

Inhalt

Vorwort	5
Die Einstiegstests	6
A Zeichengeräte und Grundbegriffe	7
<i>Einstiegstest</i>	7
1. Einfache Zeichengeräte und Schreibweisen in der Geometrie ...	9
2. Das Koordinatensystem	13
3. Parallelen und Geradenbüschel	16
4. Geodreieck und Winkel	17
5. Kurzschreibweisen	28
6. Abbildungen	30
B Achsenspiegelung	33
<i>Einstiegstest</i>	33
1. Abbildungseigenschaften	34
2. Konstruktion des Bildpunktes	38
3. Konstruktion der Bildgeraden	42
C Grundkonstruktionen	47
<i>Einstiegstest</i>	47
1. Symmetrieachse und Mittelpunkt einer Strecke konstruieren ...	48
2. Senkrechte errichten	49
3. Lot fällen und Abstand bestimmen	50
4. Parallele konstruieren	52
5. Winkelkonstruktionen	53
5.1 Winkelverdoppelung	53
5.2 Winkelhalbierung	53
5.3 Winkelübertragung	55
6. Anwendung des Geodreiecks	56
D Punktspiegelung	58
<i>Einstiegstest</i>	58
1. Abbildungseigenschaften	59
2. Durchführung mit dem Geodreieck	61
3. Konstruktion des Zentrums	63
E Drehung	65
<i>Einstiegstest</i>	65
1. Abbildungseigenschaften	66
2. Durchführung mit dem Geodreieck	70
3. Sonderfälle	71
3.1 Identität	71
3.2 Punktspiegelung	72
3.3 Negative Drehwinkel	72
4. Konstruktion des Drehpunktes	75

F	Verschiebung	76
	<i>Einstiegstest</i>	76
	1. Abbildungseigenschaften	77
	2. Vektoren	80
	3. Durchführung mit dem Geodreieck	83
	4. Sonderfälle	85
G	Winkel an Parallelen und im Dreieck	87
	<i>Einstiegstest</i>	87
	1. Winkel an geschnittenen Geraden	88
	2. Winkelsumme im Dreieck	95
	3. Drei Wege führen zum gleichen Ziel!	100
	4. Satz des THALES	104
	Lösungen	108
	Zeichnungsvorlagen	140
	Mathematische Zeichen und Abkürzungen	155
	Stichwortverzeichnis	157

Die folgenden Buttons helfen dir bei der Orientierung:



Näheres zu den **Einstiegstests** findest du auf Seite 6.



Merke – klar: Das musst du dir merken!



Definition legt fest, was ein Begriff bedeutet.



Tipp gibt dir Hinweise und Anleitungen.



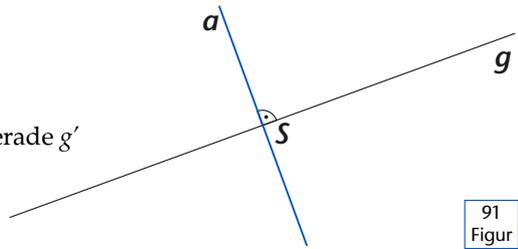
Regel bringt eine mathematische Gesetzmäßigkeit zum Ausdruck.



Achtung! Pass auf, dass du hier keine Fehler machst!

Fall 3 $g \perp a$

Wieder ist g' gesucht.
Auf jeden Fall verläuft die Gerade g'
durch den Punkt



91
Figur

Die Bestimmung eines zweiten Punktes ist in diesem Fall sehr einfach: Wähle dir einen beliebigen Punkt T auf g und zeichne T' mit $T \xrightarrow{a} T'$.

Wenn du sorgfältig gezeichnet hast, kannst du sicher feststellen, dass der Punkt T' wieder auf der liegt, und zwar liegt T' weit entfernt von S wie

Für die beiden Geraden g und g' gilt in diesem Fall also g g' !

Folgerungen:

- ➔ Jeder Punkt auf g wechselt bei der Spiegelung an a zwar seine Lage, sein Bildpunkt liegt jedoch wieder auf
- ➔ Alle Geraden, die auf der Achse stehen, werden bei der Achsen Spiegelung auf sich selbst abgebildet.

Definition

Alle Geraden, die bei einer Abbildung auf sich selbst abgebildet werden, heißen **Fixgeraden**.



In der letzten Zeichnung gilt:
Die *beiden* Geraden a und g sind jeweils *Fixgeraden*!
Aber *nur* die Gerade ist eine *Fixpunktgerade*!

B05 In dieser Aufgabe sollst du an der Achse a drei verschiedene Geraden spiegeln. Zeichne im Zeichnungsteil in Figur 92 die Achse a ein, die durch die beiden Punkte $X(-3|8)$ und $Y(4|-6)$ hindurchgeht.

- a) Zeichne die Gerade AB sowie ihr Spiegelbild mit $A(-4|0)$ und $B(5|-3)$.
- b) Zeichne die Gerade CD sowie ihr Spiegelbild mit $C(-3|3)$ und $D(2|-7)$.
- c) Zeichne die Gerade EF sowie ihr Spiegelbild mit $E(-1|-6)$ und $F(9|-1)$.

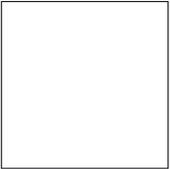
Überlege und ergänze:

B06 In der Aufgabe B 05 gilt: Die beiden Geraden und sind jeweils Fixgeraden. Aber nur die Gerade ist eine Fixpunktgerade.

