

INHALTSVERZEICHNIS

M7 Lernbereich 1: Potenzen

Seite

1.1	Potenzen mit ganzzahligen, positiven Exponenten _____	1
1.2	Potenzen mit negativen Exponenten _____	4
1.3	Zehnerpotenzen: Riesengroß und klitzeklein _____	5
1.4	Potenzgesetze _____	11
1.5	Zusammenfassende Übungen _____	13

M7 Lernbereich 2: Parallelverschiebung

Seite

2.1	Kongruentes Abbilden durch Verschieben _____	14
2.2	Pfeile, Vektoren und ihre Koordinaten _____	16
2.3	Rechnen mit Vektoren _____	19
2.4	Mittelpunkt einer Strecke im Koordinatensystem _____	23
2.5	Berechnung des Flächeninhalts mit Hilfe der Determinante _____	25
2.6	Scheitelwinkel und Nebenwinkel _____	29
2.7	Stufen-, Wechsel- und Ergänzungswinkel _____	30
2.8	Die Innenwinkelsumme im Dreieck ... _____	31
2.9	... und im Viereck _____	33

M7 Lernbereich 3: Dreiecke

Seite

3.1	„Dreiecksbeziehungen“ _____	35
3.2	Konstruktion von Dreiecken _____	37
3.3	Kongruenz und Logik _____	44

M7 Lernbereich 4: Raumgeometrie

Seite

4.1	Lagebeziehungen im Raum _____	48
4.2	Schrägbilder von Pyramiden und Prismen _____	49
4.3	Streckenlängen und Winkelmaße in Schrägbildern in wahrer Größe _____	52

INHALTSVERZEICHNIS

M7 Lernbereich 5: Geometrische Ortslinien und Ortsbereiche Seite

5.1	Kreisgebiete	55
5.2	Verknüpfung von Ortslinien und Ortsbereichen	56
5.3	Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende	60
5.4	Umkreis, Inkreis und Schwerpunkt des Dreiecks	62
5.5	Thaleskreis und Tangentenkonstruktion	68

M7 Lernbereich 6: Terme, Gleichungen und Ungleichungen Seite

6.1	Vereinfachung von Termen	72
6.2	Gleichungen durch Äquivalenzumformungen lösen	75
6.3	Intervalle und Ungleichungen	79
6.4	Vermischte Übungen und etwas anspruchsvollere (Un-)Gleichungen	81
6.5	Sach- und Textaufgaben	84

M7 Lernbereich 7: Proportionalitäten Seite

7.1	Einfache Prozentrechnung (<i>Wdh. 6. Klasse</i>)	88
7.2	Prozentrechnung inkl. vermehrter und verminderter Grundwerte	90
7.3	Zinsrechnung	93
7.4	Die indirekte Proportionalität	96
7.5	Proportionalitäten: Vermischte Übungen	101

M7 Lernbereich 8: Auswertung von Daten Seite

8.1	Interpretation von Daten: Statistische Kenngrößen	104
8.2	Stichproben	108
8.3	Manipulative Darstellung von Daten	111

1.2 Potenzen mit negativen Exponenten

→ Berechnen und Vergleichen von Potenzwerten; hier nun auch mit negativen (ganzzahligen) Exponenten

- ❶ Schreibe zuerst als Bruch mit einer Potenz im Nenner und gib dann den Potenzwert an.

Beispiele:

❶ $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

❷ $7^{-2} = \frac{1}{7^2} = \frac{1}{49}$

❸ $10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10000}$



Beachte!

Nur weil der Exponent negativ ist, muss das Ergebnis nicht unbedingt auch negativ sein!

Bei diesen drei Beispielen sind sogar alle Ergebnisse positiv!

- | | | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|
| a) $5^{-2} =$ | e) $8^{-1} =$ | i) $100^{-3} =$ |
| b) $4^{-3} =$ | f) $0,5^{-2} =$ | j) $0,2^{-1} =$ |
| c) $2^{-7} =$ | g) $1^{-4} =$ | k) $(-4)^{-3} =$ |
| d) $10^{-4} =$ | h) $(-3)^{-2} =$ | l) $(-2,5)^{-2} =$ |

Handwritten calculations for the problems above:

$\frac{64}{1} \cdot \frac{-64}{1} \cdot \frac{1}{4} (= \frac{52}{100} = \frac{0'52}{1}) \cdot \frac{8}{1} \cdot \frac{10000}{1}$
 $\frac{128}{1} \cdot 1 \cdot \frac{8}{1} \cdot \frac{52}{4} (= \frac{852}{100} = \frac{8'52}{1}) \cdot 2 (= \frac{5}{10} = \frac{0'5}{1}) \cdot \frac{1000000}{1} \cdot \frac{52}{1}$

- ❷ Schreibe mit negativem Exponenten.

- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| a) $\frac{1}{2} =$ | d) $0,1 =$ | g) $\frac{1}{x^5} =$ |
| b) $\frac{1}{3} =$ | e) $\frac{1}{10^2} =$ | h) $\frac{1}{a^3} =$ |
| c) $\frac{1}{10} =$ | f) $\frac{1}{25} =$ | i) $\frac{1}{\frac{1}{3}} =$ |

Handwritten notes for problem 7:

$5^{-2} \cdot 10^1 \cdot 2^{-3} \cdot 10^1 \cdot 5^{-1}$
 $1^{-5} \cdot 1^{-3} \cdot 5^{-6} \cdot 1^{-1}$

- ❸ Kleiner, größer, gleich? Setze das jeweils richtige Zeichen ein.



☞ Kein Ratespiel veranstalten! Überlege genau, welchen Wert die jeweilige Potenz links und rechts des Kästchens hat!

- | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------|
| a) $10^2 \square 10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100}$ | f) $1000^{-1} \square 0,001$ | k) $10^3 \square 100^{-2}$ |
| b) $7^{-2} \square 7^2$ | g) $1^{-100} \square 10$ | l) $1^{-13} \square 1$ |
| c) $2^{-2} \square 2^{-3}$ | h) $2^{-2} \square 0,2$ | m) $(-2)^3 \square -2^{-3}$ |
| d) $10^{-3} \square 10^{-2}$ | i) $(-2)^{-2} \square 2^{-2}$ | n) $66^2 \square 2^{66}$ |
| e) $0,25 \square 2^{-2}$ | j) $3^{-2} \square 2^{-3}$ | o) $8^{-1} \square 0,125$ |



Handwritten notes for problem 8:

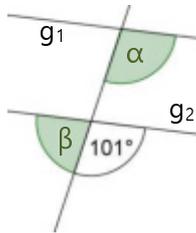
10^2 kommt 4x vor.
 10^{-2} kommt 5x vor.
 10^3 kommt 6x vor.
 Lösungshinweis:

2.7 Stufen-, Wechsel- und Ergänzungswinkel (F-, Z- und E-Winkel)

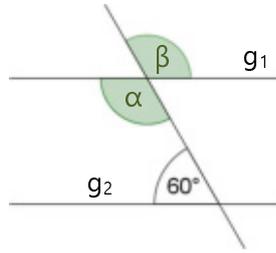
→ Bestimmung der Maße aller möglichen Winkel an parallelen und sich kreuzenden Geraden

