

1. Begriffe:

- *Differenz*: Minuend minus Subtrahend; Resultat einer Subtraktion
- *Kommutativgesetz*: Vertauschungsgesetz
- $a \nmid b$ : „ $a$  teilt nicht  $b$ “
- $37 \bmod 5$ : Divisionsrest von  $37 : 5$ , d.h. 2
- *Primzahl*: Eine natürliche Zahl  $> 1$ , die nur durch 1 und sich selbst teilbar ist.

2. Stelle die römische Zahl MCDXVII in unserem Zahlensystem dar.

$$1000 + (500 - 100) + 10 + 5 + 1 + 1 = 1417$$

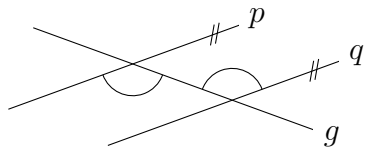
3. Stelle die Zahl 27 im Fünfersystem dar.

$$\begin{array}{r} 27 : 5 = 5 \quad \text{Rest } 2 \quad \uparrow \\ 5 : 5 = 1 \quad \text{Rest } 0 \quad \uparrow \\ 1 : 5 = 0^* \quad \text{Rest } 1 \quad \uparrow \end{array} \Rightarrow 27 = 102_5$$

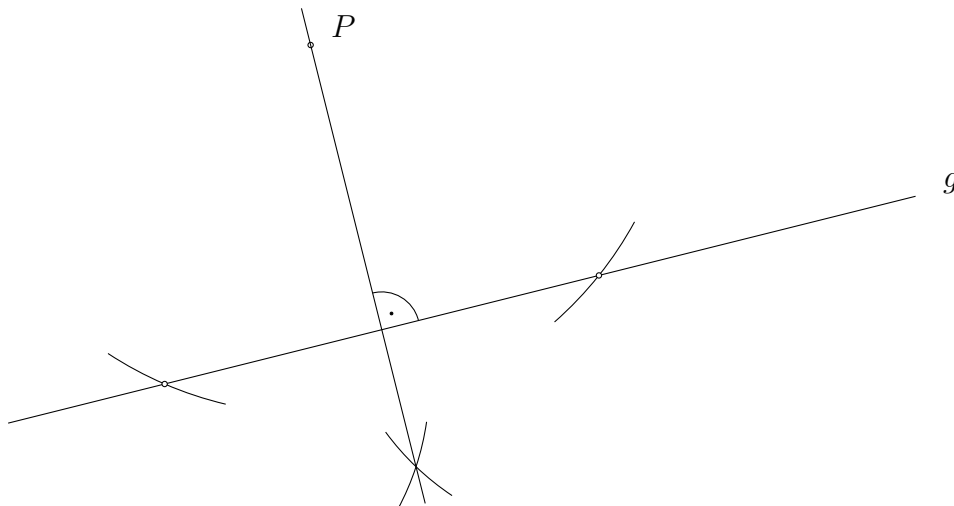
(\* hier endet die Rechnung)

1. Begriffe:

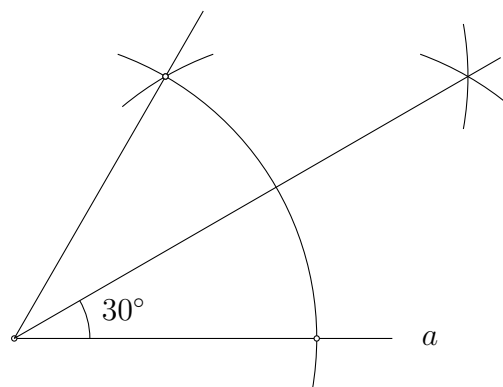
- *Gerade*: eine unendlich lange gerade Linie
- *Polygonzug*: eine Folge von Punkten, die durch Strecken verbunden sind
- $P \perp g \rightarrow h$ : Konstruiere die Gerade  $h$ , die senkrecht zur Geraden  $g$  steht und durch den Punkt  $P$  geht.
- $\varphi$ : phi
- *Wechselwinkel*:



2. Konstruiere mit Zirkel und Lineal das Lot vom Punkt  $P$  auf die Gerade  $g$ .



3. Konstruiere mit Zirkel und Lineal einen  $30^\circ$ -Winkel, so dass der Strahl  $a$  zu einem Schenkel des Winkels wird.



