

Geometrie

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Pestalozzi-Kalender**

Band (Jahr): **42 (1949)**

Heft [2]: **Schüler**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

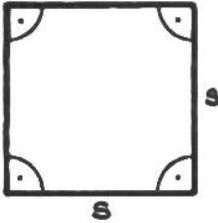
Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Aus der Geometrie.



s = Seite.
U = Umfang.
F = Fläche.

Das Quadrat.

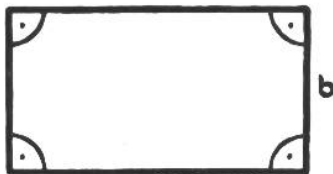
rechtwinklig, gleichseitig.

$$U = 4 \cdot s \quad F = s \cdot s \quad *)$$

$$s = \frac{U}{4} = U : 4 \quad s = \sqrt{F}$$

Das Rechteck.

rechtwinklig, ungleichseitig.



l = Länge.
b = Breite.

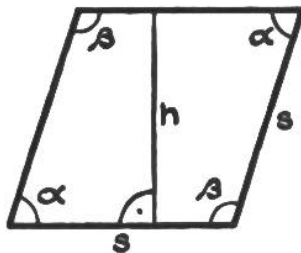
$$U = (l + b) \cdot 2 \quad F = l \cdot b$$

$$l = \frac{U}{2} - b \quad l = \frac{F}{b} = F : b$$

$$b = \frac{U}{2} - l \quad b = \frac{F}{l} = F : l$$

Der Rhombus, die Raute.

schiefwinklig, gleichseitig.



s = Seite.
h = Höhe.

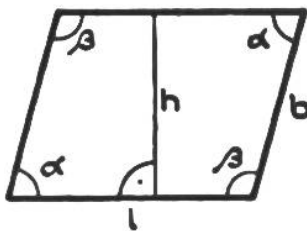
$$U = 4 \cdot s \quad F = s \cdot h$$

$$s = \frac{U}{4} = U : 4 \quad s = \frac{F}{h} = F : h$$

$$\Delta \alpha + \Delta \beta = 180^\circ \quad h = \frac{F}{s} = F : s$$

Das Rhomboid, Parallelogramm.

schiefwinklig, ungleichseitig.



l = Länge.
b = Breite.
h = Höhe.

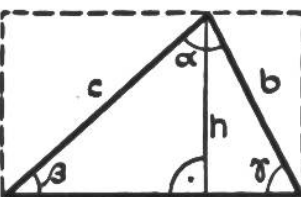
$$U = (l + b) \cdot 2 \quad F = l \cdot h$$

$$l = \frac{U}{2} - b \quad l = \frac{F}{h} = F : h$$

$$b = \frac{U}{2} - l \quad h = \frac{F}{l} = F : l$$

$$\Delta \alpha \quad \Delta \beta = 180^\circ$$

Das Dreieck.



a = g
g = Grundlinie.
h = Höhe.

$$F = \frac{g \cdot h}{2} \quad g = \frac{2 \cdot F}{h} \quad h = \frac{2 \cdot F}{g}$$

$$\Delta \alpha + \Delta \beta + \Delta \gamma = 180^\circ \quad U = a + b + c$$

$$\Delta \alpha = 180^\circ - (\Delta \beta + \Delta \gamma) \quad a = U - (b + c)$$

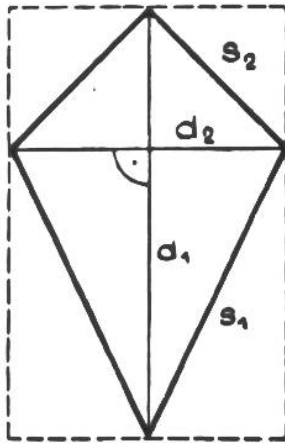
$$\Delta \beta = 180^\circ - (\Delta \alpha + \Delta \gamma) \quad b = U - (a + c)$$

$$\Delta \gamma = 180^\circ - (\Delta \alpha + \Delta \beta) \quad c = U - (a + b)$$

Spezialfälle: Das gleichseitige, die gleichschenkligen und die rechtwinkligen Dreiecke.

