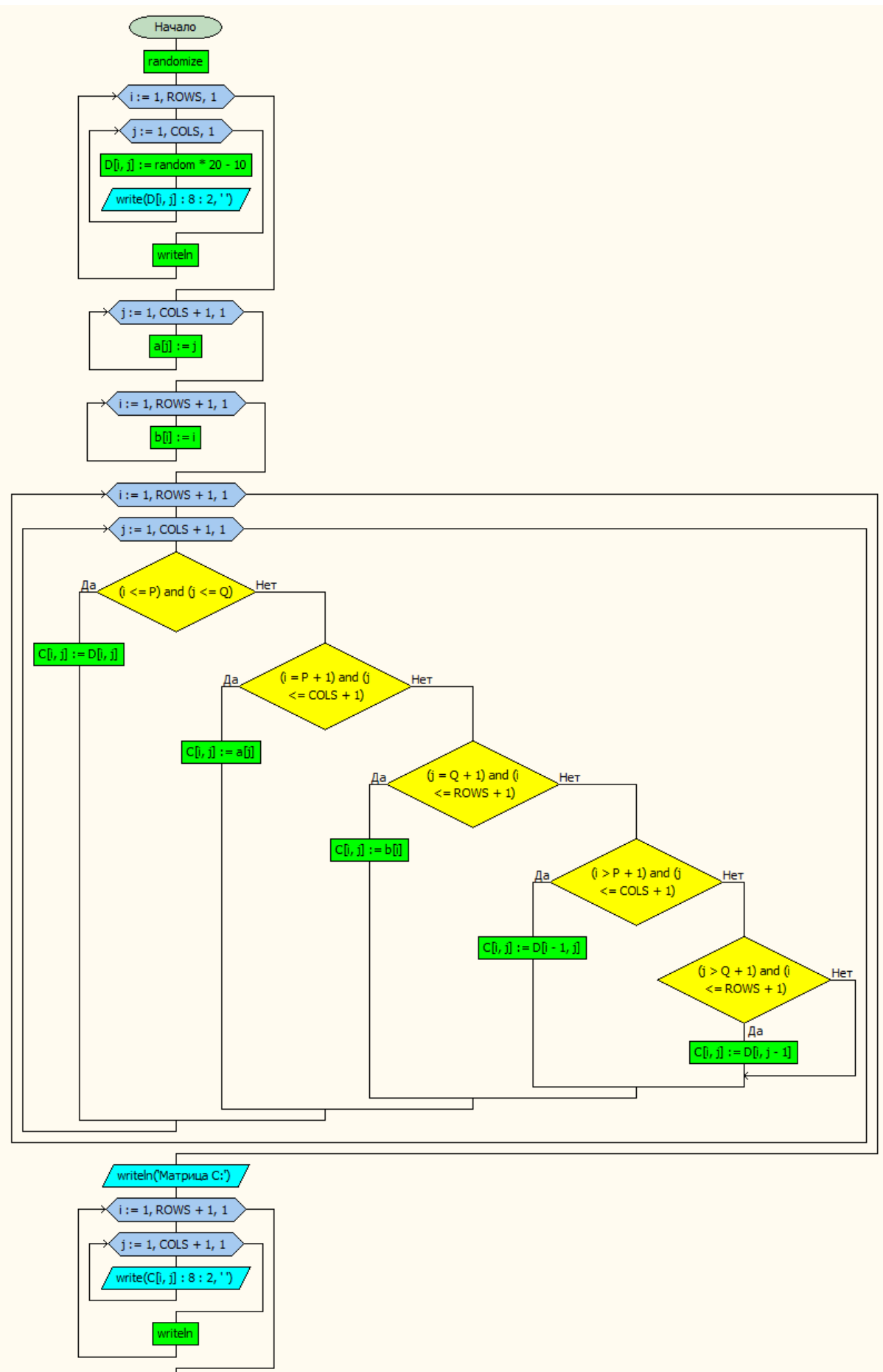
```

```

Free Pascal Compiler version 3.2.2+dfsg-9ubuntu1 [2022/04/11] for x86_64
Copyright (c) 1993-2021 by Florian Klaempfl and others
Target OS: Linux for x86-64
Compiling main.pas
Linking a.out
56 lines compiled, 0.1 sec
-0.05    2.20    1.40   -8.16    9.61    9.25   -6.40
-8.67   -9.22    4.39    9.55    4.83    2.22    5.85
 9.88    7.46    7.15   -3.01   -0.89   -3.96    3.59
 4.11   -4.69    4.25    4.13    7.28    6.88    3.39
-9.01    1.39   -7.16    0.63   -1.33    5.29   -0.50
-8.09   -0.27   -9.73    4.29   -5.53    9.97    8.96
Матрица C:
-0.05    2.20    1.40   -8.16    9.61    1.00    9.25   -8.67
-8.67   -9.22    4.39    9.55    4.83    2.00    2.22    9.88
 9.88    7.46    7.15   -3.01   -0.89    3.00   -3.96    1.00
 1.00    2.00    3.00    4.00    5.00    6.00    7.00    4.11
 4.11   -4.69    4.25    4.13    7.28    5.00    3.39   -9.01
-9.01    1.39   -7.16    0.63   -1.33    6.00   -0.50   -8.09
-8.09   -0.27   -9.73    4.29   -5.53    7.00    8.96   -0.05

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```



Задание 15

1. Написать программу, которая выводит на экран график функции $y=2\sin(x) e^{x/5}$. Диапазон изменения аргумента от -15 до 5, шаг - 0,1, на фоне координатных осей, точка пересечения которых в центре экрана.

```
program zadanie15;
uses GraphABC;
const
X_MIN = -15; // минимальное значение аргумента
X_MAX = 5; // максимальное значение аргумента
STEP = 0.1; // шаг
var
x, y: real;
begin
// устанавливаем размер окна и цвет фона
SetWindowSize(800, 600);
SetWindowCaption('График функции y=2*sin(x)*EXP(x/5)');
SetPenColor(clBlack);
SetBrushColor(clWhite);
ClearWindow;

// рисуем координатные оси
Line(0, WindowHeight div 2, WindowWidth, WindowHeight div 2); //
горизонтальная ось
Line(WindowWidth div 2, 0, WindowWidth div 2, WindowHeight); //
вертикальная ось

// рисуем график функции
x := X_MIN;
while x <= X_MAX do
begin
y := 2*sin(x)*EXP(x/5);
PutPixel(round(x*10) + WindowWidth div 2, -round(y*100) + WindowHeight
div 2, clBlack);
x := x + STEP;
end;
end.
```

PascalABC.NET 3.8.3

Файл Правка Вид Программа Сервис Модули Помощь

zadanie6.pas* zadanie15.pas [Запущен]

```
program zadanie15;
uses
  GraphABC;
const
  X_MIN = -15; // минимальное значение аргумента
  X_MAX = 5; // максимальное значение аргумента
  STEP = 0.1; // шаг
var
  x, y: real;
begin
  // устанавливаем размер окна и цвет фона
  SetWindowSize(800, 600);
  SetWindowCaption('График функции 2*sin(x)*EXP(x/5)');
  SetPenColor(c1Black);
  SetBrushColor(c1White);
  ClearWindow;

  // рисуем координатные оси
  ...
end;
```

График функции $2 \cdot \sin(x) \cdot \exp(x/5)$

Окно вывода

Окно вывода | Список ошибок | Сообщения компилятора

Компиляция прошла успешно (30 строк)

Строка 1 Столбец 1 78%

Поиск

21:35 11.04.2023