Standardaufgaben

1. **Vereinfache** so weit wie möglich.
   Verwende Rechenregeln/-gesetze, falls möglich.

a) $5\frac{1}{7}a - 0{,}31\cdot b + 3\cdot\frac{6}{7}a - 1{,}27b$

b) $3{,}5a - [(0{,}7a + 5b)\cdot 2 - 1{,}4a] + 7{,}3b$

c) $a - [a - 3(-a - 2a) - a]$

d) $x\cdot(-4x) - (-x^2) + 4x - x(-2)$

e) $(-3x)^3 \cdot x^2$

f) $(0{,}125a)^3\cdot(8a)^3 - 0{,}5a \cdot 0{,}5a^2$ *2. Potenzgesetz!*

g) $8a^2b - [2a^2b^2 + (-2a)^2b^2] - 12ab^2$

h) $((-\frac{1}{2}h)^2)^5 - ((-\frac{1}{2}h)^5)^2$

i) $(2x - 1)(x + 2)$

k) $(\frac{1}{3}x - 0{,}2)^2$ *Binomi!*

l) $5\cdot(5x - 1)\cdot(5x + 1)$ *Binomi!*

2. **Faktorisiere**/Klammere aus
(so weit wie möglich bzw. wie angegeben).

a) $6a^2 - 3ab$

b) $x^3 - 6x^2 + 9x$ *Binomi!*

c) $0{,}9ab^2 + 8{,}1a^2b^3 = 0{,}9ab^2(\ldots)$

d) $0{,}2ac - 4a^2 - 0{,}8ab^2 = -0{,}2a(\ldots)$

3. **Berechne den Termwert** für a = 2 und b = - 0,5.
   $T_1(a;b) = a + b$ und $T_2(a;b) = a^2 - b^3$

4. **Überprüfe** folgende drei Terme **auf Äquivalenz.**
   $T_1(x) = 2x^3$
   $T_2(x) = 3\cdot x^2\cdot x - 5x^3$
   $T_3(x) = 2x\cdot(3x^2 - 4x^2)$

Grundwissen M7

A Umformen von Termen

Vereinfachen/Ausmultiplizieren, Faktorisieren

Nur gleichartige Terme dürfen addiert/subtrahiert werden.
Es gelten die bekannten Rechenregeln:
Kommutativgesetz und Assoziativgesetz für +/·
$a\cdot b = b\cdot a$ $(a\cdot b)\cdot c = a\cdot(b\cdot c)$
$a + b = b + a$ $(a + b) + c = a + (b + c)$

Potenzgesetze:
$a^m\cdot a^n = a^{m+n}$ $(ab)^n = a^n\cdot b^n$ $(a^m)^n = a^{m\cdot n}$
Wird eine negative Basis mit einem ungeraden Exponenten potenziert, so ist das Ergebnis negativ, bei einem geraden Exponenten ist es positiv.

Klammerregeln:
Steht vor einer Klammer ein Minuszeichen, so ändern sich alle Vorzeichen in der Klammer.

Regeln zum Vereinfachen ↷ und Faktorisieren ↶
Distributivgesetz
↷ $a\cdot(b\pm c) = a\cdot b \pm a\cdot c$ ↶
$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$

Binomische Formeln:
$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$

Hoch vor Punkt vor Strich – Klammer vor allem

B Äquivalenz
Formt man Terme nach diesen Regeln um, so erhält man **äquivalente Terme**.
Nichtäquivalenz
weist man durch ein Gegenbeispiel nach.

Beispiele

$T(a) = 3a + a^2 + 3 - 7a - 8 = -6a + a^2 - 5$
$T(a;b) = 8ab - 6ab^2 - 7ab - 7ab^2 = ab - 13ab^2$

Vereinfache mit Rechenregeln
$0{,}125a\cdot 13b\cdot 8c = 0{,}125\cdot 8\cdot 13abc = 13abc$ KG
$2a + (4a + 5b) = (2a + 4a) + 5b = 6a + 5b$ AG

$a^3\cdot a^2 = a^{3+2} = a^5$ $(ab)^3 = a^3b^3$ $(a^2)^3 = a^6$

$(-2ab)^5 = -32a^5b^5$ Achtung:
$(-2ab)^2 = +4a^2b^2$ $(-a)^2$ ist positiv, aber $-a^2$ ist negativ!