*) Algebraische Schreibweise: $F = s^2$, gelesen s hoch 2; ebenso für andere Flächenformeln verwendbar.

Das Drachenviereck.



d_1 = lange Diagonale.
 d_2 = kurze Diagonale.
 s_1 = lange Seite.
 s_2 = kurze Seite.

$$U = (s_1 + s_2) \cdot 2$$

$$F = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$

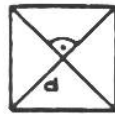
$$s_1 = \frac{U}{2} - s_2$$

$$d_1 = \frac{2 \cdot F}{d_2}$$

$$s_2 = \frac{U}{2} - s_1$$

$$d_2 = \frac{2 \cdot F}{d_1}$$

Spezialfälle:
 Quadrat:

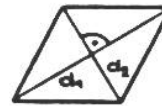


$$F = \frac{d \cdot d}{2}$$

$$d = \sqrt{2 \cdot F}$$

d = Diagonale.

Rhombus:



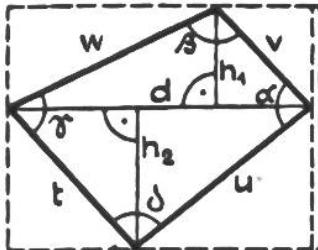
$$F = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$

$$d_1 = \frac{2 \cdot F}{d_2}$$

$$d_2 = \frac{2 \cdot F}{d_1}$$

d_1 = lange Diagonale.
 d_2 = kurze Diagonale.

Das Trapezoid.



d = Diagonale
 h_1 = Höhe 1
 h_2 = Höhe 2

Das unregelmässige Viereck.

$$F = \frac{(h_1 + h_2) \cdot d}{2}$$

$$d = \frac{2 \cdot F}{(h_1 + h_2)}$$

$$h_1 = \frac{2 \cdot F}{d} - h_2$$

$$h_2 = \frac{2 \cdot F}{d} - h_1$$

$$\Delta \alpha + \Delta \beta + \Delta \gamma + \Delta \delta = 360^\circ$$

$$\Delta \alpha = 360^\circ - (\Delta \beta + \Delta \gamma + \Delta \delta)$$

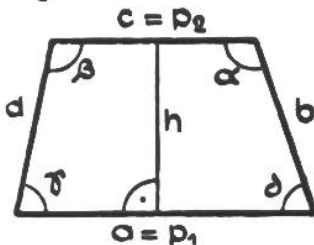
u.s.w.

$$U = t + u + v + w$$

$$t = U - (u + v + w)$$

u.s.w.

Das Trapez.



p_1 = grosse Parallele.
 p_2 = kleine Parallele.
 h = Höhe.

$$F = \frac{(p_1 + p_2) \cdot h}{2}$$

$$h = \frac{2 \cdot F}{(p_1 + p_2)}$$

$$p_1 = \frac{2 \cdot F}{h} - p_2$$

$$p_2 = \frac{2 \cdot F}{h} - p_1$$

$$\Delta \alpha + \Delta \beta + \Delta \gamma + \Delta \delta = 360^\circ$$

$$\Delta \alpha = 360^\circ - (\Delta \beta + \Delta \gamma + \Delta \delta)$$

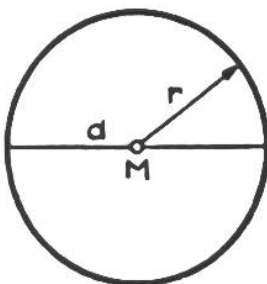
u.s.w.

$$U = a + b + c + d$$

$$a = U - (b + c + d)$$

u.s.w.

