

Трикутник

Трикутник – 1) багатокутник із трьома сторонами; 2) це фігура, що складається з трьох точок, які не лежать на одній прямій, та трьох відрізків, які сполучають попарно ці точки. Відрізки називають сторонами трикутника, а точки – вершинами трикутника.

Бісектриса трикутника – відрізок бісектриси кута, що з'єднує вершину трикутника з точкою протилежної сторони. Довжину бісектриси трикутника, яка проведена до сторони a , можна знайти за формулою $l_a = \frac{2}{a+b} \sqrt{b \cdot c \cdot p \cdot (p-b)}$, $p = (a+b+c)/2$

Медіана трикутника – відрізок, який з'єднує вершину трикутника з серединою протилежної сторони. Довжину медіани трикутника, яка проведена до сторони a , можна знайти за формулою $m_a = \frac{1}{2} \sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$

Висота трикутника – перпендикуляр, проведений із вершини трикутника до прямої, що містить протилежну сторону. Довжину висоти трикутника, яка проведена до сторони a , можна знайти за формулою: $h_a = 2S/a$.

Периметр трикутника $p = a+b+c$; $a = \sqrt{(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2}$; $b = \sqrt{(x_3-x_2)^2 + (y_3-y_2)^2}$; $c = \sqrt{(x_1-x_3)^2 + (y_1-y_3)^2}$.

Площа трикутника дорівнює півдобутку сторони на висоту, проведену до цієї сторони: Формула: $S = a \cdot h_a / 2$

Площа трикутника дорівнює півдобутку сторін на синус кута між ними: Формула: $S = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin(\alpha)$

Площа трикутника (формула Герона) дорівнює Формула:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}, p = (a+b+c)/2$$

Площа трикутника (векторний добуток) $s = 1/2 |(x_1 y_2 - x_2 y_1) + (x_2 y_3 - x_3 y_2) + (x_3 y_1 - x_1 y_3)|$

Радіус кола, описаного навколо трикутника: Формула: $r = abc/4S$

Радіус кола, вписаного в трикутник: Формула: $r = S/p$

Теорема косинусів Квадрат будь-якої сторони трикутника дорівнює сумі квадратів двох інших сторін без подвоєного добутку цих сторін на косинус кута між ними. Формула: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos(\alpha)$

Теорема синусів Сторони трикутника пропорційні синусам протилежних кутів. Формула: $a/\sin(\alpha) = b/\sin(\beta) = c/\sin(\gamma)$

Теорема Піфагора. У прямокутному трикутнику квадрат гіпотенузи дорівнює сумі квадратів його катетів, тобто $c^2 = a^2 + b^2$

Задачі

Рівень 1

1. За заданими сторонами обчислити периметр трикутника.

2. За заданими координатами точок обчислити периметр трикутника.
3. За заданими сторонами обчислити площу трикутника.
4. За заданими координатами точок обчислити площу трикутника.
5. За заданими сторонами перевірити чи є трикутник рівностороннім.
6. За заданими сторонами перевірити чи є трикутник рівнобедреним.
7. За заданими координатами точок визначити чи є трикутник прямокутним.
8. Перевірити існування трикутника з заданими сторонами.

Рівень 2

1. За заданими координатами вершин трикутника обчислити його висоти.
2. Трикутник на площині задається цілочисельними координатами вершин. Для заданої точки $Z(x,y)$ визначити, чи належить вона стороні трикутника чи лежить усередині чи поза ним.

3. В межах міста, границя якого відома, а будинки задані своїми координатами, потрібно вибрати місце для будівництва хімічного заводу так, щоб відстань від нього до найближчого будинку була максимальною. Фактично нам потрібно знайти коло з максимальним радіусом, яке не має всередині точок з початкової множини, центр якого лежить всередині або на границі заданої ламаної.

4. За координатами будівель міста підібрати місце для будівництва культурного центру так, щоб відстань до максимально віддаленого від нього будинку була мінімальною.

Додатковий матеріал

1. Структура розгалуження C++

2. Обчислювальна геометрія (Омелян П.П.)