$d + (a + 2b - 4c) = d + a + 2b - 4c$ + vor (…)
$d - (a + 2b - 4c) = d - a - 2b + 4c$ – vor (…)

$-3a + 12ab - 15ac = -3a\cdot(1 - 4b + 5c)$ faktorisieren
$2a^2 + 20a + 50 = 2(a^2 + 10a + 25) = 2(a + 5)^2$ ↶

$2a\cdot(a^2 + 3b) = 2a\cdot a^2 + 2a\cdot 3b = 2a^3 + 6ab$ vereinfachen
$(x + 2)(x - 3) = x^2 - 3x + 2x - 6 = x^2 - x - 6$ ↷

$(3x - 5)^2 = (3x)^2 - 2\cdot 3x\cdot 5 + 25 = 9x^2 - 30x + 25$
$(0{,}7 - x)(0{,}7 + x) = 0{,}49 - x^2$

$4 - [(0{,}5a)^2\cdot ab + 3\cdot 4 - a^3b] =$
$4 - [0{,}25a^2\cdot ab + 12 - a^3b] = 4 - [12 - 0{,}75a^3b] =$
$4 - 12 + 0{,}75a^3b = -8 + 0{,}75a^3b$

$T_1(x) = x^2 - 1$ $T_2(x) = x(x - 1)$ $T_3(x) = x^2 - x$
T_2 und T_3 sind äquivalent, es gilt das DG.
T_1 und T_2 (und damit auch T_3) sind nicht äquivalent,
denn $T_1(2) = 2^2 - 1 = 3 \neq T_2(2) = 2(2 - 1) = 2$.
Achtung: $T_1(1) = T_2(1) = 0 \rightarrow$ Suche einen anderen Wert!

5. Ermittle die **Lösungsmenge** der folgenden Gleichungen.

a) $30 - (3 - 2x) = 24 - x$

b) $x + 0,5x = 0$

c) $x + 2,5 = x - 3,5$

d) $4x - 2(9x + 14) = 6 - 17(x + 2)$

e) $2 + x = 0,5(2x + 4)$

6. Problemlösen mit Gleichungen

a) Tom ist doppelt so alt wie Tim und Tobi acht Jahre älter als Tom. Zusammen sind sie 53 Jahre alt. Ermittle, wie alt Tom, Tim und Tobi sind.

b) Julia hat auf dem Parkplatz 30 Räder gezählt. Ermittle, wie viele Autos auf dem Parkplatz stehen.

c) In einem Trapez ist die Mittellinie m um 6cm länger als eine parallele Seite. Die lange parallele Seite ist viermal so lang wie die kürzere. Berechne die Länge von m.

C Lineare Gleichungen

Lösen durch Äquivalenzumformung

1. Vereinfachen
2. Trennen: x - Terme auf die eine Seite
3. Trennen: Zahlen auf die andere Seite
4. x isolieren, d.h. auflösen nach x (z.B. durch Division durch die Zahl vor der Variablen)
5. Lösung ermitteln und Lösungsmenge angeben
6. Probe durch Einsetzen (auf beiden Seiten)

Lösungsmenge:
Menge an Zahlen, die eine richtige Aussage ergeben, d.h. also bei der die Gleichung „stimmt“.

$$
\begin{aligned}
2x + 5(x + 1) &= 4(x - 2) - 2 \\
2x + 5x + 5 &= 4x - 8 - 2 \\
7x + 5 &= 4x - 10 && |\ -4x \\
3x + 5 &= -10 && |\ -5 \\
3x &= -15 && |\ :3 \\
x &= -5 && L = \{-5\}
\end{aligned}
$$

Probe: links: $2\cdot(-5) + 5(-5+1) = -10 + 5(-4) = -30$
rechts: $4(-5 - 2) - 2 = 4(-7) - 2 = -30$ ✓

