Cours et exercices

de mathématiques bilingues

Cycle 4

GM - Grandeurs et Mesures

Nadja Bolz

2017-2020

Groupe de travail mathématiques bilingues – Académie de Strasbourg

Contenus créés par Nadja Bolz
Mise en page Dimitri Breiner

Sommaire

4 – GM – 1 – 1 :

Längenmessung und Umfang

Erinnere dich...

Längeneinheit

Beim Messen einer Länge wird ermittelt, wie oft man eine Einheitsstrecke (Einheit) auf der zu messenden Strecke lückenlos hintereinander legen kann.
Als Einheitsstrecke können verschiedene Strecken gewählt werden :

- Länge und Breite eines Zimmers werden abgeschritten, also in Schrittlängen gemessen :es wird eine willkürliche Einheit benutzt. Sie hat den Nachteil, dass der Messwert von der messenden Person abhängt.
- Länge und Breite eines Zimmers werden in Meter gemessen :es wird eine normierte, festgelegte Einheit benutzt. Das Messergebnis ist dadurch unabhängig von der messenden Person.

Die üblichsten Längeneinheiten sind :

- der Kilometer (km)
- der Meter (m)
- der Dezimeter (dm)
- der Zentimeter (cm)
- der Millimeter (mm)

Beispiele :

- 1 km entspricht 2,5 Runden in einem Stadion
- 1 m entspricht der Höhe einer Türklinke über dem Fußboden
- 1 dm entspricht der Breite einer Postkarte
- 1 cm entspricht der Dicke eines Zuckerwürfels
- 1 mm entspricht der Stärke eines 2-Cent-Stücks

Andere Beispiele :

- 1 mile (USA) = 1,609 km
- 1 Seemeile (Schiff- und Luftfahrt) = 1,852 km
- 1 Lichtjahr (Länge der Strecke, die das Licht im Luftleeren Raum in einem Jahr zurücklegt) ≈ 9,5 Billionen km

Umwandlungstabelle für die Längeneinheiten :

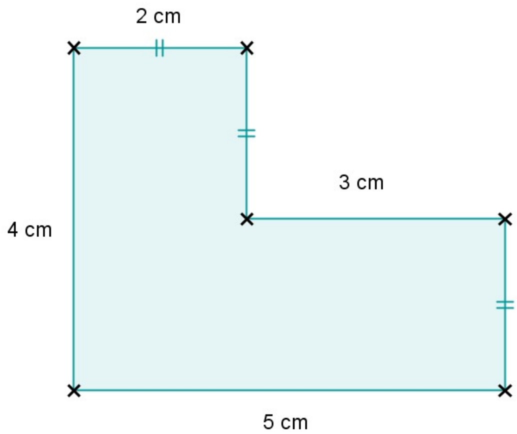
Kilometer	Hektometer	Dekameter	Meter	Dezimeter	Zentimeter	Millimeter
km	hm	dam	m	dm	cm	m
1 km = 1 000 m	1 hm = 100 m	1 dam = 10 m	1 m	1 dm = 0,1 m	1 cm = 0,01 m	1 mm = 0,001 m

Umfang
Der Umfang einer Figur ist die Länge ihres Randes.

Beispiel Nr. 1 :

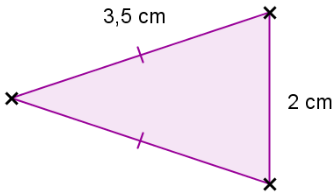
Der Umfang eines Vielecks ist die Summe seiner Seitenlängen.

- Umfang eines beliebigen Sechsecks :



$$U = 2+3+2+5+4$$
$$U = 18\ cm$$

- Umfang eines gleichschenkligen Dreiecks :



$$U = (3{,}5 \times 2) + 2$$
$$U = 7+2$$
$$U = 9\ cm$$

Beispiel Nr. 2 :

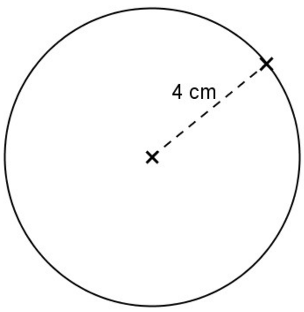
Der Umfang eines Kreises ist die Länge der Kreislinie.
Die Formel lautet :

$$\boxed{U = 2 \times r \times \pi}$$

wo r den Radius des Kreises bezeichnet und $\pi \approx 3{,}141592$

Umfang eines Kreises mit Radius 4 cm :

$$U = 2 \times r \times \pi$$
$$U = 2 \times 4 \times \pi$$
$$U = 8\,\pi$$
$$U \approx 25{,}1\ cm$$



Ein paar Übungen...

Übung 1

Ergänze :

a) 7,2 m = …………… cm
b) 9 dm = …………… mm
c) 31,8 km = …………… m
d) 625 m = …………… m
e) 29,8 m = …………… km
f) 3 cm = …………… km

Übung 2

Wie lang ist ungefähr :

a) ein Reiskorn ?
b) ein Schuh ?
c) ein Stift ?
d) ein Wal ?
e) ein Auto ?
f) eine Möhre ?

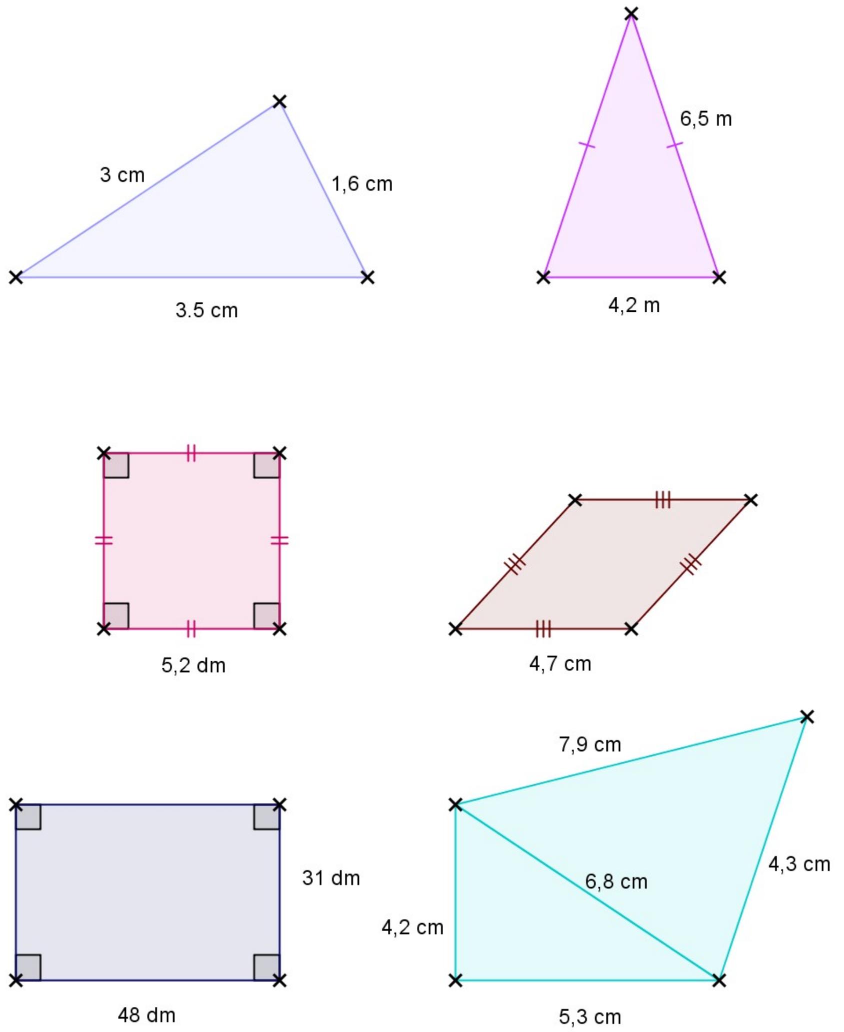
Übung 3

Berechne folgende Längen :

a) 45 m + 9 dm + 7 cm
b) 4 km + 9 hm + 3 m
c) 5 dam + 7 cm
d) 25 dm + 92 cm + 65 mm

