

Aufgaben zur Stereometrie

(1) Prisma

- a) Ein Gartenweg von 35m Länge und 9dm Breite soll 10cm hoch mit Kohlenasche bedeckt werden. Wieviel m² Kohlenasche sind erforderlich?
- b) Wie lang sind Flächen- und Raumdiagonale eines Würfels mit der Seitenlänge $a = 4$ cm?
- c) Die Grundfläche eines dreiseitigen geraden Prismas ist ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Grundkanten $a = 20$ cm und $b = 30$ cm lang sind.
Berechne den Rauminhalt des 2,15 m hohen Prismas.
- d) Berechnen Sie den Rauminhalt eines gleichseitigen, dreieckigen prismatischen Holzbalkens in dm³.
Die Länge des Holzbalkens beträgt 3m und seine Grundkante ist 20 cm lang.
- e) Ein schiefer Stützbalken an einem Fachwerkhaus ist unter $\alpha = 60$ Grad gegen die Waagrechte geneigt und $b = 1,4$ m lang. Sein Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung ist ein Quadrat mit der Seite $a = 12$ cm.
Welche Masse hat der Balken bei einer Dichte von $0,7$ g/cm³ ?

(2) Zylinder

- a) Ein Kochtopf hat einen Durchmesser von 16 cm und soll einen Rauminhalt von 3 Litern haben.
Wie hoch muß der Kochtopf sein?
- b) Berechnen Sie die Oberfläche und das Volumen einer Konservendose die einen Durchmesser von 100 mm und eine Höhe von 11 cm hat.
- c) Ein Stahlrohr hat einen Außendurchmesser von 25 mm und eine Wandstärke $s = 3$ mm.
Wie groß ist sein Rauminhalt?
- d) Eine 60 cm lange Glasröhre mit der Dichte $2,64$ g/cm³ und mit dem äußeren Durchmesser $d = 15$ mm wiegt 69,65 g. Wie groß ist ihre lichte Weite?

(3) Pyramide

- a) Bei einer geraden quadratischen Pyramide mit der Grundfläche $G=158,76\text{dm}^2$ ist die Seitenkante s doppelt so groß wie die Grundkante a .
Berechne das Volumen und die Oberfläche.
- b) Berechnen Sie den Rauminhalt einer Pyramide mit der quadratischen Grundfläche ($a=25\text{cm}$), die eine Höhe von 42 cm hat.
- c) Die Seitenflächenhöhe einer Pyramide beträgt 80 cm . Die Grundkante a der quadratischen Pyramide hat eine Länge von 40 cm .
Wie groß ist der Rauminhalt der Pyramide?
- d) Ein pyramidenförmiges Zelt ohne Boden hat bei rechteckiger Grundfläche folgende Maße:
 $a = 2,6\text{ m}$ $b = 3,1\text{ m}$ $h = 2,1\text{ m}$.
Wieviel Zeltstoff wird für die Oberfläche benötigt?
- e) Eine Turmspitze hat die Form einer sechseckigen Pyramide. Die Grundkante ist a ist $1,8\text{ m}$ lang und die Turmhöhe beträgt 5 m .
Wie groß ist der Mantelflächeninhalt in m^2 ?

(4) Kegel

- a) Von einem Kegel sind das Volumen $V = 4.222,3\text{ cm}^3$ und die Höhe $h = 63\text{cm}$ bekannt.
Bestimmen Sie den Radius und die Oberfläche des Kegels.
- b) Berechne das Volumen und den Mantel eines Kegels mit folgenden Größen:
 $d = 10\text{ cm}$ und $s = 13\text{ cm}$.
- c) Einem Kegel mit Durchmesser $d = 25\text{ cm}$ und Höhe $h = 16\text{ cm}$ ist eine quadratische Pyramide einbeschrieben.
Berechnen Sie die Oberfläche und das Volumen der Pyramide.
- d) Ein Kelchglas mit dem Durchmesser $d = 10\text{ cm}$ und der Höhe $h = 15\text{ cm}$ soll als Meßglas geeicht werden.
In welcher Entfernung vom oberen Rand sind die Teilstriche für 100 cm^3 , 200 cm^3 und 300 cm^3 anzubringen?

Anlagen:

einige „wertvolle“ Formeln zu Körpern mit ebenen Begrenzungsflächen

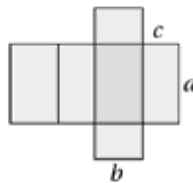
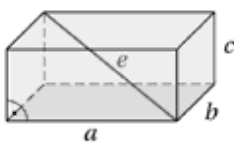
A_G = Grundfläche A_D = Deckfläche A_O = Oberfläche A_M = Mantelfläche

h_s = Höhe der Seitenfläche

Prismen

Allgemein gilt: $V = A_G h$ $A_O = 2A_G + A_M$ $A_G = A_D$

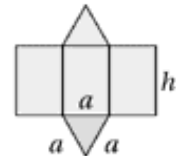
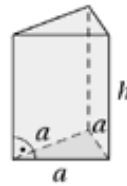
Quader



$$e = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \quad A_G = ab$$

$$A_M = 2(ac + bc) \quad A_O = 2(ab + ac + bc) \quad V = abc$$

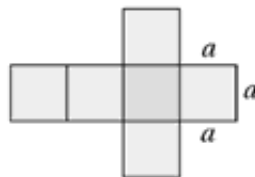
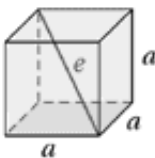
regelmäßiges dreiseitiges Prisma



$$A_G = \frac{a^2}{4} \sqrt{3}$$

$$A_M = 3ah \quad A_O = \frac{a}{2} (a\sqrt{3} + 6h) \quad V = \frac{a^2}{4} h\sqrt{3}$$

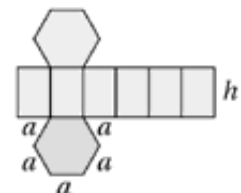
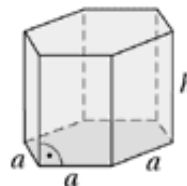
Würfel



$$e = a\sqrt{3} \quad A_G = a^2$$

$$A_M = 4a^2 \quad A_O = 6a^2 \quad V = a^3$$

regelmäßiges sechseitiges Prisma



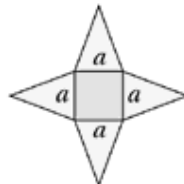
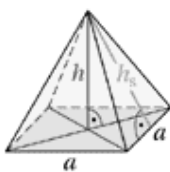
$$A_G = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$$

$$A_M = 6ah \quad A_O = 3a(a\sqrt{3} + 2h) \quad V = \frac{3a^2}{2} h\sqrt{3}$$

Pyramiden

Allgemein gilt: $V = \frac{1}{3} A_G h$ $A_O = A_G + A_M$

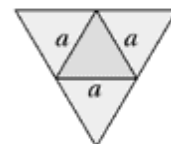
quadratische Pyramide



$$A_G = a^2$$

$$A_M = 2ah_s \quad A_O = a(a + 2h_s) \quad V = \frac{1}{3} a^2 h$$

Tetraeder



$$A_G = \frac{a^2}{4} \sqrt{3}$$

$$A_M = \frac{3a^2}{4} \sqrt{3} \quad A_O = a^2 \sqrt{3} \quad V = \frac{a^3}{12} \sqrt{2}$$