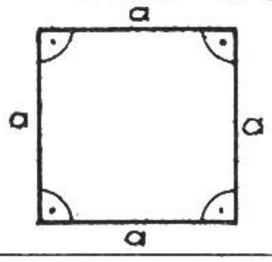
Geometrie

Jn den folgenden Formeln für die wichtigsten Grössen der ebenen Figuren und der Körper bedeuten:

U = Umfang F = Flächeninhalt O = Oberfläche
K = Gesamtkantenlänge M = Mantelfläche
G = Grundfläche V = Rauminhalt, Volumen
$\alpha, \beta, \gamma \ldots$ = Winkel; a, b, c ... = Seiten; r, R, ϱ = Radien; h, h_1 = Höhe
$\llcorner$ = rechter Winkel Für π genügt meist der Wert 3,14

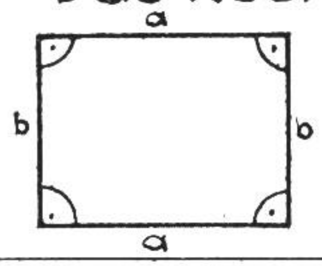
Das Quadrat



$U = 4 \cdot a$

$F = a \cdot a = a^2$

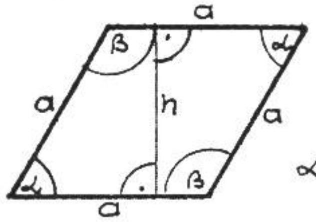
Das Rechteck



$U = 2 \cdot (a + b)$

$F = a \cdot b$

Der Rhombus, Raute

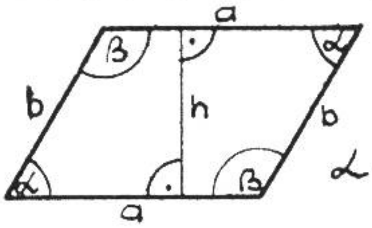


$U = 4 \cdot a$

$F = a \cdot h$

$\alpha + \beta = 180°$

Das Parallelogramm

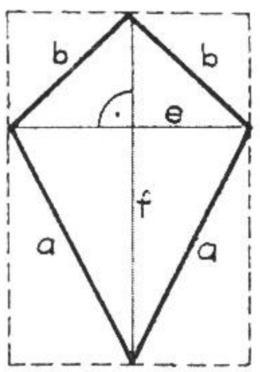


$U = 2(a + b)$

$F = a \cdot h$

$\alpha + \beta = 180°$

Das Drachenviereck

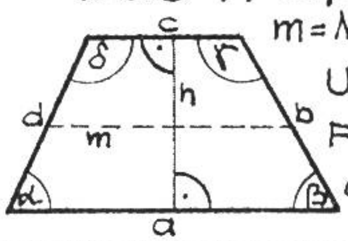


$U = 2(a + b)$

$F = \frac{e \cdot f}{2}$

e; f = Diagonalen

Das Trapez



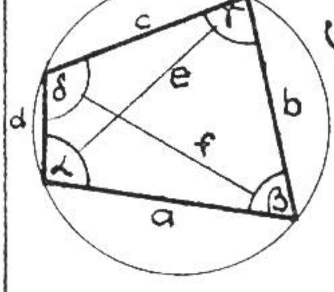
m = Mittelparallele

$U = a + b + c + d$

$F = m \cdot h = \frac{a + c}{2} \cdot h$

$\alpha + \delta = \beta + \gamma = 180°$

Das Sehnenviereck



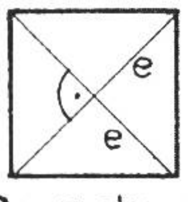
$U = 2 \cdot s = a + b + c + d$

$e \cdot f = a \cdot c + b \cdot d$

$\alpha + \gamma = \beta + \delta = 180°$

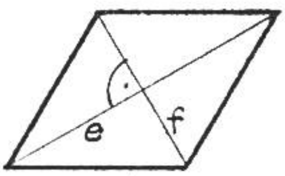
$F = \sqrt{(s - a) \cdot (s - b) \cdot (s - c)(s - d)}$

