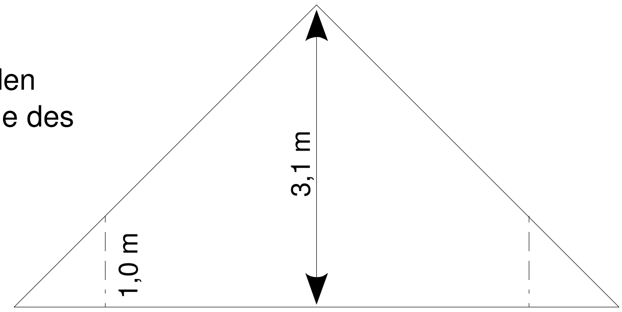
Bernd Sumpf Eichberg1 • 07987 Reudnitz 03661/435814 • bernd.sumpf@turniersystem.de

Körperdarstellung und -berechnung



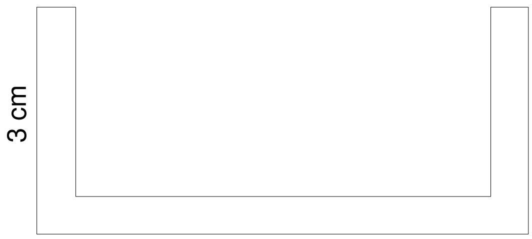
1. Das Dachgeschoss eines Hauses hat den nebenstehenden Querschnitt. Die Länge des Dachfirstes beträgt 8,6 m.

   a) Berechnen Sie die Dachfläche!
   b) Berechnen Sie das Volumen des Dachraums!
   c) Beim Ausbau sollen die (gestrichelt eingezeichneten) Wände gesetzt werden. Wie viel Prozent des Gesamtvolumens bleiben dadurch ungenutzt?

2. Wie schwer sind 1000 Stahlkugeln mit einem Durchmesser von jeweils 1,2 cm?
   Dichte von Stahl: 7,85 g/cm³

3. Ein Bauarbeiter trägt einen 10 cm hohen und ebenso breiten Eisenträger, der 4,8 Meter lang ist. Ist der Eisenträger hohl?
   Dichte von Eisen: 7,86 g/cm³

4. Wie schwer ist ein 4 Meter langes Aluminiumprofil mit folgendem Querschnitt?
   Dichte von Aluminium: 2,7 g/cm³



5. Das Dach eines Turms hat die Form einer Pyramide mit rechteckiger Grundfläche. Die Länge der Rechteckseiten sind 2,8 m und 3,2 m.
   Die Höhe der Pyramide beträgt 4,7 m.
   a) Zeichnen Sie das Schrägbild der Pyramide in einem geeigneten Maßstab!
   b) Berechnen Sie die Länge der Seitenkanten der Pyramide!
   c) Berechnen Sie die Dachfläche!
   d) Wie groß ist der Dachraum?

6. Ein Heißluftballon hat einen Durchmesser von etwa 20 Metern.
   a) Wie viel Quadratmeter Ballonseide werden dafür ungefähr benötigt? (Nehmen Sie den Ballon als ideale Kugel!)
   b) Ein Kubikmeter Ballonvolumen ergibt eine Tragfähigkeit von etwa 200 g. Welche Tragfähigkeit hat der Ballon?

7. Für den Weihnachtsbasar basteln die Schüler der 5. Klasse offene sechseckige Schachteln und Deckel dazu. (Exakter ausgedrückt sind es sechsseitige Prismen)
   Alle Kanten der Schachteln sind 4,5 cm lang, die Kanten der Deckel 4,6 cm.
   a) Zeichnen Sie einen „Bastelbogen“ für eine solche Schachtel! (ohne Deckel)
   b) Berechnen Sie das Volumen der Schachtel!