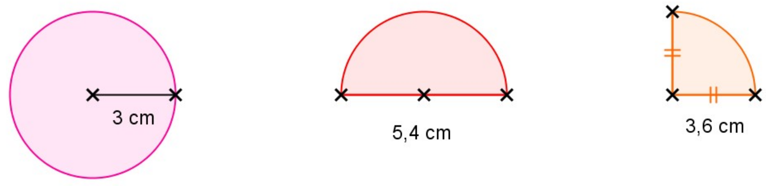
Übung 4

Bestimme den Umfang folgender Figuren :



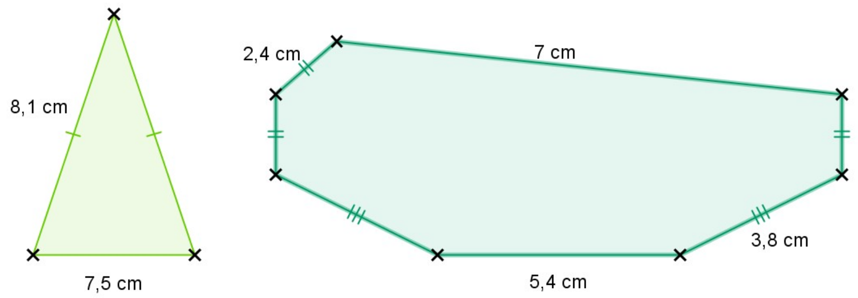
Übung 5

Bestimme den Umfang folgender Figuren :



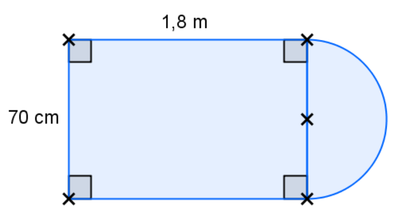
Übung 6

Vergleiche den Umfang beider Figuren :



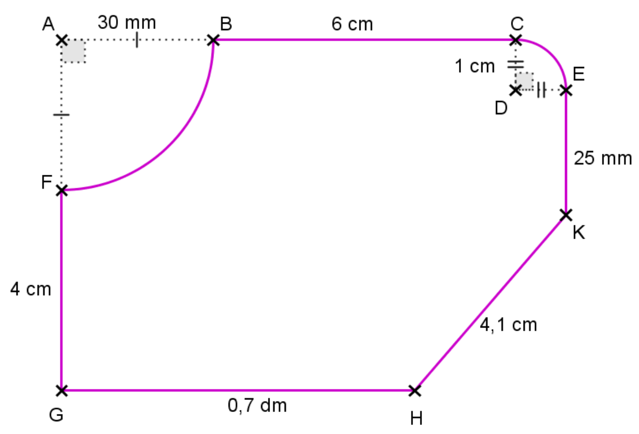
Übung 7

Berechne den Umfang der Figur :



Übung 8

Berechne den Umfang der Figur :



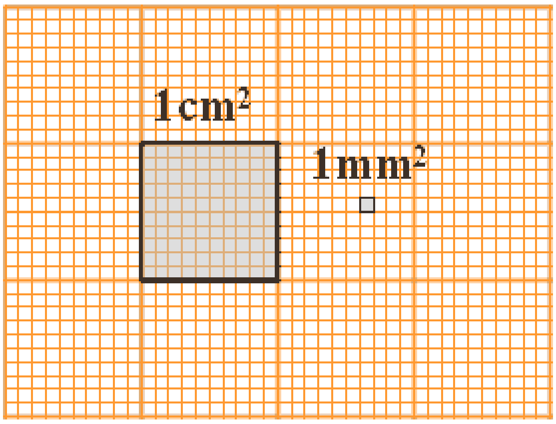
Flächeninhalt

Erinnere dich…

Flächeneinheiten

Der **Flächeninhalt** einer Figur ist die Angabe, wie oft ein bestimmtes Einheitsquadrat in der Figur enthalten ist.

- Die Flächeneinheit **1 cm²** bezeichnet den Flächeninhalt des Einheitsquadrates mit der Seitenlänge 1 cm.
- Die Flächeneinheit **1 mm²** bezeichnet den Flächeninhalt des Einheitsquadrates mit der Seitenlänge 1 mm.



Merke :

$1\ cm^2 = 100\ mm^2$.

Umwandlung

- Wie viele Quadratzentimeter enthält ein Rechteck mit der Länge 4 cm und der Breite 3 cm ?
- Wie viele Quadratmillimeter enthält ein Rechteck mit der Länge 40 mm und der Breite 30 mm ?
- Daher folgt, dass 12 cm² = 1 200 mm².

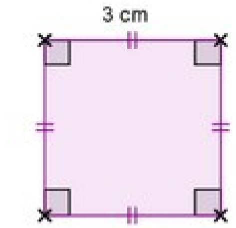
Schreibe diese Gleichheit in die Umwandlungstabelle :

km²		hm²		dam²		m²		dm²		cm²		mm²	

Formeln

Ein **Quadrat** mit der Seitenlänge $\boldsymbol{a}$ hat den Flächeninhalt : $\boldsymbol{a \times a = a^2}$

Beispiel :

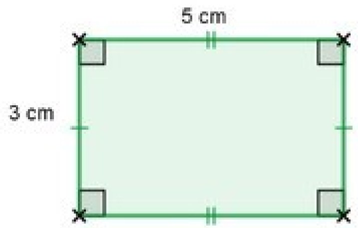


Das Quadrat mit
- der Seitenlänge 3 cm

hat den Flächeninhalt 9 cm².

Ein **Rechteck** mit den Seitenlängen $\boldsymbol{a}$ und $\boldsymbol{b}$ hat den Flächeninhalt : $\boldsymbol{a \times b}$

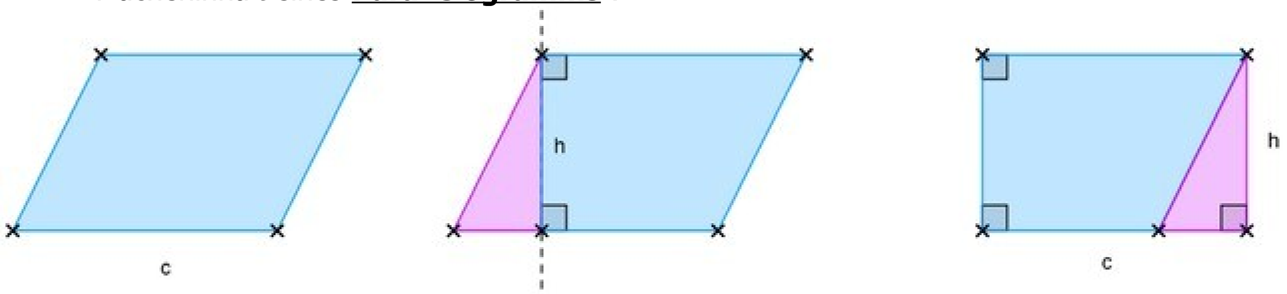
Beispiel :



Das Rechteck mit
- der Länge 5 cm
- und der Breite 3 cm

hat den Flächeninhalt 15 cm².

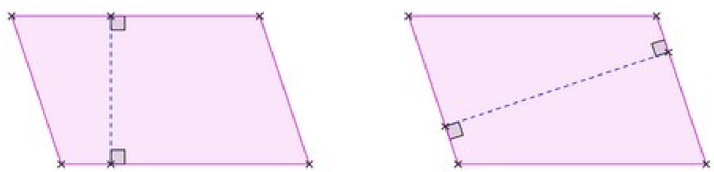
- Flächeninhalt eines **Parallelogramms** :



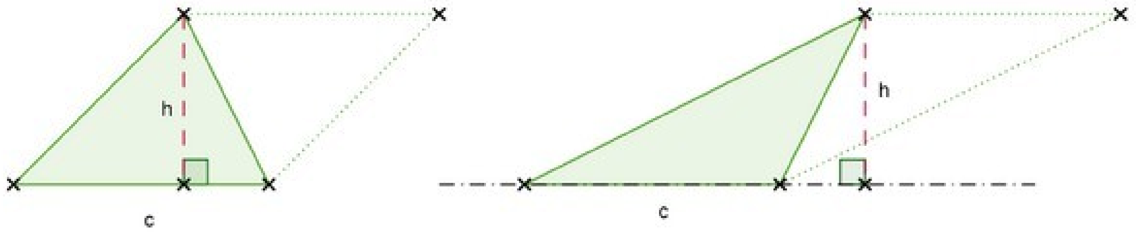
Das Parallelogramm und das Rechteck sind **deckungsgleich**.

