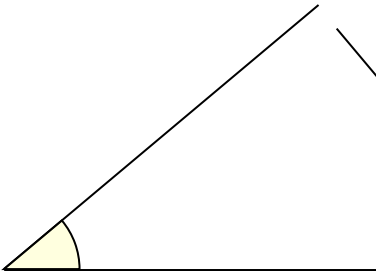
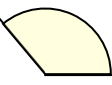



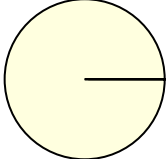


Lerne die Winkel und die Gradzahl auswendig – du brauchst sie!

<p>Spitzer Winkel (kleiner als 90°)</p> 	<p>Stumpfer Winkel (zwischen 90° und 180°)</p> 	<p>Überstumpfer Winkel (zwischen 180° und 360°)</p> 
<p>Rechter Winkel (90°)</p> 	<p>Gestreckter Winkel (180°)</p> 	<p>Voller Winkel (360°)</p> 

Winkel werden mit griechischen Buchstaben bezeichnet. Schreibe die griechischen Buchstaben zehnmal und lerne, wie sie heißen.

alpha $\alpha \alpha \alpha$ α _____

gamma $\gamma \gamma \gamma$ β _____

beta $\beta \beta \beta$ γ _____

delta $\delta \delta \delta$ δ _____

Rechne auf einem Extrablatt!

1. Winkel:

- Konstruiere folgenden Winkel und gib die Art des Winkels an: $\alpha = 30^\circ$
- Zeichne folgenden Winkel und gib die Art des Winkels an: $\alpha = 247^\circ$

2. Gegeben ist der Winkel $\alpha = 65^\circ 45' 16''$. Der Winkel β ist doppelt so groß wie α ; γ ist ein Viertel von α .

- Wie groß sind β und γ ?
- Ermittle die Summe der drei Winkel!

3. Umwandlungen:

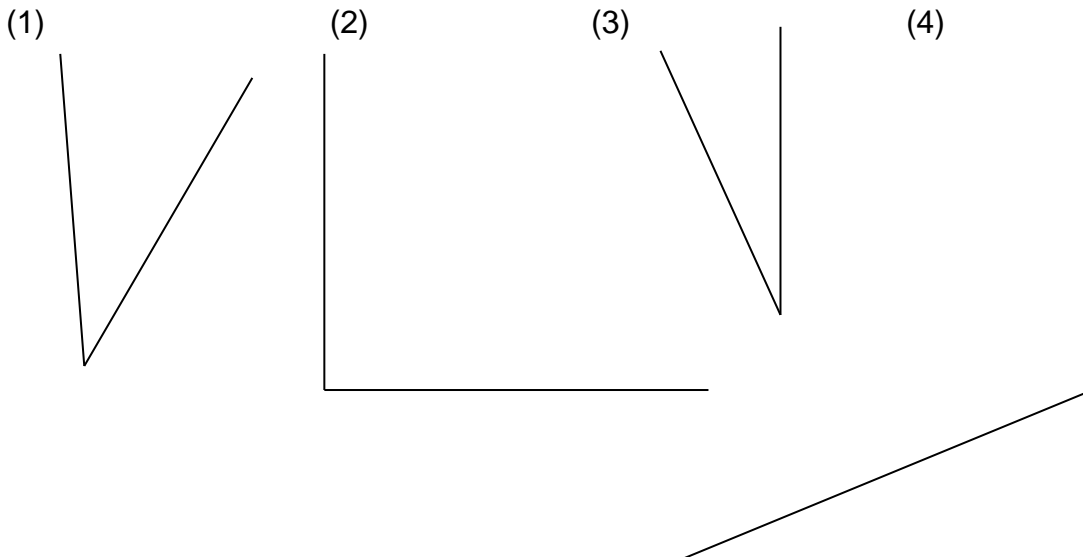
- Schreibe mehrnamig: $23,56^\circ$
- Verwandle in Grad: $42.732''$

4. Berechne den Winkel α wenn $\beta = 123,7^\circ$ und $\gamma = 100,5^\circ$ haben

5a) Zeichne Winkel folgender Größen:

- (1) $\alpha = 48^\circ$; (2) $\beta = 220^\circ$ (3) $\gamma = 0^\circ$ (4) $\delta = 360^\circ$

b) Miss die Größen folgender Winkel:



6. Welchen Winkel schließen die Zeiger der Uhr ein?

Welche Art von Winkel ist dargestellt?