1 Bestimme die Maße der grün markierten Winkel.

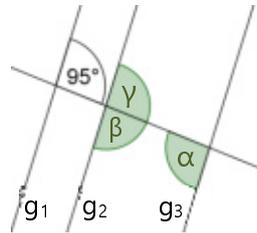
a) $g_1 \parallel g_2$



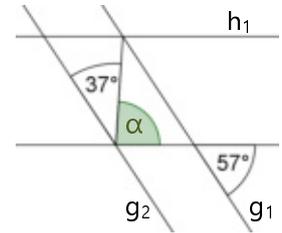
b) $g_1 \parallel g_2$



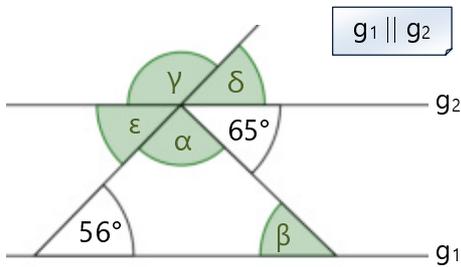
c) $g_1 \parallel g_2 \parallel g_3$



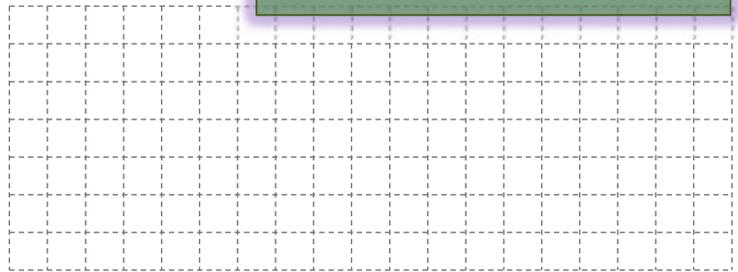
d) $g_1 \parallel g_2$ und $h_1 \parallel h_2$



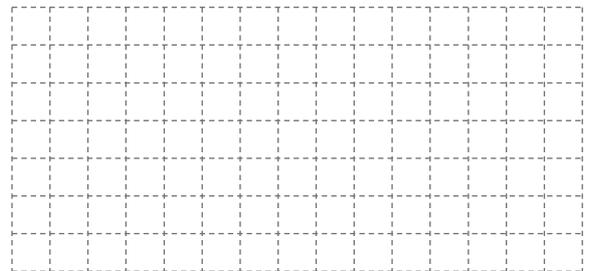
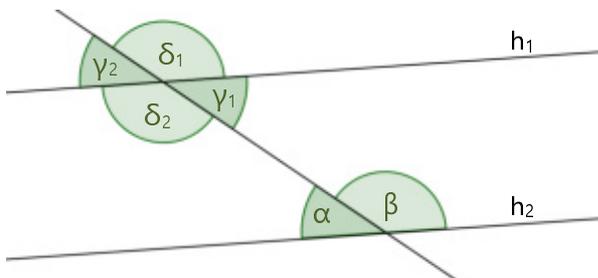
2 Bestimme die gesuchten Winkelmaße.



Die Zeichnungen auf dieser Seite sind nicht maßstabstreu!

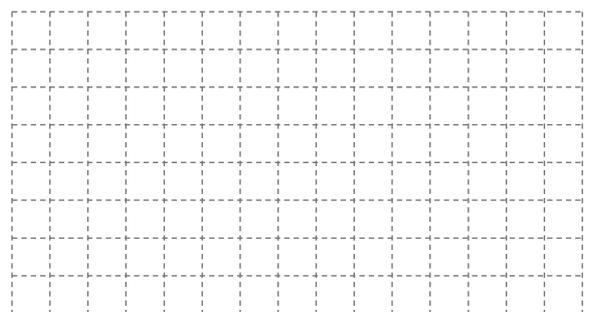
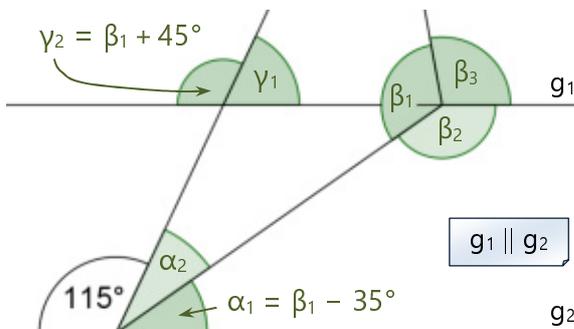


3 Berechne zunächst das Maß von α und anschließend die Maße der anderen gesuchten Winkel. Es gilt: $h_1 \parallel h_2$ und $\beta = 4 \cdot \alpha$.



4 Berechne die Maße der benannten Winkel.

Tipp: Beginne mit γ_2 ! Dann β_1, α_1, \dots



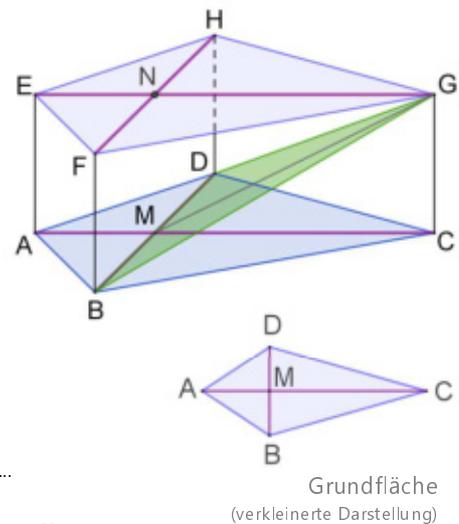
1 $\alpha^1 = 32^\circ, \alpha^5 = 30^\circ, \beta^1 = 10^\circ, \beta^5 = \beta^3 = 142^\circ, \lambda^1 = 92^\circ, \lambda^5 = 112^\circ.$