Der Flächeninhalt des obigen Parallelogramms ist also : $\boldsymbol{c \times h}$
Dabei ist $\boldsymbol{c}$ die Länge einer Seite und $\boldsymbol{h}$ die Länge der zugehörigen Höhe.

Merke :
- Um die Höhe zu einer Seite eines Parallelogramms zu bestimmen, wird die rechtwinklige Gerade zur Seite gezeichnet. Die Höhe ist dann der Abstand der gegenüberliegenden parallelen Seiten.
- Ein Parallelogramm hat also zwei verschiedene Höhen :



- Flächeninhalt eines **Dreiecks** :

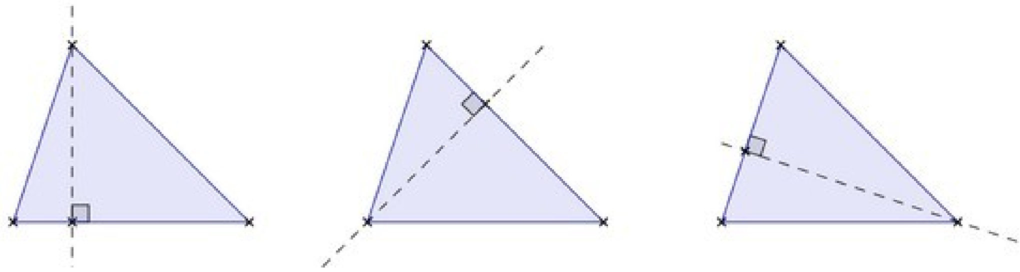


Ein Dreieck kann als halbes Parallelogramm betrachtet werden !

> Der Flächeninhalt eines Dreiecks ist also : $\dfrac{c \times h}{2}$
> Dabei ist ***c*** die Länge einer Seite und ***h*** die Länge der zugehörigen Höhe.

Merke :

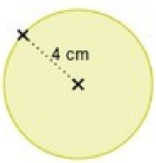
- Um die Höhe zu einer Seite eines Dreiecks zu bestimmen, wird die rechtwinklige Gerade zur Seite durch den gegenüberliegenden Eckpunkt gezeichnet. Die Höhe ist dann der Abstand des Eckpunktes an der Seite.
- Ein Dreieck hat also drei verschiedene Höhen :



- Der Flächeninhalt des **Kreises**

> Der Flächeninhalt des **Kreises** mit dem Radius ***r*** beträgt : $r \times r \times \pi \;=\; \pi \times r^2$.
> Dabei ist $\pi \approx 3{,}141592$ die Kreiszahl.

Beispiel :



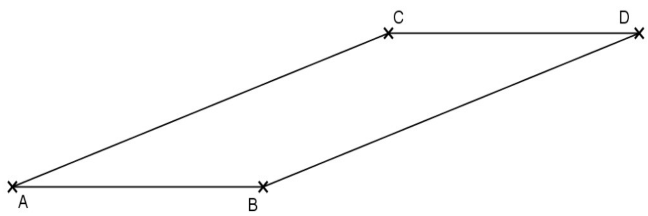
Der Flächeninhalt eines Kreises mit Radius 4 cm beträgt :

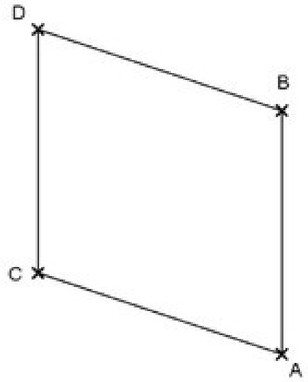
$$F = 4 \times 4 \times \pi$$
$$F = 16\,\pi cm^2$$
$$F \approx 50{,}27\,cm^2$$
$$F \approx 5027\,mm^2$$

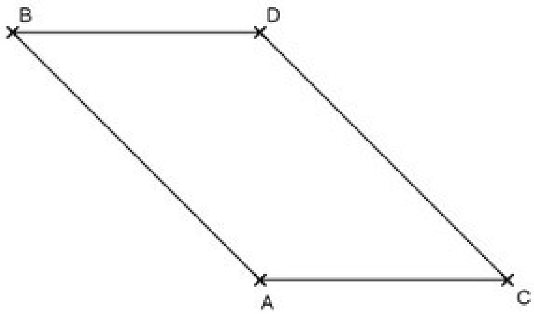
Ein paar Übungen…

Übung 1

Zeichne für jedes Parallelogramm die Höhe zu [AB]

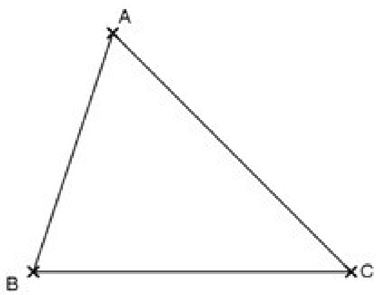


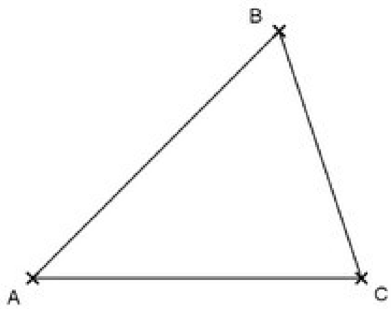


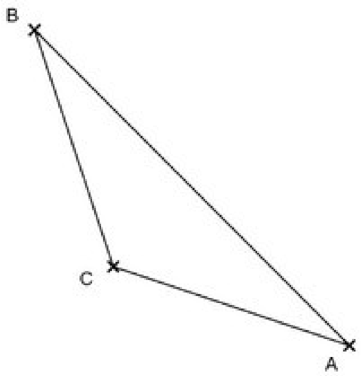


Übung 2

Zeichne für jedes Dreieck die Höhe durch A :

