

Geometrie und Physik

Dokumentnummer: DX1018
 Fachgebiet: NAWI
 Einsatz: 2HAK

Figure 1:

Beilagen zur PDF-Datei		
wxMaxima-Datei		Quelltext der Originaldatei
Geogebra-datei		
Tabellenkalkulation		
Taschenrechner		
Diagramm		
Aufgabenstellung		Lösung abspeichern zum Hochladen auf der Lernplattform

BEISPIEL 1

Figure 2:

Eine Firma erhält den Auftrag, Eisenkugeln zum Kugelstoßen herzustellen. Welchen Durchmesser müssen die Kugeln mit der Masse $m = 5 \text{ kg}$ haben?
 (Dichte von Eisen: $\varrho = 7,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

```
(%i1) kill(all);
(%o0) done
```

```
(%i1) m_kg:5;m_g:1000*m_kg;
(%o1) 5
(%o2) 5000
```

```
(%i3) d:7.9;
(%o3) 7.9
```

```
(%i4) g:d=m_g/(4*r**3*pi/3);
(%o4) 7.9 =  $\frac{3750}{\pi r^3}$ 
```

```
(%i5) l:solve(g,r);
rat: replaced 7.9 by 79/10 = 7.9
(%o5)  $\left[ r = \frac{5\sqrt{3} 300^{1/3} \pi^{1/3} - 5 300^{1/3}}{2 79^{1/3} \pi^{1/3}}, r = -\frac{5\sqrt{3} 300^{1/3} \pi^{1/3} + 5 300^{1/3}}{2 79^{1/3} \pi^{1/3}}, r = \frac{5 300^{1/3}}{79^{1/3} \pi^{1/3}} \right]$ 
```

```
(%i6) r:ev(r,l[3]),numer;
(%o6) 5.326207738408766
```

```
(%i7) Durchmesser_cm:2*r;Durchmesser_cm:floor(Durchmesser_cm*10+0.5)/10.0
/* der gesuchte Durchmesser in cm */;
(%o7) 10.65241547681753
(%o8) 10.7
```

BEISPIEL 2

Figure 3:

Eine geschälte Orange von 4 cm Radius besteht aus 16 gleichen Schnitzen. Berechnen Sie Volumen und Oberfläche eines Schnitzes!

Anmerkung: statt "Schnitz" sagen wir Österreicher "Spalte"

```
(%i9) kill(all);
(%o9) done

(%i1) r_cm:4;
(%o1) 4

(%i2) V:4*r_cm**3*pi/3;
(%o2)  $\frac{256 \pi}{3}$ 

Volumen in cm³ und Oberfläche in cm²

(%i3) V:V/16,numer;Volumen_kcm:floor(V*10+0.5)/10.0;
(%o3) 16.75516081914556
(%o4) 16.8

(%i5) O:4*r_cm**2*pi/16+r_cm**2*pi,numer;
Oberflaeche_qcm:floor(O*10+0.5)/10.0;
(%o5) 62.83185307179586
(%o6) 62.8
```

BEISPIEL 3

Figure 4:

Eine Kugel mit dem Radius R hat das gleiche Volumen wie eine Halbkugel mit dem Radius r . Berechnen Sie das Verhältnis der Oberflächen von Halbkugel und Kugel.

```
(%i7) kill(all);
(%o7) done

(%i1) g:4*R**3*pi/3=2*r**3*pi/3;
(%o1)  $\frac{4 \pi R^3}{3} = \frac{2 \pi r^3}{3}$ 

(%i2) l:solve(g,r);
(%o2)  $\left[ r = \frac{(2^{1/3} \sqrt{3} \%i - 2^{1/3}) R}{2}, r = -\frac{(2^{1/3} \sqrt{3} \%i + 2^{1/3}) R}{2}, r = 2^{1/3} R \right]$ 

(%i3) r:ev(r,l[3]);
(%o3)  $2^{1/3} R$ 
```


Figure 6:

Um wieviel Prozent muss die Kantenlänge eines Würfels vergrößert werden, damit der vergrößerte Würfel das gleiche Volumen wie die Umkugel des ursprünglichen Würfels hat?

```
(%i12) kill(all);
```

```
(%o0) done
```

```
(%i1) r:a*sqrt(3)/2;
```

```
(%o1)  $\frac{\sqrt{3} a}{2}$ 
```

```
(%i2) VK:4*r**3*pi/3;
```

```
(%o2)  $\frac{\sqrt{3} \pi a^3}{2}$ 
```

```
(%i3) VW:(f*a)**3;
```

```
(%o3)  $a^3 f^3$ 
```

```
(%i4) g:VK =VW;
```

```
(%o4)  $\frac{\sqrt{3} \pi a^3}{2} = a^3 f^3$ 
```

```
(%i5) l:solve(g,f);
```

```
(%o5)  $\left[ f = \frac{3^{2/3} \pi^{1/3} \%i - 3^{1/6} \pi^{1/3}}{2^{4/3}}, f = -\frac{3^{2/3} \pi^{1/3} \%i + 3^{1/6} \pi^{1/3}}{2^{4/3}}, f = \frac{3^{1/6} \pi^{1/3}}{2^{1/3}} \right]$ 
```

```
(%i6) f:ev(f,l[3]),numer;p:100*(f-1);p:floor(p*100+0.5)/100.0  
/* um so viel % muss verlängert werden */;
```

```
(%o6) 1.396025982874379
```

```
(%o7) 39.60259828743793
```

```
(%o8) 39.6
```

BEISPIEL 6

Figure 7:

Eine hohle Kugel mit 10 cm Außendurchmesser und 4 mm Wanddicke schwimmt in Wasser (Dichte $\rho_W = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) und taucht genau bis zur Hälfte ein. Berechnen Sie die Dichte ρ_M des Materials, aus dem die Kugel besteht!

```
(%i9) kill(all);
```

```
(%o0) done
```

```
(%i1) R:5;r:4.6;
```

```
(%o1) 5
```

```
(%o2) 4.6
```

```
(%i3) V1:4*R**3*pi/3,numer;V2:4*r**3*pi/3,numer;
```

```
(%o3) 523.5987755982989
```

```
(%o4) 407.720083373088
```

```
(%i5) V:V1/2 /* Volumen des verdrängten Wassers (halb eingetauchte Kugel)
           das muss gleichzeitig die Masse der Kugel sein*/;
(%o5) 261.7993877991494

(%i6) g:d*V1-d*V2=V;
(%o6) 115.8786922252108 d=261.7993877991494

(%i7) l:solve(g,d);
rat: replaced -261.799387799149 by -246233058/940541 = -261.79938779915
rat: replaced 115.8786922252108 by 1349141777/11642708 = 115.8786922252108
(%o7) [d= $\frac{409545656320152}{181274736583051}$ ]

(%i8) d:ev(d,l),numer;d:floor(d*10+0.5)/10.0
/* Gibt die gesuchte Dichte in g/cm³ */;
(%o8) 2.259253903990746
(%o9) 2.3
```