Der Kreis.



d = Durchmesser.
 r = Radius.
 M = Mittelpunkt.

$$U = d \cdot \pi$$

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

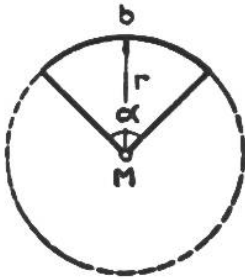
$$d = \frac{U}{\pi}$$

$$r = \frac{U}{2 \cdot \pi}$$

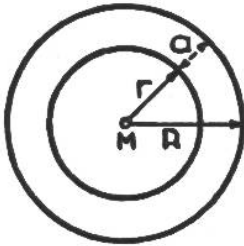
$$F = r \cdot r \cdot \pi = \frac{d \cdot d \cdot \pi}{4} = \frac{U \cdot U}{4 \cdot \pi}$$

$$r = \sqrt{\frac{F}{\pi}} \quad d = 2 \cdot \sqrt{\frac{F}{\pi}} \quad U = 2 \cdot \sqrt{F \cdot \pi}$$

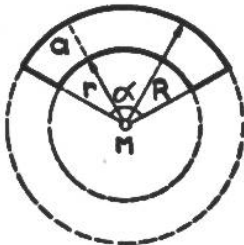
Spezialfälle: Halbkreis, Viertelkreis.



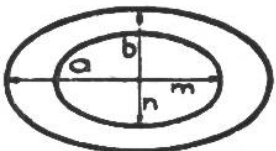
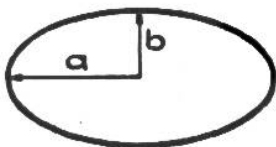
r = Radius.
 b = Kreisbogen.
 α = Zentriwinkel.
 M = Mittelpunkt.



R = äusserer Radius.
 r = innerer Radius.
 a = radiale Breite
 des Kreisrings.
 M = Mittelpunkt.



R = äusserer Radius.
 r = innerer Radius.
 a = radiale Breite des
 Kreisringstücks.
 α = Zentriwinkel.
 M = Mittelpunkt.



Der Kreissektor.

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

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

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

$$F = \frac{r \cdot r \cdot \pi \cdot \alpha}{360} = \frac{d \cdot d \cdot \pi \cdot \alpha}{4 \cdot 360} = \frac{U \cdot U \cdot \alpha}{4 \cdot \pi \cdot 360}$$

$$\alpha = \frac{F \cdot 360}{r \cdot r \cdot \pi} = \frac{F \cdot 360 \cdot 4}{d \cdot d \cdot \pi} = \frac{F \cdot 360 \cdot 4 \cdot \pi}{U \cdot U}$$

$$r = 6 \cdot \sqrt{\frac{F \cdot 10}{\alpha \cdot \pi}} \quad d = 12 \cdot \sqrt{\frac{F \cdot 10}{\alpha \cdot \pi}} \quad U = 12 \cdot \sqrt{\frac{F \cdot 10 \cdot \pi}{\alpha}}$$

Der Kreisring.

$$\begin{aligned} F &= (R+r) \cdot (R-r) \cdot \pi \\ &= (R+r) \cdot a \cdot \pi \\ &= (2 \cdot r + a) \cdot a \cdot \pi = (d + a) \cdot a \cdot \pi \\ &= (2 \cdot R - a) \cdot a \cdot \pi = (D - a) \cdot a \cdot \pi \end{aligned}$$

Das Kreisringstück.

$$\begin{aligned} F &= (R+r) \cdot (R-r) \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360} \\ &= (R+r) \cdot a \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360} \\ &= (2 \cdot r + a) \cdot a \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360} = (d + a) \cdot a \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360} \\ &= (2 \cdot R - a) \cdot a \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360} = (D - a) \cdot a \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360} \end{aligned}$$

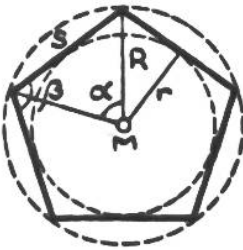
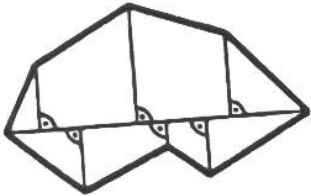
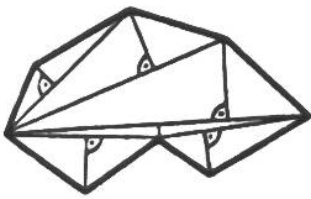
Die Ellipse.