$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$



$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$



$\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$



$\delta = \underline{\hspace{2cm}}$

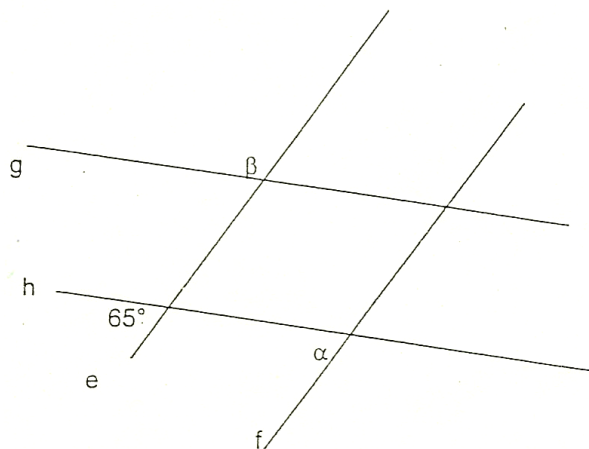
1. Berechne die Winkel α und β in der untenstehenden Skizze:

$g \parallel h$

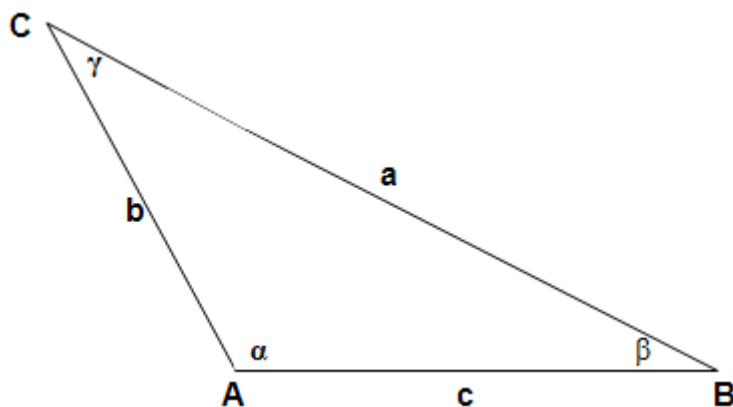
$e \parallel f$

$\alpha =$ _____

$\beta =$ _____

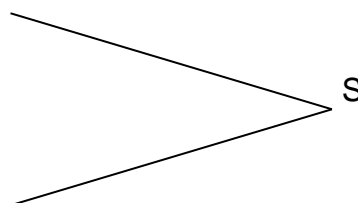
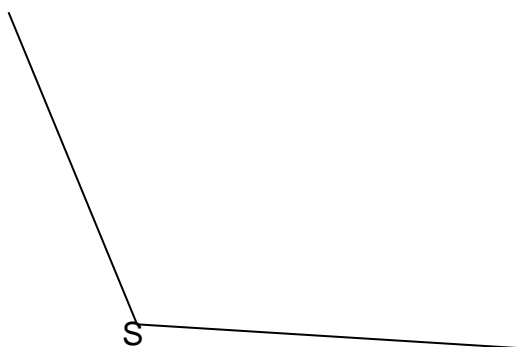


2. Gegeben ist das Dreieck ABC.

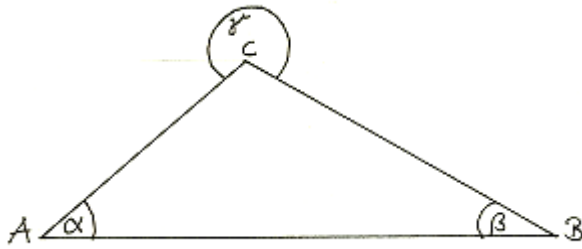


- Miss die Winkel α und γ .
- Konstruiere die Winkelhalbierende des Winkels β
- Konstruiere die Mittelsenkrechte der Seite b.

3. Konstruiere den Schnittpunkt der beiden Winkelhalbierenden!



1a) Wie groß sind die Winkel?



b.) $\alpha = \angle BAC$

Schreibe die Winkel β und γ in derselben Form auf.

