Änderungen in Zweitauflagen von Buch, Arbeits- und Theorieheft J & K und Begleitordner

Alle Auflagen des Schülerbuches, des Arbeits- und Theorieheftes und des Begleitordners lassen sich problemlos nebeneinander verwenden. Korrigiert und geändert wurden hauptsächlich Fehler bei Grössenangaben, Textfehler und vereinzelte Layoutfehler.
Im Detail:

Schülerbuch

- Alle Fehler, die in den Randbemerkungen des Begleitordners aufgeführt sind, wurden behoben. Ebenso Tippfehler oder kleinere Sprachfehler, die nachträglich gefunden wurden.
- Bei **K260** wurde ein Fehler in der Vermassung behoben.
- Bei der **Kontrollaufgabe J3129** wurde die fehlende Aufgabenstellung formuliert.
- Bei einigen Aufgaben wurden Texte korrigiert oder besser verständlich formuliert. Insbesondere bei **J3115**, **J3116**, **J42 d**, **J43**, **J44**, **J53**, **K121**, **K137**, **K139 b**, **K238**
  Die eigentlichen Aufgabenstellungen und die Lösungen bleiben bei all diesen Aufgaben aber gleich!
- Als **J42 e** wurden nachträglich zwei Berechnungen eingefügt.

Arbeits- und Theorieheft J

Lernspuren
- Alle Fehler, die in den Randbemerkungen des Begleitordners aufgeführt sind, wurden behoben. Insbesondere wurden alle im Buch geänderten Grössen in die Zeichnungen bei den Lernspuren und Kontrollaufgaben übernommen.

Arbeitsblätter
- Bei **J138** wurde ein fehlendes Raster ergänzt, in **J272-2**, **J417-1** und **J417-2** eine falsche Grössenangabe bzw. falsche Koordinaten korrigiert. Alle diese Fehler waren auf den Lösungsblättern der 1. Auflage bereits behoben.

Theorie
- Die Schülertheorie wurde überarbeitet (vgl. Angaben auf der nächsten Seite).

Arbeits- und Theorieheft K

Lernspuren
- Alle Fehler, die in den Randbemerkungen des Begleitordners aufgeführt sind, wurden behoben. Insbesondere wurden alle im Buch geänderten Grössen in die Zeichnungen bei den Lernspuren und Kontrollaufgaben übernommen.
- Bei K2**34** wurde die fehlende Abbildung ergänzt.

Arbeitsblätter
- Bei K3**29** wurde die Teilaufgabe c neu formuliert, da die Aufgabenstellung auf einen unnötig umständlichen Weg geführt hat.

Theorie
- Die Schülertheorie wurde überarbeitet (vgl. Angaben unten).

Begleitordner

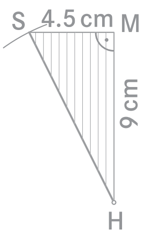
Ganzer Ordner
- Alle gefundenen Tippfehler wurden behoben, ganz vereinzelt kleinere Sprachkorrekturen ausgeführt sowie vereinzelt geringfügige Layoutverbesserungen vorgenommen.

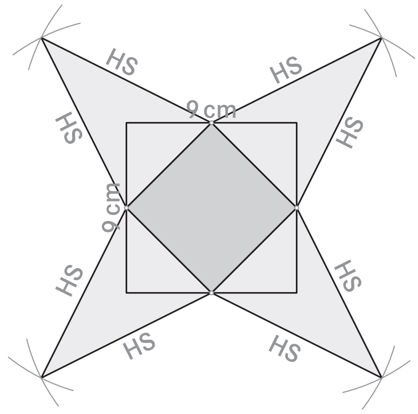
Theorie
Die Theorie war bereits in der 1. Auflage des Begleitordners gegenüber der Schülertheorie im Arbeits- und Theorieheft überarbeitet worden. Sie wurde jetzt nochmals an einigen Stellen verbessert:
- Alle bis jetzt gefundenen Fehler wurden eliminiert, insbesondere die Berechnungsformel für die Oberfläche des Zylinders korrigiert.
- Die Kapitel J4 bis J6 wurden aussagekräftiger formuliert und gestaltet.
- Zwei Textstellen auf S. 25 (K1) wurden besser formuliert und der graue Kasten auf S. 28 (K2) auf vielseitigen Wunsch geringfügig erweitert.
- Auf S. 29 wurde die fehlende Abbildung wieder eingesetzt.