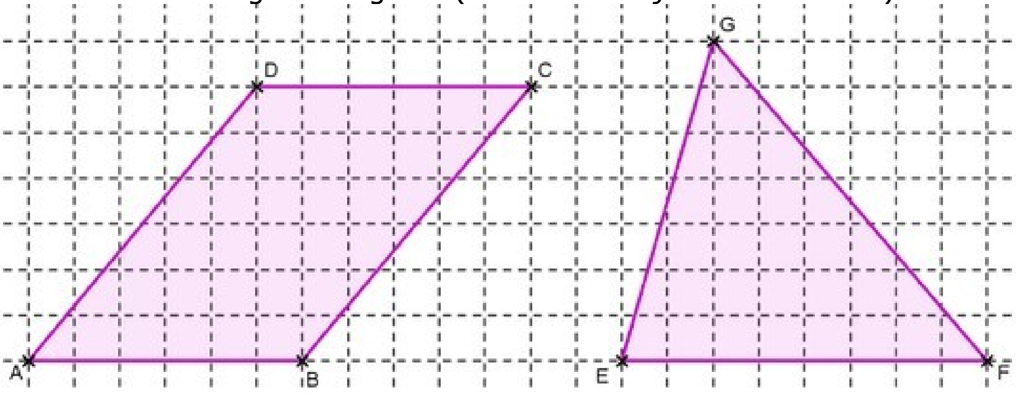






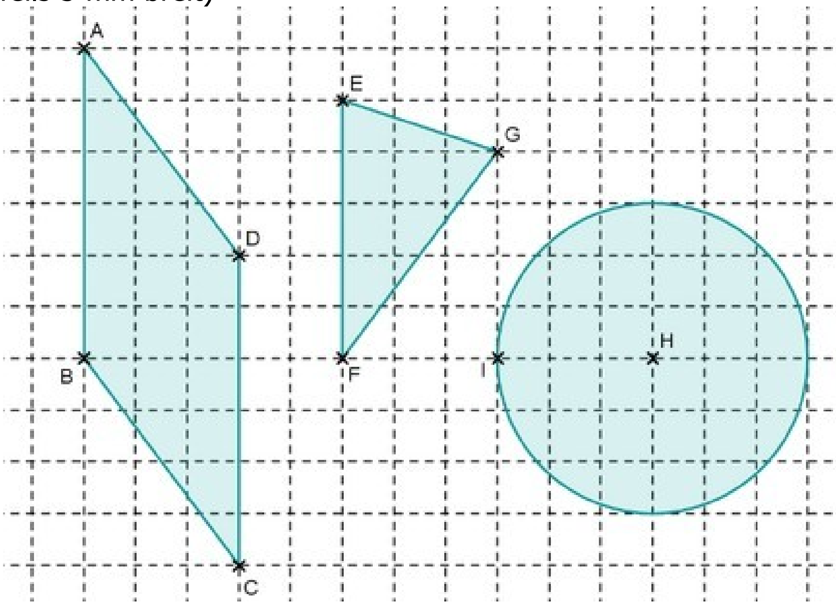
Übung 3

Berechne den Flächeninhalt folgender Figuren (*1 Kästchen ist jeweils 1 cm breit*) :



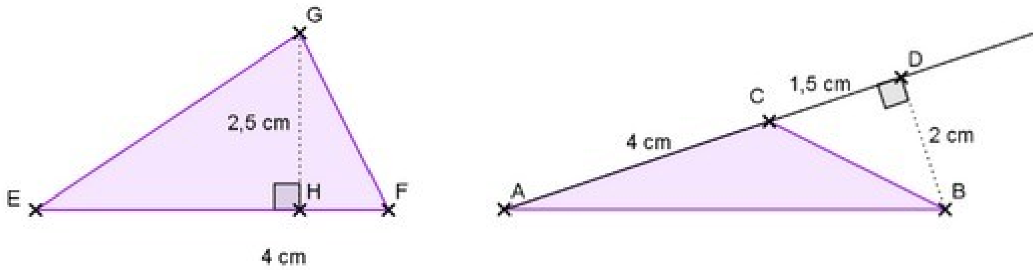
Übung 4

Berechne den Flächeninhalt folgender Figuren :
(1 Kästchen ist jeweils 5 mm breit)



Übung 5

Berechne den Flächeninhalt der Dreiecke :



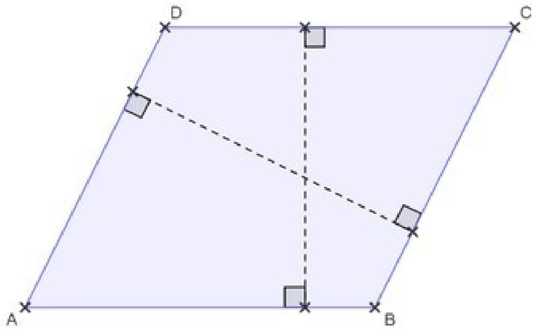
Übung 6

1. Zeichne ein Quadrat, dessen Flächeninhalt 25 cm² beträgt.
2. Zeichne ein Rechteck, dessen Flächeninhalt 20 cm² beträgt, und das eine 5 cm lange Seite hat.
3. Zeichne einen Kreis, dessen Flächeninhalt 9π cm² beträgt.

Übung 7

1. Zeichne ein Parallelogramm, dessen Flächeninhalt 20 cm² beträgt, und das eine 5cm lange Seite hat.
2. Zeichne ein Dreieck, dessen Flächeninhalt 6 cm² beträgt, und das eine 4 cm lange Seite hat.

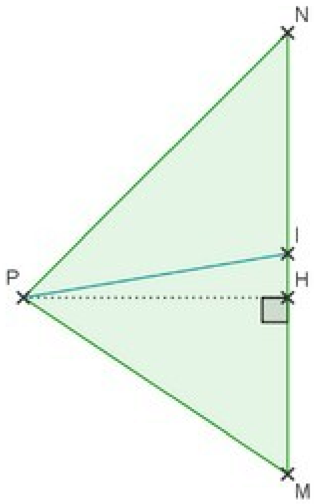
Übung 8



- AB = 5 cm
- die Höhe zu [AB] beträgt 3 cm
- die Höhe zu [AD] beträgt 4 cm.

1. Bestimme den Flächeninhalt des Parallelograms ABCD.
2. Was kannst du daraus über die Seitenlänge AD schließen ?

Übung 9



Für das Dreieck MNP gilt :
- MN = 6 cm
- PH = 4 cm

I ist der Mittelpunkt der Seite [MN].
(PI) heißt die <u>Seitenhalbierende</u> durch P.

1. Berechne den Flächeninhalt von MNP.
2. Berechne den Flächeninhalt von MIP.
3. Berechne den Flächeninhalt von NIP.
4. Was fällt dir auf ? Wie kann man das erklären ?

Maßstab

Erinnere dich...

Maßstäbliches Vergrößern und Verkleinern

Figuren lassen sich in einem bestimmten Verhältnis zu einem ähnlichen Bild vergrößern oder verkleinern :die Längen auf dem Bild sind dann proportional zu den wirklichen Längen. Man bezeichnet das Verhältnis von Original zu Bild (d.h. den Proportionalitätsfaktor) als Maßstab.

Beispiele :

- Hat eine Landkarte z.B. den Maßstab $\frac{1}{25000}$, so bedeutet es :
  1 cm auf der Landkarte entspricht 25 000 cm = 250 m in Wirklichkeit.

- Ist ein Sandkorn in dem Verhältnis $\frac{50}{1}$ dargestellt, so bedeutet es :
  50 mm = 5 cm auf dem Bild entsprechen 1 mm in Wirklichkeit.

Merke :

- Die Längen müssen in der gleichen Einheit ausgedrückt werden !
- Gilt für den Maßstab k : $0<k<1$, so handelt es sich um eine maßstäbliche Verkleinerung im Maßstab $k=\frac{1}{n}$
- Gilt für den Maßstab k : $k>1$, so handelt es sich um eine maßstäbliche Vergrößerung im Maßstab $\frac{k}{1}$

Weitere Beispiele :

- Auf einem Plan wird eine 7,5 m lange Strecke durch eine 3 cm lange Strecke dargestellt. Wieviel beträgt der Maßstab der Verkleinerung ?

Wirkliche Länge (in cm)	750
Dargestellte Länge (in cm)	3

Der Maßstab ist auch der Proportionalitätsfaktor und beträgt : $\frac{3}{750}=\frac{1}{250}$

- Auf einem Mikroskopenbild wird eine eine 0,2 mm lange Strecke als eine 4 cm lange Strecke dargestellt. Wie viel beträgt der Maßstab der Vergrößerung ?

Wirkliche Länge (in mm)	0,2
Dargestellte Länge (in mm)	4

Der Maßstab ist auch der Proportionalitätsfaktor und beträgt : $\frac{4}{0,02}=\frac{200}{1}$

Ein paar Übungen...

Übung 1

Julians Zimmer ist rechteckig, 3,5 m lang und 2,2 m breit.
Er zeichnet einen Plan seines Zimmers, sodass die Breite auf dem Plan 8,8 cm beträgt.

1. Was ist der Maßstab des Plans ?
2. Wie lang ist das Rechteck auf dem Plan ?

Übung 2

Ein Turm, der in Wirklichkeit 1,8 m breit ist, sieht auf einem Bild 2 cm breit aus.

1. Bestimme den Maßstab des Bildes.
2. Wie hoch sieht der Turm aus, wenn er in Wirklichkeit 5,4 m hoch ist ?

Übung 3

Meine Wanderkarte hat den Maßstab 1/25 000.

1. Wie viele cm entsprechen auf der Karte einem 1,5 km langen Weg ?
2. Mein gestriger Weg ist auf der Karte 38,2 cm lang. Wie viel bin ich gewandert ?