$$\begin{aligned} F &= a \cdot b \cdot \pi \\ a &= \frac{F}{b \cdot \pi} \quad b = \frac{F}{a \cdot \pi} \\ a &= \text{halbe grosse Achse.} \\ b &= \text{halbe kleine Achse.} \end{aligned}$$

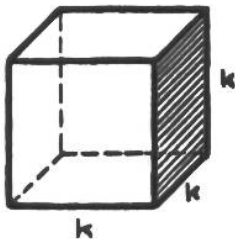
Der elliptische Ring.

$$F = (a \cdot b - m \cdot n) \cdot \pi$$

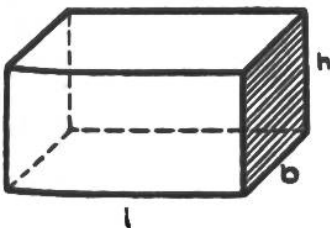
a, b = halbe Achsen der äusseren Ellipse.
 m, n = halbe Achsen der inneren Ellipse.



R = Radius d. Umkreis.
r = Radius d. Inkreis.
n = Seitenzahl.
s = Vielecksseite.
 α = Zentriwinkel.
 β = Vieleckwinkel.



k = Kante.
K = Gesamt-
kantenlänge.
M = Mantel.
O = Oberfläche.
J = Inhalt.



l = Länge.
b = Breite.
h = Höhe.

Das unregelmässige Vieleck.

Umfang = Summe aller Seiten.

Fläche = man zerlegt die Vieleckfläche:

- mit Diagonalen in Dreiecke und eventuell Trapezoide, berechnet diese Teile und addiert die Teilresultate.
- mit einer passenden Diagonale und auf dieser rechtwinklig errichtete Höhen zu den Eckpunkten in Dreiecke und Trapeze, berechnet diese Teile einzeln und addiert die Teilresultate.

Das regelmässige Vieleck.

$$U = n \cdot s \quad n = \frac{U}{s} \quad s = \frac{U}{n}$$

$$F = \frac{n \cdot s \cdot r}{2} \quad n = \frac{2 \cdot F}{s \cdot r}$$

$$r = \frac{2 \cdot F}{n \cdot s} \quad s = \frac{2 \cdot F}{n \cdot r}$$

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

Der Würfel.

$$K = 12 \cdot k$$

$$k = \frac{K}{12} = K : 12$$

$$M = k \cdot k \cdot 4$$

$$k = \sqrt{\frac{M}{4}} = \frac{1}{2} \sqrt{M}$$

$$O = k \cdot k \cdot 6$$

$$k = \sqrt{\frac{O}{6}}$$

$$J = k \cdot k \cdot k \quad *)$$

$$k = \sqrt[3]{J}$$

Der Quader.

$$K = (l + b + h) \cdot 4$$

$$l = \frac{K}{4} - (b + h) \quad \text{ebenso } b \text{ und } h.$$

$$M = (l + b) \cdot 2 \cdot h$$

$$l = \frac{M}{2 \cdot h} - b, \quad \text{ebenso } b; \quad h = \frac{M}{2 \cdot (l + b)}$$

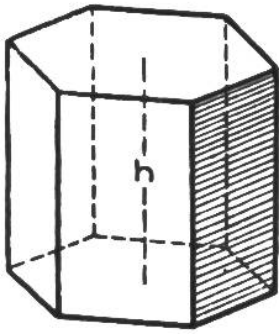
$$O = (l \cdot b + l \cdot h + b \cdot h) \cdot 2$$

$$l = \left(\frac{O}{2} - b \cdot h \right) : (b + h) \quad \text{ebenso } b \text{ und } h.$$

$$J = l \cdot b \cdot h$$

$$l = \frac{J}{b \cdot h} \quad b = \frac{J}{l \cdot h} \quad h = \frac{J}{l \cdot b}$$

*) Algebraische Schreibweise: $J = k^3$, gelesen k hoch 3; ebenso für andere Inhaltsformeln verwendbar.