Lösungen Aufgabenbuch
- Alle bis anhin bekannt gewordenen Fehler in den Lösungen wurden behoben.
- Insbesondere wurden bei den beiden **Kontrollaufgaben** J3**133** und K2**60** sowie bei den Aufgaben J2**32** c, J4**49** (4.Pyramide) und J5**20** falsche Lösungen ersetzt oder ergänzt.
- Zudem wurde die Lösung der neuen Teilaufgabe J2**2** e eingefügt.

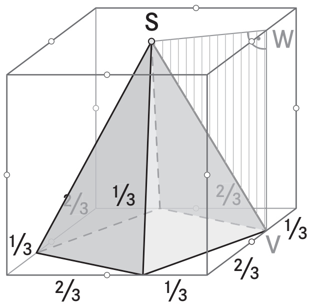
Kopiervorlagen
- Die beiden Kopiervorlagen «Dreiecksraster» und «Koordinatensystem klein – 4 mm» wurden zugunsten dieser beiden Seiten 26/27 «Änderungen in Zweitauflagen…» aufgehoben. Sie finden die beiden Kopiervorlagen nach wie vor in den Begleitordnern zu Band 1 und Band 2.
- Auf dem Arbeitsblatt (Kopiervorlage) J4**21** d wurden die Grössenangaben für die Pyramide korrigiert.

Konstruktion und Netz sind im Massstab 1:4 abgebildet.





Pyramide J230 rechts:



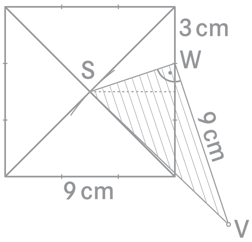
Bei dieser Pyramide ist die Konstruktion der wahren Grösse der Grundfläche und der Seitenkanten einfacher als deren Berechnung: W im Deckquadrat eintragen, VW = 9 cm senkrecht zu SW abtragen (Abb. unten links).

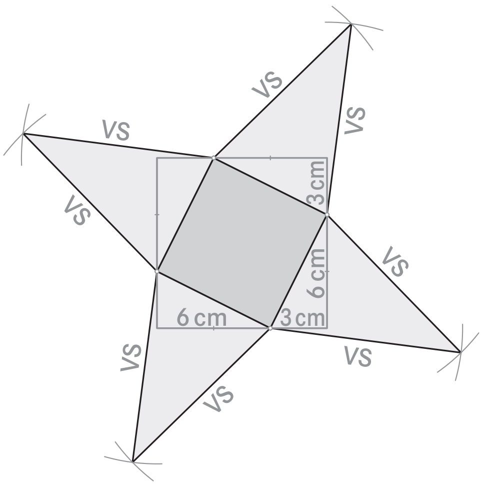
Berechnung: Die Kante SV ist Hypotenuse im rechtwinkligen Dreieck SVW. Zur Berechnung der Seite SW kann man auf das rechtwinklige Dreieck SMW in der Deckfläche des Würfels zurückgreifen (Abb. unten rechts). Es gilt dann:

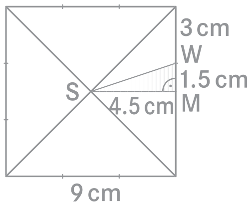
$SW^2 = (4.5^2 + 1.5^2)\,cm^2 = 22.5\,cm^2$

$SV = \sqrt{VW^2+SW^2}\,cm = \sqrt{9^2+22.5}\,cm \approx 10.17\,cm$

Konstruktion und Netz sind im Massstab 1:4 abgebildet.