$2x = 3$ $x = 1,5$ $L = \{1,5\}$ genau eine Lösung	$4x = 2x + 2x$ $4x = 4x$ $0 = 0$ $L = \Theta$ unendlich viele Lösungen	$x - 3 = x - 4$ $-3 = -4$ ↯ $L = \{\ \}$ keine Lösung

7. Begründe, ob folgende Aussagen zutreffen.

a) Der Median liegt immer innerhalb der Box.

b) Der Median ist gleich dem arithm. Mittel.

c) Der Median ist die mittlere Zahl im Datensatz.

d) Je größer die Box, desto mehr streuen die Daten zwischen dem unteren und dem oberen Quartil um den Median (und damit etwa 50% der Daten).

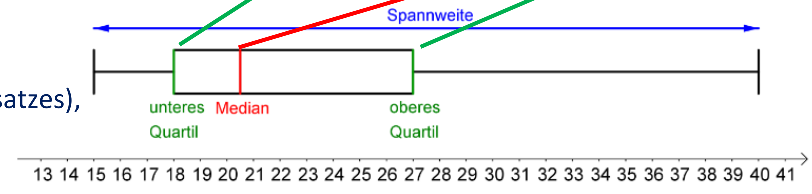
8. Eva hat sich die Länge ihrer letzten Telefonate notiert (in min):
2, 15, 3, 1, 6, 5, 5, 7, 8, 16, 11, 15, 2.
Zeichne den zugehörigen **Boxplot** und begründe, ob gilt: Mindestens 25% ihrer Telefonate waren länger als 12min.

D Kenngrößen eines Datensatzes

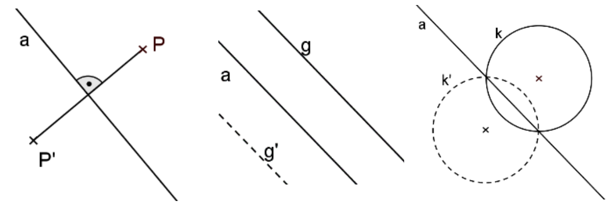
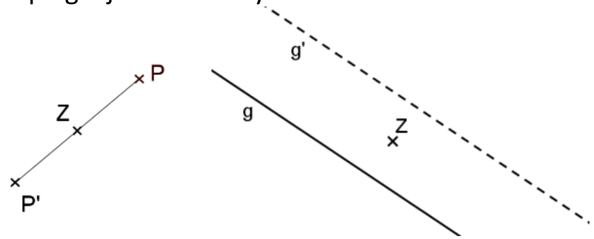
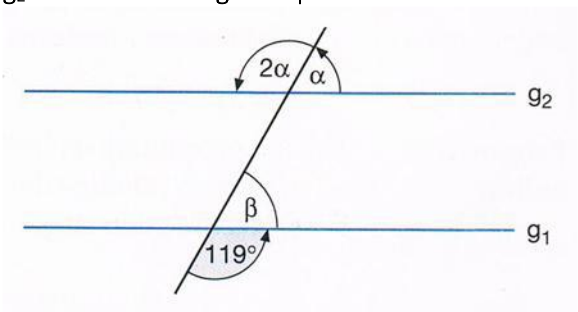
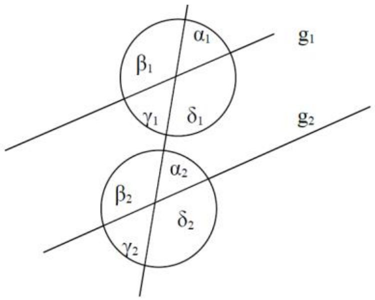
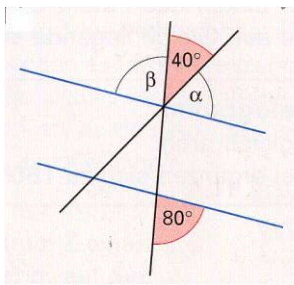
20,5

