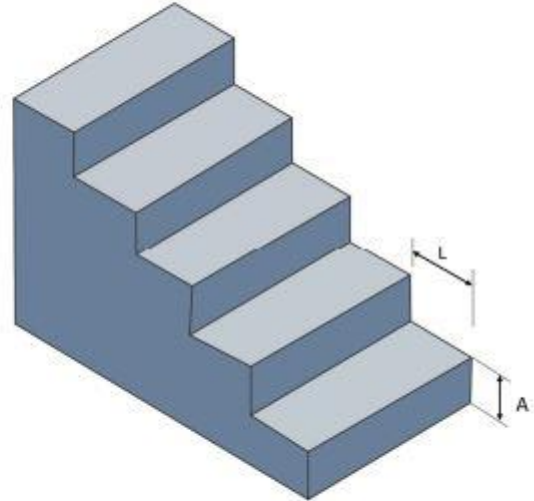


Questão 05

Segundo as normas da NBR 9077, uma escada deve ter todos os degraus com a mesma altura e a mesma largura. Além disso, indicando por L a largura de um degrau e por A a sua altura, ambas em centímetros, as seguintes desigualdades devem ser satisfeitas:

$$\begin{aligned} 63 &\leq 2A + L \leq 64 \\ 16 &\leq A \leq 18 \end{aligned}$$

- Se $A = 16$, quais são os possíveis valores de L ?
- A altura do primeiro andar de um sobrado é 2,52 metros, medido de um pavimento ao outro. O arquiteto projetou a escada para ter o maior comprimento (soma das larguras dos degraus) possível, respeitando as normas citadas. Dessa forma, quantos degraus terá a escada e qual é a altura e largura de cada um?
- Quais são o maior e o menor valor possível para a tangente do ângulo de inclinação de uma escada construída de acordo com essa norma?



Note e adote:

A figura é meramente ilustrativa e não representa a escada do enunciado.

RESOLUÇÃO

- Para $A = 16$, temos que
 $63 \leq 32 + L \leq 64 \Rightarrow$
 $31 \leq L \leq 32.$
- Seja n o número de degraus desta escada. Assim, temos que $A \cdot n = 252$.

Como $16 \leq A \leq 18$, então $16n \leq A \cdot n \leq 18n \Rightarrow 16n \leq 252 \leq 18n$.

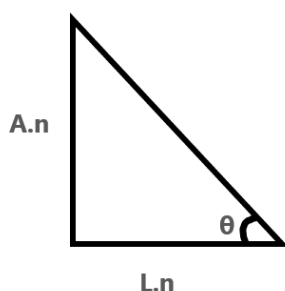
- $16n \leq 252 \Rightarrow n \leq 15,75$
- $18n \geq 252 \Rightarrow n \geq 14$

Portanto $n = 14$ degraus ou $n = 15$ degraus.

Como $63 - 2A \leq L \leq 64 - 2A$, para termos o maior comprimento possível, A tem que ser o menor possível. Visto que $A = \frac{252}{n}$, o menor valor de A é obtido pelo maior valor possível de n , portanto $n = 15$ degraus.

Portanto, $A = \frac{252}{15} = 16,8$ cm e $L = 64 - 2 \cdot 16,8 = 64 - 33,6 = 30,4$ cm.

- Seja n o número de degraus. Temos então o seguinte triângulo, de modo que $\operatorname{tg} \theta = \frac{A \cdot n}{L \cdot n} = \frac{A}{L}$.



- O maior valor possível de $\operatorname{tg} \theta$ é obtido quando A é o maior possível e L é o menor possível. Assim, $A = 18$ e $L = 63 - 36 = 27$. Portanto, o maior valor da tangente é $\operatorname{tg} \theta = \frac{18}{27} \Rightarrow \operatorname{tg} \theta = \frac{2}{3}$.
- O menor valor possível de $\operatorname{tg} \theta$ é obtido quando A é o menor possível e L é o maior possível. Assim, $A = 16$ e $L = 64 - 32 = 32$. Portanto, o maior valor da tangente é $\operatorname{tg} \theta = \frac{16}{32} \Rightarrow \operatorname{tg} \theta = \frac{1}{2}$.