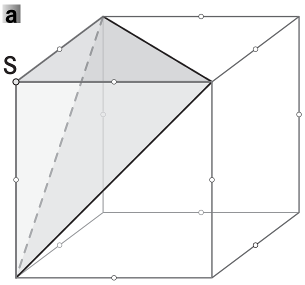




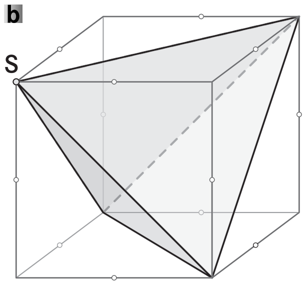


J232 Gezeichnete Lösungen:

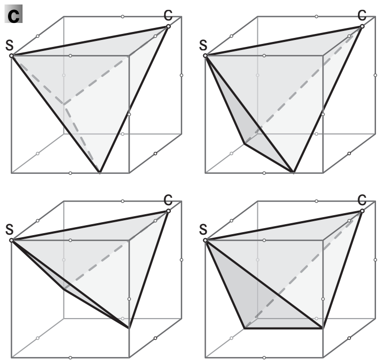
a



b



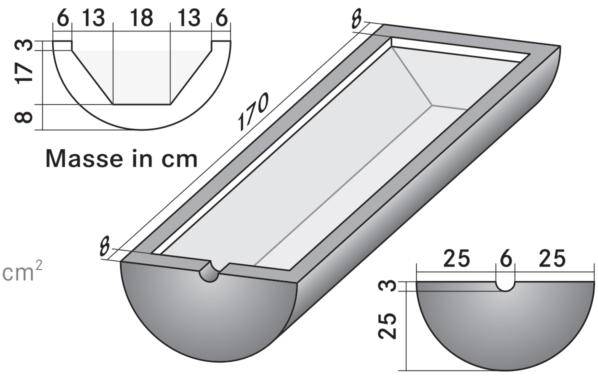
c



Bei c sind 4 Lösungen möglich.

J233 Arbeitsblatt

J3133 **a** $G_{Wasser} = 31\,cm \cdot 17\,cm = 527\,cm^2$
$h_{Wasser} = 170\,cm$
$\mathbf{V_{Wasser}} = 89\,590\,cm^3$



Die Tränke fasst ungefähr **89.6 Liter** Wasser.

b $G_{Trog} = 0.5 \cdot \pi \cdot (28\,cm)^2 = 1\,231.504...\,cm^2$
$h_{Trog} = 186\,cm$
$V_{Trog} = 229\,059.803...\,cm^3$

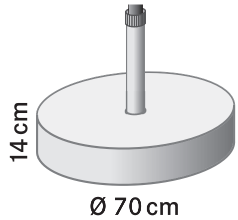
$G_{Ausfluss} = 0.5 \cdot \pi \cdot (3\,cm)^2 = 14.137...\,cm^2$
$h_{Ausfluss} = 8\,cm$
$V_{Ausfluss} = 113.097...\,cm^3$

$V_{Quaderschicht} = 44\,cm \cdot 170\,cm \cdot 3\,cm = 22\,440\,cm^3$

$V_{Holz} = V_{Trog} - V_{Wassser} - V_{Quaderschicht} - V_{Ausfluss} = 116\,916.706...\,cm^3 \approx 116\,917\,cm^3$
$Dichte_{Holz} = 0.7\,kg/dm^3$
$\mathbf{m_{Holz}} = 116.917 \cdot 0.7\,kg \approx \mathbf{81.8\,kg}$

Der Trog ist **über 80 kg** schwer.

