

**Alle außer Aufgabe 3 ohne Taschenrechner oder Formelsammlung.**

## 1 Elementare Algebra - Vereinfachen Sie

a)  $\frac{(t^2-4t+4)(4+t^2+4t)}{(t^2-4)}$

b)  $\frac{13}{9} - \frac{1}{63} - \frac{21}{49}$

c)  $\frac{3a}{b} : \frac{a}{2b} \cdot \frac{2a}{3b}$

d)  $\left(\frac{x^3 \cdot y}{n^2 \cdot m^3}\right)^5 : \left(\frac{x \cdot y^2}{n \cdot m^5}\right)^2$

e)  $\sqrt{\left(\sqrt{\sqrt[5]{a^2}}\right)^4 \sqrt{b^3}}$

f)  $\left(\frac{\sqrt[5]{\sqrt{7x}}}{\sqrt[4]{x^3}}\right)^{-2}$

## 2 Gleichungen und Ungleichungen - Bestimmen Sie die Lösungsmenge

a)  $8x - (5x + 2) = 3 - (5 - 2x)$

b)  $x^4 - 2x^2 + 1 = 0$

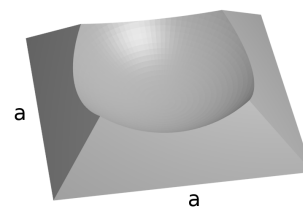
c)  $x^2 - 2x - 10 \leq 5$

d)  $-2x^4 + 2x^3 - 14x + 10 > 4 - 7x + x^3(1 - 2x)$

e)  $\frac{x-1}{|x+4|} < 1$

## 3 Elementare Geometrie

Bestimmen Sie das Volumen sowie die Oberfläche des abgebildeten Körpers in Abhängigkeit von  $a$ . Er ergibt sich aus Subtraktion einer Kugel mit Radius  $\frac{a}{2}$  von einer Pyramide mit Höhe  $\frac{a}{2}$ . Der Mittelpunkt der Kugel liegt in der Pyramidenspitze. **Hinweis:** Mehrere solcher Pyramiden können zu einem einfachen größeren Körper zusammengefügt werden. Das Volumen einer Kugel mit Radius  $R$  ist  $\frac{4}{3}\pi R^3$  und die Oberfläche ist  $4\pi R^2$ .



## 4 Winkelfunktionen ohne Taschenrechner

a)  $\sin(-\pi/4)$

b)  $\cos\left(\frac{11}{2}\pi\right)$

c)  $\sin\left(\frac{104\pi}{13}\right)$

## 5 Funktionen - Skizzieren Sie

a)  $y(x) = 3x + 2$

b)  $y(x) = 3x^2 - 2$

c)  $A(t) = 5 \sin(0.5t + 135^\circ)$

## 6 Gleichungssysteme - Lösen Sie

$x - 2y - z = 0; \quad x + 3y + z = -1; \quad -x + 2z = 1 - 2y$

## 7 Differenzieren Sie

a)  $f(x) = \frac{1}{x^3}$

b)  $f(x) = \sqrt{x^5}$

c)  $f(x) = \cos\left(\frac{1-x^2}{x}\right)$

## 8 Integrieren, Berechnen Sie

a)  $\int (x^3 - 3x + 4) dx$

b)  $\int \sin(x/4 + 3) dx$

c)  $\int_1^e \frac{\cos(\ln x)}{x} dx$

## 9 Geometrie im Raum

Begründen Sie rechnerisch, dass das Viereck  $ABCD$  mit  $A = (-2, -1)$ ,  $B = (2, -2)$ ,  $C = (4, 1)$ ,  $D = (0, 2)$ , ein Parallelogramm ist.