Geordneter Datensatz: 15, 15, 16, 18, 19, 19, 20, 21, 23, 23, 27, 38, 39, 40

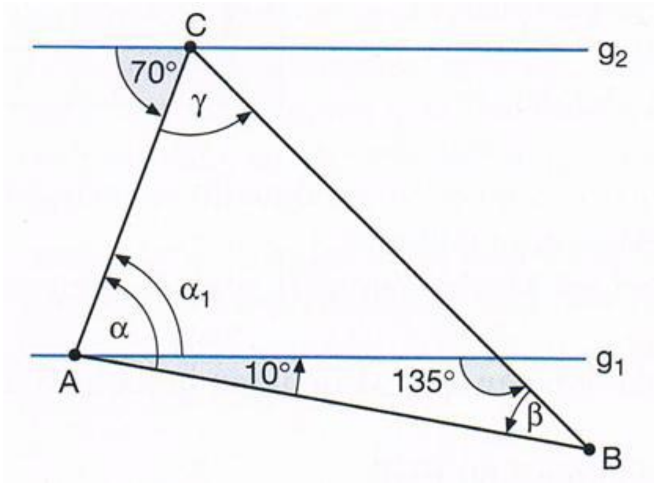
Median („mittlerer Wert“),
Minimalwert, Maximalwert,
Spannweite (Wert der Differenz aus dem größten und dem kleinsten Wert des Datensatzes),
unteres Quartil und oberes Quartil
(Median des unteren/oberen) Blocks,
lassen sich übersichtlich durch einen **Boxplot** veranschaulichen.



Unteres Quartil, **Median** und **oberes Quartil** zerlegen den Datensatz in etwa vier gleich große Bereiche.
Boxplot → Streuung der Daten
Je kürzer die Box, desto weniger streuen die Daten zwischen unterem und oberen Quartil um den Median.

Standardaufgaben	Grundwissen M7 - Geometrie	Beispiele
1. Gib an, wo alle Punkte liegen, die von zwei Punkten den gleichen Abstand haben bzw. die von zwei sich schneidenden Geraden den gleichen Abstand haben. 2. Nenne eine Eigenschaft, die zwei Strecken besitzen müssen, damit sie durch eine Achsenspiegelung aufeinander abgebildet werden können. 3. Beschreibe die Fixpunkte/Fixkreise/Fixgeraden bei der Achsenspiegelung (also die, die ihre Lage durch die Abbildung nicht verändern).	**E Symmetrie** **E1 Achsensymmetrie** Die Achsenspiegelung ist **längen-, geraden- und gegensinnig winkeltreu**. Alle Punkte, die von zwei Punkten den gleichen Abstand haben, liegen auf der **Mittelsenkrechten** der Verbindungsstrecke. Alle Punkte, die von zwei sich schneidenden Geraden den gleichen Abstand haben, liegen auf der **Winkelhalbierenden.**	• Spiegle jeweils an der Symmetrieachse a! Punkt P Gerade g Kreis k 
4. Gib an, welche Eigenschaften zwei Strecken besitzen müssen, damit sie durch eine Punktspiegelung aufeinander abgebildet werden können. 5. Beschreibe Fixgeraden/Fixpunkte. 6. Zeichne in ein Koordinatensystem die Punkte A(4/1), B(-2/0) und Z(-1/2). Zeichne den Bildpunkt A´ und die Bildgerade A´B´ bei der Punktspiegelung an Z ein. Gib an, wo die Spiegelachse liegt, die AB auf A´B´ abbildet.	**E2 Punktsymmetrie** Die Punktspiegelung ist **längen-, geraden- und (gleichsinnig) winkeltreu.** Der Bildpunkt P‘ liegt auf der Halbgeraden [PZ und und hat von Z den gleichen Abstand wie P.	• Spiegle jeweils am Symmetriezentrum Z! 
7. Begründe durch Rechnung, ob die beiden Geraden g_1 und g_2 in der Abbildung links parallel zueinander verlaufen. 	**F Winkel an Geraden- und Doppelkreuzungen**  **Nebenwinkel** ergeben zusammen 180°. **Scheitelwinkel** sind gleich groß. An parallelen Geraden gilt: **F-Winkel (Stufenwinkel)** sind gleich groß. **Z-Winkel (Wechselwinkel)** sind gleich groß.	• In der nebenstehenden Skizze heißt der zu β_2 gehörende Nebenwinkel: α_2 oder γ_2, also gilt $\beta_2 + \alpha_2 = 180°$ Scheitelwinkel: δ_2, also gilt $\beta_2 = \delta_2$ F-Winkel: β_1, also gilt $\beta_2 = \beta_1$ Z-Winkel: δ_1, also gilt $\beta_2 = \delta_1$ • Berechne in der unten abgebildeten Figur mimt parallelen Geraden die Winkel α und β!  β = 80° (SW zu FW oder ZW) $(\alpha + 40°) + \beta = 180°$ (NW) α + 40° + 80°= 180° α = 60°

