

**НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА**  
**НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 12-14 март 2021 г.**  
**Група АБ, 9 – 12 клас**

**Задача АВ6. Подводница**

Постъпила е информация, че вражеска подводница обикаля острова, на който се намира военният Ви щаб. Движението на подводницата е по окръжност, като тя се движи или само по часовниковата стрелка, или само обратно на часовниковата стрелка. Разглеждаме окръжността като разделена на  $d$  идентични зони, номерирани по посока на часовниковата стрелка с целите числа от 0 до  $d - 1$ . Знае се, че подводницата се намира в някоя от тези  $d$  зони. Също така се знае, че тя се движи с постоянна скорост, която е цяло число в интервала  $[1; K]$  и се измерва в зони за минута.

Вие разполагате с модерно оръдие, което в началото на всяка минута може да стреля в **точно една зона** по ваш избор, или да **изчака до следващата минута без да стреля**. Ако оръдието стреля в зоната, в която се намира подводницата в началото на тази минута, то тя бива успешно потопена. Първият позволен изстрел на оръдието е в началото на минута 0, когато подводницата е в началната си зона.

Вашата задача е да изготвите план за изстрелите, така че независимо от началната зона и посоката и скоростта на движение на подводницата, **да е сигурно, че тя ще бъде потопена в рамките на  $10 \times d$  минути**. Тъй като използването на оръдието е скъпо, целта Ви е да **минимизирате броя изстрели**.

**Ограничения**

$$1 \leq d, K \leq 60$$

**Вход**

На единствен ред на входа се въвеждат числата  $d$  и  $K$ , разделени с интервал.

**Изход**

На първия ред от изхода изведете едно цяло положително число  $N$  – броят на изстрелите. На всеки от следващите  $N$  реда изведете по две цели числа,  $0 \leq t_i < 10 \times d$  и  $0 \leq z_i < d$ , разделени с интервал, описващи изстрел в началото на минута  $t_i$ , прицелен в зона  $z_i$ . Списъкът от изстрели може да бъде изведен в произволен ред, но изстрелите ще бъдат изпълнени хронологично.

**Тестове**

За тази задача са Ви предоставени всички 10 теста, върху които ще бъдете оценявани, както и броят изстрели нужни на авторовото решение за всеки от тези тестове. За всеки тест от вас се иска да генерирате текстов файл, съдържащ изхода Ви в гореописания формат.

**Качване на изходните файлове**

Имената на файловете, съдържащи отговорите Ви, трябва да са във формата `submarine.xx.out`, като `xx` заместите с номера на съответния тест (с предхождаща 0 за тестове 1-9). Така например, изходът за тест 8 трябва да бъде във файл с име `submarine.08.out`. На системата трябва да качите **ZIP архив** съдържащ поне един изходен файл. Всяко качване на архив се счита за един събит, независимо от броя файлове в архива.

**НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА**  
**НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 12-14 март 2021 г.**  
**Група АБ, 9 – 12 клас**

**Оценяване**

Ако изходът Ви за даден тест е невалиден, планира изстрели в неразрешени времена, планира два изстрела по едно и също време или не е сигурно, че планът ще потопи подводницата, то ще получите 0 точки за съответния тест. В противен случай броят точки, които тестът ще Ви носи, ще е:

$$10 \times \left( \min \left( \frac{author}{yours}, 1 \right) \right)^3$$

Тук *author* е броя изстрели за съответния тест в авторовото решение, а *yours* е броя изстрели във Вашето решение.

*Забележка: точките Ви за всеки тест се определят от най-добрия Ви резултат на този тест, от който и да е събмит.*

**Примерен тест**

Вход	Изход
3 1	4
	0 0
	1 2
	3 2
	4 0

**Пояснение на примерния тест**

Планът използва 4 изстрела и приключва за 5 минути (при лимит  $3 \times 10 = 30$ ). Имаме 3 зони и само една възможна скорост. За да демонстрираме, че планът гарантира потопяването на подводницата, нека разгледаме всички случаи:

- Ако подводницата е начално в зона 0, то тя бива потопена в минута 0.
- Ако подводницата е начално в зона 1:
  - Ако се движи по часовниковата стрелка, то тя изминава път 1, 2 и бива потопена от втория изстрел в минута 1.
  - Ако се движи обратно на часовниковата стрелка, то тя изминава път 1, 0, 2, 1, 0 и бива потопена от последния изстрел в минута 4.
- Ако подводницата е начално в зона 2:
  - Ако се движи по часовниковата стрелка, то тя изминава път 2, 0, 1, 2 и бива потопена от третия изстрел в минута 3.
  - Ако се движи по часовниковата стрелка, то тя изминава път 2, 1, 0, 2 и бива потопена от третия изстрел в минута 3.

Примерният изход не е оптималния план за този тест. Ако допуснем, че авторовото решение генерира валиден план с 3 изстрела, то за примерния изход ще бъдат получени

$$10 \times \left( \min \left( \frac{3}{4}, 1 \right) \right)^3 = 4.21875 \text{ точки от максимални } 10.$$