**Анализ на задача**

**Суперхеронови триъгълници**

Търсим ненаредените тройки (*a*, *b*, *c*) цели положителни числа, решения на следните диофантови уравнения и неравенства:

(1) $a+b+c=P$(Периметърът на триъгълника трябва да бъде *P.*)

(2) $a+b>c $

(3) $a+c>b $ (Неравенства за съществуване на триъгълник.)

(4) $b+c>a$

(5) $\left(a+b+c\right)\left(b+c-a\right)\left(a+c-b\right)\left(a+b-c\right)=16S^{2}$, където *S* е лицето на триъгълника и трябва да е

 цяло число (Херонова формула).

(6) $\frac{2S}{a+b+c}=r$(Радиусът *r* на вписаната окръжност трябва да е цяло число.)

(7) $\frac{abc}{4S}=R$(Радиусът *R* на описаната окръжност трябва да е цяло число.)

За да няма повтаряне на решенията, естествено е да подредим страните по големина, например

$a\leq b\leq c$. По този начин и от проверката за съществуване на триъгълник остава само първото неравенство (2): сумата от дължините на по-малките страни да надхвърля дължината на най-голямата.

Може да се види от изчерпващото решение, че необходимо условие за съществуване на решение е *P* да се дели на 4, както и дължините на страните да са четни числа, но и без това наблюдение решението работи бързо за ограниченията, зададени в задачата.

За генерирането на всички херонови триъгълници с периметър ***P*** и четни страни авторът използва следния алгоритъм:

1. Инициализираме *а*=2.
2. Инициализираме *b* като първото четно число, надминаващо половината от разликата *P* – *a*.

*Начало на подалгоритъма*

1. Намаляваме *b* с 2.
2. Ако *b* стане по-малко от *a*:
	1. Увеличаваме *а* с 2.
	2. Ако *a* надмине [*P*/3], обявяваме, че няма други херонови триъгълници с периметър *P*, потенциални кандидати за суперхеронови.
	3. Иначе установяваме *b* като първото четно число, ненадминаващо половината от разликата *P* – *a*.
3. Определяме *c* като *P* – (*a* + *b*).
4. Ако *c* се получи по-малко от *b*, преминаваме към точка 4.1.
5. Иначе обявяваме успешно създадена херонова тройка (*a*, *b*, *c*). Следващата стъпка започва от т. 3.

*Автор: Павлин Пеев*