2 $\alpha = 28^\circ, \beta = 92^\circ, \lambda = 154^\circ, \rho = 8 = 20^\circ. \quad 3 \alpha = 30^\circ, \beta = 144^\circ, \lambda^1 = \lambda^5 = 30^\circ, \rho^1 = \rho^5 = 144^\circ.$

4.1 Lagebeziehungen im Raum

→ Identifizieren paralleler, sich schneidender und windschiefer Geraden;

- ❶ Betrachte den rechts abgebildeten Körper: Es handelt sich um ein gerades Prisma mit einem Drachenviereck als Grundfläche.



- a) Welche Geraden verlaufen parallel zur Grundfläche ABCD?
.....
- b) Welche Flächen sind parallel zueinander?
.....
- c) Gib mindestens vier verschiedene Bezeichnungen für die Ebene an, auf der das Viereck ABCD liegt (z. B. Ebene ABD).
.....
- d) Kreuze an, welche Geraden zueinander windschief sind.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> AB und BC | <input type="checkbox"/> BC und FG |
| <input type="checkbox"/> EH und FG | <input type="checkbox"/> EN und MG |
| <input type="checkbox"/> FH und DG | <input type="checkbox"/> AC und BG |



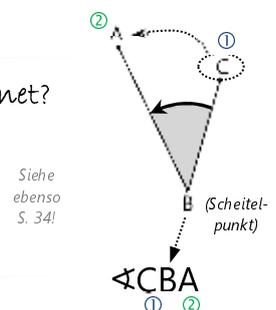
Kondensstreifen von Flugzeugen kann man sich als windschiefe Geraden vorstellen

- e) Markiere im Bild oben alle rechten Winkel, die im Viereck ABFE auftreten. Wo „verstecken sich“ im Viereck EFGH die rechten Winkel? Zeichne auch diese ein.

- f) Welches Maß hat der Winkel AEG? $\sphericalangle AEG =$



Weißt du noch, wie man Winkel mit drei Großbuchstaben bezeichnet? In der Mitte steht der Scheitelpunkt und an erster Stelle der Punkt auf dem Schenkel, der gegen den Uhrzeigersinn zum zweiten dreht. (rechts: C „wandert“ um B zu A $\Rightarrow \sphericalangle CBA$)



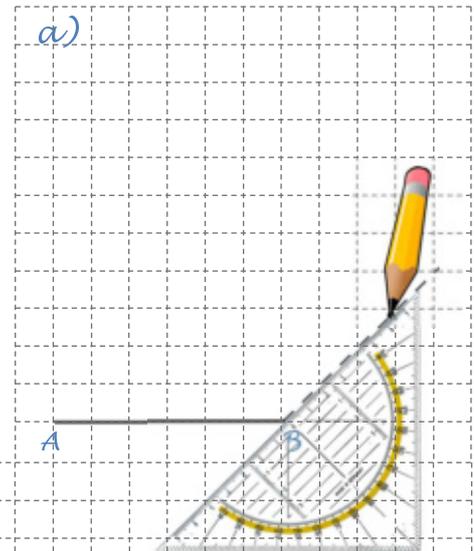
- g) Miss mit deinem Geodreieck den Winkel GMA.
☞ Den Winkel GMA kann man tatsächlich direkt im Schrägbild abmessen, das gilt aber nicht für alle Winkel im Schrägbild (→ siehe Kapitel 4.3)!
- h) Welches Maß hat der Winkel CBA?
☞ Das Maß des Winkels CBA kannst du nicht dem Schrägbild entnehmen! Diesen Winkel musst du im kleinen Drachenviereck (= Grundfläche in maßstabsgetreuer Verkleinerung) abmessen.