## 1. Begriffe:

- *Term*: Sinnvoller mathematischer Ausdruck aus Zahlen, Variablen, Operationszeichen und Klammern
- *Polynom*: Eine Summe aus Monomen
- *Koeffizient*: Zahlenfaktor
- *Kommutativgesetz*: Vertauschungsgesetz; gilt z. B. für die Addition und Multiplikation, nicht aber für die Subtraktion und Division
- *Klammergesetze für die Addition und Subtraktion*: Steht ein Pluszeichen vor einer Klammer, dürfen die Klammern einfach weggelassen werden. Steht ein Minuszeichen vor der Klammer, werden Pluszeichen zu Minuszeichen und Minuszeichen zu Pluszeichen.

## 2. Vereinfache die Terme.

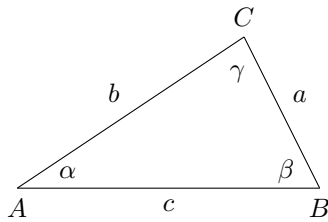
$$(a) \quad 9x + 8 - 6y - 4x + 5y - 3 = 5x - y + 5$$

$$(b) \quad 7a(b + c) - 5ba = 7ab + 7ac - 5ab = 2ab + 7ac$$

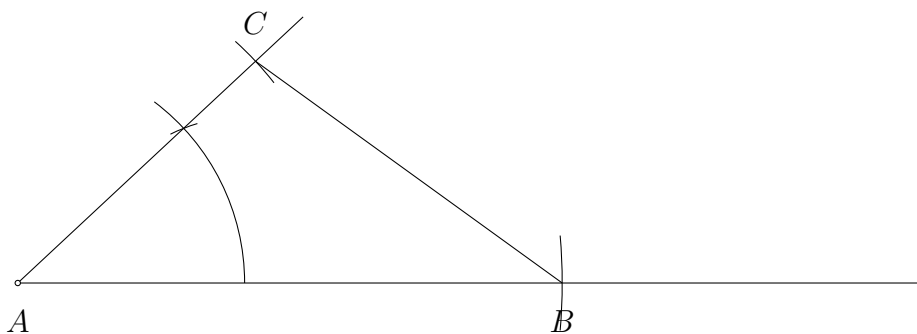
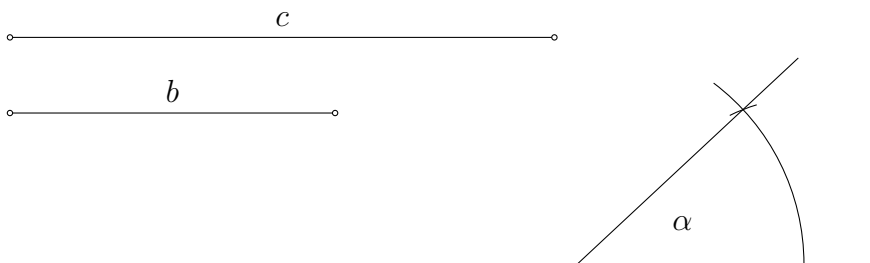
$$(c) \quad 2p(3q + m) - 3p(2q - m) = 6pq + 2pm - 6pq + 3pm = 5pm$$

## 1. Begriffe:

- *Beschriftung eines Dreiecks*: Ecken, Seiten und Winkel werden im Gegenuhrzeigersinn angeschrieben.



- *Basis im gleichschenkligen Dreieck*:  
Die Seite, an der die beiden gleich grossen Winkel anliegen.
- *Schwerlinie im Dreieck*:  
Strecke von einer Ecke zur gegenüberliegenden Seitenmitte
- *Transversale*:  
Eine Gerade, die eine Figur (z. B. ein Dreieck) schneidet
- *WSW*:  
Abkürzung für die Bestimmungsstücke „Winkel – Seite – Winkel“, aus denen ein Dreieck konstruiert werden kann.