Spezialfälle



Quadrat

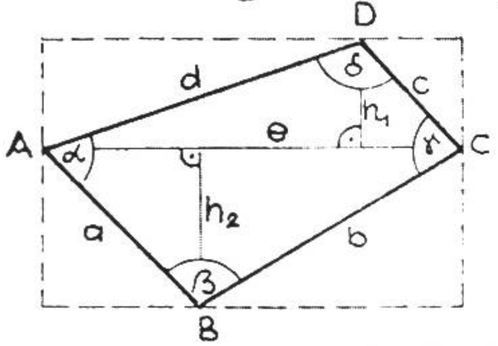
$F = \frac{e^2}{2}$



Rhombus

$F = \frac{e \cdot f}{2}$

Das allgemeine (unregelmässige) Viereck

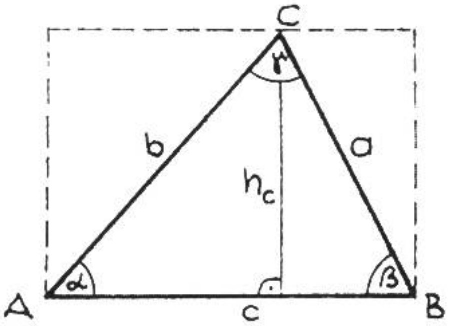


$$F = \frac{e \cdot (h_1 + h_2)}{2} \qquad U = a + b + c + d$$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360°$$

Zur eindeutigen Festlegung eines Vierecks sind im allgem. 5 Grössen, darunter 2 Seiten, erforderlich.

Das Dreieck

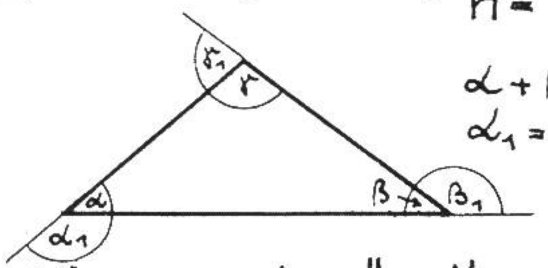


$$U = a + b + c = 2 \cdot s$$

$$F = \sqrt{s \cdot (s-a) \cdot (s-b) \cdot (s-c)}$$ Heronische Formel

$$F = \frac{c \cdot h_c}{2} = \frac{a \cdot h_a}{2} = \frac{b \cdot h_b}{2} = \frac{g \cdot h}{2}$$

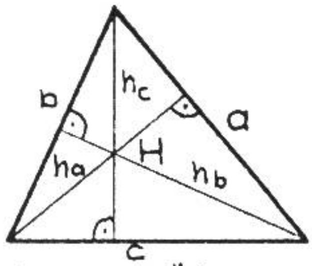
g = Grundlinie = a od. b od. c.
h = Höhe = h_a oder h_b oder h_c



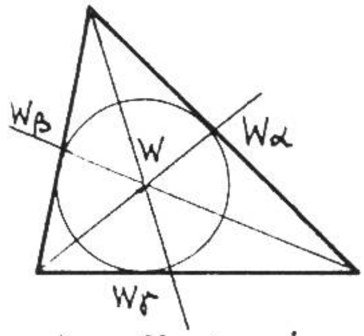
$\alpha + \beta + \gamma = 180°$ Innenwinkelsatz

$\alpha_1 = \beta + \gamma$; $\beta_1 = \alpha + \gamma$; $\gamma_1 = \alpha + \beta$
Aussenwinkelsätze

