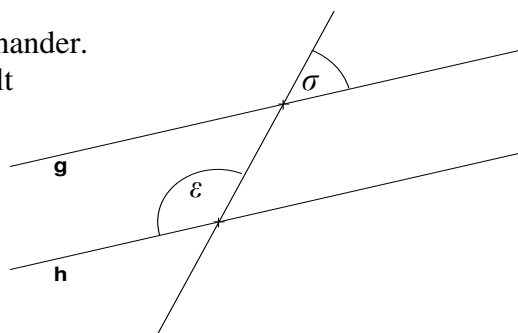


Mathematik * Jahrgangsstufe 7 * Winkelberechnungen

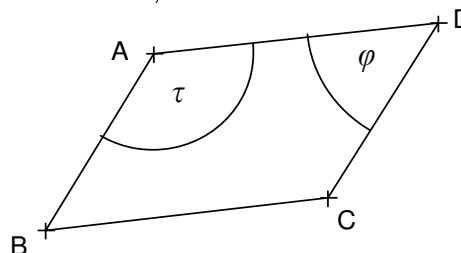
1. Die beiden Geraden g und h sind parallel zueinander.
Berechne jeweils die Winkel ε und σ , wenn gilt

- ε ist dreimal so groß wie σ ,
- ε ist um 24° größer als das Doppelte von σ ,
- σ ist um 42° kleiner als die Hälfte von ε .



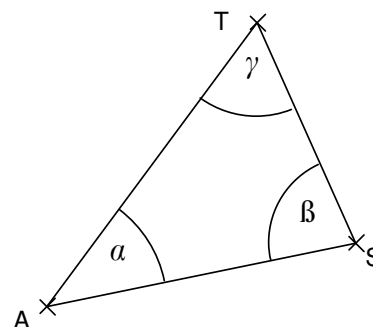
2. Berechne die Winkel τ und φ im Parallelogramm ABCD, wenn gilt

- τ ist doppelt so groß wie φ ,
- τ ist 1,5 mal so groß wie ein rechter Winkel,
- φ ist um 6° größer als ein Drittel des Winkels τ .



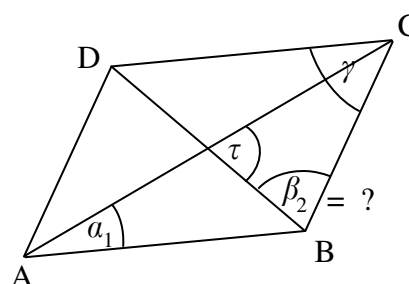
3. Berechne die Winkel α , β und γ im Dreieck AST, wenn gilt:

- β ist um 24° größer als α und um 12° größer als γ ,
- β ist doppelt so groß wie α und um 15° größer als γ ,



4. Im Parallelogramm ABCD sind die Winkel $\alpha_1 = 28^\circ$, $\gamma = 70^\circ$ und $\tau = 72^\circ$ bekannt.

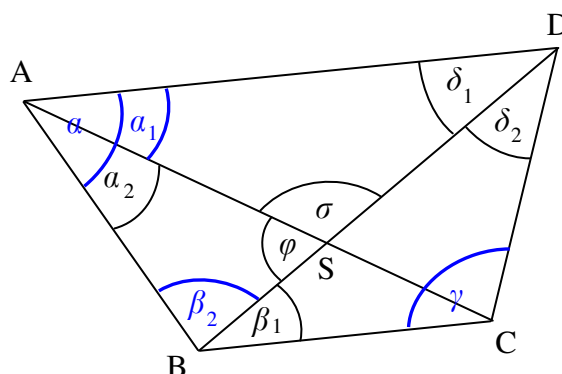
Berechne β_2 !



5. Im Trapez mit den parallelen Seiten [AD] und [BC] haben die Winkel $\alpha = \sphericalangle BAD$ und $\gamma = \sphericalangle DCB$ und $\alpha_1 = \sphericalangle SAD$ und $\beta_2 = \sphericalangle DBA$ die folgenden Größen:
 $\alpha = 48^\circ$, $\gamma = 110^\circ$, $\alpha_1 = 26^\circ$ und $\beta_2 = 112^\circ$

Berechne die Größe der Winkel

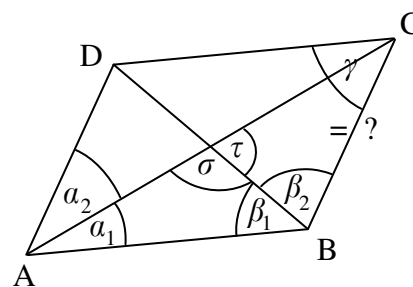
- $\beta = \sphericalangle CBA$ und α_2 ,
- φ und σ ,
- δ_1 und δ_2 .





