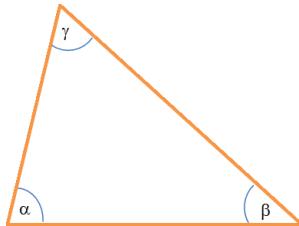


**Kosinussatz:**

In einem beliebigen Dreieck ist das Verhältnis der Längen zweier Seiten gleich dem Verhältnis der Sinuswerte der gegenüberliegenden Winkel:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$$

Bsp: In einem Dreieck sind die folgenden Größen gegeben:

$$a = 40 \text{ m}; b = 50 \text{ m}; \gamma = 29^\circ$$

Berechne die fehlenden Größen

Berechnung der Länge von c:  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma}$$

$$c = 24,53 \text{ m}$$

Berechnung des Winkels  $\alpha$ :  $a^2 = b^2 + c^2 - 2ac \cos \alpha$

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = 0,6121$$

$$\alpha = 52,3^\circ$$

Berechnung von  $\beta$  über die Innenwinkelsumme:  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$

$$\beta = 180^\circ - \alpha - \gamma = 180^\circ - 52,3^\circ - 29^\circ$$

$$\beta = 98,7^\circ$$

**Berechne die fehlenden Größen:**

|                            | a)                           | b)                            | c)                           | d)                           | e)                           | f)                            | g)                            | h)           |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| <b>a</b>                   |                              | <b>81 m</b>                   | <b>23,2 m</b>                | <b>5 km</b>                  | <b>3 cm</b>                  | <b>6 m</b>                    | <b>10 cm</b>                  | <b>80 cm</b> |
| <b>b</b>                   | <b>27 m</b>                  | <b>92 m</b>                   |                              |                              | <b>2 cm</b>                  | <b>5 m</b>                    |                               | <b>90 cm</b> |
| <b>c</b>                   | <b>24 cm</b>                 |                               | <b>22,9 m</b>                | <b>4 km</b>                  |                              |                               | <b>3,3 cm</b>                 | <b>60 cm</b> |
| <b><math>\alpha</math></b> | <b><math>41^\circ</math></b> |                               |                              | <b><math>48^\circ</math></b> |                              |                               |                               |              |
| <b><math>\beta</math></b>  |                              |                               | <b><math>15^\circ</math></b> |                              |                              |                               | <b><math>161^\circ</math></b> |              |
| <b><math>\gamma</math></b> |                              | <b><math>104^\circ</math></b> |                              |                              | <b><math>31^\circ</math></b> | <b><math>113^\circ</math></b> |                               |              |

**Lösungen:**

|          | a)             | b)             | c)            | d)             | e)             | f)            | g)              | h)            |
|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|---------------|
| <b>a</b> | <b>18,08 m</b> | <b>81 m</b>    | <b>23,2 m</b> | <b>5 km</b>    | <b>3 cm</b>    | <b>6 m</b>    | <b>10 cm</b>    | <b>80 cm</b>  |
| <b>b</b> | <b>27 m</b>    | <b>92 m</b>    | <b>6,02 m</b> | <b>3,77 km</b> | <b>2 cm</b>    | <b>5 m</b>    | <b>13,16 cm</b> | <b>90 cm</b>  |
| <b>c</b> | <b>24 cm</b>   | <b>136,49m</b> | <b>22,9 m</b> | <b>4 km</b>    | <b>1,65 cm</b> | <b>9,19 m</b> | <b>3,3 cm</b>   | <b>60 cm</b>  |
| $\alpha$ | $41^\circ$     | $35,16^\circ$  | $85,33^\circ$ | $48^\circ$     | $69,46^\circ$  | $36,94^\circ$ | $14,32^\circ$   | $60,61^\circ$ |
| $\beta$  | $78,44^\circ$  | $40,84^\circ$  | $15^\circ$    | $80,01^\circ$  | $79,54^\circ$  | $30,06^\circ$ | $161^\circ$     | $78,58^\circ$ |
| $\gamma$ | $60,56^\circ$  | $104^\circ$    | $79,67^\circ$ | $51,99^\circ$  | $31^\circ$     | $113^\circ$   | $4,68^\circ$    | $40,81^\circ$ |