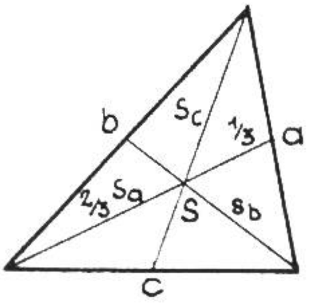
Vier merkwürdige Punkte im Dreieck



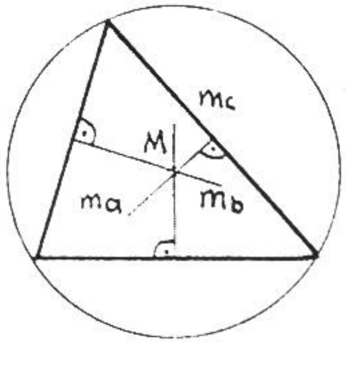
Die drei Höhen schneiden sich in einem Punkt, dem Höhenschnittpkt H.



Die 3 Winkelhalbierenden w_α, w_β, w_γ schneiden sich im Mittelpunkt des Inkreises: W.



Die drei Seitenhalbierenden (Schwerlinien, Mittellinien) s_a, s_b, s_c schneiden sich im Schwerpkt S. Er teilt jede Linie im Verhältnis 1:2



Die 3 Mittelsenkrechten m_a, m_b, m_c schneiden sich im Mittelpunkt M des Umkreises.

Acht wichtige Sätze für das Dreieck

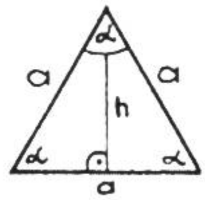
2 Dreiecke sind

kongruent, wenn sie übereinstimmen:
1. in den 3 Seiten (sss)
2. in 2 Seiten und dem Zwischen∢ (sws)
3. in 2 Seiten u. d. Gegen∢ der größeren Seite (ssw)
4. in 1 Seite u. 2 gleichliegenden ∢ (wsw; sww)

ähnlich, wenn sie übereinstimmen:
1. im Verhältnis der 3 Seiten
2. im Verhältnis zweier Seiten u. dem Zwischen∢
3. im Verhältnis zweier Seiten und d. Gegen∢ d. gr. Seite
4. in 2 Winkeln

Spezielle Dreiecke

Das gleichseitige Dreieck

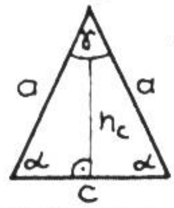


$\alpha = \beta = \gamma = 60°$

$a = b = c$; $h = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{3}$

$F = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{a^2}{4} \cdot \sqrt{3} = \frac{h^2}{\sqrt{3}}$

Das gleichschenklige Dreieck

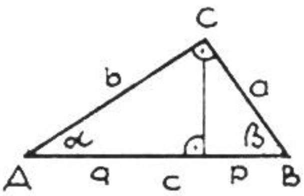


$\alpha = \beta$; $a = b$; $F = \frac{c \cdot h_c}{2}$

$h_c = m_c = s_c = w_\gamma$

$= \frac{\sqrt{(2a-c)\cdot(2a+c)}}{2}$

Das rechtwinklige Dreieck



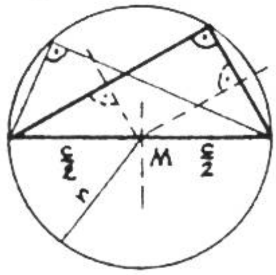
a, b = Katheten; c = Hypotenuse; $\gamma = 90°$; $\alpha + \beta = 90°$

$a^2 + b^2 = c^2$ Lehrsatz des Pythagoras

$h^2 = p \cdot q$ Höhensatz des Euklid

$p + q = c$

$a^2 = p \cdot c$; $b^2 = q \cdot c$ Kathetensätze d. Euklid

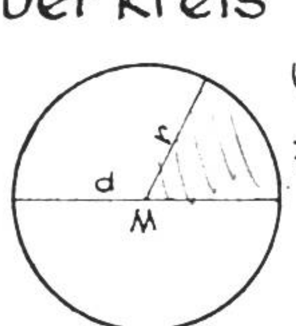


Mittelpkt d. Umkreises = Mitte d. Hypotenuse

$\left.\begin{array}{l} c = \text{Durchmesser} \\ \gamma = 90° \end{array}\right\}$ Satz des Thales