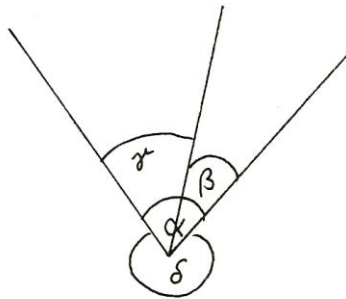
2. Berechne die fehlenden Winkel!

$$\alpha = 81^\circ$$

$$\beta = 25$$

$$\gamma = \underline{\quad}$$

$$\delta = \underline{\quad}$$

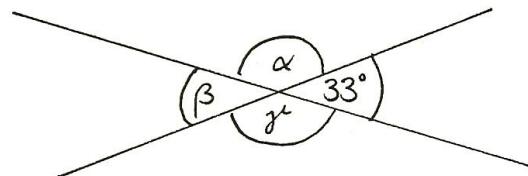


3. Berechne folgende Winkel:

$$\alpha = \underline{\quad}$$

$$\beta = \underline{\quad}$$

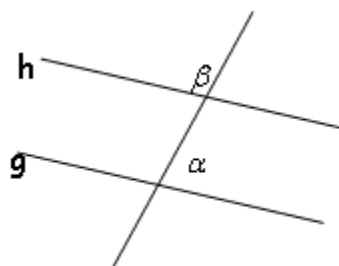
$$\gamma = \underline{\quad}$$



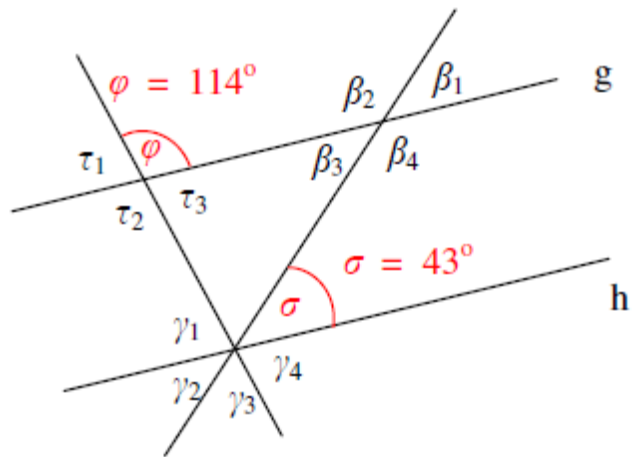
4. Was versteht man unter einem stumpfen Winkel?

5. In nebenstehender Figur ist $\alpha = 83^\circ$ und $\beta = 107^\circ$

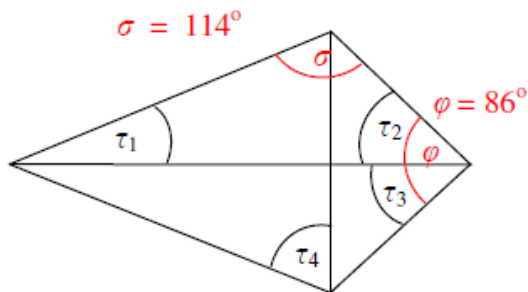
Sind g und h parallel? Begründe.



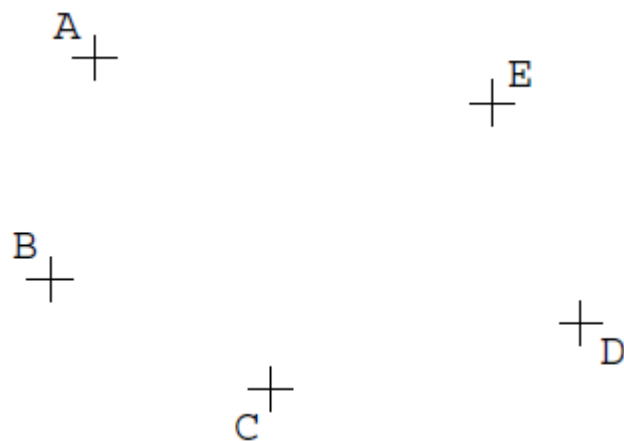
1. Die Geraden g und h sind parallel °
 Es gilt: $\phi = 114^\circ$ und $\sigma = 43^\circ$
 Berechne alle weiteren in der Skizze gekennzeichneten Winkel.
 Gib jeweils eine kurze Begründung an!