2. Konstruiere mit Zirkel und Lineal ein Dreieck  $ABC$  aus den gegebenen Stücken.

1. Begriffe:

- *Menge*: Eine Zusammenfassung von existierenden oder gedachten Dingen, die Elemente genannt werden.
- *leere Menge*: die Menge, die keine Elemente enthält
- $A \cup B$ : die Vereinigungsmenge der Mengen  $A$  und  $B$ ; sie enthält alle Elemente, die in der Menge  $A$  oder der Menge  $B$  sind.
- *Mächtigkeit einer Menge*: Die Anzahl der Elemente einer Menge
- *Potenzmenge*: Die Menge aller Teilmengen einer Menge

2. Gegeben sind die Mengen  $A = \{4, 7, 3, 8, 5\}$ ,  $B = \{9, 4, 3\}$  und  $C = \{3, 6\}$ .

Bestimme:

(a)  $A \cap B = \{3, 4\}$

(b)  $A \cup (B \setminus C) = A \cup \{9, 4\} = \{3, 4, 5, 7, 8, 9\}$

(c)  $B \times C = \{(9, 3), (9, 6), (4, 3), (4, 6), (3, 3), (3, 6)\}$

1. Begriffe:

- *Aussageform*: Eine Ausdruck mit Variablen, der zu einer Aussage wird, wenn man die Variablen durch Zahlen ersetzt.
- *Zähle drei Vergleichsoperatoren auf*:  $=$ ,  $\neq$ ,  $<$ ,  $\leq$ ,  $>$ ,  $\geq$ ,
- *Lösungsmenge einer Aussageform*: Die Menge aller Werte, für die eine Aussageform zu einer wahren Aussage wird.
- *Äquivalenzumformung*: Die Umformung, die die Lösungsmenge einer Aussageform nicht verändert.

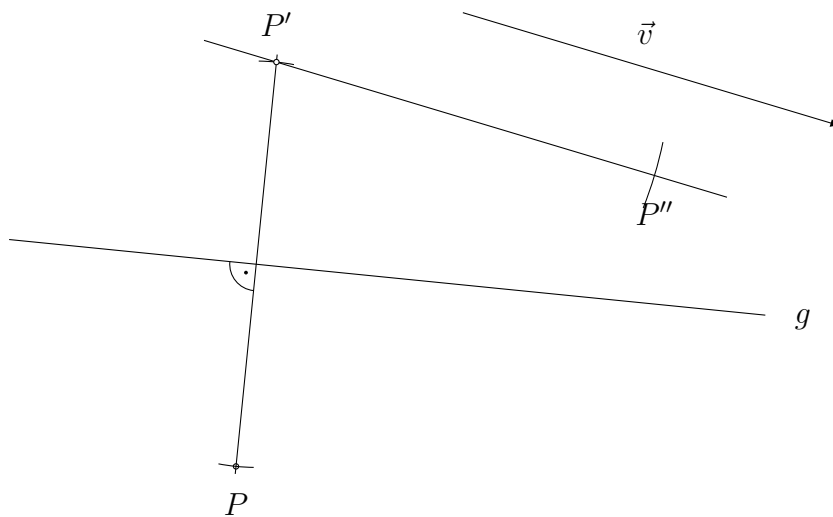
2. Bestimme die Lösungsmenge der Gleichung.

$$\begin{array}{ll} 6x - (7 + 4x) = 9(x - 2) - 5(x + 3) & \text{Klammern auflösen} \\ 6x - 7 - 4x = 9x - 18 - 5x - 15 & \text{Monome zusammenfassen} \\ 2x - 7 = 4x - 33 & || + 33 \\ 2x + 26 = 4x & || - 2x \\ 26 = 2x & || : 2 \\ 13 = x & \\ L = \{13\} & \end{array}$$

1. Begriffe:

- *Translation*: Parallelverschiebung
- $R_{M,\alpha}$ : Drehung (eines Punktes) mit Zentrum  $M$  und Winkel  $\alpha$
- $AB \cong A'B'$ : Die Strecken  $AB$  und  $A'B'$  sind kongruent.
- *Orientierung einer Figur*: Drehsinn der Ecken
  - Gegenuhreigersinn = positiv
  - Uhrzeigersinn = negativ
- *Koordinaten*: Ein Zahlenpaar, das einen Punkt in einem Koordinatensystem beschreibt.

2. Bilde den Punkt  $P$  mit der Abbildung  $T_{\vec{v}} \circ A_g$  ab.



1. Begriffe:

- $10^2, 10^1, 10^0$ : 100, 10, 1
- *Potenz*: Basis hoch Exponent ( $a^b$ )
- *Assoziativgesetz*: Zusammenfassungsgesetz bei drei (oder mehr) Operanden. Das Assoziativgesetz gilt z. B. bei der Addition und der Multiplikation; nicht aber bei der Subtraktion und der Division.  
Beispiel:  $(3 + 5) + 8 = 3 + (5 + 8)$
- *Quintilliarde*:  $10^{33}$
- *Teilmengemenge einer (natürlichen) Zahl*: Die Menge aller natürlichen Zahlen, die die betreffende Zahl (ohne Rest) teilen.

