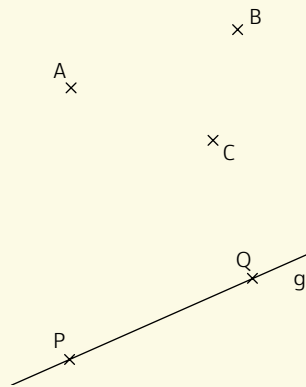


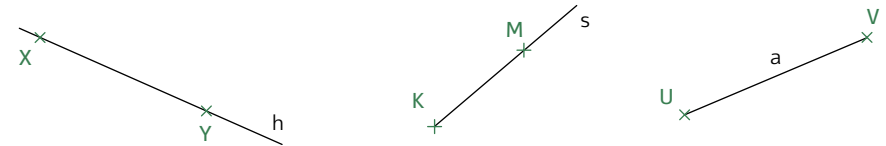
1 Geometrische Grundbegriffe

Gerade, Strahl und Strecke

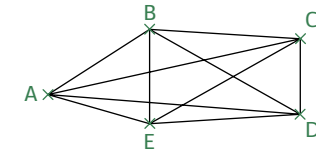
- **Punkte** werden mit einem kleinen Kreuz markiert und mit großen Buchstaben benannt.
- Eine gerade Linie besteht aus unendlich vielen Punkten.
 - Ist sie in beide Richtungen unbegrenzt, so nennt man sie eine **Gerade**.
 - Ist sie in eine Richtung begrenzt und in die andere unbegrenzt, so heißt sie **Strahl** (Halbgerade).
 - Ist sie in beide Richtungen begrenzt, so nennt man sie eine **Strecke**. Strecken kann man messen (m, cm usw.), z. B.: $|PQ|$ ist die Länge der Strecke \overline{PQ} .
- Geraden, Strahlen und Strecken werden mit kleinen Buchstaben oder mithilfe der beiden Punkte benannt, die sie festlegen.
 - z. B.: Gerade g durch die Punkte P und Q : PQ , Strahl von P durch Q : \overrightarrow{PQ} , Strecke zwischen P und Q : \overline{PQ}



- a) Zeichne die Gerade XY und nenne sie h .
 - b) Zeichne den Strahl \overrightarrow{KM} und nenne ihn s .
 - c) Zeichne die Strecke \overline{UV} und nenne sie a .



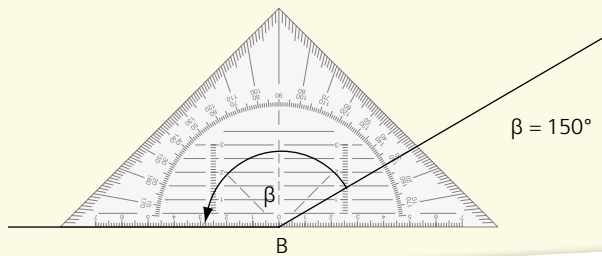
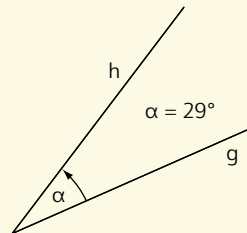
2. Zeichne alle Strecken zwischen den Punkten A, B, C, D und E ein und miss sie.



$ AB = 1,6 \text{ cm}$	$ AC = 3,4 \text{ cm}$	$ AD = 3,35 \text{ cm}$	$ AE = 1,4 \text{ cm}$
$ BC = 2 \text{ cm}$	$ BD = 2,3 \text{ cm}$	$ BE = 1,25 \text{ cm}$	
$ CD = 1 \text{ cm}$	$ CE = 2,3 \text{ cm}$	$ DE = 2 \text{ cm}$	