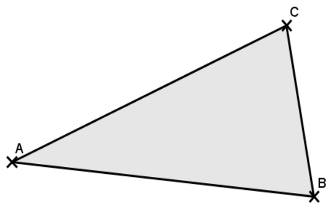
8. Die beiden Geraden g_1 und g_2 in der Abbildung sind parallel zueinander. Berechne die Winkel α, β, und γ.



9. Begründe, ob die folgenden Angaben ein Dreieck eindeutig bestimmen.
a) a = 6 cm, b = 4 cm, c = 10 cm
b) b = 38 cm; c = 6,3 dm; β = 105°
c) a = 4,5 cm, β = 87°, γ = 83°

10. Gegeben sind zwei Dreiecke $A_1B_1C_1$ und $A_2B_2C_2$.
Für $A_1B_1C_1$ gilt: β_1 = 60°, α_1 = 70°, b_1 = 7 cm.
Für $A_2B_2C_2$ gilt: β_2 = 60°, α_2 = 70°, a_2 = 7 cm.
Sind die beiden Dreiecke kongruent? Begründe.

11. Zeichne in das Dreieck folgende Transversalen ein: Höhe h_c, Mittelsenkrechte m_c , Winkelhalbierende w_γ und Seitenhalbierende s_c.
(Vergleiche dazu das GW 5 und GW 6).



G Geometrische Figuren und Kongruenz

G1 Allgemeines über Dreiecke

Dreiecksungleichung
Die Summe zweier Dreiecksseiten ist immer größer als die dritte Seite.

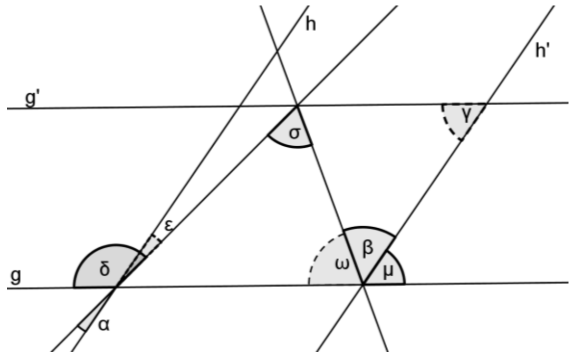
Innenwinkelsatz
Die drei Innenwinkel im Dreieck ergeben zusammen immer 180°.

Kongruenzsätze für Dreiecke
Dreiecke sind schon kongruent (deckungsgleich), wenn sie

1. in drei Seiten übereinstimmen **(SSS).**
2. in zwei Seiten und ihrem Zwischenwinkel übereinstimmen (**SWS)**.
3. in einer Seite und den beiden anliegenden Winkeln übereinstimmen **(WSW)**.
4. in einer Seite, einem anliegenden und dem gegenüberliegendem Winkel übereinstimmen
5. in zwei Seiten und dem Gegenwinkel der größeren Seite übereinstimmen **(SsW)**.

Kongruenzabbildungen sind
Verschiebung, Achsenspiegelung, Drehung
(Sonderfall Punktspiegelung als Drehung um 180°)

• Gegeben sind δ = 140°; σ = 65° und μ = 55° und zwei Parallelenpaare g und g´ bzw. h und h´. Berechne α und β!