2. Bestimme das kgV der Zahlen 16 und 12.

(„Suche im Kopf“ nach dem kleinsten gemeinsamen Vielfachen von 16 und 12)

$$\text{kgV}(16, 12) = 48$$

3. Bestimme den ggT der Zahlen 126 und 60

Lösung mit Primfaktorzerlegung

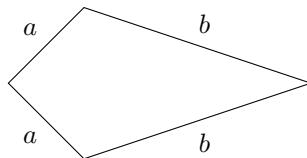
$$\begin{array}{r} 126 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \\ 60 = 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 \\ \hline \phantom{126} = 2 \cdot 3 \end{array}$$

$$\text{ggT}(126, 60) = 6$$

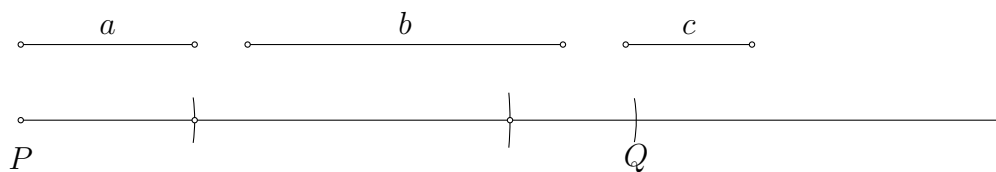


1. Begriffe:

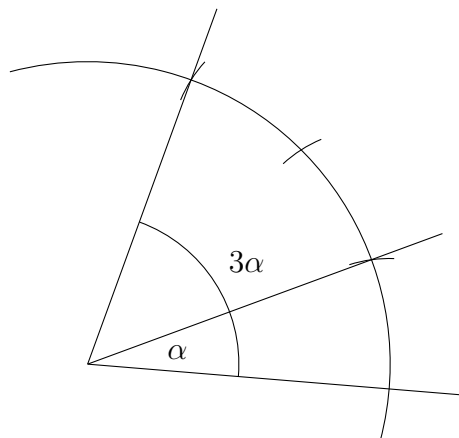
- *Strahl*: eine unendlich lange gerade Linie mit einem Anfangspunkt
- $P \notin g$ : Der Punkt  $P$  liegt nicht auf der (Geraden)  $g$ .
- *Kreissehne*: Strecke zwischen zwei Punkten auf der Kreislinie (Zeichnung geht auch)
- $\mu$ : mü
- Wie wird diese Figur genannt? *Drachenviereck*



2. Gegeben sind drei Strecken mit den Längen  $a$ ,  $b$  und  $c$ . Konstruiere mit Zirkel und Lineal eine Strecke  $PQ$  mit der Länge  $a + b + c$ .



3. Konstruiere mit Zirkel und Lineal das Dreifache des Winkels  $\alpha$ .



## 1. Begriffe:

- *Monom*: Produkt aus einem Koeffizienten und keiner, einer oder mehrerer Variablen.
- *implizite Multiplikation*: Multiplikation ohne Multiplikationszeichen; Die implizite Multiplikation bindet stärker als die normale Multiplikation und Division.
- *Koeffizient*: Zahlenfaktor
- *Assoziativgesetz*: Zusammenfassungsgesetz bei drei (oder mehr) Operanden; Gilt z. B. bei der Addition und der Multiplikation, nicht aber bei der Subtraktion und der Division.
- *Addition von Monomen*: Zwei Monome dürfen nur dann addiert werden, wenn ihr Variablenprodukt (bis auf Reihenfolge) gleich ist. In diesem Fall werden die Monome addiert/subtrahiert, indem man ihre Koeffizienten addiert/subtrahiert und mit dem gemeinsamen Variablenprodukt multipliziert.

