

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ПОЛИГОНОВ (КОНТУРОВ, УЧАСТКОВ) ПО КООРДИНАТАМ ВЕРШИН С ПОМОЩЬЮ МК-54, МК-56, БЗ-34

Как известно, площади полигонов вычисляются по формулам *

$$2P = \sum_{i=1}^n X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1}); \quad (1)$$

$$2P = \sum_{i=1}^n Y_i (X_{i-1} - X_{i+1}). \quad (2)$$

Из формул (1), (2) путем преобразования можно получить более удобные формулы для программирования на ПМК.

Если известны координаты вершин треугольника, то по (1) получим

$$2P = X_1(Y_2 - Y_3) + X_2(Y_3 - Y_1) + X_3(Y_1 - Y_2). \quad (3)$$

Вычтем и прибавим одно и то же произведение $X_2(Y_2 - Y_3)$, тогда после преобразования запишем

$$2P = (X_1 - X_2)(Y_2 - Y_3) - (X_2 - X_3)(Y_1 - Y_2). \quad (4)$$

Уравнение (4) представим в виде определителя

$$2P = \begin{vmatrix} X_1 - X_2 & Y_1 - Y_2 \\ X_2 - X_3 & Y_2 - Y_3 \end{vmatrix}.$$

Если известны координаты четырехугольника, то по (1) получим

$$2P = X_1(Y_2 - Y_4) + X_2(Y_3 - Y_1) + X_3(Y_4 - Y_2) + X_4(Y_1 - Y_3),$$

откуда

$$2P = (X_1 - X_3)(Y_2 - Y_4) - (X_2 - X_4)(Y_1 - Y_3), \quad (5)$$

или

$$2P = \begin{vmatrix} X_1 - X_3 & Y_1 - Y_3 \\ X_2 - X_4 & Y_2 - Y_4 \end{vmatrix}.$$

Такого вида формулы можно получить для любого выпуклого многоугольника. В этих формулах для вычислений используют только разности координат, не вызывая переполнения регистров.

Программа для определения площади на микрокалькуляторах МК-54, МК-56, МК-61, БЗ-34 записана в обозначениях клавиатуры микрокалькулятора МК БЗ-34. Ввод программы построчный (по горизонтали).

* Маслов А. В., Горохов Г. И., Юнусов А. Г., Ктиторов Э. М. Геодезические работы при землеустройстве. — М.: Недра, 1976. — 440 с.

F ПРГ

Нажимая на клавишу ИПА, получаем значение площади.

Контрольный пример. Даны координаты вершин полигона. Вычислить площадь полигона и ее среднюю квадратическую погрешность:

Номер
точек

Площадь полигона равна 551392,53 м², или 55,14 га.
Средняя квадратическая погрешность площади

$$m_p = \frac{m_{xy}}{2} \sqrt{\Sigma(X_{l+1} - X_{l-1})^2 + \Sigma(Y_{l+1} - Y_{l-1})^2}. \quad (6)$$

Программа для вычисления площади полигона с оценкой точности:

F ПРГ

Очистить регистры C^x ПВ ПС. Ввод исходных данных такой же, как и в первой программе. После ввода последних координат С/П ввести $m_{xy}=0,1$ м в регистр П9 БП 48 С/П. Результаты вычислений: ИПС — площадь полигона 551392,53 м², ИПД — средняя квадратическая погрешность определения площади 102,2 м². В регистре ИПВ сумма

$$\Sigma (X_{i+1}-X_{i-1})^2+\Sigma (Y_{i+1}-Y_{i-1})^2=4181082,4.$$

Статья поступила в редколлегию 25.04.85