$F = \frac{a \cdot b}{2} = \frac{c \cdot h}{2}$ $\quad r = \frac{c}{2}$

Der Kreis



$U = d \cdot \pi = 2 \cdot r \cdot \pi$

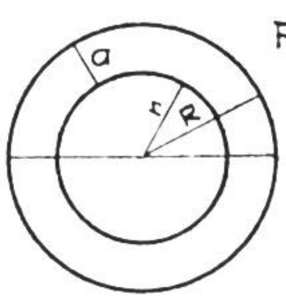
$F = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = r^2 \cdot \pi$

$= \frac{U^2}{4 \cdot \pi}$

Spezialfälle

Viertelkreis; Halbkreis

Der Kreisring



$F = R^2 \cdot \pi - r^2 \cdot \pi$

$= (R+r) \cdot (R-r) \cdot \pi$

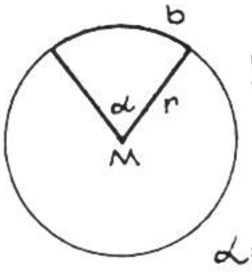
$= (R+r) \cdot a \cdot \pi$

$= (2r+a) \cdot a \cdot \pi$

$= (2R-a) \cdot a \cdot \pi$

$a = R - r$ = radiale Ringbreite

Der Kreissektor



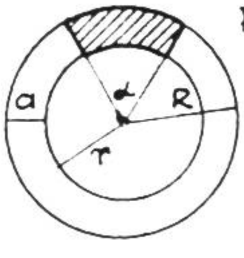
$$b = \frac{\pi \cdot \alpha}{360} \cdot d = \frac{\pi \cdot \alpha}{180} \cdot r$$

$$= \frac{U}{360} \cdot \alpha$$

$$\alpha = \frac{b \cdot 360}{U} = \frac{b \cdot 360}{d \cdot \pi} = \frac{b \cdot 180}{r \cdot \pi}$$

$$F = \frac{b \cdot r}{2} = \frac{r^2 \cdot \pi}{360} \cdot \alpha = \frac{U^2 \cdot \alpha}{4 \cdot \pi \cdot 360}$$

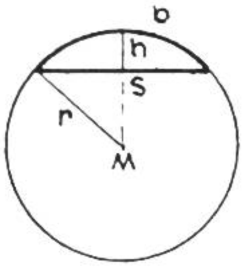
Das Kreisringstück



$$F = (R+r) \cdot (R-r) \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360}$$

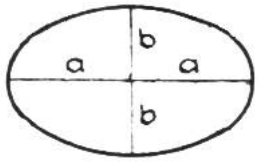
$$= (R+r) \cdot a \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360}$$

Das Kreissegment



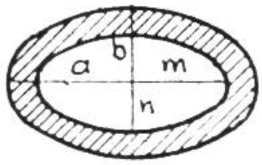
$$F = \frac{r \cdot (b-s) + s \cdot h}{2}$$

Die Ellipse



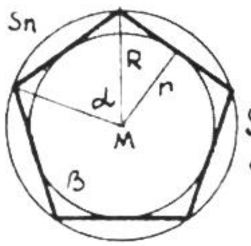
$F = a \cdot b \cdot \pi$
a = halbe große Achse
b = halbe kleine Achse

Der elliptische Ring



$F = (a \cdot b - m \cdot n) \cdot \pi$
a, b = Halbachsen d. äuss. Ellipse
m, n = Halbachsen d. inn. Ellipse

Das regelmässige Vieleck (n-Eck)