Winkel

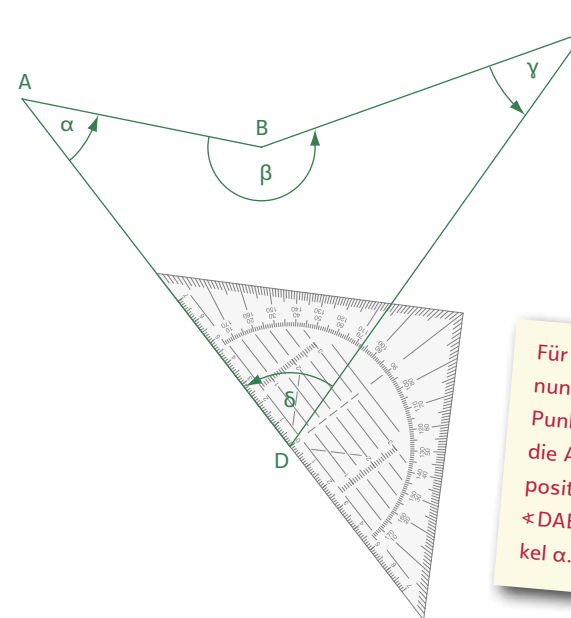
- Eine Figur aus zwei Strahlen mit gemeinsamem Anfangspunkt heißt Winkel.
- Die beiden Strahlen sind die **Schenkel** des Winkels.
- Winkel werden mit kleinen griechischen Buchstaben (α : Alpha, β : Beta, γ : Gamma, δ : Delta usw.) benannt und in **Grad** gemessen.



Der mathematische Drehsinn ist entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn.



3. Miss die Innenwinkel des Vierecks mit dem Geodreieck.



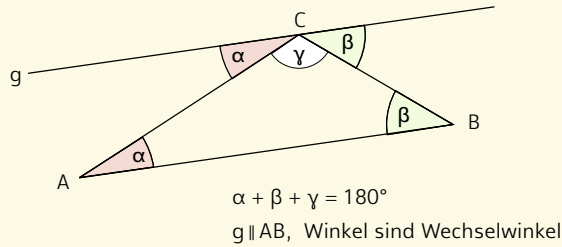
$\alpha = 41^\circ$
 $\beta = 211^\circ$
 $\gamma = 35^\circ$
 $\delta = 73^\circ$

Für Winkel gibt es auch die Bezeichnung $\sphericalangle DAB$, $\sphericalangle ABC$ etc. Der mittlere Punkt ist Scheitelpunkt des Winkels, die Anordnung der Punkte folgt dem positiven mathematischen Drehsinn. $\sphericalangle DAB$ ist in der Zeichnung also Winkel α .

4 Winkelsumme in Vielecken, Dreiecksarten

Winkelsumme im Dreieck

- In jedem Dreieck beträgt die Winkelsumme 180° .

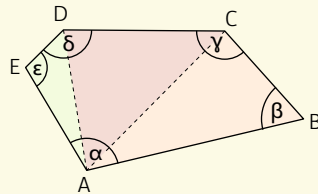
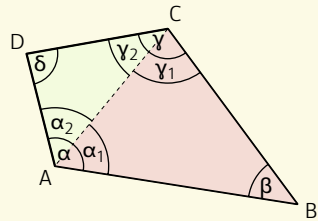


- In einem Dreieck gilt $\alpha = 73^\circ$ und $\beta = 64^\circ$.
 Wie groß ist γ ?
 $73^\circ + 64^\circ + \gamma = 180^\circ$
 $137^\circ + \gamma = 180^\circ \quad | -137^\circ$
 $\gamma = 43^\circ$

- In einem Dreieck gilt $\alpha = \beta$.
 γ ist 78° groß. Wie groß ist α ?
 $\alpha + \alpha + 78^\circ = 180^\circ$
 $2\alpha + 78^\circ = 180^\circ \quad | -78^\circ$
 $2\alpha = 102^\circ \quad | :2$
 $\alpha = 51^\circ$

Winkelsumme im Viereck, Fünfeck, ... n-Eck

- Im n-Eck beträgt die Winkelsumme $W = (n - 2) \cdot 180^\circ$.