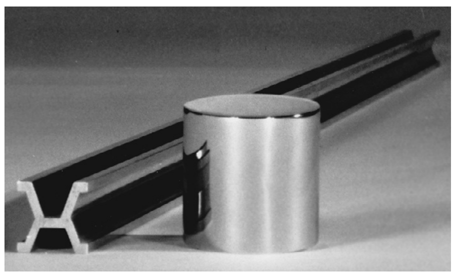
J3134 $G_{Sand} = \pi \cdot (34.6\,cm)^2 = 3\,760.989...\,cm^2$
$h_{Sand} = 13.2\,cm$
$V_{Sand} \approx 49\,645\,cm^3$



$Dichte_{Sand} = 1.4\,g / cm^3$
$\mathbf{m_{Sand}} = 49\,645 \cdot 1.4\,g \approx \mathbf{69.5\,kg}$
$m_{Ständer} = 6\,kg$
$\mathbf{m_{total}} \approx \mathbf{75.5\,kg}$

Wird der Sonnenschirm-Ständer ganz mit Sand gefüllt, so wiegt er **ungefähr 75.5 kg**.

J3135 **a** $V_{Kilo} = \pi \cdot r^2 \cdot h$
$= \pi \cdot \left(\frac{38.957\,mm}{2}\right)^2 \cdot 38.957\,mm$
$= 46435.101...\,mm^3$

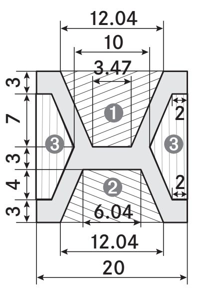


$m_{Kilo} = 1\,kg$

$Dichte = \frac{1\,000\,g}{46.435...\,cm^3} = 21.53543...\,g/cm^3$

Die verwendete Platin-Iridium-Legierung hat eine Dichte von 21.535 g/cm³.

b



$G = $ umgebendes Quadrat – Trapez❶ – Trapez❷ – 2 · Fünfeck❸

$= \left(400 - \frac{12.04 + 3.47}{2} \cdot 10 - \frac{12.04 + 6.04}{2} \cdot 7 - 2 \cdot \left(2 \cdot 14 + \frac{14 \cdot 3}{2}\right)\right) mm^2$

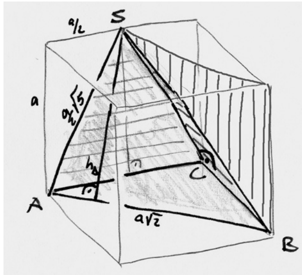
$= 161.17\,mm^2 = 1.6117\,cm^2$

$h = 100\,cm$ (in Wirklichkeit: 102 cm)
$V = 161.17\,cm^3$
$\mathbf{m} = 161.17 \cdot 21.535\,g \approx \mathbf{3.471\,kg}$

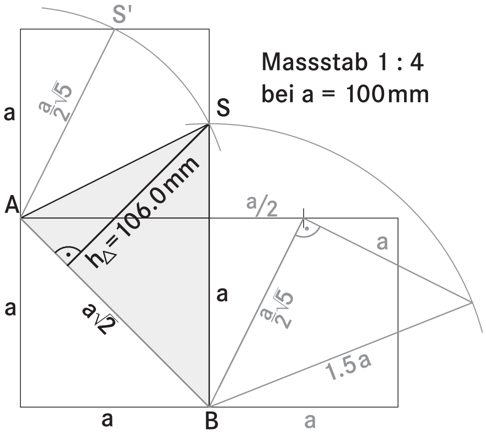
Der Meterprototyp ist 3.471 kg schwer.

Konstruktion
Pyramide 4 wurde bewusst so gewählt, dass sie mit den bisherigen Kenntnissen nicht berechnet werden kann.
Sie soll in Erinnerung rufen, dass auch massstäbliche Konstruktionen zur Bestimmung von Grössen herangezogen werden können.

