

NAMUNAVIY MASALALAR

1-masala

Stolda 100 ta tanga yotibdi. Har yurishda **3 ta tanga olinadi**, ularning o'rniga **2 ta tanga** qo'yiladi. Oxirida **1 ta tanga** qolishi mumkinmi?

Yechim

Tangalar soni har yurishda:

3 ta olinadi

2 ta qo'yiladi

→ **tangalar soni 1 taga kamayadi**

Demak:

$100 \rightarrow 99 \rightarrow 98 \rightarrow \dots \rightarrow 1$

son jihatdan mumkin.

Lekin paritetni tekshiramiz:

Boshlanish: 100 (juft)

Har yurishda $-1 \rightarrow$ paritet o'zgaradi

Ketma-ketlik:

juft $\rightarrow$ toq $\rightarrow$ juft $\rightarrow$ toq $\rightarrow \dots$

Oxirida 1 ta tanga (toq) bo'lishi uchun:

yurishlar soni **toq** bo'lishi kerak.

$100 \rightarrow 1$ bo'lishi uchun 99 ta yurish kerak (toq).

Xulosa:

1 ta tanga qolishi **mumkin**.

2-masala

10×10 taxtada bir dona chumoli turibdi. Har yurishda chumoli **qo'shni katakka** o'tadi. Chumoli 99 ta yurishdan so'ng **boshlagan katagiga qaytishi** mumkinmi?

Yechim

Taxtani oq-qora ranglaymiz.

Har bir yurishda chip:

qo'shni katakka o'tadi

rangini **albatta o'zgartiradi**

Demak:

1 yurish $\rightarrow$ rang almashadi

2 yurish $\rightarrow$ avvalgi rang

...

99 ta – **toq** son.

Shuning uchun chumoli:

boshlagan rangiga **qaytolmaydi**

Xulosa:

Boshlagan katakka qaytishi **mumkin emas**.

3-masala

Doskada bir nechta musbat butun son yozilgan. Har yurishda **ikkita son o'chiriladi**, o'rniga ularning **ayirmasining absolyut qiymati** yoziladi. Jarayon **albatta tugaydimi?**

Yechim

Sonlar yig'indisini qaraymiz.

Ikkita sonni a va b deb olaylik ($a \geq b$):

Oldin: $a + b$

Keyin: $|a - b| = a - b$

Yig'indi:

$$(a - b) < (a + b)$$

agar $b \neq 0$ bo'lsa.

Demak:

yig'indi **qat'iy kamayadi**

yig'indi manfiy bo'la olmaydi

Monovariant: sonlar yig'indisi

Xulosa:

Jarayon **albatta tugaydi**.

4-masala

Bir qatorda ketma-ket 20 ta katak bor. Ulardan ba'zilariga toshlar qo'yilgan. Har yurishda **qo'shni 2 ta tosh olib tashlanib**, ularning o'rniga **1 ta tosh qo'yiladi**. Oxirida **eng ko'pi bilan nechta tosh qoladi?**

Yechim

Har yurishda:

2 ta tosh ketadi

1 ta qoladi

→ toshlar soni **1 taga kamayadi**

Bu monovariant.

Demak oxirida **1 ta tosh qoladi** (eng ko'pi bilan ham shu).

Javob: 1

5-masala .

Taxtada faqat **toq sonlar** yozilgan. Har yurishda **ikkita son tanlanib**, ularning o'rtacha arifmetigi yoziladi. Jarayon davomida **juft son paydo bo'lishi mumkinmi?**

Yechim

Boshlanishda barcha sonlar **toq**.

Ikki toq sonning o'rtachasi:

$$\frac{TOQ + TOQ}{2} = \text{butun, lekin JUFT}$$

Masalan:

$$\frac{3 + 5}{2} = 4$$

Demak:

birinchi yurishdayoq juft son paydo bo'ladi.

Invariant yo'q, lekin **paritet o'zgaradi**.