R = Radius des Umkreises
r = Radius des Inkreises
n = Seitenzahl = Eckenzahl
s_n = Vieleckseite
α = Zentriwinkel
β = Vieleckwinkel

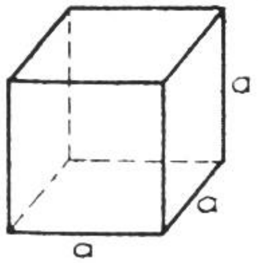
$$U = n \cdot s_n$$

$$\alpha = \frac{360}{n}; \quad \beta = 180^\circ - \alpha$$

$$s_n = 2 \cdot \sqrt{R^2 - r^2} = \frac{2 \cdot F}{n \cdot r}$$

$$F = \frac{n \cdot s_n \cdot r}{2}$$

Der Würfel

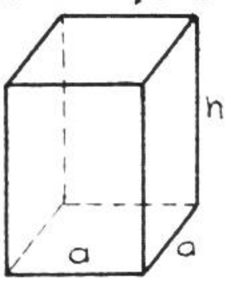


$$K = 12 \cdot a$$

$$M = 4 \cdot a^2; \quad O = 6 \cdot a^2$$

$$V = a^3$$

Die quadrat. Säule



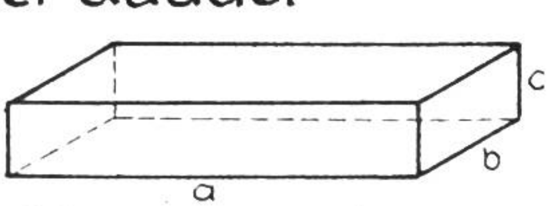
$$K = 8 \cdot a + 4 \cdot h$$

$$M = 4 \cdot a \cdot h$$

$$O = 2 \cdot a \cdot (a + 2 \cdot h)$$

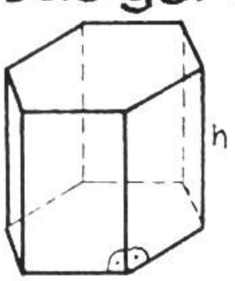
$$V = a^2 \cdot h$$

Der Quader



$K = 4 \cdot (a+b+c)$ $\quad O = 2(ab+ac+bc)$
$M = 2 \cdot c \cdot (a+b)$ $\quad V = a \cdot b \cdot c$