1. Bei allen Teilaufgaben gilt: (1) $\varepsilon + \sigma = 180^\circ$
- a) (1) $\varepsilon + \sigma = 180^\circ$ zusätzlich gilt (2) $\varepsilon = 3 \cdot \sigma$
Setzt man (2) in (1) ein, so erhält man
 $3 \cdot \sigma + \sigma = 180^\circ \Rightarrow 4 \cdot \sigma = 180^\circ \Rightarrow \sigma = 45^\circ$ und $\varepsilon = 3 \cdot \sigma = 135^\circ$
- b) (1) $\varepsilon + \sigma = 180^\circ$ zusätzlich gilt (2) $\varepsilon = 2 \cdot \sigma + 24^\circ$
Setzt man (2) in (1) ein, so erhält man
 $2 \cdot \sigma + 24^\circ + \sigma = 180^\circ \Rightarrow 3 \cdot \sigma = 156^\circ \Rightarrow \sigma = 52^\circ$ und $\varepsilon = 2 \cdot \sigma + 24^\circ = 128^\circ$
- c) (1) $\varepsilon + \sigma = 180^\circ$ zusätzlich gilt (2) $\sigma = 0,5 \cdot \varepsilon - 42^\circ$
Setzt man (2) in (1) ein, so erhält man
 $\varepsilon + 0,5 \cdot \varepsilon - 42^\circ = 180^\circ \Rightarrow 1,5 \cdot \varepsilon = 222^\circ \Rightarrow \varepsilon = 148^\circ$ und
 $\sigma = 0,5 \cdot \varepsilon - 42^\circ = 32^\circ$
2. Bei allen Teilaufgaben gilt: (1) $\tau + \varphi = 180^\circ$
- a) (1) $\tau + \varphi = 180^\circ$ zusätzlich gilt (2) $\tau = 2 \cdot \varphi$
Setzt man (2) in (1) ein, so erhält man
 $2 \cdot \varphi + \varphi = 180^\circ \Rightarrow 3 \cdot \varphi = 180^\circ \Rightarrow \varphi = 60^\circ$ und $\tau = 2 \cdot \varphi = 120^\circ$
- b) (1) $\tau + \varphi = 180^\circ$ zusätzlich gilt (2) $\tau = 1,5 \cdot 90^\circ$ also $\tau = 135^\circ$
und damit $\varphi = 180^\circ - \tau = 45^\circ$
- c) (1) $\tau + \varphi = 180^\circ$ zusätzlich gilt (2) $\varphi = 6^\circ + \tau : 3 = 6^\circ + 1/3 \tau$
Setzt man (2) in (1) ein, so erhält man
 $\tau + 6^\circ + 1/3 \tau = 180^\circ \Rightarrow 4/3 \tau = 174^\circ \Rightarrow \tau = 130,5^\circ$
3. Bei allen Teilaufgaben gilt: (1) $a + \beta + \gamma = 180^\circ$
- a) (1) $a + \beta + \gamma = 180^\circ$ zusätzlich gilt (2) $\beta = 24^\circ + a$ und (3) $\beta = 12^\circ + \gamma$
 \Rightarrow (2) $a = \beta - 24^\circ$ und (3) $\gamma = \beta - 12^\circ$
Setzt man (2) und (3) in (1) ein, so erhält man
 $\beta - 24^\circ + \beta + \beta - 12^\circ = 180^\circ \Rightarrow 3 \beta = 216^\circ \Rightarrow \beta = 72^\circ$ und $a = 48^\circ$ und $\gamma = 60^\circ$
- b) (1) $a + \beta + \gamma = 180^\circ$ zusätzlich gilt (2) $\beta = 2 \cdot a$ und (3) $\beta = 15^\circ + \gamma$
 \Rightarrow (2) $a = 0,5 \cdot \beta$ und (3) $\gamma = \beta - 15^\circ$
Setzt man (2) und (3) in (1) ein, so erhält man
 $0,5 \cdot \beta + \beta + \beta - 15^\circ = 180^\circ \Rightarrow 2,5 \cdot \beta = 195^\circ \Rightarrow \beta = 78^\circ$ und $a = 39^\circ$ und $\gamma = 63^\circ$

4. $\alpha_1 + \alpha_2 = \gamma \Rightarrow \alpha_2 = \gamma - \alpha_1 = 70^\circ - 28^\circ = 42^\circ$
 $\sigma + \tau = 180^\circ \Rightarrow \sigma = 180^\circ - \tau = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$
 $\alpha_1 + \beta_1 + \sigma = 180^\circ \Rightarrow \beta_1 = 180^\circ - \alpha_1 - \sigma = 44^\circ$
 $\beta_1 + \beta_2 + \gamma = 180^\circ \Rightarrow \beta_2 = 180^\circ - \gamma - \beta_1 \Rightarrow$
 $\beta_2 = 180^\circ - 70^\circ - 44^\circ = 66^\circ$



5. a) $\alpha + \beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 48^\circ = 132^\circ$
 $\alpha_1 + \alpha_2 = \alpha \Rightarrow \alpha_2 = \alpha - \alpha_1 = 48^\circ - 26^\circ = 22^\circ$
- b) $\alpha_2 + \beta_2 + \varphi = 180^\circ \Rightarrow \varphi = 180^\circ - \alpha_2 - \beta_2 = 180^\circ - 22^\circ - 112^\circ = 46^\circ$
 $\sigma + \varphi = 180^\circ \Rightarrow \sigma = 180^\circ - \varphi = 180^\circ - 46^\circ = 134^\circ$
- c) $\alpha_1 + \delta_1 + \sigma = 180^\circ \Rightarrow \delta_1 = 180^\circ - \alpha_1 - \sigma = 180^\circ - 26^\circ - 134^\circ = 20^\circ$
 $\beta_1 + \beta_2 = \beta \Rightarrow \beta_1 = \beta - \beta_2 = 132^\circ - 112^\circ = 20^\circ$
 $\beta_1 + \gamma + \delta_2 = 180^\circ \Rightarrow \delta_2 = 180^\circ - \beta_1 - \gamma = 180^\circ - 20^\circ - 110^\circ = 50^\circ$