2. Berechne im abgebildeten Drachen die Winkel τ_1 bis τ_4 .



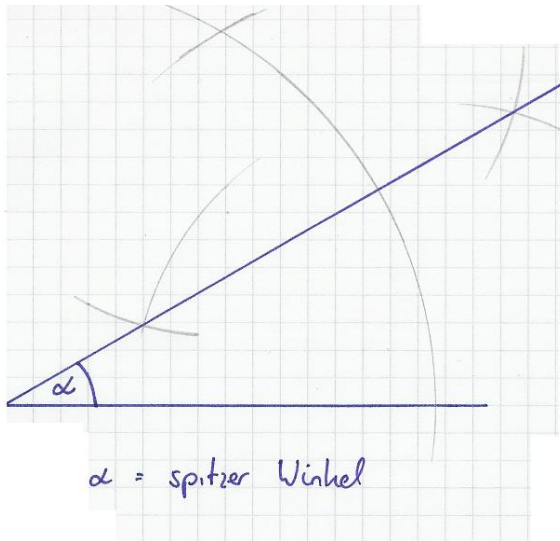
3. Verbinde die Punkte A, B, C, D, E zu einer geschlossenen Figur und miss in allen Punkten die Winkel ab!



4. Konstruiere das Rechteck mit den Eckpunkten $A(3/2)$, $B(9/2)$, $C(9/5)$ und zeichne die Diagonalen ein. Wie groß sind die Winkel, die die Diagonalen miteinander einschließen? Die Einheitstrecke ist 1 cm.

1. Winkel:

a) Konstruiere folgenden Winkel und gib die Art des Winkels an: $\alpha = 30^\circ$

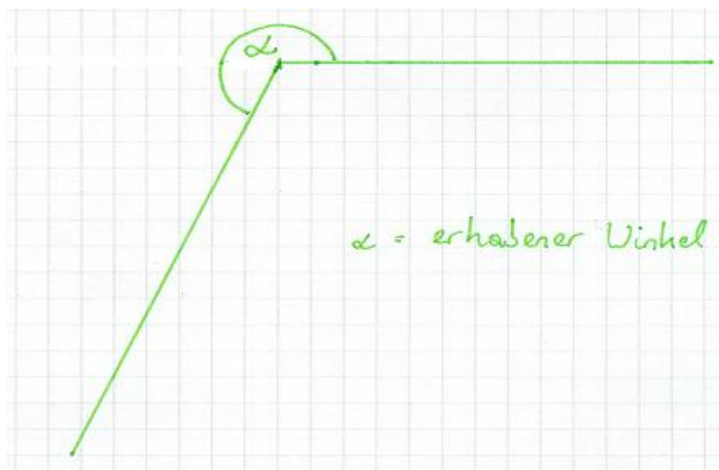


es ist ein spitzer Winkel

Um einen Winkel von 30° zu konstruieren, wird zuerst vom Scheitel aus ein Kreisbogen aufgetragen, von dessen Schnittpunkt mit dem Schenkel genau der Radius des Kreises am Kreisbogen abgeschlagen. Der so ermittelte 60° -Winkel muss noch halbiert werden, indem auf dem Kreisbogen von beiden Seiten der gleiche beliebig große Radius abgeschlagen wird.

a) Zeichne folgenden Winkel und gib die Art des Winkels an: $\alpha = 247^\circ$
 es ist ein überstumpfer Winkel

b)



2. Gegeben ist der Winkel $\alpha = 65^\circ 45' 16''$. Der Winkel β ist doppelt so groß wie α ; γ ist ein Viertel von α .

a) Wie groß sind β und γ ?

$$\beta = 2 \cdot \alpha = 130^\circ 90' 32'' = 131^\circ 30' 32''$$

$$\gamma = \frac{\alpha}{4}$$

$$\alpha = 65 \cdot 60 \cdot 60 + 45 \cdot 60 + 16 = 236716''$$

$$\gamma = \frac{236716}{4} = 59179'' = 16^\circ 16' 19''$$

b) Ermittle die Summe der drei Winkel!