Übung 4

1. Ein Haar, das in Wirklichkeit 0,06 mm dick ist sieht auf einem Mikroskopenbild 1,2cm dick aus. Was ist der Maßstab des Bildes ?
2. Wie lang wäre auf dem Bild ein Haar, das in Wirklichkeit 8 cm lang ist ?

Übung 5

Ein rotes Blutkörperchen kann als eine Scheibe mit dem Durchmesser 0,007 mm betrachtet werden.

Zeichne ein Bild des roten Blutkörperchens im Maßstab $\frac{4000}{1}$.

Übung 6

Betrachten wir das Klassenzimmer al ein Rechteck...

1. Ermittle seine Länge und seine Breite (runde au 1m).
2. Zeichne ein Bild des Klassenzimmers im Maßstab $\frac{1}{100}$.

Prisma und Zylinder – Rauminhalt

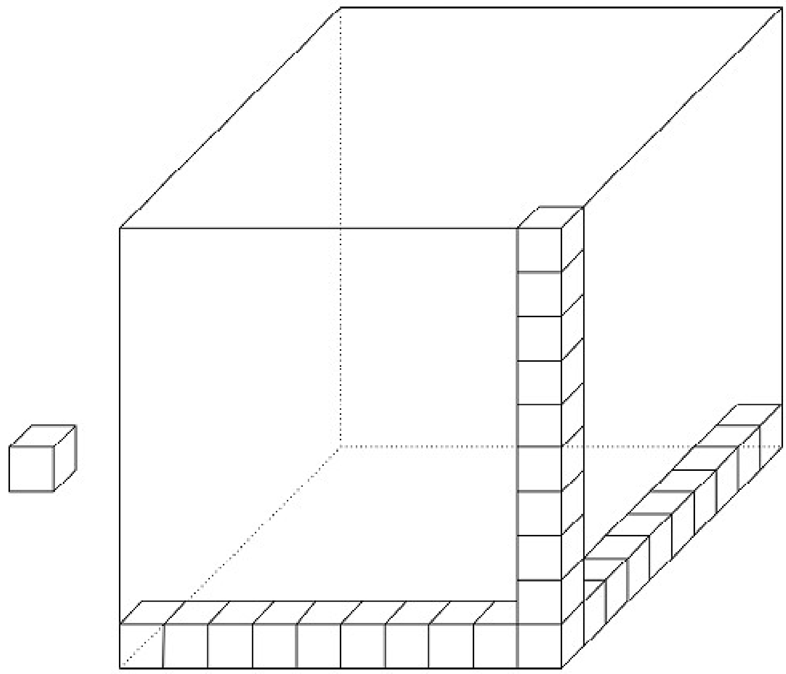
Erinnere dich...

Volumen – Rauminhalt

Bei einem geometrischen Körper ist das Volumen – der Rauminhalt – die Größe des von dem Körper ausgefüllten Raumes.

Volumeneinheiten

- 1 cm^3 ist der Rauminhalt eines Würfels mit der Kantenlänge 1cm.
- 1 dm^3 ist der Rauminhalt eines Würfels mit der Kantenlänge 1dm.



Daher folgt, dass :

$1\ dm^3 = 1\ 000\ cm^3$

Die **Umwandlungstabelle** ist also folgende :

km^3			**hm^3**			**dam^3**			**m^3**			**dm^3**			**cm^3**			**mm^3**		
														1	0	0	0			

Formeln

Für das gerade Prisma und für den Kreiszylinder gilt die Formel :

$$V=B\times h$$

wobei :

- B den Flächeninhalt der (vieleckigen oder kreisförmigen) Grundfläche bezeichnet
- h die Höhe (des Prismas oder des Zylinders) bezeichnet

Ein paar Übungen...

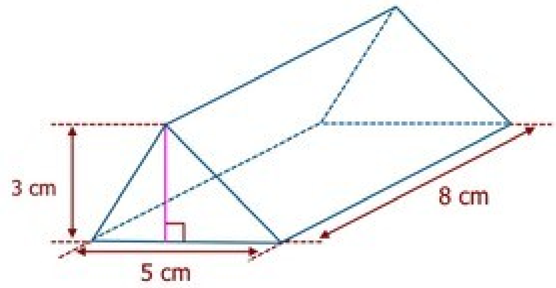
Übung 1

Wandle um.

1 dm = ... cm	13,57 dm² = ... mm²	4,5 cm^3 = ... mm^3
1 dm² = ... cm²	25,41 dm = ... mm	54 m² = ... dam²
1 dm^3 = ... cm^3	1254 dm^3 = ... m^3	2,8 hm = ... km

Übung 2

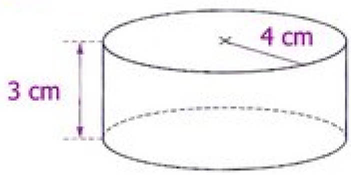
Berechne das Volumen des Prismas :



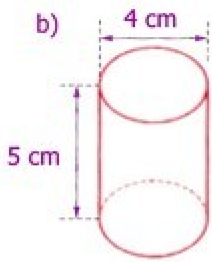
Übung 3

Berechne das Volumen der Zylinder :
Gib den exakten Wert an !

a)

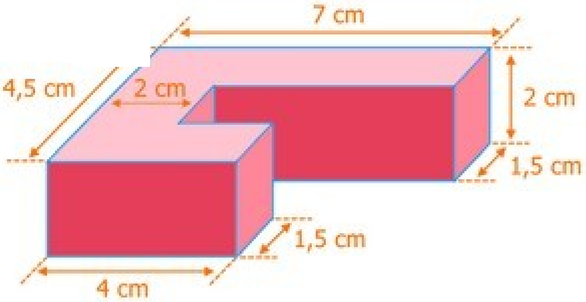


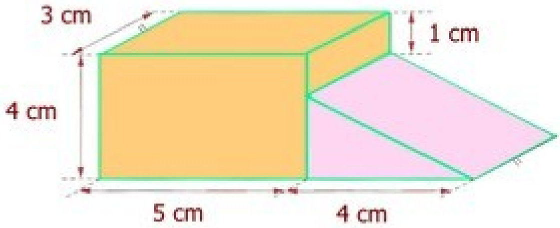
b)



Übung 4

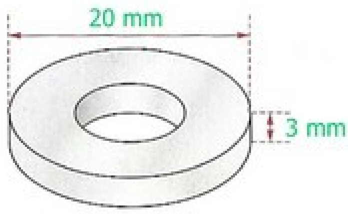
Berechne den Rauminhalt der Körper :

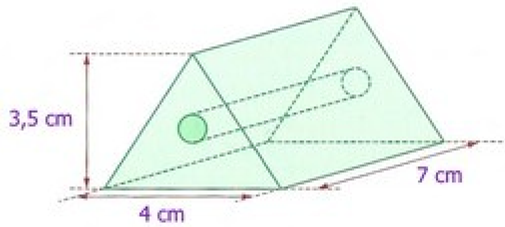




Übung 5

Berechne den Rauminhalt der Körper :





1. Der Durchmesser des Lochs, das in die Scheibe gebohrt wurde, beträgt 8 mm.
2. Der Durchmesser des Lochs, das in das Prisma gebohrt wurde, beträgt 5 mm

Pyramide und Kegel – Rauminhalt

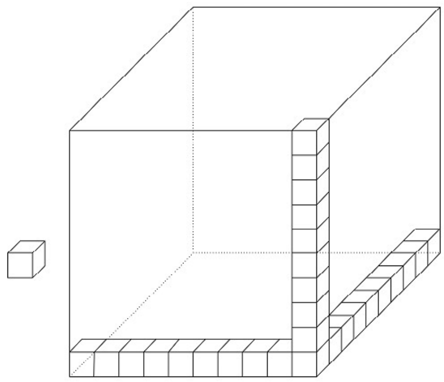
Erinnere dich...

Volumen – Rauminhalt

Bei einem geometrischen Körper ist das Volumen – der Rauminhalt – die Größe des von dem Körper ausgefüllten Raumes.

Volumeneinheiten

- 1 cm^3 ist der Rauminhalt eines Würfels mit der Kantenlänge 1cm.
- 1 dm^3 ist der Rauminhalt eines Würfels mit der Kantenlänge 1dm.



