

Задание

Заданы четыре точки в декартовой системе координат $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$, $C(x_C, y_C)$, $D(x_D, y_D)$. Определить, образуется ли при их соединении квадрат, если координаты имеют следующие значения: $A(3,2; -5,3)$, $B(5,5; -3,2)$, $C(9,5; -4)$.

Указание: условием построения треугольниками является условие

$$\text{неравенства нулю определителя } \begin{vmatrix} A_x & A_y & 1 \\ B_x & B_y & 1 \\ C_x & C_y & 1 \end{vmatrix} \neq 0$$

Создать в Delphi проект с решением, получить ответ на задание и выполнить проверку полученного ответа средствами табличного процессора Microsoft Excel и пакета математических расчётов MathCAD. Представить положение точек графически средствами Microsoft Excel.

1. Решение в среде Delphi.

Для получения ответа нужно ввести координаты точек, вычислить указанный определитель и сделать условие о возможности существования треугольника.

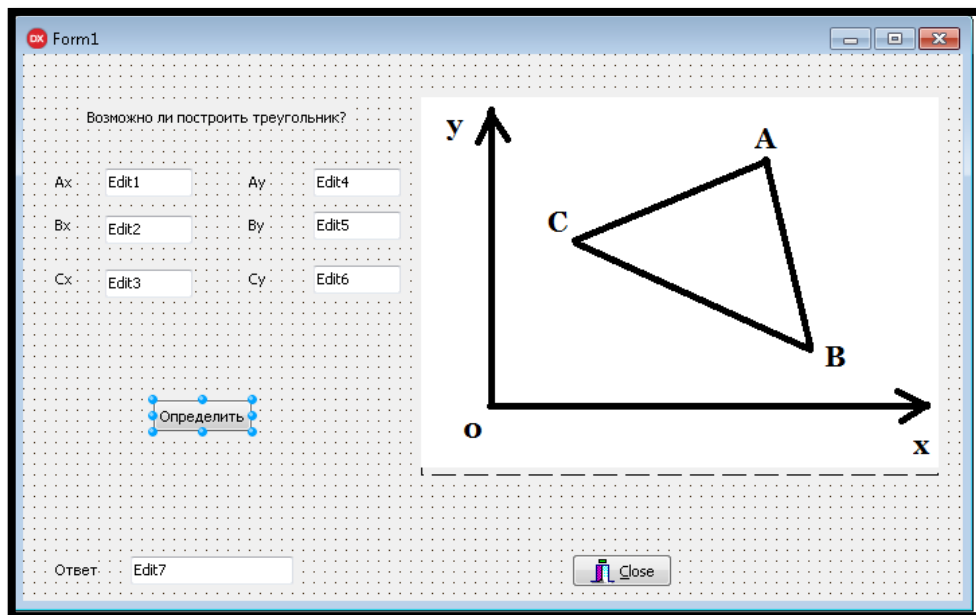


Рис.1.Форма проекта

Создание формы проекта завершено. В соответствии с блок-схемой, представленной на рис.2, считываем введенные в компоненты Edit строковые значения координат четырёхугольника, переводим их в числовое представление. Далее записываем операторы с вычислением заданного определителя, завершаем программный код сравнением полученных

значений с выводом о том, можно ли построить треугольник. Окно Delphi с программным кодом приведено на рис.3.