- In einem Viereck ist $\alpha = 43^\circ$. γ ist doppelt so groß wie β und δ noch 2° größer als γ .
 Berechne die Winkel β , γ , und δ .
 $\gamma = 2\beta$ und $\delta = 2\beta + 2^\circ$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360^\circ$$

$$43^\circ + \beta + 2\beta + 2\beta + 2^\circ = 360^\circ$$

$$5\beta + 45^\circ = 360^\circ \quad | -45^\circ$$

$$5\beta = 315^\circ \quad | :5$$

$$\beta = 63^\circ$$

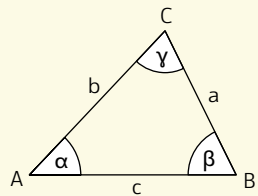
$\beta = 63^\circ$. γ ist doppelt so groß.
 Dann ist $\gamma = 126^\circ$. δ ist 2° größer, also 128° .
 Probe: $43^\circ + 63^\circ + 126^\circ + 128^\circ = 360^\circ$



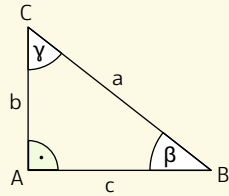
- Wie groß ist die Winkelsumme in einem Zwölfeck?
 $W = (n - 2) \cdot 180^\circ \Rightarrow W = (12 - 2) \cdot 180^\circ$
 $W = 1800^\circ$

Dreiecksarten

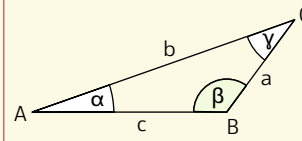
- spitzwinkliges Dreieck**
 Alle Winkel sind kleiner als 90° .



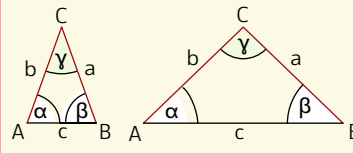
- rechtwinkliges Dreieck**
 Ein Winkel ist ein rechter Winkel, die beiden anderen sind spitz.



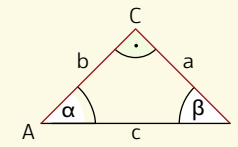
- stumpfwinkliges Dreieck**
 Ein Winkel ist stumpf, die beiden anderen sind spitz.



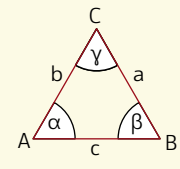
- gleichschenkliges Dreieck**
 $\alpha = \beta$ und $a = b$



- rechtwinklig-gleichschenkliges Dreieck**
 $\alpha = \beta = 45^\circ$ und $a = b$

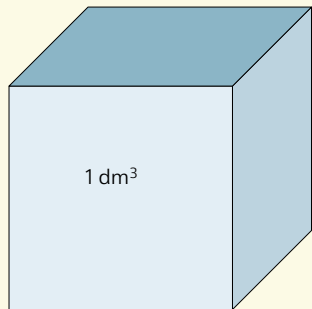


- gleichseitiges Dreieck**
 $\alpha = \beta = \gamma = 60^\circ$
 $a = b = c$

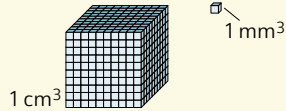


21 Maßeinheiten für das Volumen

Kubikdezimeter (dm³), Kubikzentimeter (cm³), Kubikmillimeter (mm³)



Der Kubikdezimeter ist hier aus Platzgründen verkleinert dargestellt.



$$1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ mm}^3$$

1. Rechne in die kleinere Einheit um.

a) $13 \text{ cm}^3 = 13\,000 \text{ mm}^3$
 $7 \text{ dm}^3 = 7\,000 \text{ cm}^3$
 $0,3 \text{ dm}^3 = 300\,000 \text{ mm}^3$

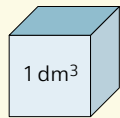
b) $4 \text{ cm}^3 = 4\,000 \text{ mm}^3$
 $0,06 \text{ dm}^3 = 60 \text{ cm}^3$
 $1,8 \text{ dm}^3 = 1\,800\,000 \text{ mm}^3$