Pyramide 4 (von links)



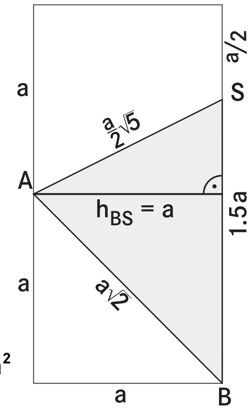
$\triangle ACS$	gleichschenklig, Basis a, Höhe a	$\mathbf{A_{ACS}} = \mathbf{\frac{a^2}{2}}$
$\triangle BCS$	rechtwinklig, Katheten a und $\sqrt{a^2+\frac{a^2}{4}}$	$\mathbf{A_{BCS}} = \mathbf{\frac{a^2}{4}\sqrt{5}}$
$\triangle ABS$	allgemein, Seiten $a\sqrt{2}$, $\frac{a}{2}\sqrt{5}$ und $\sqrt{a^2+a^2+(\frac{a}{2})^2} = \frac{3}{2}a$ Die Höhe $h_\triangle$ kann mit Hilfe einer Konstruktion bestimmt werden. Beispielsweise mit a = 10 cm.	



Der Konstruktion links ist zu entnehmen:
$h_\triangle \approx 1.06\,a$
$\mathbf{A_{ABS}} \approx a\sqrt{2}\cdot 1.06\,a : 2$
$\approx \mathbf{0.750\,a^2}$

Einfacher geht es mit BS und h_{BS} (Abb. rechts):
$\mathbf{A_{ABS}} = 1.5a \cdot a : 2 = \mathbf{0.75a^2}$

Mantel
$\mathbf{M = \frac{a^2}{4}(5+\sqrt{5}) = 1.809...\,a^2}$

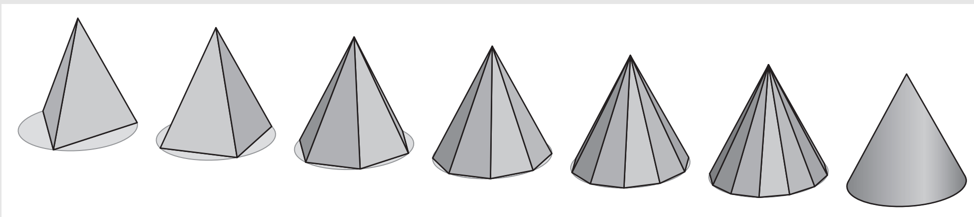


Fazit: Die 4 Pyramiden haben das gleiche Volumen aber **verschieden grosse Mantelflächen**.

V_{Kegel}

J4 50 **a** **Das Kegelvolumen**

Die Volumenformel für Pyramiden gilt für alle Pyramiden – insbesondere für gerade, regelmässige Pyramiden, deren Grundflächen beliebig viele Ecken haben.
Jeder Kegel kann durch ein- oder umbeschriebene Pyramiden dieser Art angenähert werden. Je mehr Ecken das regelmässige Vieleck hat, desto näher schmiegt sich die Pyramide an den Kegel an und desto kleiner wird der Unterschied in der Form der beiden Körper und in ihrem Volumen.



Es gilt deshalb für das Kegelvolumen die gleiche Formel wie für das Pyramidenvolumen, wobei die Grundfläche $G = \pi \cdot r^2$ ist:

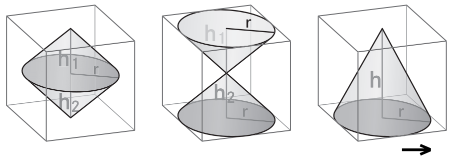
Volumen = Grundfläche mal Höhe durch 3

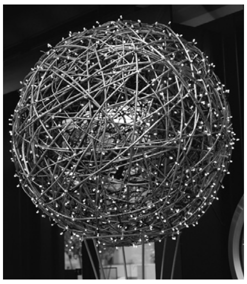
$$\mathbf{V_{Kegel} = G \cdot h : 3 = \pi r^2 \cdot h : 3 = \frac{1}{3}\pi r^2 h}$$

b

1	r = 2.4 cm	h = 14.2 cm	$\mathbf{V} = \pi \cdot (2.4\,\text{cm})^2 \cdot 14.2\,\text{cm} : 3 \approx \mathbf{85.65\,cm^3}$	
2	r = 1.7 m	h = 2.3 m	$\mathbf{V \approx 6.96\,m^3}$	
3	r = 0.3 dm	h = 1.7 dm	$\mathbf{V \approx 0.16\,dm^3}$	
4	d = 45 cm ⇒	**r = 22.5 cm**	h = 97 cm	$\mathbf{V \approx 51\,424\,cm^3}$
5	d = 62 mm ⇒	**r = 31 mm**	h = 145 mm	$\mathbf{V \approx 145\,922\,mm^3}$