Daher folgt, dass :

$1\ dm^3 = 1\ 000\ cm^3$

Formeln

Für das gerade Prisma und für den Kreiszylinder gilt die Formel :

$$V = \frac{B \times h}{3}$$

wobei :

- B den Flächeninhalt der (vieleckigen oder kreisförmigen) Grundfläche bezeichnet
- h die Höhe (der Pyramide oder des Kegels) bezeichnet

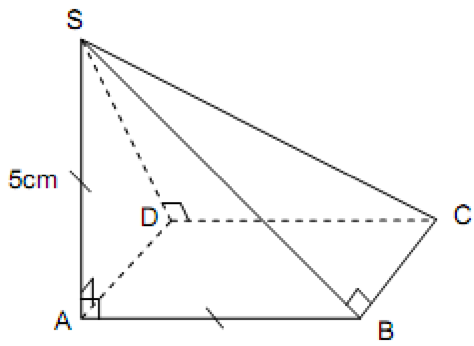
Ein paar Übungen...

Übung 1 – als Einleitung

Stelle folgende Pyramide her.
(Die Pyramide hat eine quadratische Grundfläche)

Versuche anschließend mit Hilfe von zwei Kameraden aus drei solchen Pyramiden einen Würfel zu basteln. (Es ist möglich.)

Schließe daraus einen Zusammenhang zwischen dem Rauminhalt der Pyramide und dem Rauminhalt des Würfels.

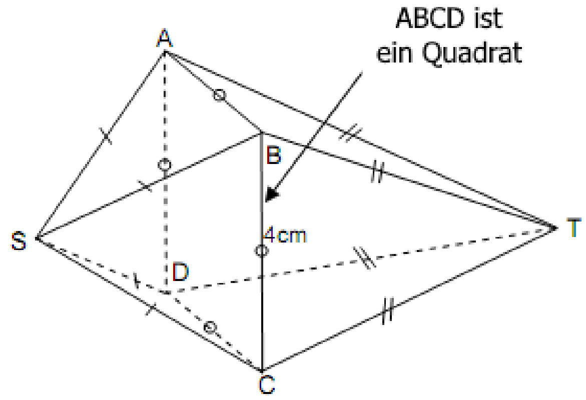


Übung 2

Stelle folgenden Körper her.

Die Höhe der Pyramide SABCD beträgt 4 cm, und diejenige der Pyramide TABCD beträgt 6 cm.

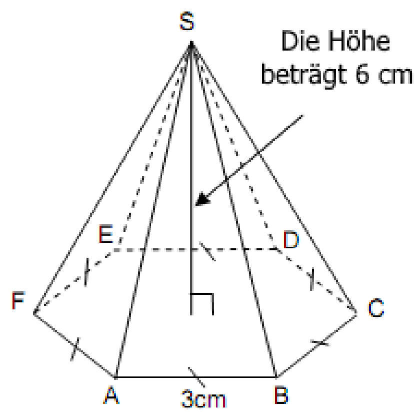
Berechne anschließend seinen Rauminhalt.



Übung 3

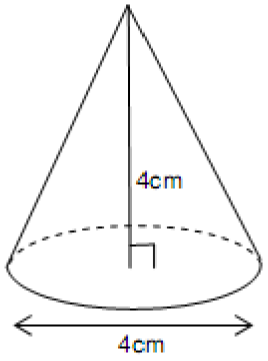
Stelle folgende Pyramide her.

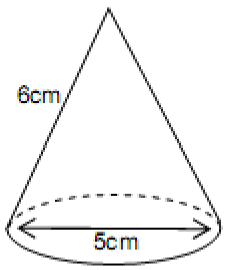
Berechne anschließend ihren Rauminhalt.

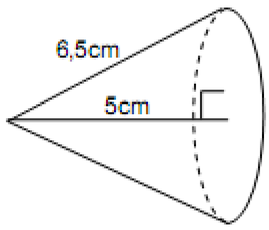


Übung 4

Berechne den Rauminhalt folgender Kegel.



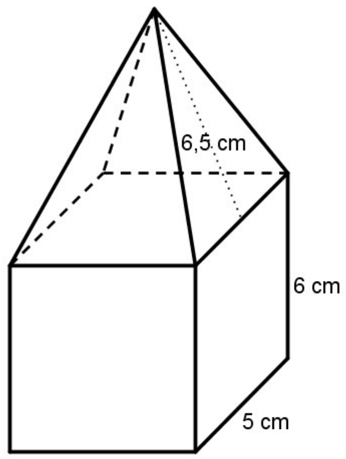




Übung 5

Ein Holzklotz besteht aus einem Quader und einer regelmäßigen Pyramide mit quadratischer Grundfläche.

Berechne den gesamten Flächeninhalt dieses Körpers.



Zusatzfragen :

- Wie viel beträgt die Kantenlänge der regelmäßigen Pyramide ?
- Wie viel beträgt ihre Höhe ?
- Berechne den Rauminhalt des Körpers.

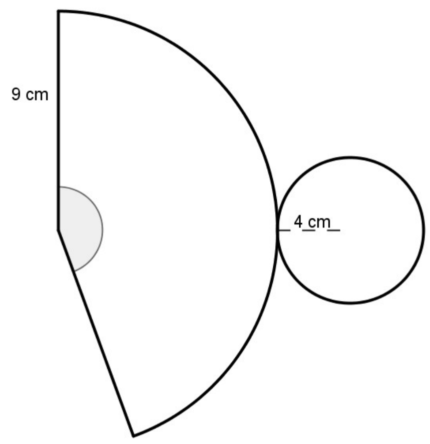
Zum Knobeln...

Übung 6
Mit einer halben Scheibe Eiswaffel bereitet Maria eine kegelförmige Eistüte vor.

Welche Menge flüssiges Schokoladeneis könnte die Eistüte dann enthalten ?
Runde auf mL.

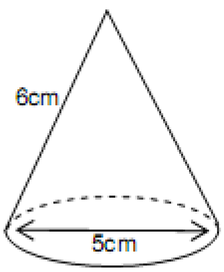
Übung 7
Es wurde der Netz eines Kegels gezeichnet :
Die Mantellinie beträgt 9 cm und die Grudfläche hat den Radius 4 cm.

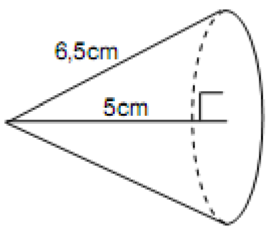
1. Berechne die Höhe des Kegels und schließe daraus seinen Rauminhalt.
2. Jetzt geht es darum, den Flächeninhalt der Mantelfläche des Kegels zu berechnen (d.h. den Flächeninhalt der Teilscheibe)

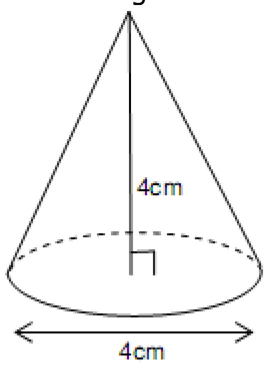


a) Begründe, dass der Mittelpunkstwinkel der Teilscheibe 160° beträgt
b) Schließe daraus den Flächeninhalt der Mantelfläche.
c) Wie groß ist also der gesamte Flächeninhalt des Kegels ?

Übung 8
Stelle folgende Kegel her.
Entnimm die notwendigen Maße den Zeichnungen und schreibe alle notwendigen Rechnungen auf.