## 2. Vereinfache die Terme.

(a)  $9abc + 6abd - 8cba = 9abc + 6abd - 8abc = abc + 6abd$

(b)  $a^9 : a^4 = a^5$

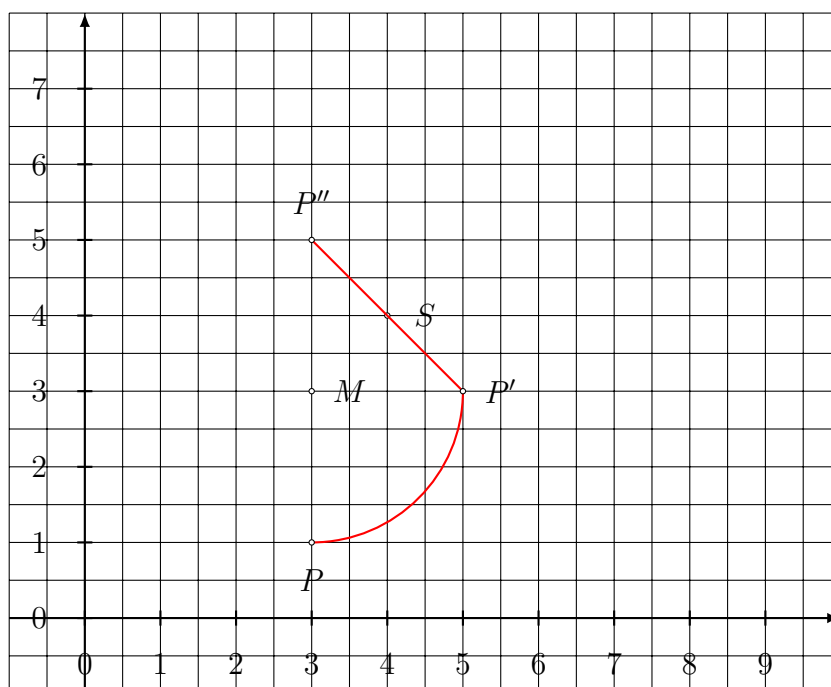
(c)  $4x - 2(y - 5(3x + 7y)) = 4x - 2(y - 15x - 35y) = 4x - 2y + 30x + 70y = 34x + 68y$

Wenn man bei dieser Aufgabe die Ausdrücke in der inneren Klammer zusammenfassen möchte, entsteht der Term  $(-34y - 15x)$ , bei dem das erste Monom ein *negatives Vorzeichen* hat. Man kann damit ganz normal rechnen, wenn man die Klammerregeln befolgt. Da wir dieses Thema aber nicht ausführlich besprochen haben, werde ich in den Examensaufgaben keine Aufgaben mit dieser Schwierigkeit stellen.

1. Begriffe:

- *Vektor*: Eine Strecke mit einem Anfangs- und einem Endpunkt
- *Fixpunkte und Fixgeraden der Achsenspiegelung  $A_g$* 
  - Fixpunkte: alle Punkte  $P \in g$
  - Fixgeraden: alle Geraden  $h$  mit  $h \perp g$  und  $g$  selbst
- *Eigenschaften der Kongruenzabbildungen*
  - längentreu
  - flächentreu
  - winkeltreu

2. Bilde den Punkt  $P(3, 1)$  mit der Abbildung  $Z_S \circ R_{M,90^\circ}$  ab.



## 1. Begriffe:

- *Menge*: Eine Zusammenfassung von gedachten oder real existieren Dingen, die Elemente genannt werden.
- *leere Menge*: Die Menge, die keine Elemente enthält.
- $A \cap B$ : Schnittmenge von  $A$  und  $B$ ; die Menge aller Elemente, die in  $A$  und in  $B$  liegen.
- $A \times B$ : Kartesisches Produkt der Mengen  $A$  und  $B$ ; die Menge aller geordneten Zahlenpaare  $(a, b)$ , wobei  $a \in A$  und  $b \in B$ .
- *Ein- und Ausschaltformel für zwei Mengen*:  
 $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$

2. Es sei  $G = \{1, 2, \dots, 9, 10\}$ . Schreibe die folgenden Mengen in aufzählender Form:

- (a)  $\{x \in G \mid x \leq 5\} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$   
(b)  $\{x \in G \mid x < 4 \vee x \geq 8\} = \{1, 2, 3, 8, 9, 10\}$   
(c)  $\mathcal{P}(\{4, 7\}) = \{\emptyset, \{4\}, \{7\}, \{4, 7\}\}$

Die Potenzmenge einer Menge  $M$  ist die Menge aller Teilmengen von  $M$ .