B07 Zeichne in die Figuren die Symmetrieachsen gestrichelt ein und trage darunter ein, wie viele Symmetrieachsen (0, 1, 2, 3, unendlich) die Figur jeweils besitzt.

a) Quadrat

b) Rechteck



93a
Figur



93b
Figur

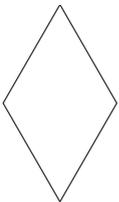
Es gibt Symmetrieachse/n.

Es gibt Symmetrieachse/n.

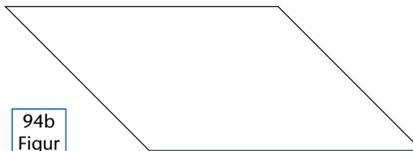


c) Raute

d) Parallelogramm



94a
Figur



94b
Figur

Es gibt Symmetrieachse/n.

Es gibt Symmetrieachse/n.





Die nacheinander erfolgten Verschiebungen um einen Vektor und den zugehörigen Gegenvektor ergeben insgesamt eine „Verschiebung“ um den sogenannten **Nullvektor** $\vec{0}$.

Bei der Verschiebung um den Nullvektor $\vec{0}$ ist jeder Punkt ein Fixpunkt und deshalb nennt man diese Abbildung (vergleiche Abschnitt E 3.1).

F10 Zeichne in Figur 177 im Zeichnungsteil die folgenden Vektoren ein und beschrifte sie:

- a) \overrightarrow{AB}
- b) $-\overrightarrow{BC}$
- c) \overrightarrow{CA}
- d) \overrightarrow{AA} (Scherzaufgabe)

F11 Der Nullvektor besitzt weder eine Richtung noch eine Orientierung und er hat die Länge cm!

F12 Verschiebe in den Figuren 178a, b, c im Zeichnungsteil die Geraden g, h, i um den Vektor \vec{v} und zeichne die Bildgeraden g', h', i' .
Hinweis: Wähle dir auf den Geraden je zwei Punkte und verschiebe diese.

Fixelemente bei der Verschiebung

- Die allgemeine Verschiebung besitzt *keinen Fixpunkt* und *keine Fixpunktgerade*, da jeder Punkt verschoben wird.
- Aber jede Gerade, die parallel zum Verschiebungsvektor verläuft ist, einegerade.
- Beim Sonderfall der Identität – der Verschiebung um den Nullvektor – ist jeder Punkt ein Fixpunkt und jede Gerade eine Fixpunktgerade.



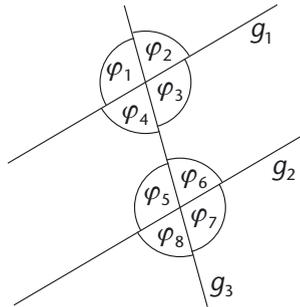
G

Winkel an Parallelen und im Dreieck



Test

1. Wenn zwei parallele Geraden ($g_1 \parallel g_2$) von einer dritten Geraden g_3 geschnitten werden, entstehen acht Winkel.
Welche Winkel sind gleich groß?



$\varphi_1 = \dots\dots\dots$

$\varphi_2 = \dots\dots\dots$

16 P.

2. In der Figur zur Aufgabe 1 soll gelten: $\varphi_1 = 105^\circ$
Bestimme die übrigen Winkel:

$\varphi_2 = \dots\dots\dots$, $\varphi_3 = \dots\dots\dots$, $\varphi_4 = \dots\dots\dots$, $\varphi_5 = \dots\dots\dots$,

$\varphi_6 = \dots\dots\dots$, $\varphi_7 = \dots\dots\dots$, $\varphi_8 = \dots\dots\dots$

16 P.

3. Im $\triangle ABC$ seien die Winkel $a = 85^\circ$ und $\gamma = 72^\circ$ gegeben.

Damit gilt für den Winkel $\beta = \dots\dots\dots$.

8 P.

4. Die Summe der Innenwinkel eines Fünfecks beträgt $\dots\dots\dots^\circ$.

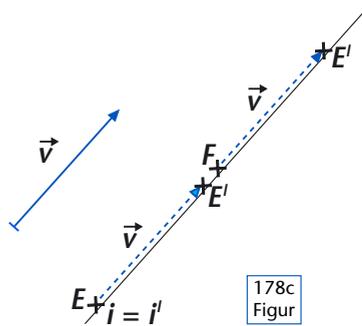
8 P.

Summe deiner

5. Konstruiere das $\triangle ABC$ mit $c = 6 \text{ cm}$, $b = 4 \text{ cm}$ und $\gamma = 90^\circ$.

24 P.

Punkte: $\dots\dots\dots$



178c
Figur

Die allgemeine Verschiebung besitzt keinen Fixpunkt und keine Fixpunktgerade, da jeder Punkt verschoben wird.

Aber jede Gerade, die parallel zum Verschiebungsvektor verläuft, ist eine Fixgerade.

Teil G – Winkel an Parallelen im Dreieck

Test

1. $\varphi_1 = \varphi_3 = \varphi_5 = \varphi_7$; $\varphi_2 = \varphi_4 = \varphi_6 = \varphi_8$
2. $\varphi_1 = \varphi_3 = \varphi_5 = \varphi_7 = 105^\circ$; $\varphi_2 = \varphi_4 = \varphi_6 = \varphi_8 = 75^\circ$
3. $\beta = 23^\circ$
4. Die Summe der Innenwinkel eines Fünfecks beträgt 540° .
5. Lösungsweg 1:
Zeichne $c = [AB]$; der zugehörige Thaleskreis geschnitten mit dem Kreis um A mit Radius b ergibt Punkt C.
Lösungsweg 2:
Zeichne $b = [AC]$. Bei C Winkel γ antragen; dessen freier Schenkel geschnitten mit Kreis um A mit Radius c ergibt Punkt B.