J4 51 **a** Alle 3 Körper haben das gleiche Volumen: Die Grundfläche des Kegels bzw. der beiden Teilkegel sind kongruent, die Höhe bzw. die Summe der einzelnen Teilhöhen entsprechen der Würfelhöhe.
$G \cdot h_1 : 3 + G \cdot h_2 : 3 = G \cdot (h_1 + h_2) : 3 = G \cdot h : 3$





J518 **Grosse Kugeln**: $r = 4.5\,\text{dm}$ $\quad S = 4\pi \cdot (4.5\,\text{dm})^2 \approx 254.5\,\text{dm}^2$

Lichter: 1.5 Lichter/dm^2 $\quad 254.5 \cdot 1.5 \approx$ **382**

Lichterschnur: **3820 cm**

Kleine Kugeln: $r = 2.5\,\text{dm}$ $\quad S = 4\pi \cdot (2.5\,\text{dm})^2 \approx 88.5\,\text{dm}^2$

Lichter: 3 Lichter/dm^2 $\quad 78.5 \cdot 3 \approx$ **336**

Lichterschnur: **3360 cm**

Für eine **grosse Kugel** muss sie **ca. 38 m** Lichterschnur, für eine **kleine ca. 33.5** m bestellen.

Saftorangen
Die Daten für diese Aufgabe wurden mit bei uns im Handel erhältlichen Orangen empirisch ermittelt.
Für die Herstellung von Orangensaft werden im Allgemeinen aber **Saftorangen** verwendet. Das sind spezielle, saftigere Sorten, die für den Transport und für den Verzehr von Hand eher ungeeignet sind.
Diese Orangen werden direkt vor Ort entsaftet und der Saft meist als Konzentrat eingefroren.

J519 $d_{Orange} = 8.25\,\text{cm} \Rightarrow r_{Orange} = 4.125\,\text{cm}$

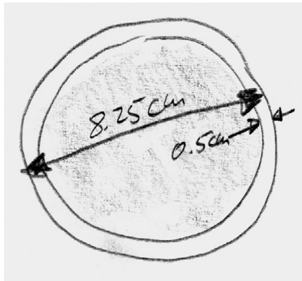
Schalendicke: $5\,\text{mm} \Rightarrow r_{Fleisch} = 3.625\,\text{cm}$

Masse ganze Orange: $m_{Orange} = 255\,\text{g}$

Saft pro Frucht: $7.6\,\text{cl} = 76\,\text{cm}^3$

Dichte Saft $1.21\,\text{g/cm}^3$

$\Rightarrow m_{Saft} = 76 \cdot 1.21\,\text{g} = 91.96\,\text{g}$



a $V_{Orange} = \frac{4}{3}\pi \cdot (4.125\,\text{cm})^3 \qquad V_{Fleisch} = \frac{4}{3}\pi \cdot (3.625\,\text{cm})^3$

$\frac{V_{Fleisch}}{V_{Orange}} = \frac{3.625^3}{4.125^3} = 0.67865\ldots \approx$ **68 %**

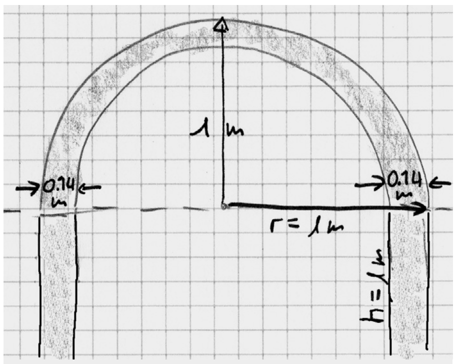
b $\frac{m_{Saft}}{m_{Orange}} = \frac{91.96}{255} = 0.36062\ldots \approx$ **36 %**

c **Anzahl Orangen für 1 l Saft**: $100\,\text{cl} : 7.6\,\text{cl} = 13.157\ldots$ Es braucht **13 - 14 Orangen**.
Orangen für 1 l Saft in kg: $13.157\ldots \cdot 255\,\text{g} = 3.355\ldots\text{kg}$ Es braucht ca. **3½ kg Orangen**.