Um die Potenzmenge  $\mathcal{P}(M)$  zu bestimmen, geht man am besten so vor:

- Bestimme alle nullelementigen Teilmengen von  $M$ ; d.h.  $\{\}$ .
- Bestimme alle einelementigen Teilmengen von  $M$ .
- Bestimme alle zweielementigen Teilmengen von  $M$ .
- ...
- Als letzte Teilmenge kommt noch  $M$  selbst in die Potenzmenge.

## 1. Begriffe:

- *Masseinheit für Informationen*: Bit und Byte
- *Mikro*: ein Millionstel
- *Hohlmasse*: Liter, Deziliter, ...
- *Flächeninhalt messen*: ... heisst zählen, wie oft eine Flächeneinheit in einer Fläche enthalten ist.
- *Masstab (bei Plänen, Bildern, Landkarten)*:  
Ein Masstab von 1 : 100 bedeutet zum Beispiel, dass 1 cm in der Abbildung (Bild, Plan, Karte) 100 cm in der Realität entsprechen.

2. Berechne das Volumen und den Oberflächeninhalt eines Quaders mit den Kantenlängen  $a = 5$  cm,  $b = 8$  cm und  $c = 3$  cm.

- Volumen:  $V = a \cdot b \cdot c = 5 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 120 \text{ cm}^3$
- Oberflächeninhalt:  
$$\begin{aligned} S &= 2(a \cdot b + b \cdot c + c \cdot a) \\ &= 2(5 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} + 8 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} + 3 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm}) \\ &= 2(40 \text{ cm}^2 + 24 \text{ cm}^2 + 15 \text{ cm}^2) \\ &= 2 \cdot 79 \text{ cm}^2 \\ &= 158 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Hinweis: Diese Übungsaufgabe wäre zu umfangreich für das Examen.

1. Begriffe:

- *Aussage*: Ein mathematischer Ausdruck, der entweder wahr oder falsch ist.
- *Vergleichsoperatoren*:  $=, \neq, <, \leq, >, \geq$ ,
- *Lösungsmenge einer Aussageform*: Die Menge aller Werte, für die Aussageform zu einer wahren Aussage wird.
- *Zähle die Äquivalenzumformungen für Gleichungen auf*
  - Addition und Subtraktion von Zahlen und Variablen auf beiden Seiten der Gleichung
  - Multiplikation und Division von Zahlen (nicht null) auf beiden Seiten der Gleichung

2. In einem Viereck ist der Winkel  $\alpha$  dreimal so gross wie der Winkel  $\beta$ . Der Winkel  $\gamma$  ist um  $15^\circ$  grösser als der Winkel  $\beta$ . Der Winkel  $\delta$  ist doppelt so gross wie der Winkel  $\gamma$ .

Wie gross sind alle vier Winkel? Deklariere die Variablen, stelle eine Gleichung auf und löse sie.

Deklaration der Variablen:  $\alpha: 3x$   
 $\beta: x$   
 $\gamma: x + 15^\circ$   
 $\delta: 2(x + 15^\circ)$

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

$$3x + x + (x + 15^\circ) + 2(x + 15^\circ) = 360^\circ \quad \text{Klammern auflösen}$$

$$3x + x + x + 15^\circ + 2x + 30^\circ = 360^\circ \quad \text{Monome zusammenfassen}$$

$$7x + 45^\circ = 360^\circ \quad || -45^\circ$$

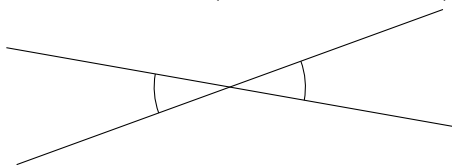
$$7x = 315^\circ \quad || :7$$

$$x = 45^\circ$$

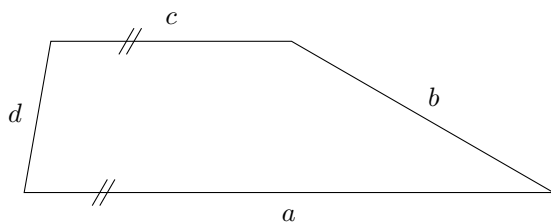
Die Winkel messen  $\alpha = 135^\circ$ ,  $\beta = 45^\circ$ ,  $\gamma = 60^\circ$  und  $\delta = 120^\circ$ .

