

## PROPRIEDADES DAS RAÍZES

Suponha que a equação do 2º grau  $ax^2 + bx + c = 0$  tenha as raízes reais  $x'$  e  $x''$ . Entre essas raízes e os coeficientes **a**, **b** e **c** existem relações muito importantes, que mostraremos a seguir.

### 1 Soma das raízes

Sendo  $\Delta \geq 0$ , temos:

$$x' + x'' = \frac{-b + \Delta}{2a} + \frac{-b - \Delta}{2a} = \frac{-2b}{2a} = -\frac{b}{a}$$

Então: Soma das raízes =  $-\frac{b}{a}$  ou  $S = -\frac{b}{a}$

### 2 Produto das raízes

Sendo  $\Delta \geq 0$ , temos:

$$x' \cdot x'' = \frac{-b + \Delta}{2a} \cdot \frac{-b - \Delta}{2a} = \frac{(-b)^2 - (\sqrt{\Delta})^2}{4a^2} = -\frac{b^2 - \Delta}{4a^2}$$

$$x' \cdot x'' = \frac{b^2 - (b^2 - 4ac)}{4a^2} = \frac{b^2 - b^2 + 4ac}{4a^2} = -\frac{4ac}{4a^2} = \frac{c}{a}$$

Então: Produto das raízes =  $\frac{c}{a}$  ou  $P = \frac{c}{a}$

### Exemplos:

1 Soma das raízes:  $S = -\frac{b}{a}$

2 Produto das raízes:  $S = \frac{c}{a}$

**A** Na equação  $2x^2 + 3x - 1 = 0$ , temos:

• Soma das raízes:  $S = -\frac{3}{2}$

• Produto das raízes:  $P = \frac{-1}{2}$

**B** Na equação  $2x^2 - 10x + 12 = 0$ , temos:

• Soma das raízes:  $S = \frac{-(-10)}{2} = \frac{10}{2} = 5$

• Produto das raízes:  $P = \frac{12}{2} = 6$

### PARA SABER MAIS

Veja o exemplo:  
Calcular as raízes da equação  $x^2 - 5x + 6 = 0$

**Solução:**

Soma das raízes: 5  
Produto das raízes: 6

Assim:  $\square + \square = 5$   
 $\square \times \square = 6$

Devemos "adivinhar" quais são os dois números cuja **soma** dá 5 e cujo **produto** dá 6. Encontramos então 2 e 3. Assim, o conjunto solução da equação dada é  $S = \{2, 3\}$

**Agora é sua vez!**  
Tente resolver mentalmente a equação  $x^2 - 8x + 15 = 0$ .

Encontre dois números que tenham soma 8 e produto 15.

Algumas equações do 2º grau em que o coeficiente de  $x^2$  é 1 podem ser resolvidas "por tentativa".

$\square + \square = 8$   
 $\square \times \square = 15$

## EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Calcule a soma e o produto das raízes das equações:

(a)  $x^2 - 7x + 10 = 0$

(b)  $2x^2 - 10x - 12 = 0$

(c)  $x^2 - x - 30 = 0$

(d)  $x^2 + 6 = 5x$

(e)  $8x^2 - 7 = 0$

(f)  $1 + 12x = 9x^2$

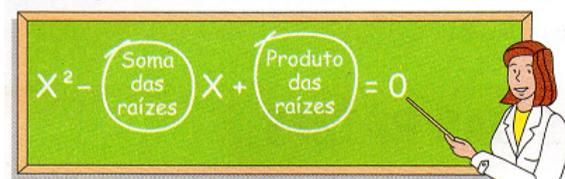
2. A soma de dois números é 19, e o produto, 88. Esses números são as raízes de qual equação?

(a)  $x^2 + 88x - 19 = 0$

(b)  $x^2 - 88x + 19 = 0$

(c)  $x^2 + 19x + 88 = 0$

(d)  $x^2 - 19x + 88 = 0$



3. Calcule o valor de  $a$  na equação  $ax^2 - 14x - 5 = 0$ , para que a soma de suas raízes seja igual a 2.

4. Calcule o valor de  $m$  na equação  $3x^2 - (m - 2)x + 5 = 0$ , para que a soma de suas raízes seja igual a 4.

5. Calcule o valor de  $m$  na equação  $x^2 - 5x + m - 3 = 0$ , para que o produto de suas raízes seja igual a 5.

6. Calcule o valor de  $p$  na equação  $5x^2 - 7x - (p - 1) = 0$ , para que o produto de suas raízes seja igual a 4.