

# Raiz (N + Raiz(N + ...)) = ?

$$\sqrt{N + \sqrt{N + \sqrt{N + \dots}}} = ?$$

$$x = \sqrt{N + \sqrt{N + \sqrt{N + \dots}}}$$

$$\text{Então: } x = \sqrt{N + x}$$

$$\text{Assim, } x^2 = N + x$$

$$\text{Ou } x^2 - x - N = 0$$

$$\text{Então, } x = \frac{1 + \sqrt{1 + 4N}}{2} \text{ (a outra raiz negativa)}$$

Quando  $N = k(k-1)$ , com  $k$  natural:

$$x = \frac{1 + \sqrt{1 + 4k(k-1)}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 + 4k^2 - 4k}}{2} = \frac{1 + \sqrt{(2k-1)^2}}{2}$$

$$x = k$$

Ao lado, estão os casos em que

$$k \in \{2, 3, 4, \dots, 10\}$$

e

$$N \in \{2, 6, 12, \dots, k(k-1), \dots, 72, 90\}$$

$$\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots}}}} = 2$$

$$\sqrt{6 + \sqrt{6 + \sqrt{6 + \sqrt{6 + \dots}}}} = 3$$

$$\sqrt{12 + \sqrt{12 + \sqrt{12 + \sqrt{12 + \dots}}}} = 4$$

$$\sqrt{20 + \sqrt{20 + \sqrt{20 + \sqrt{20 + \dots}}}} = 5$$

$$\sqrt{30 + \sqrt{30 + \sqrt{30 + \sqrt{30 + \dots}}}} = 6$$

$$\sqrt{42 + \sqrt{42 + \sqrt{42 + \sqrt{42 + \dots}}}} = 7$$

$$\sqrt{56 + \sqrt{56 + \sqrt{56 + \sqrt{56 + \dots}}}} = 8$$

$$\sqrt{72 + \sqrt{72 + \sqrt{72 + \sqrt{72 + \dots}}}} = 9$$

$$\sqrt{90 + \sqrt{90 + \sqrt{90 + \sqrt{90 + \dots}}}} = 10$$