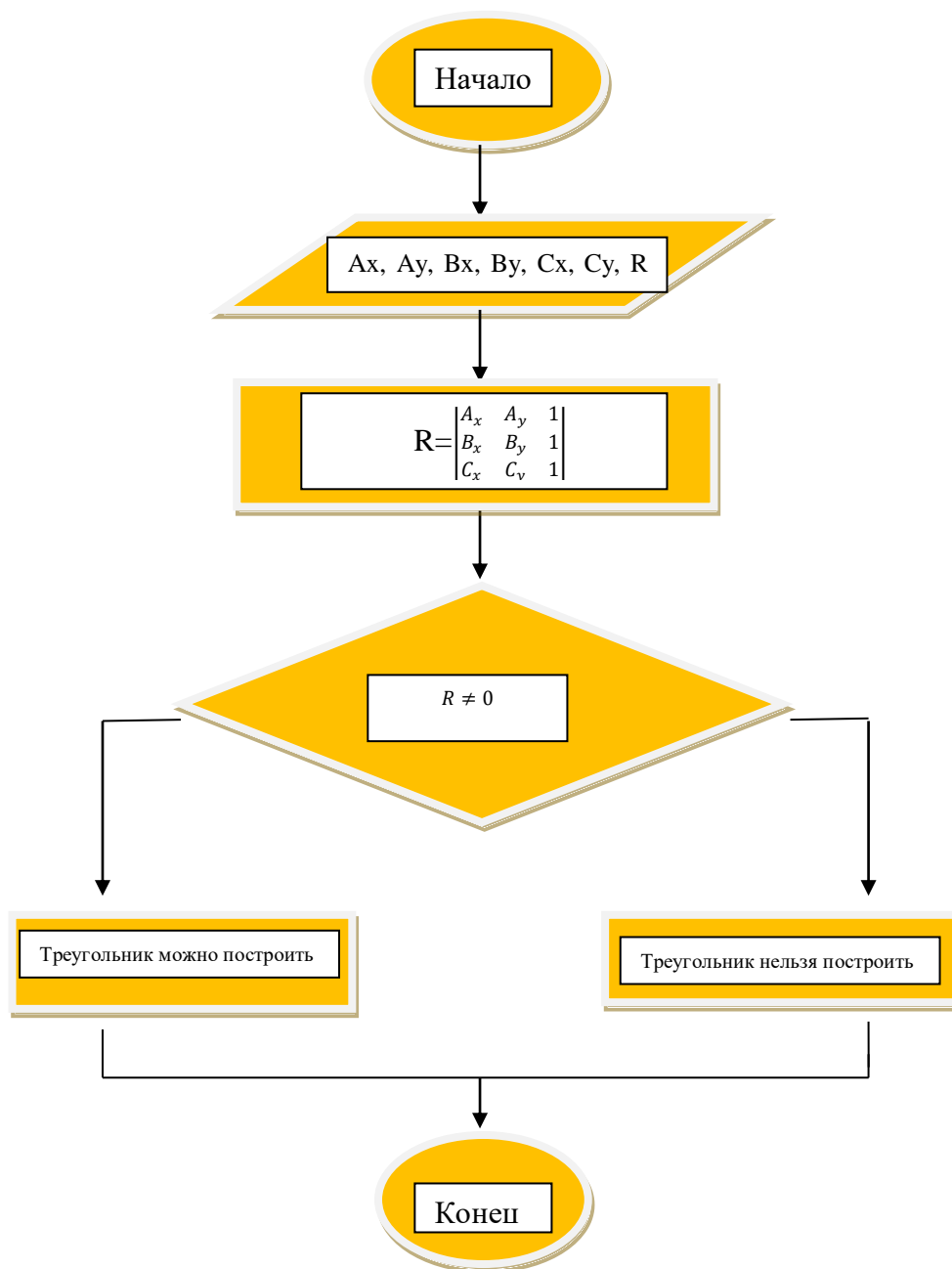


Рис.2

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var Ax, Bx, Cx, Ay, By, Cy, R : real;
begin
  //ВВОД координат точек
  Ax:=StrToFloat(Edit1.Text);
  Bx:=StrToFloat(Edit2.Text);
  Cx:=StrToFloat(Edit3.Text);
  Ay:=StrToFloat(Edit4.Text);
  By:=StrToFloat(Edit5.Text);
  Cy:=StrToFloat(Edit6.Text);
  //вычисление определителя
  R:=Ax*Bx*1+Cx*Ay*1+Bx*Cy*1-By*Cx*1-Bx*Ay*1-Ax*Cy*1;
  if R=0 then edit7.Text:='Построение треугольника невозможно' else
    edit7.Text:='Построение треугольника возможно'

end;

end.
```

Рис. 2. Программный код задания

Для стабильной работы программы при решении рассматриваемой задачи можно предусмотреть возможную ошибку во вводе знака, разделяющего целую часть числа и десятичную дробь. Предупреждением ошибки является программная замена при вводе точки в поле ввода на запятую. Данная мера предотвращает программное прерывание. На рис. 4 представлена «защита от точки» для восьми компонентов Edit.