Bernd Sumpf Eichberg1 • 07987 Reudnitz 03661/435814 • bernd.sumpf@turniersystem.de

Lösungen:

1 a) Länge einer Dachschräge s (Pythagoras): $(3{,}3m)^2+(3{,}1m)^2 = s^2$

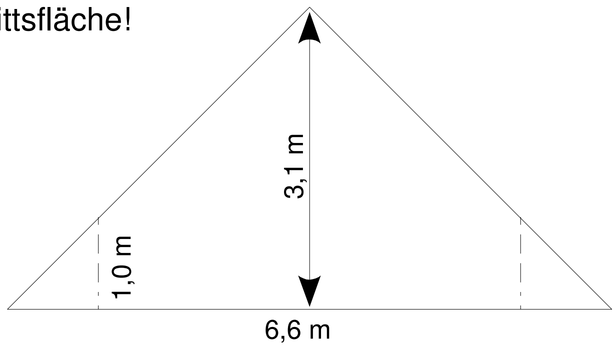
$4{,}53m = s$

Eine Dachfläche $A = 8{,}6m\cdot 4{,}53m$

$= 38{,}958\ m^2$

<u>Dachfläche insgesamt etwa $2\cdot 39m^2=78m^2$</u>

b) Grundfläche des Prismas ist die Querschnittsfläche!



$A_G = 0{,}5\cdot 6{,}6m\cdot 3{,}1m$

$= 10{,}23m^2$

$V = 10{,}23m^2 \cdot 8{,}6m$

$= 87{,}978m^3$ <u>Dachraum: $88m^3$</u>

c) Breite eines kleinen Dreiecks b

$b:3{,}3m=1{,}0m:3{,}1m$

$b = 1{,}065m$

Volumen an einer Seite:

$V = 0{,}5\cdot 1{,}0m\cdot 1{,}065m\cdot 8{,}6m$

$= 4{,}58m^3$

zusammen also $9{,}16m^3$;

das sind $9{,}16m^3/88m^3\cdot 100\%=$<u>10,4% des gesamten Dachraums</u>

2) eine Kugel: $V=4/3\cdot\pi\cdot(0{,}6cm)^3$

$= 0{,}90478cm^3$

$m=0{,}90478cm^3 \cdot 7{,}85g/cm^3$

$= 7{,}1025\ g$

<u>1000 Kugeln haben eine Masse von etwa 7100 Gramm</u>

3) Das Volumen des Eisenträgers beträgt $V=4{,}8m\cdot 0{,}1m\cdot 0{,}1m$

$V=0{,}048m^3=48dm^3 = 48000\ cm^3$.

Wenn der Eisenträger nicht hohl ist, hat er eine Masse von

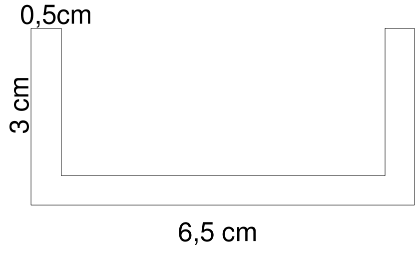
$m=48000cm^3 \cdot 7{,}86\ g/cm^3$

$m=377280\ g = 377{,}28\ kg$

Das dürfte nicht mehr gut zu tragen sein...

Wahrscheinlich ist der Eisenträger hohl.

4) Die abgebildete Fläche ist die Grundfläche des Prismas.



$A_G = 0{,}5cm\cdot 3cm+0{,}5\ cm\cdot 5{,}5cm+0{,}5cm\cdot 3cm$

$= 5{,}75cm^2$

$V = 5{,}75cm^2 \cdot 400cm$

$= 2300cm^3$

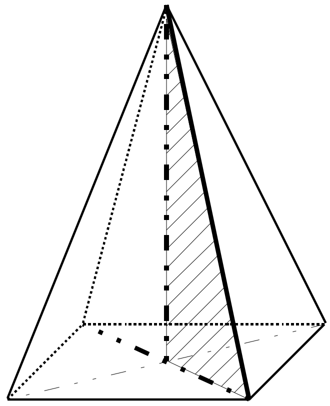
$m = 2300cm^3\cdot 2{,}7g/cm^3$

$= 6210g$ Es sind etwa 6,2 kg.