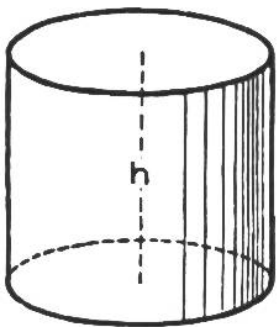


K = Gesamt-
kantenlänge.
 h = Höhe.
 n = Zahl der
Höhenkanten.
 U = Umfang der
Grundfläche.
 G = Grundfläche.

Das Prisma.

$$\begin{aligned}
 K &= 2 \cdot U + n \cdot h \\
 U &= \frac{K - n \cdot h}{2} & n &= \frac{K - 2 \cdot U}{h} & h &= \frac{K - 2 \cdot U}{n} \\
 M &= U \cdot h \\
 U &= \frac{M}{h} & h &= \frac{M}{U} \\
 O &= M + 2 \cdot G \\
 M &= O - 2 \cdot G & G &= \frac{O - M}{2} \\
 J &= G \cdot h \\
 G &= \frac{J}{h} & h &= \frac{J}{G}
 \end{aligned}$$

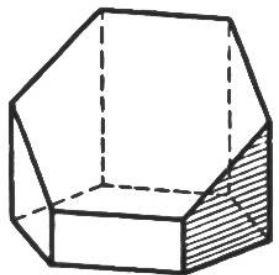
Der Zylinder, die Walze.



r = Radius.
 d = Durchmesser.
 h = Höhe.
 U = Umfang.
 G = Grundfläche.
 M = Mantel.
 O = Oberfläche.
 J = Inhalt.

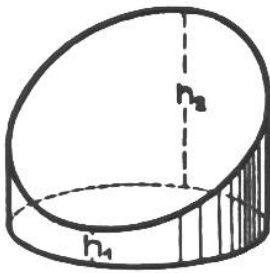
$$\begin{aligned}
 M &= U \cdot h = d \cdot \pi \cdot h = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot h \\
 h &= \frac{M}{U} = \frac{M}{d \cdot \pi} = \frac{M}{2 \cdot r \cdot \pi} \\
 U &= \frac{M}{h} & d &= \frac{M}{h \cdot \pi} & r &= \frac{M}{2 \cdot h \cdot \pi} \\
 O &= M + 2 \cdot G \\
 &= \left(h + \frac{U}{2 \cdot \pi}\right) \cdot U = \left(h + \frac{d}{2}\right) \cdot d \cdot \pi = (h + r) \cdot 2 \cdot r \cdot \pi \\
 J &= G \cdot h \\
 &= r \cdot r \cdot \pi \cdot h = \frac{d \cdot d \cdot \pi \cdot h}{4} = \frac{U \cdot U \cdot h}{4 \cdot \pi} \\
 h &= \frac{J}{r \cdot r \cdot \pi} = \frac{4 \cdot J}{d \cdot d \cdot \pi} = \frac{4 \cdot J \cdot \pi}{U \cdot U} \\
 r &= \sqrt{\frac{J}{h \cdot \pi}} & d &= 2 \cdot \sqrt{\frac{J}{h \cdot \pi}} & U &= 2 \cdot \sqrt{\frac{J \cdot \pi}{h}}
 \end{aligned}$$

Das schiefabgeschnittene Prisma.

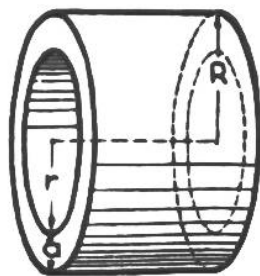


h = Höhen.
 n = Zahl der Höhen.
 G_1 = Grundfläche.
 G_2 = Deckfläche.

