

## Zadatak Kukac

“Kada se Gregor Samsa jednog jutra probudio nakon nemirnih snova, primijetio je da se u krevetu bio pretvorio u golemog kukca”... prijevod je poznate prve rečenice Kafkina romana *Čovjek kukac mutant kukac*: “Als Gregor Samsa eines Morgens aus unruhigen Träumen erwachte, fand er sich in seinem Bett zu einem ungeheueren Ungeziefer verwandelt.”

Malo je poznato da se u prijevodu s njemačkog izgubio jedan mali trik, šala. Google Translate gornju rečenicu bez posljednje riječi *verwandelt* (njem. *pretvorio*) prevodi u suštini kao: “Kada se Gregor Samsa jednog jutra probudio nakon nemirnih snova, primijetio je u svom krevetu golemog kukca.” Tako čitatelj ostaje iznenađen krajem prve rečenice, te naglo ulazi *in medias res* u tada novu vrstu romana apsurdna.

No, ostavimo jezične budalaštine po strani. Gregor je sada kukac, i nalazi se u točki  $P_0$  u ravnini. Zanima ga nalazi li se on u unutrašnjosti  $N$ -terokuta  $P_1P_2 \dots P_N$ .

Poznato je da kukci nemaju nijedan osjet osim intrinzičnog osjećaja za CCW (engl. *counterclockwise*) orijentaciju. Tako Gregor može pitati nalaze li se neke tri točke  $P_a, P_b, P_c$  u CCW poretku.

Mnogokut  $P_1P_2 \dots P_N$  nije nužno konveksan, ali se ne presijeca. Točke  $P_0, P_1, \dots, P_N$  su međusobno različite, te nijedne tri nisu kolinearne.

**Definicija:** Točke  $A, B, C$  su u CCW poretku ako je točka  $C$  s lijeve strane pravca  $AB$ , gledajući iz točke  $A$  prema točki  $B$ .



Točke  $A, B, C$  na lijevoj slici su u CCW poretku, dok na desnoj slici nisu.

## Interakcija

Ovo je interaktivni zadatak. Vaš program treba uspostaviti dijalog sa programom izrađenim od strane organizatora.

Prije interakcije vaš program treba sa standardnog ulaza pročitati prirodan broj  $N$  (broj vrhova mnogokuta), te prirodan broj  $Q$  (broj upita koje vaš program smije poslati).

Nakon toga, vaš program može slati upite pisanjem na standardni izlaz. Svaki upit treba biti ispisan u zaseban redak te poprimati oblik “?  $a b c$ ”, gdje vrijedi  $0 \leq a, b, c \leq N$ . Nakon svakog ispisanog upita, vaš program treba napraviti *flush* izlaza te sa standardnog ulaza pročitati *odgovor* na upit – broj 1 ako su točke  $P_a, P_b, P_c$  u CCW poretku, odnosno 0 ako nisu. Posebno, odgovor će biti 0 ako indeksi  $a, b, c$  nisu međusobno različiti. Vaš program smije poslati najviše  $Q$  ovakvih upita.

Kada je vaš program odgonetnuo odgovor, treba na standardni izlaz ispisati “! 1” ako se točka  $P_0$  nalazi unutar mnogokuta, odnosno “! 0” ako se točka  $P_0$  nalazi izvan mnogokuta. Zatim program ponovno treba napraviti *flush* izlaza i završiti izvođenje.

**Napomena:** Putem sustava za evaluaciju možete preuzeti primjere izvornih kodova koji na ispravan način obavljaju interakciju, uključujući *flush* izlaza.



## Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	5	$3 \leq N \leq 50$ , $Q = N^3$ , mnogokut je konveksan
2	25	$3 \leq N \leq 50$ , $Q = N^3$
3	15	$3 \leq N \leq 500$ , $Q = N^2$
4	25	$3 \leq N \leq 500$ , $Q = 4N$
5	30	$3 \leq N \leq 500$ , $Q = 2N$

## Primjer interakcije

Izlaz	Ulaz
	5 125
? 1 2 3	1
? 0 4 1	1
? 2 5 4	0
? 0 1 5	0
! 0	