d Annahme: Gleicher Durchmesser und gleiche Masse wie Saftorangen.
Oberfläche einer Orange: $S_{Orange} = 4\pi \cdot (4.125\,\text{cm})^2 = 213.824\ldots\,\text{cm}^2$
Anzahl Orangen für 1 Tonne: $1000\,\text{kg} : 0.255\,\text{kg} = 3921.568\ldots$

Total zu wachsende Oberfläche: $S_{1Tonne} \approx 838\,528\,\text{cm}^2 \approx$ **84 m²**

J520 **Lösungsidee**:
Das Volumen des zu erstellenden Kuppelbaus verglichen mit dem Volumen eines Backsteins liefert die ungefähre Anzahl der benötigten Backsteine.



Backstein: $V_{Stein} = (12 \cdot 6 \cdot 3)\,\text{cm}^3 =$ **216 cm³**

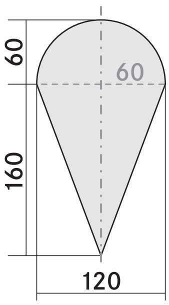
Kuppel: $V_{Kup} = \frac{2}{3}\pi \cdot (100^3 - 86^3)\,\text{cm}^3 = 762\,242.5\ldots\,\text{cm}^3$

Hohlzylinder: $V_{HZyl} = \pi \cdot (100^2 - 86^2)\,\text{cm}^2 \cdot 100\,\text{cm} = 818\,070.7\ldots\,\text{cm}^3$

Kuppelbau: $V_{Bau} = V_{Kup} + V_{HZyl} = 1\,580\,313.2\ldots\,\text{cm}^3$ **Anzahl Steine**: $V_{Bau} : V_{Stein} \approx$ **7316**

Die Pfadfindergruppe muss **ungefähr 7320 Backsteine** für ihren Kuppelbau bestellen.

J521 **a** **Drehkörper = Halbkugel + Kegel**



Halbkugel: $r_{HK} = 60\,\text{mm} \Rightarrow V_{HK} = \frac{2}{3}\pi \cdot r_{HK}^3 = 452\,389.3\ldots\,\text{mm}^3$

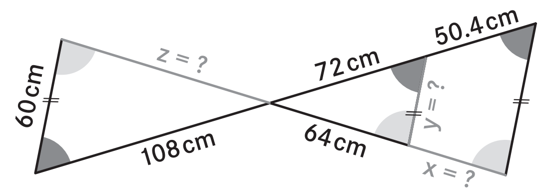
Kegel: $r_{Keg} = 60\,\text{mm},\ h_{Keg} = 160\,\text{mm}$
$\Rightarrow V_{Keg} = \frac{\pi \cdot r_{Keg}^2 \cdot h_{Keg}}{3} = 603185.7\ldots\,\text{mm}^3$

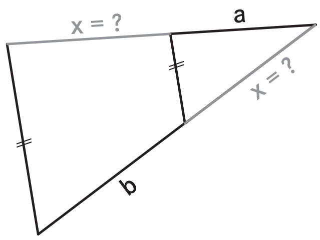
Drehkörper: $V_{Dreh} = V_{HK} + V_{Keg} \approx$ **1 055 575 mm³** $\approx$ **1055.58 cm³**

K259 **a** z : 108 = 64 : 72
z = 96 cm

y : 72 = 60 : 108
y = 40 cm

x : 50.4 = 64 : 72
x = 44.8 cm

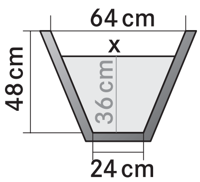


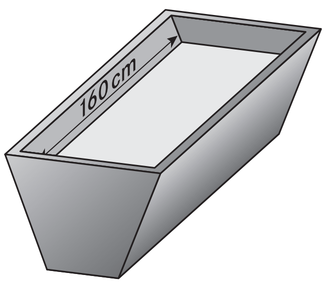


b x : a = b : x
$x^2 = ab$
$\mathbf{x = \sqrt{ab}}$

K260 Drei Viertel der Höhe sind 36 cm.