```
procedure TForm1.edit1keypress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  if key='.' then key:=',';
end;
procedure TForm1.edit2keypress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  if key='.' then key:=',';
end;
90 procedure TForm1.edit3keypress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  if key='.' then key:=',';
end;
procedure TForm1.edit4keypress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  if key='.' then key:=',';
end;
procedure TForm1.edit5keypress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  if key='.' then key:=',';
100 end;
procedure TForm1.edit6keypress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  if key='.' then key:=',';
end;
```

Рис. 3. Процедура событий OnKeyPress компонентов Edit

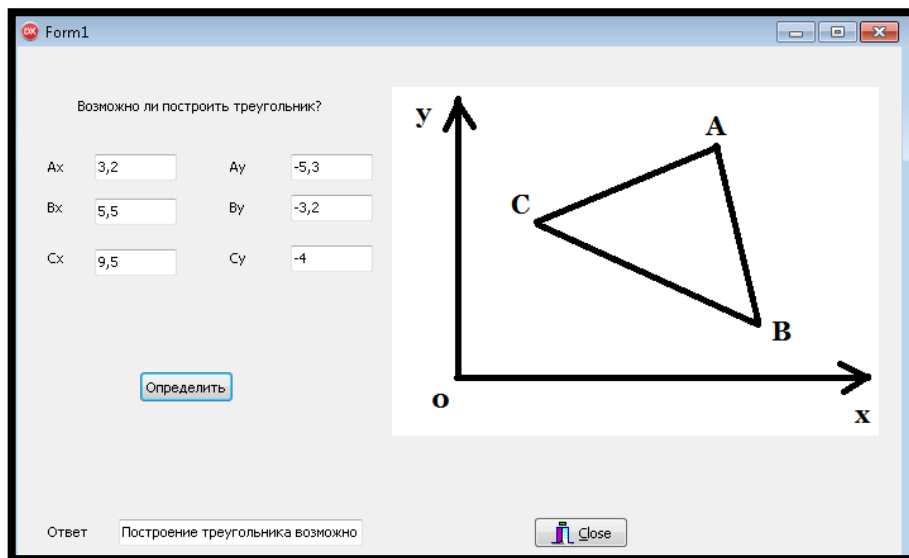


Рис.5.Результат выполнения программы

2.Решение в табличном процессе Microsoft Excel

Вводим все нужные значения и вычисляем заданный определитель. На рис.6. представлено решение в этом пакете.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|---|------|------|---------------------------------|---|----|---|---|----------------------|---|