Bernd Sumpf Eichberg1 • 07987 Reudnitz 03661/435814 • bernd.sumpf@turniersystem.de

Lösungen – Fortsetzung:

5 a) So etwa sollte Ihre Zeichnung aussehen, der Maßstab 1:100 ist gut geeignet. (Möglich wäre auch 1:50, dann ist das Bild doppelt so groß wie dieses.)



b) Die Diagonalen des Rechtecks sind
$d^2=(3{,}2m)^2+(2{,}8m)^2$
$d=4{,}252m$
$s^2=h^2+(d/2)^2$ (schraffiertes Dreieck!)
$s^2=(4{,}7m)^2+(2{,}126m^2)$
$\underline{s = 5{,}16\ m}$

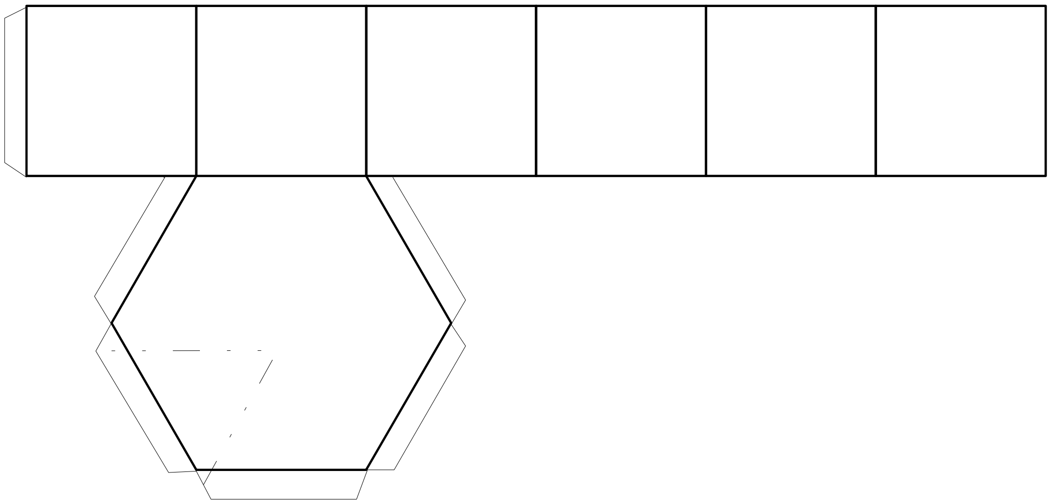
c) Die Höhen der größeren Seitenflächen:
$h_a^2=(5{,}16m)^2-(1{,}6m)^2$; $h_a=4{,}91m$
Eines dieser Dreiecke: A $= 0{,}5 \cdot 3{,}2m \cdot 4{,}91m = 7{,}86m^2$
die kleineren Seitenflächen:
$h_b^2=(5{,}16m)^2-(1{,}4m)^2$; $h_b=4{,}97m$
Eines dieser Dreiecke: A $= 0{,}5 \cdot 2{,}8m \cdot 4{,}97m = 6{,}96m^2$
<u>Das gesamte Dach</u> besteht aus je zwei dieser Flächen:
$2 \cdot 7{,}86m^2+2 \cdot 6.96m^2=\underline{29{,}64m^2}$

d) $V=1/3 \cdot a \cdot b \cdot h$ $\underline{V=14{,}04m^3}$

6 a) $A_O=4\pi r^2$ $A_O=1256m^2$

b) $V=4/3 \cdot \pi r^3$ $V=4244m^3$ <u>Tragfähigkeit: etwa 850 kg</u>

7 a) (auf die Hälfte verkleinerte Skizze!)



b) Die Grundfläche besteht aus 6 Dreiecken mit Seiten von 4,5cm und Winkeln von 60°
Ein Dreieck: $A =0{,}5 \cdot 4{,}5cm \cdot 4{,}5cm \cdot \sin(60°)$
$= 8{,}77cm^2$
Grundfläche also $52{,}62cm^2$
$V=52{,}62cm^2 \cdot 4{,}5cm$
$\underline{V= 236{,}79cm^3}$