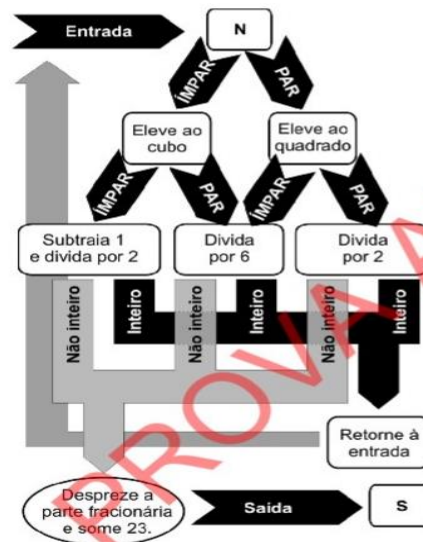


Questão: FUNIVERSA/EMBRATUR/ADMINISTRADOR/2011



No diagrama representado nessa figura, N é um número natural maior que 23. Existe um valor de N para o qual o valor de saída S é menor do que 47?

- (A) Sim, e esse valor é único.
- (B) Sim, e esse valor é um número múltiplo de 7.
- (C) Sim, e os valores possíveis são números pares.
- (D) Não: é impossível obter o valor de saída S .
- (E) Não, todos os valores de N geram S maior que 47.

SOLUÇÃO:

Esta questão, à primeira vista, parece assustadora! Entretanto, não fique nervoso. Há sempre uma saída elegante para uma questão trabalhosa!

Esta questão irá trabalhar com os conceitos de números pares e ímpares e divisibilidade.

Lembre-se de uma coisa:

Todo número par pode ser escrito da forma: $2k$, k inteiro

Todo número ímpar pode ser escrito da forma: $2k+1$, k inteiro

Vamos à questão?

Primeira coisa: observe e entenda a figura. Um número só "sai" do nosso diagrama se for "Não inteiro" -> Setas cinzas. Se ele for

inteiro, ele volta para a entrada e passa por todo o processo novamente -> Setas Pretas. OK? Vamos prosseguir...

1ª Suposição: N par

Se N é par, um número par elevado ao quadrado sempre resultará em outro número par. Veja:

$$N = 2 \cdot k$$
$$N^2 = (2k)^2 = 4k^2 = 2 \cdot (2k^2)$$

Como k é inteiro, $2k^2$ também é inteiro. Posso escrever o quadrado de N como:

$$N^2 = 2 \cdot k'$$

E concluo que N^2 também é par!

Como N^2 é par, tenho que dividi-lo por 2, segundo nosso diagrama:

$$\frac{N^2}{2} = \frac{2 \cdot k'}{2} = k'$$

Ora, chegamos à conclusão que $N^2/2$ é um número inteiro também!

Agora me responde: o que acontece com um número inteiro? Volta para a entrada e nunca sai!

2ª Suposição: N ímpar

Se N é ímpar, um número ímpar elevado ao cubo sempre resultará em outro número ímpar. Veja:

$$N = 2 \cdot k + 1$$
$$N^3 = (2k + 1)^3 = (2k)^3 + 3(2k)^2 + 3(2k) + 1^3$$
$$N^3 = 2 \cdot (4k^3 + 6k^2 + 4k) + 1$$

Como k é inteiro, $(4k^3+6k^2+4k)$ também é inteiro. Posso escrever o cubo de N como:

$$N^3 = 2 \cdot k'' + 1$$

E concluo que N^3 também é ímpar!

Como N^3 é ímpar, tenho que subtrair 1 e dividir por 2, segundo nosso diagrama:

$$\frac{N^3 - 1}{2} = \frac{(2 \cdot k'' + 1) - 1}{2} = \frac{2 \cdot k''}{2} = k''$$

Ora, chegamos à conclusão que $(N^3-1/2)$ é um número inteiro também!

Agora me responda: o que acontece com um número inteiro? Volta para a entrada e nunca sai!

Conclusão: é impossível obter o valor de saída S. Todo número N que entra, par ou ímpar, nunca sai! O sistema está em looping infinito!

Gabarito: Letra D

* * * * *