

### 3. Übungsblatt zur Vorlesung Höhere Mathematik 2 für (Wirtschafts-)Informatik

#### Aufgabe 1

Bestimmen Sie die stationären Punkte von

a)  $f(x, y) = x^4 + 2y^2 - 4xy,$

b)  $f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 - 2x_1x_2 + x_2^2 + x_3^2 - 2x_1 - 4x_3.$

#### Aufgabe 2

a) Führen Sie von Hand je zwei Schritte des Gradientenverfahrens zur *Minimierung* von

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = x^4 + 2y^2 - 4xy$$

ausgehend von  $(0, 1)$  mit Schrittweite  $\lambda = \frac{1}{2}$ ,  $\lambda = \frac{1}{4}$  und  $\lambda = \frac{1}{8}$  aus.

b) Führen Sie von Hand zwei Schritte des Gradientenverfahrens zur *Minimierung* von

$$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 - 2x_1x_2 + x_2^2 + x_3^2 - 2x_1 - 4x_3$$

ausgehend von  $(2, 3, 4)$  mit Schrittweite  $\lambda = \frac{1}{2}$  aus.

c) Schreiben Sie ein Programm zur Minimierung von  $f$  aus a) bzw. b) mittels des Gradientenverfahrens und experimentieren Sie mit verschiedenen Startwerten und unterschiedlichen Schrittweiten.

### Aufgabe 3

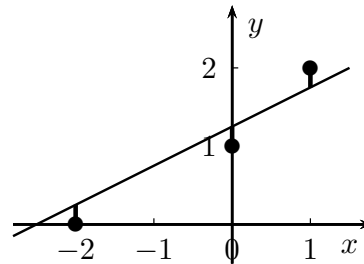
Eine quaderförmige Kiste, die oben offen ist, soll einen Inhalt von 32 Litern haben. Bestimmen Sie Länge, Breite und Höhe so, dass der Materialverbrauch für die Kiste minimal ist.

### Aufgabe 4

Berechnen Sie eine Ausgleichsgerade zu den drei Punkten

$$(-2, 0), \quad (0, 1) \quad \text{und} \quad (1, 2),$$

d.h. eine Gerade, so dass die Summe der Quadrate der markierten Abstände (in  $y$ -Richtung) minimal ist



### Aufgabe 5

Ziel ist die Bestimmung des an den Punkt  $\vec{q} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$  nächstgelegenen Punktes auf der Ebene

$$E = \left\{ \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} \mid \lambda, \mu \in \mathbb{R} \right\}.$$

Bestimmen Sie dazu den Abstand  $d(\lambda, \mu)$  eines beliebigen mit den Parametern  $\lambda$  und  $\mu$  festgelegten Punktes der Ebene  $E$  zu  $\vec{q}$  und suchen Sie eine Minimalstelle dieser Funktion.