1. Begriffe:

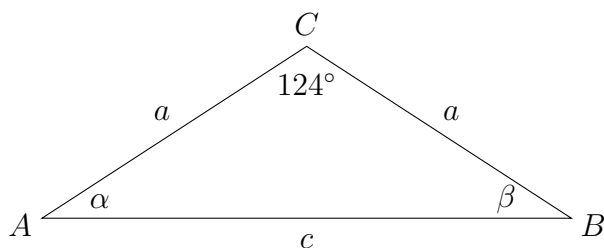
- $\text{kreis}(A, c)$ : Kreis mit Mittelpunkt  $A$  und Radius  $c$
- $g \cap h \rightarrow \{P\}$ :  $P$  ist der Schnittpunkt der Geraden  $g$  und  $h$
- $\delta$ : delta
- *Scheitelwinkel* (sind gleich gross)



- Wie heisst die Figur? *Trapez*



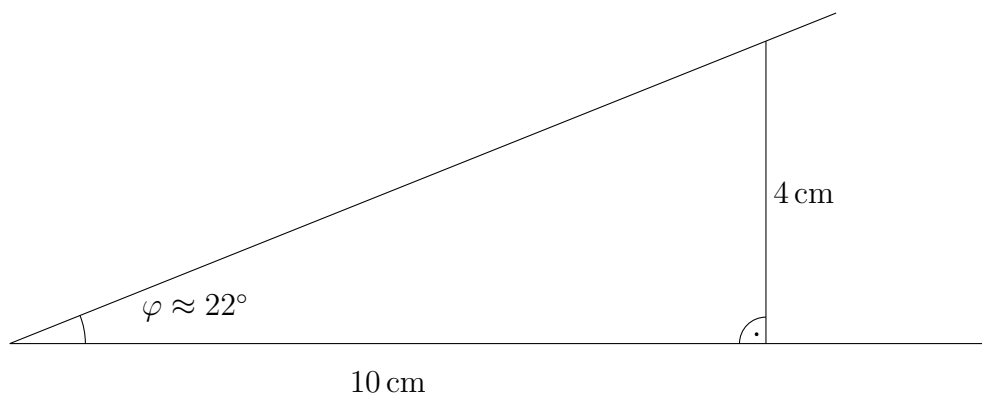
2. Bestimme die fehlenden Winkel.



Da  $ABC$  ein gleichschenkliges Dreieck ist, sind die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  gleich gross.

$$180^\circ - 124^\circ = 56^\circ \Rightarrow \alpha = \beta = 56^\circ : 2 = 28^\circ$$

3. Eine Strasse hat eine mittlere Steigung von 25%. Bestimme durch Konstruktion den Steigungswinkel in Grad.



1. Begriffe:

- *Summe*: Resultat einer Addition; Summand + Summand = Summe
- *Quotient*: Resultat einer Division; Dividend : Divisor = Quotient
- *Distributivgesetz*: Gesetz, das regelt, wie man eine Summe multipliziert.  
Formal:  $a(b + c) = ab + ac$
- *Trillion*:  $10^{18}$  ( $10^{3 \cdot 6}$ )
- $\text{kgV}(a, b)$ : kleinstes gemeinsames Vielfaches der Zahlen  $a$  und  $b$

2. Bestimme die Teilmengen  $T_{60}$  der Zahl 60.

$$T_{60} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60\}$$

3. Untersuche, ob die Zahl 113 eine Primzahl ist.

- teilbar durch 2? nein (letzte Ziffer nicht durch 2 teilbar)
- teilbar durch 3? nein (Quersumme 5 ist nicht durch 3 teilbar)
- teilbar durch 4? nein (letzte zwei Ziffern sind nicht durch 4 teilbar)
- teilbar durch 5? nein (letzte Ziffern keine 0 oder 5)
- teilbar durch 6? nein (nicht durch 2 und 3 teilbar)
- teilbar durch 7? nein (115 wäre durch 7 teilbar)
- teilbar durch 9? nein (Quersumme 5 ist nicht durch 9 teilbar)
- teilbar durch 10? nein (nicht durch 5 oder 2 teilbar)
- teilbar durch 11? nein (alternierende Quersumme 3 ist nicht durch 11 teilbar)

Jetzt können wir aufhören, da  $11 \cdot 11 = 121 > 113$  ist.