Blick auf das Dreieck in der Mitte:
40° + 65° + ω = 180° (40° NW zu δ und Innenwinkelsumme 180°), also ω = 75°
Blick nach rechts unten:
ω + β + 55° = 180° (NW); β = 50°
Blick auf waagrechten Parallelen (g und g‘)
γ = 55° (γ = μ; ZW)
Blick nach links unten:
55° - ε = 40° (denn:
40° + ε ist der FW von μ oder
ZW zum FW von γ oder
gegenüberliegender Winkel im Parallelogramm mit g und g‘ bzw. h und h‘)
ε = 15°= α (SW)

• Überprüfe für die folgenden Angaben, ob das jeweilige Dreieck ABC eindeutig konstruierbar ist und gib den entsprechenden Kongruenzsatz an!

a = 4cm, c = 5cm, β = 120° eindeutig nach SWS-Satz
b = 5cm, α = 50°, β = 70° eindeutig nach SWW-Satz
b = 4cm, c = 5cm, β = 40° nicht eindeutig nach SsW-Satz, b < c
b = 6cm, c = 5cm, β = 40° eindeutig nach SsW-Satz, b > c

12. Berechne jeweils die fehlenden Winkel in den gleichschenkligen Dreiecken, wenn

a) der Winkel an der Spitze 75,5° beträgt.
b) ein Winkel 105° beträgt.
c) ein Basiswinkel 65°.
d) ein Basiswinkel 30% größer ist als der Winkel an der Spitze.

13. Gegeben ist ein Dreieck mit der Hypotenuse c. Berechne die fehlenden Winkel, wenn

a) $\alpha = 57{,}6°$
b) $\alpha = 2\beta$

14. Zeichne, falls möglich

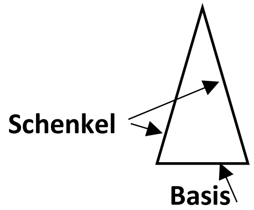
a) ein rechtwinkliges Dreieck mit 4cm und 5cm langen Katheten
b) ein gleichschenklig rechtwinkliges Dreieck
c) ein gleichseitiges, aber rechtwinkliges Dreieck

15. Gib an, welche der folgenden Behauptungen richtig sind. Verbessere die falschen Aussagen!

a) Besitzt ein Dreieck eine Symmetrieachse, so ist es gleichschenklig.
b) Besitzt ein Dreieck mehr als eine Symmetrieachse, so ist es gleichseitig.
c) Ist ein Dreieck gleichschenklig, so besitzt es drei gleiche Winkel.
d) Besitzt ein Dreieck drei gleiche Winkel, so ist es gleichschenklig.
e) Ein gleichseitiges Dreieck ist nicht rechtwinklig.

G2 Besondere Dreiecke

Ein Dreieck mit zwei gleich lange Seiten heißt **gleichschenklig**.

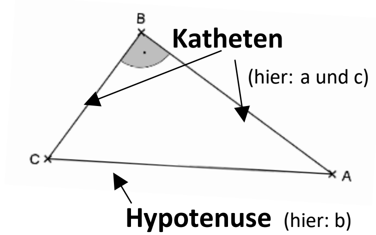


Satz vom gleichschenkligen Dreieck

Trifft für ein Dreieck eine der folgenden Aussagen zu, so gelten auch die beiden anderen.
(1) Das Dreieck ist gleischschenklig.
(2) Das Dreieck ist achsensymmetrisch.
(3) Das Dreieck besitzt zwei gleich große Winkel.

Sonderfall:
Ein Dreieck mit drei gleich langen Seiten heißt **gleichseitig**.
In einem gleichseitigen Dreieck sind alle Winkel 60° und umgekehrt.

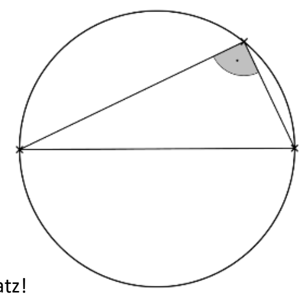
Sonderfall:
Ein Dreieck mit einem 90°-Winkel heißt **rechtwinklig**.



Die Hypotenuse liegt dem 90° Winkel gegenüber.

Satz des Thales

Ein Dreieck ABC hat genau dann bei C einen rechten Winkel, wenn die Ecke auf dem Thaleskreis über $\overline{AB}$ liegt.