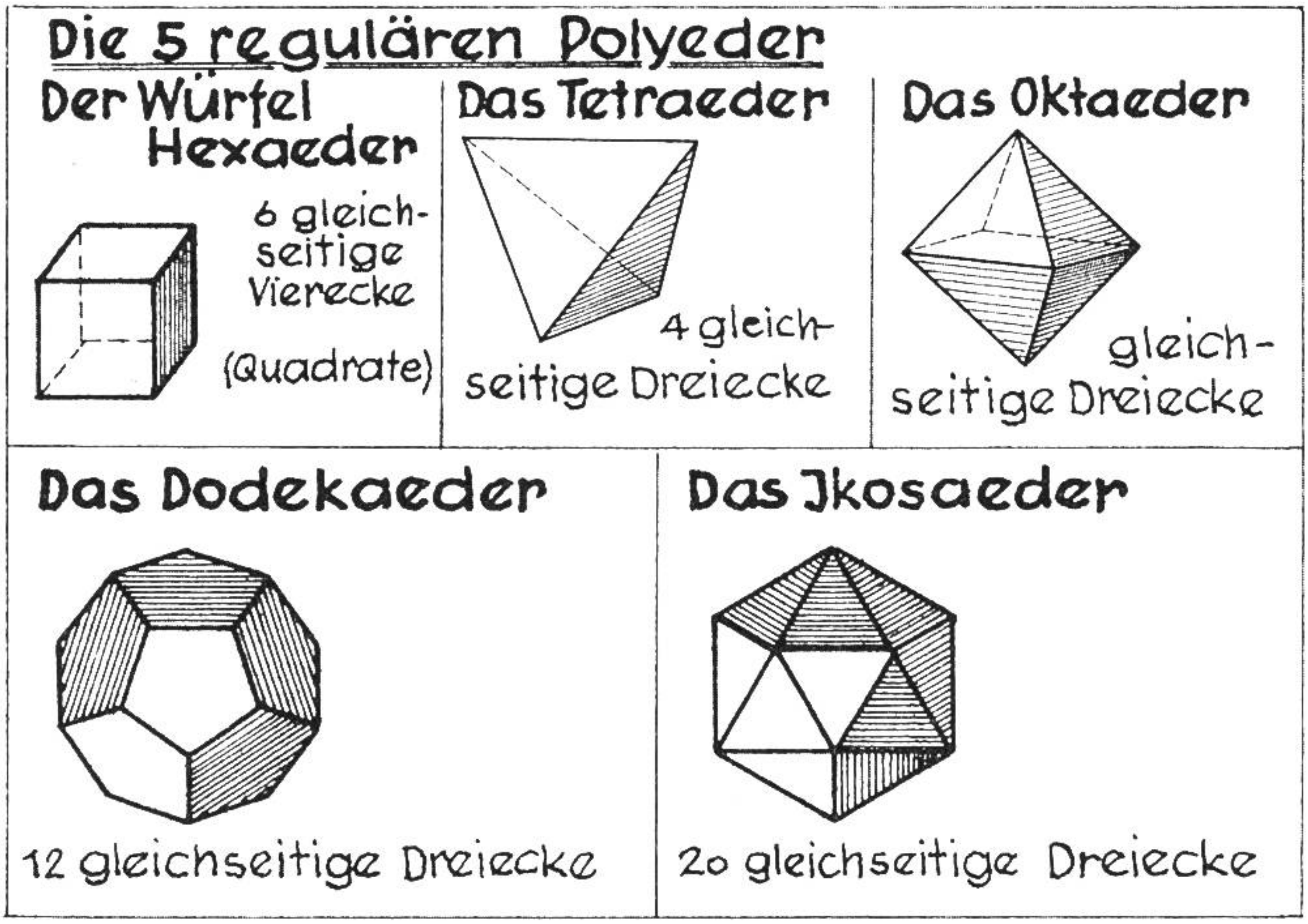
Das gerade Prisma



$$M = U \cdot h$$

$$O = U \cdot h + 2 \cdot G$$

$$V = G \cdot h$$



HÖCHSTE PASS-STRASSEN DER SCHWEIZ

Umbrailpass	2501 m	St. Gotthardstrasse	2108 m
Gr. St. Bernhard-Pass	2469 m	Bernhardinstrasse	2065 m
Furkastrasse	2431 m	Oberalpstrasse	2044 m
Flüelastrasse	2383 m	Simplon	2005 m
Berninastrasse	2323 m	Klausenpass	1948 m
Albulastrasse	2312 m	Lukmanierpass	1916 m
Julierstrasse	2284 m	Maloja	1815 m
Sustenstrasse	2224 m	Col du Pillon	1546 m
Grimselstrasse	2165 m	La Forclaz	1527 m
Ofenpass	2149 m	Jaunpass	1509 m
Splügenstrasse	2113 m	Col des Mosses	1445 m

DIE LÄNGSTEN EISENBAHNTUNNELS

Simplon-Tunnel 2	19823 m	Arlberg-Tunnel	10240 m
Neuer Apennin-T.	18510 m	Ricken-Tunnel	8603 m
Gotthard-Tunnel	15003 m	Grenchenberg-Tunnel	8578 m
Lötschberg-Tunnel	14612 m	Neuer Hauenstein-T.	8134 m
New-Cascade-T. USA	12874 m	Pyrenäen-Tunnel	7600 m
Mont Cenis-Tunnel	12849 m	Jungfraubahn-Tunnel	7113 m