65°	45'	16''
131°	30'	32''
16°	16'	19''
212°	91'	67''
213°	32'	7''

3. Umwandlungen:

a) Schreibe mehrnamig: $23,56^\circ =$

$$0,56^\circ = 0,56 \cdot 60 = 33,6'$$

$$0,6' = 0,6 \cdot 60 = 36''$$

$$23,56^\circ = 23^\circ 33' 36''$$

b) Verwandle in Grad: $42.732''$

$$42732 : 60 = 712 \quad 12 \text{ Rest}$$

$$712 : 60 = 11 \quad 52 \text{ Rest}$$

$$42.732'' = 11^\circ 52' 12''$$

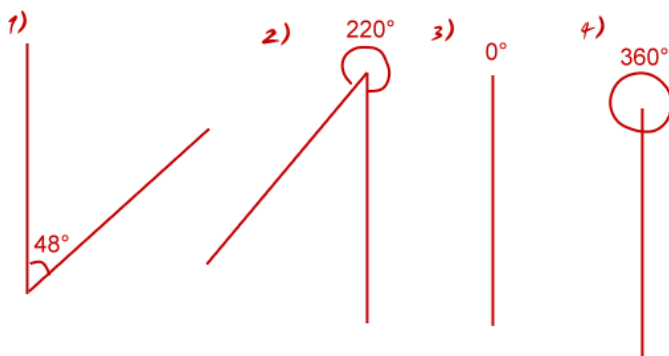
4. Berechne den Winkel α , wenn $\beta = 123,7^\circ$ und $\gamma = 100,5^\circ$.

$$123,7^\circ + 100,5^\circ = 224,2^\circ \quad 360^\circ - 224,2^\circ = 135,8^\circ$$

A: Der Winkel α ist $135,8^\circ$ groß.

5a) Zeichne Winkel folgender Größen:

(1) $\alpha = 48^\circ$; (2) $\beta = 220^\circ$ (3) $\gamma = 0^\circ$ (4) $\delta = 360^\circ$



b) Miss die Größen folgender Winkel:

(1) $38,5^\circ / 321,5^\circ$ (2) $90^\circ / 270^\circ$ (3) $27^\circ / 333^\circ$ (4) $115^\circ / 245^\circ$

6. Welchen Winkel schließen die Zeiger der Uhr ein?

Welche Art von Winkel ist dargestellt?

$$\alpha = 120^\circ \quad \beta = 210^\circ \quad \gamma = 30^\circ \quad \delta = 300^\circ$$