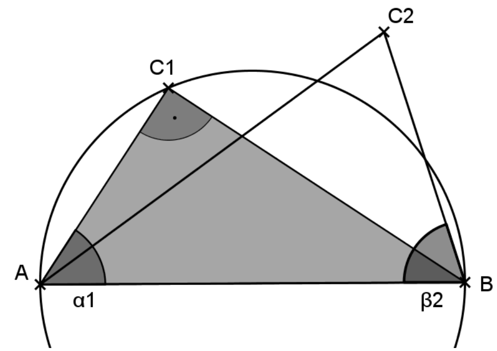


Es gilt also der Satz und der Umkehrsatz!

• Berechne die fehlenden Winkel in dem gleichschenkligen Dreieck mit der Basis a, wenn ein Basiswinkel 30° beträgt.
Basis a: $\beta = \gamma = 30°$; α ist der Winkel an der Spitze!
$30° + 30° + \alpha = 180°$ (Innenwinkelsatz); $\alpha = 120°$

• Gegeben ist ein Dreieck mit der Hypotenuse a. Berechne die fehlenden Winkel, wenn $\beta = 99°$.
Das geht nicht, denn $99° + 90° > 180°$ (Widerspruch zur Innenwinkelsumme).

• Gegeben sind die Dreiecke ABC_1 und ABC_2 sowie $\alpha_1 = \frac{1}{2}\beta_1$ und $\alpha_2 = \frac{1}{2}\beta_2$
Berechne alle Winkel der beiden Dreiecke.



Im Dreieck ABC_1 gilt:
Da A, B und C_1 auf einem Thaleskreis liegen, ist
$\gamma_1 = 90°$ (Thaleskreis)
$\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 = 180°$ (Innenwinkelsatz)
$\frac{1}{2}\beta_1 + \beta_1 + 90° = 180°$
$\frac{3}{2}\beta_1 = 90°$, also $\beta_1 = 60°$

Im Dreieck ABC_2 gilt: Da A, B und C_2 nicht auf einem Kreis liegen, kann man keine Werte für die einzelnen Winkel angeben.

16. Im Folgenden ist immer eine Eigenschaft eines Vierecks aufgeführt. Gib alle besonderen Vierecke an, die diese Eigenschaft besitzen:

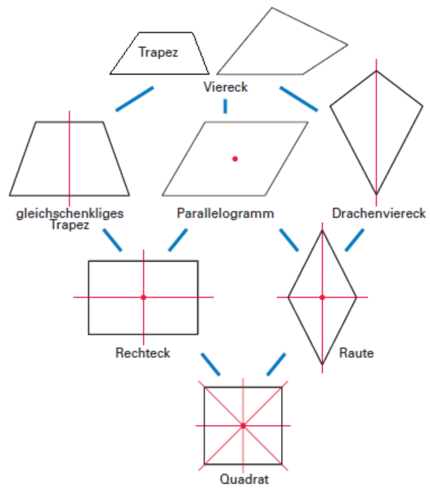
a) Alle Seiten sind gleich lang.
b) Je zwei Gegenseiten sind gleich lang.
c) Je zwei aneinander stoßende Seiten sind gleich lang.
d) Zwei Gegenwinkel sind gleich groß.
e) Zwei anliegende Winkel sind gleich groß.
f) Je zwei Gegenwinkel sind gleich groß.
g) Alle Winkel sind gleich groß.
h) Das Viereck ist achsensymmetrisch.
i) Das Viereck ist punktsymmetrisch.
j) Das Viereck besitzt genau zwei Symmetrieachsen.

G3 Vierecke

Definitionen
Ein **Quadrat** *ist ein Viereck* mit vier gleich langen Seiten und vier rechten Winkeln.
Ein **Rechteck** … mit vier rechten Winkeln.
Eine **Raute** … mit vier gleich langen Seiten.
Ein **Parallelogramm** … mit je zwei parallelen Seiten.
Ein **Trapez** … mit zwei parallelen Seiten.
Ein **Drachenviereck** .. mit zwei Paaren benachbarter gleich langer Seiten.