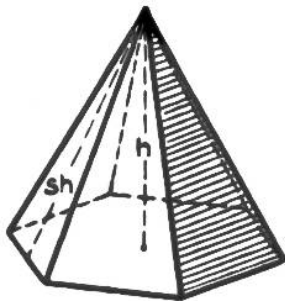
$$\begin{aligned}
 M &= \frac{U \cdot (h_1 + h_2 + \dots + h_n)}{n} \\
 h_1 &= \frac{n \cdot M}{U} - (h_2 + h_3 + \dots + h_n) \text{ ebenso } h_2, h_3, \dots, h_n \\
 U &= \frac{n \cdot M}{(h_1 + h_2 + \dots + h_n)} \\
 O &= M + G_1 + G_2 \\
 J &= \frac{G_1 \cdot (h_1 + h_2 + \dots + h_n)}{n} \\
 G_1 &= \frac{n \cdot J}{(h_1 + h_2 + \dots + h_n)} \\
 h_1 &= \frac{n \cdot J}{G_1} - (h_2 + h_3 + \dots + h_n) \text{ ebenso } h_2, h_3, \dots, h_n
 \end{aligned}$$



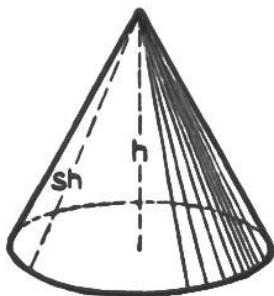
h_1 = kleinste Höhe.
 h_2 = grösste Höhe.
 G_1 = Grundfläche.
 G_2 = Deckfläche.



R = äusserer Radius.
 r = innerer Radius.
 a = Wandstärke.



sh = Seitenhöhe.
 h = Höhe.



sh = Seitenhöhe.
 h = Höhe.
 r = Radius.

Der schiefabgeschnittene Zylinder.

$$M = \frac{U \cdot (h_1 + h_2)}{2} = \frac{d \cdot \pi \cdot (h_1 + h_2)}{2} = r \cdot \pi \cdot (h_1 + h_2)$$

$$h_1 = \frac{2 \cdot M}{U} - h_2 = \frac{2 \cdot M}{d \cdot \pi} - h_2 = \frac{M}{r \cdot \pi} - h_2 \text{ ebs. } h_2$$

$$U = \frac{2 \cdot M}{(h_1 + h_2)} \quad d = \frac{2 \cdot M}{(h_1 + h_2) \cdot \pi} \quad r = \frac{M}{(h_1 + h_2) \cdot \pi}$$

$$O = M + G_1 + G_2$$

$$J = \frac{G_1 \cdot (h_1 + h_2)}{2}$$

$$= \frac{r \cdot r \cdot \pi \cdot (h_1 + h_2)}{2} = \frac{d \cdot d \cdot \pi \cdot (h_1 + h_2)}{8} = \frac{U \cdot U \cdot (h_1 + h_2)}{8 \cdot \pi}$$

$$h_1 = \frac{2 \cdot J}{r \cdot r \cdot \pi} - h_2 = \frac{8 \cdot J}{d \cdot d \cdot \pi} - h_2 = \frac{8 \cdot J \cdot \pi}{U \cdot U} - h_2 \text{ ebs. } h_2$$

$$r = \sqrt{\frac{2 \cdot J}{(h_1 + h_2) \cdot \pi}} \quad d = 2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot J}{(h_1 + h_2) \cdot \pi}} \quad U = 2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot J \cdot \pi}{(h_1 + h_2)}}$$

Der Hohlzylinder.

$$J = (R + r) \cdot (R - r) \cdot \pi \cdot h = (R + r) \cdot a \cdot \pi \cdot h$$

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

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

Die Pyramide.

$$M = \frac{U \cdot sh}{2} \quad U = \frac{2 \cdot M}{sh} \quad sh = \frac{2 \cdot M}{U}$$

$$O = M + G$$

$$J = \frac{G \cdot h}{3} \quad G = \frac{3 \cdot J}{h} \quad h = \frac{3 \cdot J}{G}$$

Der Kegel.

$$M = \frac{U \cdot sh}{2} = \frac{d \cdot \pi \cdot sh}{2} = r \cdot \pi \cdot sh$$

$$sh = \frac{2 \cdot M}{U} = \frac{2 \cdot M}{d \cdot \pi} = \frac{M}{r \cdot \pi}$$

$$U = \frac{2 \cdot M}{sh} \quad d = \frac{2 \cdot M}{sh \cdot \pi} \quad r = \frac{M}{sh \cdot \pi}$$