| 1 | A | 3,20 | -5,3 | 1 | | | | | | |
| 2 | B | 5,5 | -3,2 | 1 | | | | | -10,24 | |
| 3 | C | 9,5 | -4 | 1 | | | | | | |
| 4 | | x | y | Значения третьей строки | | | | | Определитель матрицы | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | Можно ли построить треугольник? | | Да | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |

Рис.6.Решение в режиме отображения чисел

Нажимаем режим отображения формул рис.7.

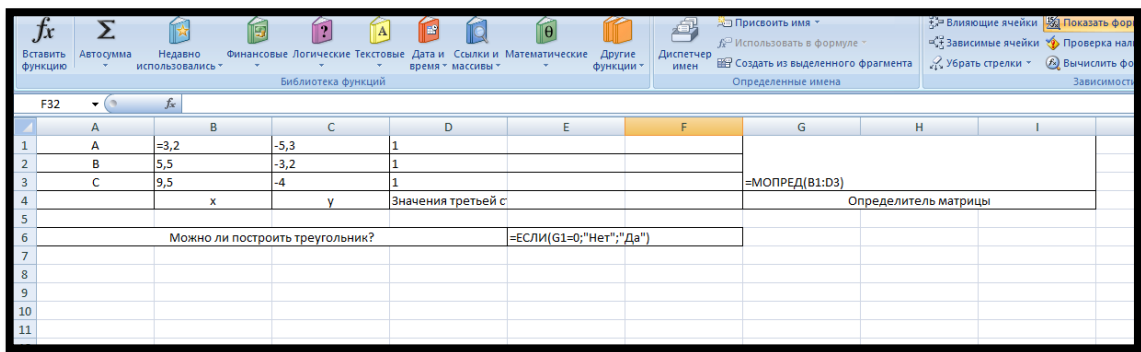


Рис.7.Решение в режиме отображения формул

Графическое представление данных всегда более наглядно, поэтому представим положение точек графически с помощью мастера диаграмм.

График представлен на рис.8.

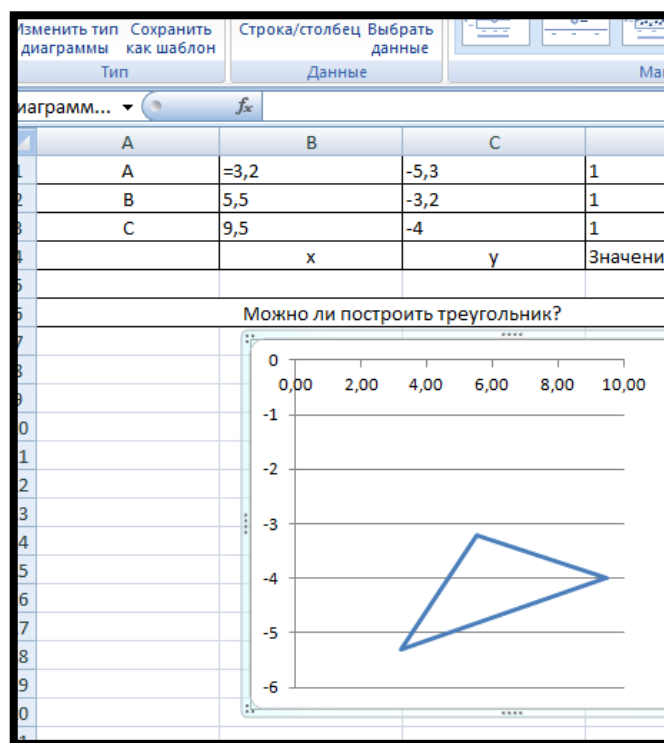


Рис. 8. Изображение треугольника в Microsoft Excel

2. Решение в пакете математических расчётов MathCAD

Вводим значение координат точек и проверяем условием для построение треугольника.

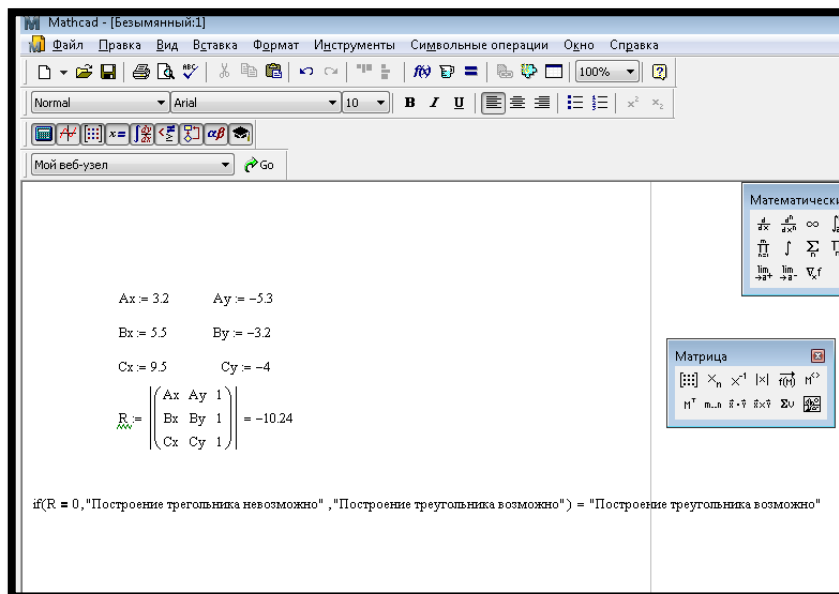


Рис.9. Решение в MathCAD

Вывод: ответ в среде Delphi совпадает с проверкой в табличном процессоре Microsoft Excel и пакете математических расчётов MathCAD, следовательно, все расчёты произведены верно.