Verbesserung der Übung 8

Kegel Nr.1 :

- Umfang der Grundfläche : $2{,}5 \times 2 \times \pi = 5\pi$
- Die Länge des Telkreises, der die Mantelfläche begrenzt beträgt also auch 5π

	Länge	Mittelpunktswinkel
gesamter Kreis	$2 \times 6 \times \pi = 12\pi$	360°
Teilkreis	5π	α

$$\alpha = \frac{360° \times 5\pi}{12\pi} = 150°$$

Kegel Nr.2 :

- Ich berechne die Länge des Radius der Grundfläche :

Es sei [SA] die Mantellinie, [SO] die Höhe des Kegels und [OA] der Radius des Kreises.
Das Dreieck SOA ist rechtwinklig in O. Nach dem Satz des Pythagoras gilt :

$SA^2 = SO^2 + OA^2$
$6{,}5^2 = 5^2 + OA^2$

$OA^2 = 42{,}25 - 25$
$OA^2 = 17{,}25$

$OA \approx 4{,}2\,cm$

- Umfang der Grundfläche : $4{,}2 \times 2 \times \pi = 8{,}4\pi$
- Die Länge des Telkreises, der die Mantelfläche begrenzt beträgt also auch $8{,}4\Pi$

	Länge	Mittelpunktswinkel
gesamter Kreis	$2 \times 6{,}5 \times \pi = 13\pi$	360°
Teilkreis	$8{,}4\pi$	α

$$\alpha = \frac{360° \times 8{,}4\pi}{13\pi} \approx 233°$$

Kegel Nr.3 :

- Ich berechne die Länge der Mantellinie :

Es sei [SA] die Mantellinie, [SO] die Höhe des Kegels und [OA] der Radius des Kreises.
Das Dreieck SOA ist rechtwinklig in O. Nach dem Satz des Pythagoras gilt :

$SA^2 = SO^2 + OA^2$
$SA^2 = 4^2 + 2^2$

$SA^2 = 16 + 4$
$SA^2 = 20$

$SA \approx 4{,}5\,cm$

- Umfang der Grundfläche : $2 \times 2 \times \pi = 4\pi$
- Die Länge des Telkreises, der die Mantelfläche begrenzt beträgt also auch 4Π

	Länge	Mittelpunktswinkel
gesamter Kreis	$2 \times 4{,}5 \times \pi = 9\pi$	360°
Teilkreis	4π	α

$$\alpha = \frac{360° \times 4\pi}{9\pi} = 160°$$

4 – GM – 1 – 6 :

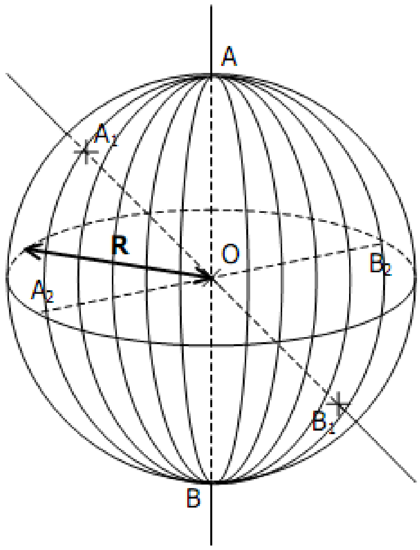
Rauminhalt der Kugel

Erinnere dich...

Die Kugel – Die Kugelfläche

Die Kugelfläche enthält alle Punkte M, die von einem festen Punkt im Raum – dem Kugelmittelpunkt O – den gleichen Abstand haben :OM = R.

Eine Kugel ist ein geometrischer Körper, der von einer Kugelfläche begrenzt wird :sie enthält alle Punkte M für denen folgende Ungleichung gilt :OM ≤ R



Volumen und Flächeninhalt

- Für das Volumen einer Kugel mit dem Radius R gilt die Formel : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

Beispiel :

das Volumen der Erde beträgt ungefähr $\frac{4}{3} \times \pi \times 6370$ ≈ 1082 Milliarden km³

- Fur den Oberflächeninhalt einer Kugel mit dem Radius R gilt die Formel : $A = 4\pi R^2$

Beispiel :

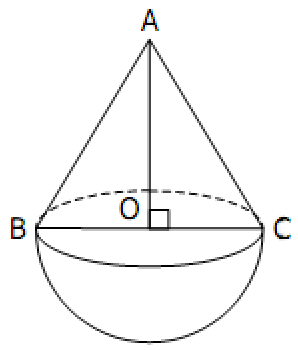
die Erdoberfläche beträgt ungefähr $4\pi \times 6370^2$ ≈ 510 Millionen km²

Ein paar Übungen...

Übung 1

Eine Kugel wird in 6cm Abstand von ihrem Mittelpunkt aus von einer Ebenen geschnitten.
Die daraus entstehende Schnittfläche ist ein Kreis mit dem Radius 8cm und dem Mittelpunkt H.
Berechne den Flächeninhalt und den Rauminhalt der Kugel.

Übung 2



Ein Spielzeug wird aus einer Halbkugel und einem Kegel gebildet.
[BC] ist ein Durchmesser der Kegelgrundfläche und O ist der Mittelpunkt dieser kreisförmigen Grundfläche.

Es gilt :AB = 7cm und BC = 6cm.

1. Berechne AO und die Fläche von BAO.
2. Berechne das Volumen des Spielzeuges.

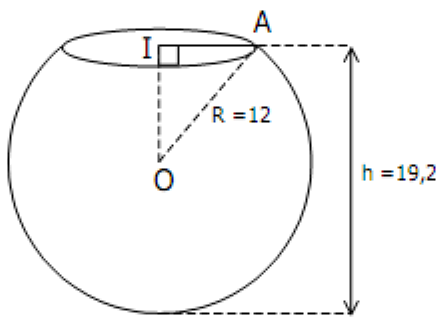
Übung 3

Ein Aquarium hat die Form einer Kugelkappe mit Mittelpunkt O (*siehe Abbildung*)

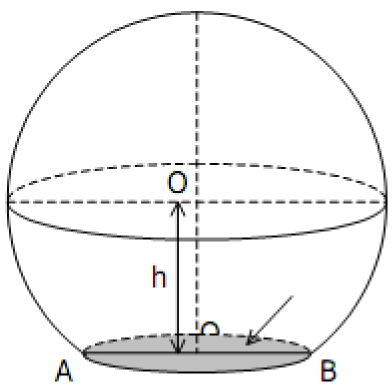
1. Berechne OI und IA.

Der Rauminhalt einer Kugelkappe wird dank folgender Formel berechnet : $V = \frac{\pi h^2}{3} \times (3R - h)$ wo R den Radius der Kugel und h die Höhe der Kugelkappe bezeichnet.

2. Berechne das Volumen des Aquariums.
3. Das im Aquarium enthaltene Wasser wird in einen quaderförmigen Behälter mit der Länge 26cm und der Breite 24cm umgefüllt. Wie hoch steigt das Wasser beim Umfüllen ?



Übung 4



Ein Schreiner will holzerne Kugeln mit dem Radius 10 cm erzeugen, um sie anschließend auf ein Treppengeländer zu kleben. Er arbeitet mit Würfeln, deren Kantenlänge 20 cm beträgt, und schreinert daraus die Kugeln.

1. Bestimme den Rauminhalt der bei jedem Würfel überflüssigen Holzmenge.
2. Der Schreiner schneidet dann die Kugel (mit Mittelpunkt O) an einer Ebenen entlang um sie kleben zu können. Daraus soll eine Scheibe mit dem Radius 5cm entstehen. Ermittle in welchem Abstand des Kugelmittelpunktes er die Kugel durchschneiden soll.

Dauer

Erinnere dich...

Eine **Dauer** wird oft in Sekunden (s) gemessen.

Merke :

1 min = 60 s

1 h = 60 min

Daraus schließen wir :

- 1h = ... s
- 0,1 h = ... min
- 0,1h = ... s
- 0,01 h = ... s
- 0,05 h = ... min
- 30 min = ... h
- 15 min = ... h
- 45 min = ... h

Ein paar Übungen...

Übung 1

Leo geht zu Fuß in die Schule, er braucht 27 min.
Er kommt um 7h53 in der Schule an und verläßt sie um 15h38.

1. Um welche Zeit hat er seine Wohnung verlassen ?
2. Um wie viel Uhr wird er zu Hause ankommen ?
3. Wie viel Zeit hat er in der Schule verbracht ?

Übung 2

Ein Auto fährt 110 Stundenkilometer. Wie lange braucht es, um 275 km zu fahren ?

Übung 3

Ein Zug fährt 585 km in 3 h 15 min.

1. Wie schnell fährt der Zug ?
2. Welche Strecke legt er in 2h zurück ?
3. Wie lange braucht er, um 63 km zu fahren ?
4. Wie lange braucht er, um 774 km zu fahren ?