stumpfer Winkel, erhabener Winkel, spitzer Winkel, erhabener Winkel

1. Berechne die Winkel α und β in der untenstehenden Skizze:

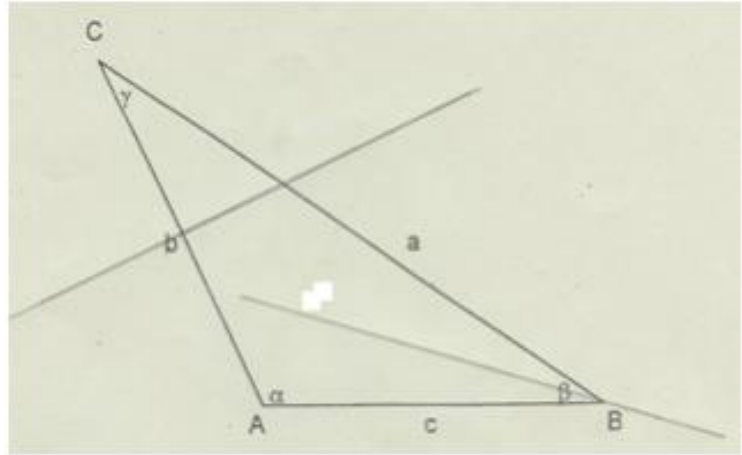
$\alpha = 65^\circ$

$\beta = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$

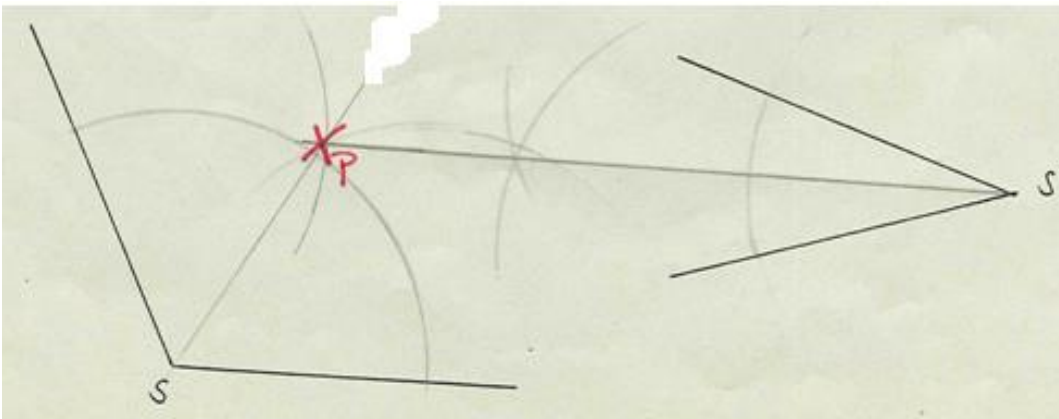
2. Gegeben ist das Dreieck ABC.

a.) $\alpha = 118^\circ // \gamma = 34^\circ$

b.) + c.)



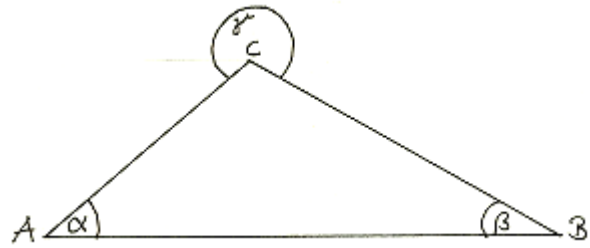
3. Konstruiere den Schnittpunkt der beiden Winkelhalbierenden!



1a) Wie groß sind die Winkel?

a.)
 $\alpha = 40^\circ$
 $\beta = 29^\circ$

b.)
 $\beta = CBA$
 $\gamma = ACB$



Hilfswinkel δ

$$\delta = 180^\circ - 40^\circ - 29^\circ = 111^\circ$$

$$\gamma = 360^\circ - \delta = 360^\circ - 111^\circ = 249^\circ$$

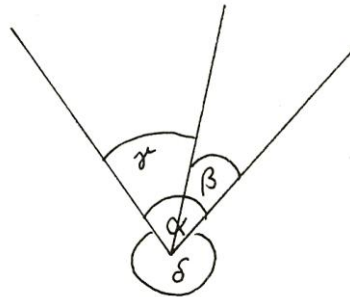
2. Berechne die fehlenden Winkel!

$$\alpha = 81^\circ$$

$$\beta = 25$$

$$\gamma = \alpha - \beta = 81^\circ - 25^\circ = 56^\circ$$

$$\delta = 360^\circ - \alpha = 360^\circ - 81^\circ = 279^\circ$$

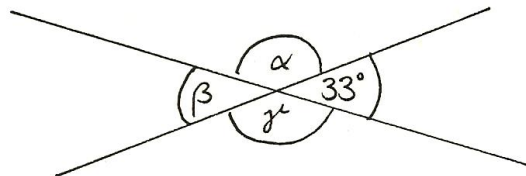


3. Berechne folgende Winkel:

$$\alpha = 180^\circ - \beta = 180^\circ - 33^\circ = 147^\circ$$

$$\beta = 33^\circ$$

$$\gamma = \alpha = 147^\circ$$



4. Was versteht man unter einem stumpfen Winkel?

Der stumpfe Winkel ist ein Winkel der von $>90^\circ$ bis $<180^\circ$ gezeichnet werden kann. (siehe Station 1)

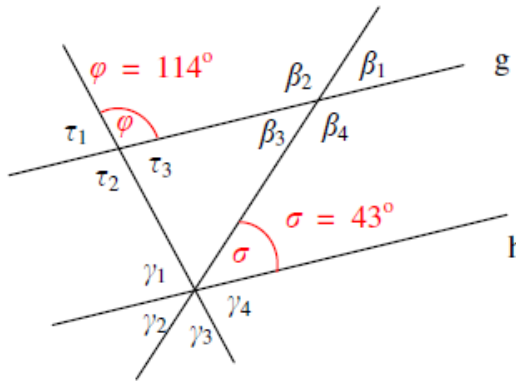
5. In nebenstehender Figur ist $\alpha = 83^\circ$ und $\beta = 107^\circ$

Sind g und h parallel? Begründe.