2. Rechne in die größere Einheit um.

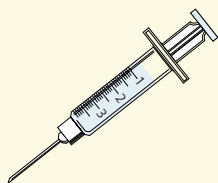
a) $24\,000 \text{ mm}^3 = 24 \text{ cm}^3$
 $131\,000 \text{ mm}^3 = 0,131 \text{ dm}^3$
 $650 \text{ cm}^3 = 0,65 \text{ dm}^3$

b) $560\,000 \text{ mm}^3 = 560 \text{ cm}^3$
 $4500 \text{ cm}^3 = 4,5 \text{ dm}^3$
 $2\,300\,000 \text{ mm}^3 = 2,3 \text{ dm}^3$

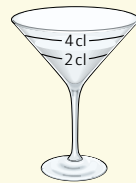
Hohlmaße



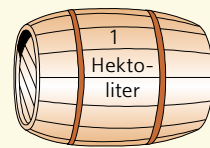
$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$



$1000 \text{ ml (Milliliter)} = 1 \text{ l}$
 $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$



$100 \text{ cl (Zentiliter)} = 1 \text{ l}$
 $1 \text{ cl} = 10 \text{ cm}^3$



$1 \text{ hl (Hektoliter)} = 100 \text{ l}$
 $10 \text{ hl} = 1 \text{ m}^3$

3. Weinbrand wird in Gläsern zu je 2 cl ausgeschenkt. Wie viele Gläser kann man mit einer 0,75-l-Flasche füllen?

$0,75 \text{ l} = 75 \text{ cl}$; $75 \text{ cl} : 2 \text{ cl} = 37,5$
 Man kann 37 Gläser à 2 cl füllen.

5. Ordne folgende Hohlmaße den richtigen Gegenständen zu:

330 ml 500 cm³ 1,5 dm³ 0,1 hl



330 ml



0,1 hl



1,5 dm³

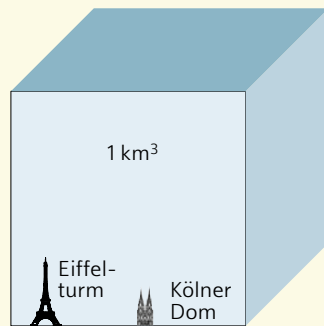
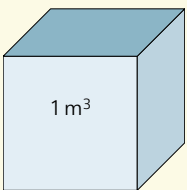


500 cm³

4. Rechne in die angegebene Einheit um.

$25 \text{ hl} = 2500 \text{ dm}^3$
 $3800 \text{ ml} = 3,8 \text{ dm}^3$
 $430 \text{ ml} = 43 \text{ cl}$
 $0,87 \text{ l} = 870\,000 \text{ mm}^3$

Kubikmeter, Kubikkilometer



$1 \text{ km}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ m}^3$

6. Rechne in die angegebene Einheit um.

$0,3 \text{ m}^3 = 300 \text{ l}$
 $17 \text{ hl} = 1,7 \text{ m}^3$
 $5 \text{ Mio cm}^3 = 5 \text{ m}^3$
 $0,076 \text{ m}^3 = 0,76 \text{ hl}$
 $28\,300 \text{ dm}^3 = 28,3 \text{ m}^3$
 $27\,000 \text{ ml} = 0,027 \text{ m}^3$

7. In einem Ort mit 400 000 Einwohnern verbraucht jeder täglich 150 l Trinkwasser. Wie lange reicht 1 km³ Trinkwasser zur Versorgung des Ortes aus?

$1 \text{ km}^3 = 1\,000\,000\,000\,000 \text{ l}$
 $150 \text{ l} \cdot 400\,000 = 60\,000\,000 \text{ l}$
 $t = \frac{1\,000\,000\,000\,000}{60\,000\,000} = 16\,666,6$

Das Wasser reicht länger als 16 666 Tage (ca. 45 ½ Jahre) zur Versorgung aus.