# АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЕТО НА ЗАДАЧА
# ТОЧКИ

Задачата касае взаимно положение на 4 точки в равнината. Един начин за определяне на това положение е да се търсят пресечни точки на отсечки. Има и друг начин, свързан с лица. Наистина, ако три точки са колинеарни (лежат на една права), лицето на изродения триъгълник, който образуват, е нула. Вярно е и обратното. Ако означим дадените точки с A, B, C и D, оказва се достатъчно да разгледаме четирите лица $S_{ABC}$, $S_{ABD}$, $S_{ACD}$ и $S_{BCD}$. Колко от тях са нула?

- Всички са нула. Тогава точките са колинеарни, няма неизродени триъгълници и резултатът е нула.
- Три от тях са нула. Такъв случай не е възможен – четвъртото лице непременно също ще е нула.
- Две са нула. Такъв случай е възможен само ако точно две от дадените точки съвпадат, но трите фактически различни точки не са колинеарни. Резултатът, разбира се, е един триъгълник.
- Точно едно лице е нула. Това е случаят без съвпадащи точки, но когато точно три от тях са колинеарни. Получават се два триъгълника.
- Няма нулеви лица. Това означава, че няма колинеарна тройка точки. Тук има два възможни подслучая:
  - Три от точките образуват триъгълник, за който четвъртата точка е вътрешна. Случаят може лесно да се разпознае по това, че най-голямото от лицата е сума от останалите три. В тази ситуация ще имаме като резултат три триъгълника.
  - Ако никой от горните случаи не е в сила, точките са в „общо положение“ и от равнината се отделят четири триъгълника.

За реализацията на този алгоритъм е нужно само да се намира лице на триъгълник по зададени координати на върховете. Може да се намерят страните на триъгълника (Питагорова теорема) и след това лицето (Херонова формула). Поради коренуването (преминаването към реални числа), точно този подход води до опасности от изчислителни грешки, за което трябва да се вземат мерки. Е, достатъчно е само да се съобрази, че търсените лица трябва да са цял брой половинки, т.е., точността, с която е достатъчно да работим, е 0,5. Има и по-прости методи, които позволяват да не се напуска областта на целите числа. Авторът е използвал, че

$$2S_{ABC}=|(x_B-x_A)(y_C-y_A)-(x_C-x_A)(y_B-y_A)|.$$

*Автор: Павлин Пеев*