Die in der Aufgabenstellung gezeigten Geraden g und h sind nicht parallel, da die Winkel $\alpha = 83^\circ$ und $\beta = 107^\circ$ keine Wechselwinkel sind.

Wenn die beiden Winkel Wechselwinkel wären, dann würde ihre Summe 180° ergeben. Dies ist aber nicht der Fall: $83^\circ + 107^\circ = 190^\circ$

1. Die Geraden g und h sind parallel.
 Es gilt: $\phi = 114^\circ$ und $\sigma = 43^\circ$
 Berechne alle weiteren in der Skizze gekennzeichneten Winkel.
 Gib jeweils eine kurze Begründung an!

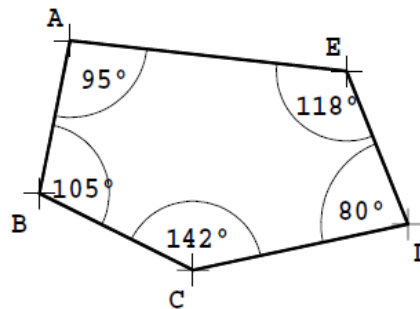


$$\begin{aligned} \tau_2 &= \phi = 114^\circ \text{ (Scheitelwinkel)} & \tau_1 &= 180^\circ - \phi = 180^\circ - 114^\circ = 66^\circ \text{ (Nebenwinkel)} \\ \tau_3 &= \tau_1 = 66^\circ \text{ (Scheitelwinkel)} & \gamma_2 &= \sigma = 43^\circ \text{ (Scheitelwinkel)} \\ \gamma_4 &= \tau_3 = 66^\circ \text{ (Stufenwinkel)} & \gamma_1 &= \gamma_4 = 66^\circ \text{ (Scheitelwinkel)} \\ \gamma_2 + \gamma_3 &= 114^\circ \Rightarrow \gamma_3 = 114^\circ - 43^\circ = 71^\circ \\ \gamma_4 &= 180^\circ - \gamma_3 - \sigma = 180^\circ - 71^\circ - 43^\circ = 66^\circ \\ \beta_1 &= \sigma = 43^\circ \text{ (Stufenwinkel)} & \beta_3 &= \beta_1 = 43^\circ \text{ (Scheitelwinkel)} \\ \beta_2 &= 180^\circ - \beta_1 = 180^\circ - 43^\circ = 137^\circ \text{ (Nebenwinkel)} \\ \beta_4 &= \beta_2 = 137^\circ \text{ (Scheitelwinkel)} \end{aligned}$$

2. Berechne im abgebildeten Drachen die Winkel τ_1 bis τ_4 .

$$\begin{aligned} \tau_3 &= \tau_2 = \sigma : 2 = 86^\circ : 2 = 43^\circ \text{ (Symmetrie)} \\ \tau_1 + \tau_2 + \sigma &= 180^\circ \text{ (Winkelsumme im } \triangle) \\ \tau_1 &= 180^\circ - \tau_2 - \sigma = 180^\circ - 43^\circ - 114^\circ = 23^\circ \\ \tau_5 &= \tau_1 = 23^\circ \text{ (Symmetrie)} \\ \text{Die Diagonalen im Drachen schneiden sich unter einem Winkel von } 90^\circ. \\ \tau_5 + \tau_4 + 90^\circ &= 180^\circ \text{ (Winkelsumme im } \triangle) \\ \tau_4 &= 90^\circ - \tau_5 = 90^\circ - 23^\circ = 67^\circ \end{aligned}$$

3. Verbinde die Punkte A, B, C, D, E zu einer geschlossenen Figur und miss in allen Punkten die Winkel ab!



4. Konstruiere das Rechteck mit den Eckpunkten $A(3/2)$, $B(9/2)$, $C(9/5)$ und zeichne die Diagonalen ein. Wie groß sind die Winkel, die die Diagonalen miteinander einschließen? Die Einheitstrecke ist 1 cm.