Übung 4

Lola hat 1,24 Stunden für ihre Mathearbeit gebraucht.
Lena hat für die gleiche Arbeit 1h24min gebraucht.
Wer hat länger gearbeitet ? Begründe.

Übung 5

1. Ein Tag dauert offiziel 24h.

In Wirklichkeit dreht sich die Erde aber in nur 23,935 Stunden um sich selbst.
Berechne die Dauer der Erddrehung in Stunden, Minuten und Sekunden.

2. Der Mond braucht ungefähr 29,53 Tage um um die Erde zu drehen.

Wie wird diese Dauer in Tage, Stunden, Minuten und Sekunden ausgedrückt ?

Übung 6

Ein Warenzug fährt mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von 80 $km.h^{-1}$.
Schreibe ab und ergänze die Tabelle (schreibe die nötigen Rechnungen in dein Heft.)

Dauer	1h	3h		2h30min		5h15min	3h12min	
Fahrstreckenlänge (in km)			160		300			272

Geschwindigkeit

Ein paar Übungen...

Übung 1
Ein Autofahrer hat 153 km in 2 h15 zurückgelegt.
Was war seine Durchschnittsgeschwindigkeit ?

Übung 2
Ein Autofahrer ist 3 h 30 gefahren, mit 74 km/h Durchschnittsgeschwindigkeit.
Wie lang ist die zurückgelegte Strecke ?

Übung 3
Ein Autofahrer ist 169 km gefahren, mit 65 km/h Durchschnittsgeschwindigkeit.
Wie lang ist er gefahren ?

Übung 4
In 24 min fährt ein Radsportler 12 Runden. Jede Runde ist 860 m lang.
Wie schnell ist er durchschnittlich gefahren ? (Gib die Antwort in km/h an.)

Übung 5
Eine Schwalbe braucht 15 s um 138 m zu fliegen.
Wie schnell fliegt sie in km/h?

Übung 6
Ein Flugzeug legt eine 3 024 km lange Strecke in 3 h 30 zurück.
Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit :
1. In km/h
2. In m/s

Übung 7
Hektor lebt 1 200 km von seinem Freund Erwin entfernt.
Als er ihn das letzte Mal besucht hat, ist er auf der Hinfahrt 160 und auf der Rückfahrt 80 Stundenkilometer gefahren.
Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit für die gesamte Hin- und Rückfahrt.

Übung 8

Roman fährt in den Urlaub.

Zuerst fährt er 1 h 30min lang mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit, die 50 km/h beträgt.

Dann fährt er 1 h 45 lang Autobahn, mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit, die 120 km/h beträgt.

Was war seine Durchschnittsgeschwindigkeit für die gesamte Fahrt ?

Übung 9

Während der Flut schreitet der Ozean voran :alle 6s liegt der Meeresspiegel 6,3 m weiter. Berechne (in m/s, in km/h, in m/min) wie schnell der Ozean voranschreitet.

Übung 10

1935 fuhr ein Seedampfer 2971 Seemeilen (von Le Havre bis New York) in 4 Tage und 3 Stunden.
Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit :

1. in Knoten (1 Knoten = 1 Seemeile pro Stunde)
2. in km/h (1 Seemeile = 1 852m)

Übung 11

Die mittlere Abflussmenge des Rheins bei seiner Flussmündung in der Nordsse beträgt ungefähr 2 900 m^3/s

Wie lange bräuchte man, um ein quaderförmiges Schwimmbad (Maße :50m Länge, 25 Breite und 3 m Tiefe) mit dem Rheinwasser zu füllen ?

Übung 12

Die schnellsten DSL-Anschlüsse erreichen theoretisch 16 MBits/s.
Friedrich hat seinen Anschluss geprüft und gefunden, dass er bei ihm nur 9,4 MBits/s beträgt, was trotzdem vollkommen ausreichend für seinen Haushalt ist.
Wie lange braucht Friedrich, um ein 67 Go schweres Dokument hochzuladen ?

Merke :
1 MBit/s = 128 ko/s und 1Go = 1 024 ko

Zum Knobeln...

Übung 13

Ein Radfahrer legt eine 5 km lange Strecke mit einer Geschwindigkeit von 10km/h zurück.
Er möchte, dass seine Durchschnittsgeschwindigkeit für die Hin- und Rückfahrt 20km/h beträgt.
Wie schnell muss er auf der Rückfahrt fahren ?

Voneinander abhängige Größen

Erinnere dich...

Ein paar Beispiele :

1. die Geschwindigkeit

Die **Durchschnittsgeschwindigkeit** wird durch folgende Formel angegeben : $v=\frac{d}{t}$

- v bezeichnet die Durchschnittsgeschwindigkeit
- d bezeichnet die Länge der zurückgelegten Strecke
- t bezeichnet die Dauer

Werden die Länge in km [bzw. in m] und die Dauer in h [bzw. in s] ausgedrückt, so wird die Geschwindigkeit in km/h [bzw. in m/s] oder km.h^{-1} [bzw. m.s^{-1}] ausgedrückt.

2. die elektrische Arbeit

Die **elektrische Arbeit** gibt an, wie viel Energie ein System (z.B. eine Glühbirne) aufnimmt oder abgibt.

Um die elektrische Arbeit einer Maschine zu berechnen, multipliziert man ihre **Leistung** (in Watt (W) oder in Kilowatt (kW)) mit der Verbrauchsdauer (in h).
Als Maßeinheit für die elektrische Arbeit wird die Wattstunde (Wh) (oder die kWh) verwendet.

3. die Rohdichte

Die **Rohdichte** eines Körpers wird durch folgende Formel angegeben : $\rho=\frac{m}{V}$

- ρ bezeichnet die Rohdichte
- m bezeichnet die Masse des Körpers
- V bezeichnet das Volumen des Körpers.

Werden die Masse in kg und das Volumen in m^3 ausgedrückt, so wird die Rohdichte in kg/m^3 ausgedrückt.

Ein paar Übungen...

Übung 1

1. 1927 überflog Charles Lindbergh zum ersten Mal den Atlantik von New-York nach Paris in 33h 30min mit einer Geschwindigkeit von 188 km/h
   Berechne die Länge der Strecke, die er geflogen ist.

2. 1976 legte ein Concorde die 5 943 km zwischen New-York und Paris zurück, mit 1 698 km/h Durchschnittsgeschwindigkeit.
   Berechne wie lange der Flug gedauert hat.

3. 2003 legte ein Airbus A340 in 7h 45 min die 5 967 km zwischen New-York und Paris zurück.
   Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit (runde auf 1 Stundenkilometer).

Übung 2

Bei einer Waschmaschine beträgt die Schleuderdrehzahl 600 U/min (das heißt, dass die Waschmaschine beim Schleudern 600 Umdrehungen pro Minuten durchführt)

1. Drücke diese Zahl in U/s aus.
2. Ein Schleudervorgang dauert 3min 30s. Berechne die Anzahl der Umdrehungen, die die Waschtrommel durchgeführt hat.
3. Eine Waschtrommel hat während eines Schleudervorgangs 3 360 Umdrehungen durchgeführt. Berechne (in Minuten und Sekunden) die Dauer des Schleudervorgangs.

Übung 3

Eine Energiesparlampe mit der Leistung 11W bleibt einen ganzen Tag lang an.
Ein Fernsehbildschirm mit der Leistung 540W funktioniert 30 Minuten lang.
Bei welchem Apparat wurde die elektrische Arbeit höher ?

Übung 4

Folgende Tabelle gibt die Rohdichten verschiedener Metalle an :

Metall	Symbol	Rohdichte (in kg/m^3)
Kupfer	Cu	8 920
Zinn	Sn	7 310
Iridium	Ir	22 640
Gold	Au	19 300
Platin	Pt	21 450
Blei	Pb	11 350
Zink	Zn	7 150

1. Der Rauminhalt einer Zinkplatte beträgt 600 cm^3. Bestimme ihre Masse.
2. Eine Metallkugel mit dem Radius 2 cm wiegt 646,75g.
   Bestimme aus welchem Metall sie besteht.