Innenwinkelsumme im Viereck
Die Innenwinkel ergeben zusammen immer 360°.

Familie der Vierecke



Ergebnisse der Algebra-Aufgaben:

1 $7\frac{5}{7}a - 1{,}58b$ / $3{,}5a - 2{,}7b$ / $-8a$ / $-3x^2 + 6x$ / $-27x^5$ / $a^6 - 0{,}25a^3$ / $8a^2b - 6a^2b^2 - 12ab^2$ / 0 / $2x^2 + 3x - 2$ / $\frac{1}{9}x^2 - \frac{2}{15}x + 0{,}04$ / $125x^2 - 5$

2 $3a(2a - b)$ / $x(x - 3)^2$ $0{,}9ab^2(1 + 9ab)$ $-0{,}2a(-c + 20a + 4b^2)$

3 $T_1(2;-0{,}5) = 1{,}5$; $T_2(2;-0{,}5) = 4{,}125$

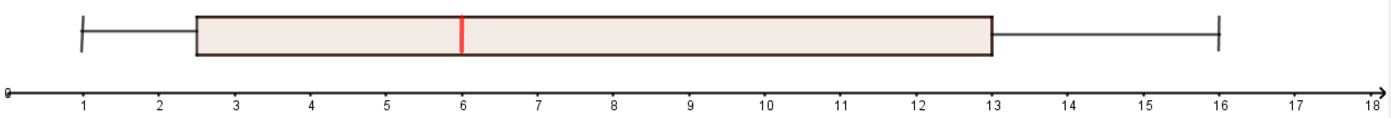
4 $T_2(x) = T_3(x) = -2x^3$, aber $T_1(1) = 2 \neq T_3(1) = -2$, d.h. nur T_2 und T_3 sind äquivalent

5 $L = \{-1\}$ $L = \{0\}$ $L = \{\}$ $L = \{0\}$ $L = \mathbb{Q}$

6 9/18/26 ; geht nicht; parallele Seiten 4 und 16; m = 10 [cm]

7 ja: mittlere „Zahl" oder das arithm. Mittel der mittleren Zahlen; nur bei ungerader Anzahl in einem geordneten Datensatz
nein: z.B. 1,2,3,8,9 arithm. Mittel 23: 5 = 4,6 ≠Median: 3
ja, s. Infokasten

8 1,2,2,3,5,5,6,7,8,11,15,15,16 Minimalwert: 1min; Maximalwert: 16min; Spannweite: 15min; Median: 6min; unteres Quartil: 2,5min; oberes Quartil: 13min



Die Aussage stimmt, da die 12 unterhalb des oberen Quartils liegt.

Ergebnisse der Geometrieaufgaben:

1 Symmetrieachse/ Winkelhalbierende Symmetrieachse und Symmetrieachse **2** Gleiche Länge **3** Punkte der Symmetrieachse/ Kreise mit dem Mittelpunkt auf der Symmetrieachse/ Lote zur Symmetrieachse **4** Gleiche Länge und parallel zueinander **5** Geraden durch das Zentrum/ das Zentrum **6** Mittenparallele durch Z. **7** $\alpha = 60°$; $\beta = 61°$, nicht parallel. **8** $\alpha = 80°$; $\beta = 35°$; $\gamma = 65°$ **9**a) kein Dreieck a + b = c; b) nicht eindeutig (SsW); c) WSW **10** nicht kongruent **11**./ **12**a) 52,25°; b) 37,5°; c) 50°; d) 50° bzw. 65° **13**a) 32,4°; b) $\alpha = 60°$, $\beta = 30°$ **14**a) geht, b) z.B. Geodreieck, c) geht nicht **15**a) richtig; b) richtig; c) **zwei** gleiche; d) gleichseitig; e) richtig **16**a) Ra, Q; b) P, Re, Ra, Q; c) D, Ra, Q; d) P, D, Re, Ra, Q; e) gl.T, Re, Q; f) P, Re, Ra, Q; g) Q, Re; h) gl.T, D,Re, Ra, Q; i) P, Re, Ra, Q; j) Re, Ra