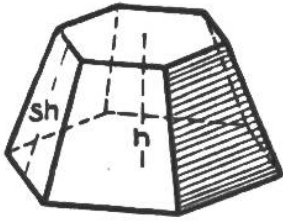
$$O = M + G = (sh + r) \cdot r \cdot \pi$$

$$J = \frac{G \cdot h}{3}$$

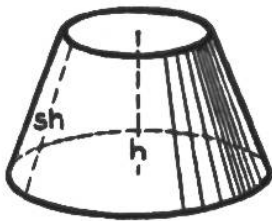
$$= \frac{r \cdot r \cdot \pi \cdot h}{3} = \frac{d \cdot d \cdot \pi \cdot h}{12} = \frac{U \cdot U \cdot h}{12 \cdot \pi}$$

$$h = \frac{3 \cdot J}{r \cdot r \cdot \pi} = \frac{12 \cdot J}{d \cdot d \cdot \pi} = \frac{12 \cdot J \cdot \pi}{U \cdot U}$$

$$r = \sqrt{\frac{3 \cdot J}{h \cdot \pi}} \quad d = 2 \cdot \sqrt{\frac{3 \cdot J}{h \cdot \pi}} \quad U = 2 \cdot \sqrt{\frac{3 \cdot J \cdot \pi}{h}}$$



sh = Seitenhöhe.
 h = Höhe.
 U = Umfang der Grundfläche.
 u = Umfang der Deckfläche.
 G = Grundfläche.
 g = Deckfläche.



sh = Seitenhöhe.
 h = Höhe.
 R = Radius der Grundfläche.
 r = Radius der Deckfläche.



r = Radius



R = äusserer Radius.
 r = innerer Radius.

Die abgestumpfte Pyramide.

$$M = \frac{(U+u) \cdot sh}{2}$$

$$U = \frac{2 \cdot M}{sh} - u \text{ ebenso } u; \quad sh = \frac{2 \cdot M}{(U+u)}$$

$$O = M + G + g$$

$$J = \frac{(G + \sqrt{G \cdot g} + g) \cdot h}{3}$$

Der abgestumpfte Kegel.

$$M = (R+r) \cdot \pi \cdot sh = \frac{(D+d) \cdot \pi \cdot sh}{2} = \frac{(U+u) \cdot sh}{2}$$

$$sh = \frac{M}{(R+r) \cdot \pi} = \frac{2 \cdot M}{(D+d) \cdot \pi} = \frac{2 \cdot M}{(U+u)}$$

$$R = \frac{M}{\pi \cdot sh} - r \quad D = \frac{M \cdot 2}{\pi \cdot sh} - d \quad U = \frac{M \cdot 2}{sh} - u$$

ebenso r, d und u.

$$O = M + G + g$$

$$= (R \cdot R + [R+r] \cdot sh + r \cdot r) \cdot \pi$$

$$J = \frac{(R \cdot R + R \cdot r + r \cdot r) \cdot \pi \cdot h}{3} = \frac{(D \cdot D + D \cdot d + d \cdot d) \cdot \pi \cdot h}{12}$$

$$= \frac{(U \cdot U + U \cdot u + u \cdot u) \cdot h}{12 \cdot \pi}$$

$$h = \frac{3 \cdot J}{(R \cdot R + R \cdot r + r \cdot r) \cdot \pi} = \frac{12 \cdot J}{(D \cdot D + D \cdot d + d \cdot d) \cdot \pi}$$

$$= \frac{12 \cdot J \cdot \pi}{(U \cdot U + U \cdot u + u \cdot u)}$$

Die Kugel.

$$O = 4 \cdot r \cdot r \cdot \pi = d \cdot d \cdot \pi = \frac{U \cdot U}{\pi}$$