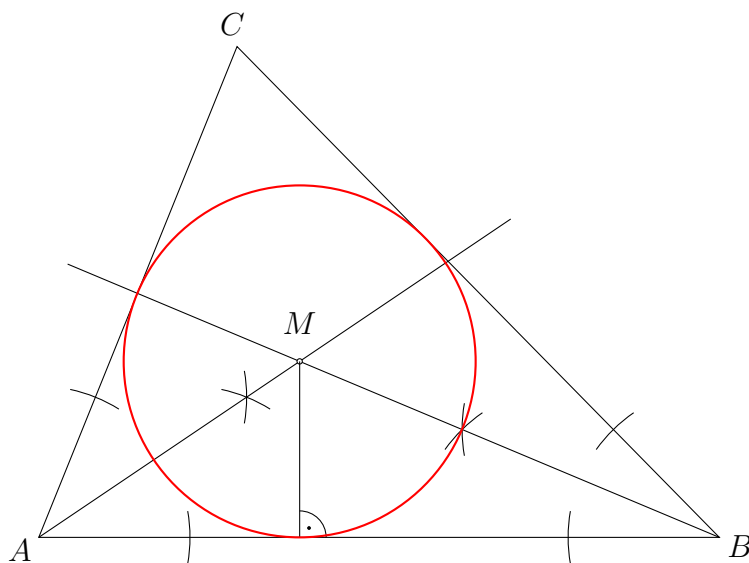
Da 113 durch keine der obigen Zahlen teilbar ist, ist 113 eine Primzahl.



1. Begriffe:

- *Katheten:*  
Die beiden kürzeren Seiten im rechtwinkligen Dreieck  
oder:  
Die beiden am rechten Winkel anliegenden Seiten
- *Höhe  $h_c$  im Dreieck  $ABC$ :*  
Die Senkrechte von der Ecke  $C$  zur gegenüberliegenden Seite.
- *Schwerpunkt:*  
Der Schnittpunkt der Schwerlinien
- *Dreiecksungleichung:*  
Im Dreieck ist die Summe der Seitenlängen von zwei Seiten immer grösser als die dritte Seite.
- *Winkelsumme im Dreieck:*  
Im Dreieck beträgt die Summe der Innenwinkel  $180^\circ$ .

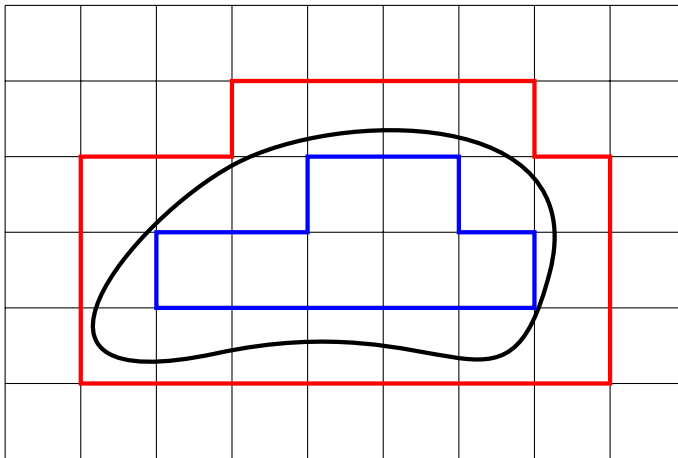
2. Konstruiere mit Zirkel und Lineal den Inkreis des Dreiecks  $ABC$ .



1. Begriffe:

- *Grösse*: Das Produkt aus einer Masszahl und einer Masseinheit
- *Volumen messen*: Zählen, wie oft eine Volumeneinheit in einem Körper enthalten ist
- *Mega*: Das Millionenfache
- *Masseinheit für Information*: Byte oder Bit
- *Rechteck*: Ein Viereck mit vier rechten Winkeln

2. Bestimme näherungsweise den Flächeninhalt der folgenden Figur, wenn der Abstand der Gitternetzlinien 1 cm beträgt.



äusseres Polygon:  $A_{\text{ausseren}} = 25 \text{ cm}^2$

inneres Polygon:  $A_{\text{innen}} = 7 \text{ cm}^2$

Flächeninhalt der Figur (näherungsweise):  $(25 \text{ cm}^2 + 7 \text{ cm}^2) : 2 = 32 \text{ cm}^2 : 2 = 16 \text{ cm}^2$