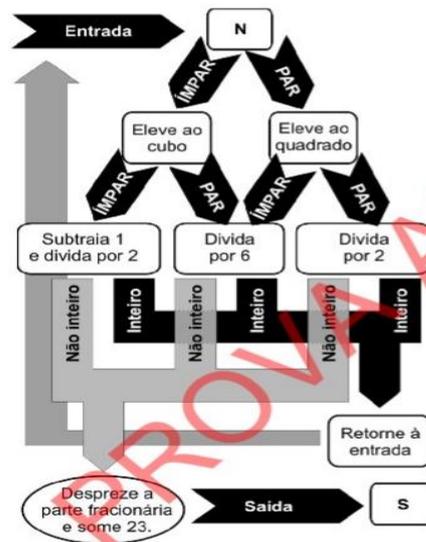


**Questão: FUNIVERSA/EMBRATUR/ADMINISTRADOR/2011**



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*

\* \* \* \* \*