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{O}{\pi}} \quad d = \sqrt{\frac{O}{\pi}} \quad U = \sqrt{O \cdot \pi}$$

$$J = \frac{4 \cdot r \cdot r \cdot r \cdot \pi}{3} = \frac{d \cdot d \cdot d \cdot \pi}{6} = \frac{U \cdot U \cdot U}{6 \cdot \pi \cdot \pi}$$

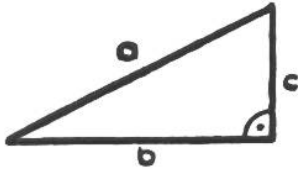
$$r = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot J}{4 \cdot \pi}} \quad d = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot J}{\pi}} \quad U = \sqrt[3]{6 \cdot J \cdot \pi \cdot \pi}$$

Die Hohlkugel.

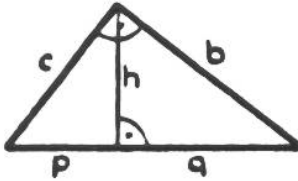
$$J = \frac{4 \cdot (R \cdot R \cdot R - r \cdot r \cdot r) \cdot \pi}{3}$$

$$= \frac{(D \cdot D \cdot D - d \cdot d \cdot d) \cdot \pi}{6}$$

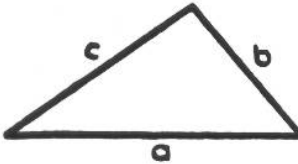
$$= \frac{(U \cdot U \cdot U - u \cdot u \cdot u)}{6 \cdot \pi \cdot \pi}$$



a = Hypotenuse
 b und c = Katheten



p und q = Abschnitte
der Hypotenuse
 $p + q = a$



a, b und c = Seiten
des ungleichseitigen
Dreiecks.

Der Lehrsatz des Pythagoras.

Im rechtwinkligen Dreieck ist das Hypotenusenquadrat gleich der Summe der beiden Kathetenquadrate.

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 & a &= \sqrt{b^2 + c^2} \\ b^2 &= a^2 - c^2 & b &= \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{(a+c)(a-c)} \\ c^2 &= a^2 - b^2 & c &= \sqrt{a^2 - b^2} = \sqrt{(a+b)(a-b)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b^2 &= a \cdot q & b &= \sqrt{a \cdot q} & q &= \frac{b^2}{a} & a &= \frac{b^2}{q} \\ c^2 &= a \cdot p & c &= \sqrt{a \cdot p} & p &= \frac{c^2}{a} & a &= \frac{c^2}{p} \\ h^2 &= p \cdot q & h &= \sqrt{p \cdot q} & p &= \frac{h^2}{q} & q &= \frac{h^2}{p} \end{aligned}$$

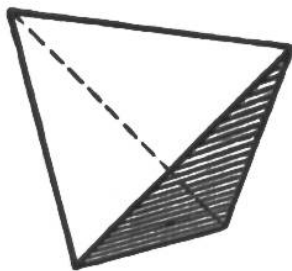
Die Formel des Heron.

$$\begin{aligned} F &= \sqrt{s \cdot (s-a) \cdot (s-b) \cdot (s-c)} \\ s &= \frac{U}{2} = \frac{a+b+c}{2} \end{aligned}$$

Reguläre Polyeder.

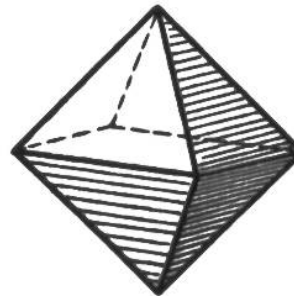
Tetraeder.

4 gleichseitige Dreiecksflächen.



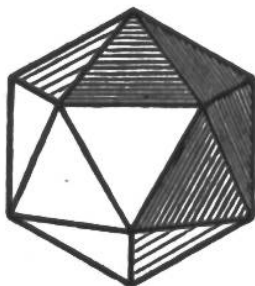
Oktaeder.

8 gleichseitige Dreiecksflächen.



Ikosaeder.

20 gleichseitige Dreiecksflächen.



Dodekaeder.

12 regelmässige Fünfecksflächen.

