

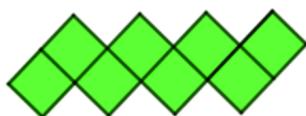
.Problema para ajudar na escola: Zigue-zague



Problema

(A partir da 7ª série do E. F.- Nível de dificuldade: Difícil)

Na figura abaixo, vemos oito quadrinhos de lados 1 cm em zigue-zague. O perímetro da figura é 18 cm .

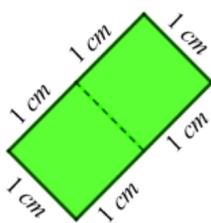


Qual o perímetro de um zigue-zague construído da mesma forma, só que com 2020 quadrinhos?

Solução

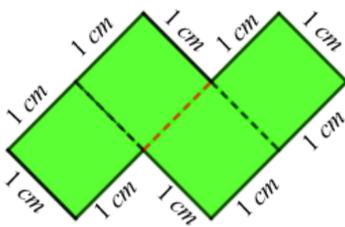
Vamos iniciar a análise do zigue-zague observando um bloco com dois quadrinhos.

Sabemos que o perímetro de uma figura é a soma das medidas de todos os lados dessa figura. Por sua vez, de maneira informal, os lados são as partes que limitam a figura. Assim, conforme indica a imagem a seguir, o perímetro de um bloco isolado do zigue-zague é 6 cm .



Observe que o segmento que aparece tracejado na imagem não compõe o perímetro do bloco, uma vez que esse segmento não limita o bloco, apenas divide-o internamente.

Vamos observar agora dois blocos consecutivos da figura.



Isolado, cada bloco tem perímetro igual a 6 cm; mas quando pegamos dois blocos para formar um bloco maior com quatro quadrinhos, "perdemos dois lados" do perímetro e o bloco maior fica com perímetro igual a $6 + 6 - 2 = 10$ cm .

Com isso, cada novo bloco com dois quadrinhos que agregamos à figura acrescentará 4 cm ao perímetro da figura (lembre-se de que perderemos dois lados por cada bloco agregado).

Dessa forma, a figura do problema tem realmente perímetro igual a 18 cm . Observe:

- 1 bloco: $1 \times 2 = 2$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = 6 cm .
- 2 blocos: $2 \times 2 = 4$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = $6 + 4 = 10$ cm .
- 3 blocos: $3 \times 2 = 6$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = $6 + 4 + 4 = 14$ cm .
- 4 blocos: $4 \times 2 = 8$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = $6 + 4 + 4 + 4 = 18$ cm .

Para um zigue-zague construído com 2020 quadrinhos, precisaremos de $2020 \div 2 = 1010$ blocos. Assim, continuando a listagem acima:

- 1 bloco: $1 \times 2 = 2$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = 6 cm .
- 2 blocos: $2 \times 2 = 4$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = $6 + 4 = 10$ cm .
- 3 blocos: $3 \times 2 = 6$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = $6 + 4 + 4 = 14$ cm .
- 4 blocos: $4 \times 2 = 8$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = $6 + 4 + 4 + 4 = 18$ cm .
- \vdots
- 1010 blocos: $1010 \times 2 = 2020$ quadrinhos \rightarrow Perímetro = $6 + \underbrace{4 + 4 + \dots + 4}_{1009 \text{ vezes}} = ?$ cm .

Para responder à pergunta

- Qual o perímetro de um zigue-zague construído da mesma forma, só que com 2020 quadrinhos?

só precisamos calcular a soma $S = 6 + \underbrace{4 + 4 + \dots + 4}_{1009 \text{ vezes}}$.

Vamos lá:

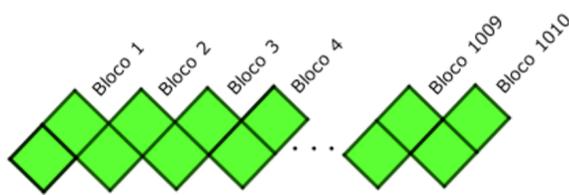
$$S = 6 + \underbrace{4 + 4 + \dots + 4}_{1009 \text{ vezes}}$$

$$S = 6 + 1009 \times 4$$

$$S = 6 + 4036$$

$$S = 4042$$

Portanto, o perímetro de um zigue-zague construído com 2020 quadrinhos é **4042 cm** .



Solução elaborada pelos **Moderadores do Blog**.