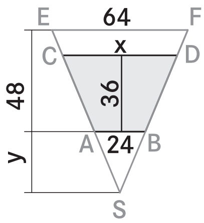
Um die Querschnittsfläche des Wassers berechnen zu können, muss man x kennen. x lässt sich in zwei Schritten berechnen, indem man das Troginnere zu einem Dreieck ergänzt und zuerst y berechnet:





$\triangle ASB \sim \triangle ESF$

$\frac{y}{24} = \frac{48+y}{64}$	$\vert \cdot 384$
$16y = 288 + 6y$	$\vert -6y$
$10y = 288$	$\vert :10$
$y = 28.8\,\text{cm}$	



$\triangle ASB \sim \triangle CSD$

$\frac{x}{64.8} = \frac{24}{28.8} \quad \vert \cdot 64.8$

$x = 54\,\text{cm}$

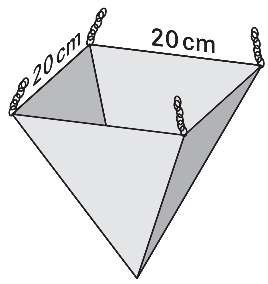
$A_{Wasser} = \frac{24+54}{2}\,\text{cm} \cdot 36\,\text{cm} = 1404\,\text{cm}^2$ $\quad$ $\mathbf{V_{Wasser}} = 160\,\text{cm} \cdot A_{Wasser} = 224\,640\,\text{cm}^3 \approx \mathbf{224.64\ l}$

Es hat ungefähr **225 Liter** Wasser im Trog.

K261 **a** $V = G \cdot h : 3$

$G_{Topf} = 20\,\text{cm} \cdot 20\,\text{cm} = 400\,\text{cm}^2$
$h_{Topf} = 26\,\text{cm}$
$\mathbf{V_{Topf}} = G_{Topf} \cdot h_{Topf} : 3 = 3\,466.666...\,\text{cm}^3 \approx \mathbf{3.47\ l}$

Es haben ungefähr dreieinhalb Liter Erde Platz.



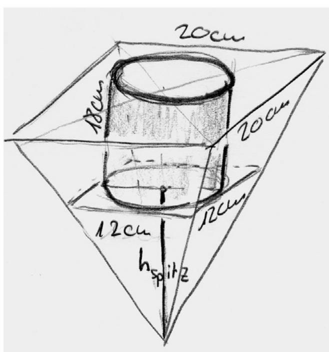
b Die Form der eingefüllten Erde ist ähnlich zur Form des Topfs.
$V_{Erde} = 2\,\text{l} = 2\,000\,\text{cm}^3$
$k = \sqrt[3]{V_{Erde} : V_{Topf}} = 0.8324...$
$h_{Erde} = k \cdot h_{Topf} = 21.65...\,\text{cm} \approx \mathbf{21.5\,cm}$ (auf halbe cm gerundet)

Die Erde steht ungefähr 21.5 cm hoch.

c $d_{Zylinder} = 12\,\text{cm}$
$h_{Zylinder} = 18\,\text{cm}$

Die leere Spitze unten ist ähnlich zum ganzen Topf.
Verkleinerungsfaktor $k_{Spitz} = 12 : 20 = 0.6$

$h_{Spitz} = k_{Spitz} \cdot h_{Topf} = 15.6\,\text{cm}$
$h_{Spitz} + h_{Zylinder} = 33.6\,\text{cm}$



Der zylinderförmige Topf überragt das Gefäss um **7.6 cm**.