4.2 Schrägbilder von Pyramiden und Prismen

→ Zeichnen von Schrägbildern (vorrangig von Prismen und Pyramiden) für verschiedene Verkürzungsfaktoren und Verzerrungswinkel

- ① Zeichne den Würfel ABCDEFGH mit einer Kantenlänge von 3 cm auf drei verschiedene Arten:
- $q = 0,5$ und $\omega = 45^\circ$. AB soll auf der Schrägbildachse liegen. (A links von B)
 - $q = 0,5$ und $\omega = 60^\circ$. AB soll auf der Schrägbildachse liegen. (A links von B)
 - $q = \frac{2}{3}$ und $\omega = 60^\circ$. Jetzt soll aber mal BC auf der Schrägbildachse liegen! (B links von C)

ω („omega“) ist der Verzerrungswinkel
(meist $\omega = 45^\circ$ oder $\omega = 60^\circ$),
 q ist der Verkürzungsfaktor bzw.
Verzerrungsmaßstab
(meist $q = 0,5$ oder $q = \frac{2}{3}$)

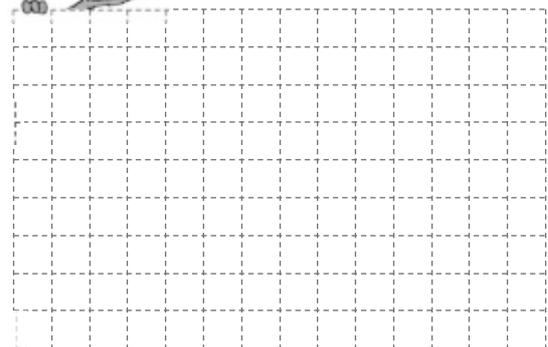
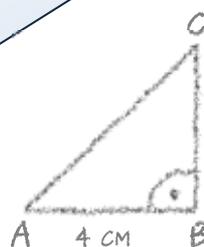


- ② Zeichne das Schrägbild des Prismas ABCDEF. Es hat als Grundfläche ein rechtwinkliges Dreieck, der rechte Winkel liegt in der Ecke B (also $\sphericalangle CBA = 90^\circ$). Die Strecke \overline{AB} ist ebenso wie die Strecke \overline{BC} 4 cm lang. Die Höhe des Prismas beträgt 2 cm. AB soll auf der Schrägbildachse liegen, der Punkt A links von B.

Wähle für die Zeichnung $q = \frac{1}{2}$ und $\omega = 45^\circ$.

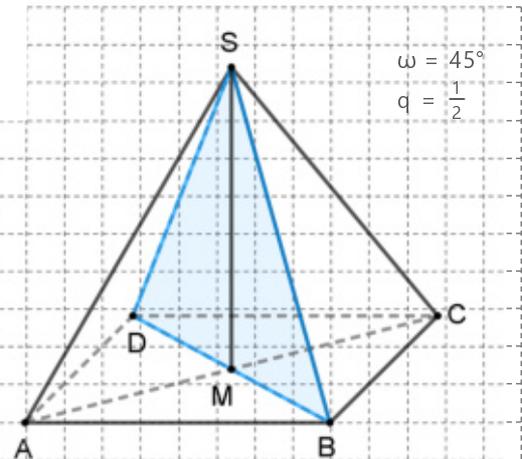
Skizziere vor dem Zeichnen des Schrägbilds immer erst die Grundfläche in der Vogelperspektive!

→ siehe S. 50



- 3 Die Pyramide ABCDS besitzt eine quadratische Grundfläche mit $|\overline{AB}| = |\overline{BC}| = 4$ cm. Die Höhe \overline{MS} beträgt ebenfalls 4 cm. Zeichne auch hier wieder zuerst das Hilfsdreieck BSD in wahrer Größe und bestimme dann durch Abmessen ...

- a) das Maß des Winkels \sphericalangle SBD:
 b) die Länge der Strecke \overline{DS} :



- 4 Bestimme die Maße der Winkel \sphericalangle SPW und \sphericalangle QPS in wahrer Größe.
 Es gilt: $|\overline{PR}| = 5$ cm, $|\overline{QS}| = 4$ cm, $|\overline{PT}| = 3,5$ cm

