

**Aufgabe 1:**

Gegeben sei eine Gauß'sche Glockenkurve  $y = ke^{-2x^2}$ .

- Normieren Sie die Funktion, d.h. bestimmen Sie den Faktor  $k$  (vgl. Vorlesung). Was bewirkt die Normierung?
- Berechnen Sie die Halbwertsbreite.
- Skizzieren Sie die Funktion und veranschaulichen Sie die Halbwertsbreite.

**Aufgabe 2:**

Die Gleichung

$$U(x, t) = U_0 \cos \left[ 2\pi\nu \left( t - \frac{x}{c} \right) \right]$$

beschreibt eine ebene, in  $x$ -Richtung fortschreitende harmonische Welle. Dabei ist  $t$  die Zeitvariable in Sekunden,  $x$  die Längensvariable in Metern;  $\nu$  und  $c$  sind feste positive Zahlen von der Dimension  $s^{-1}$  bzw.  $ms^{-1}$ , und  $U_0$  ist die Schwingungsamplitude.

- Man skizziere in einem  $(U, x)$ -Koordinatensystem die Welle zur Zeit  $t = 0$  für die Werte  $\nu = 1, c = 2, U_0 = 1$ . Wie groß ist die Wellenlänge (Abstand zweier benachbarter Schwingungsmaxima)?
- Wie sieht die Welle zur Zeit  $t = 0.5$  aus? Wo ist das ursprünglich bei  $x = 0$  befindliche Schwingungsmaximum zu dieser Zeit? Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich somit die Welle nach rechts?
- Man zeige, dass die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde an einer festen Stelle  $x$  gerade  $\nu$  ist.

**Aufgabe 3:**

Skizzieren Sie mindestens je zwei Höhenlinien der Funktion

$$z(x, y) = 2x^2 + y^2$$

in den drei Koordinatenebenen. Welche Fläche wird durch diese Funktion dargestellt?

**Aufgabe 4:**

- Wie lauten die Transformations-Gleichungen für eine Koordinatendrehung um einen Winkel  $\phi$  im Uhrzeigersinn?
- Gegeben sei die Funktion  $y(x) = 3x + 2$ . Wie lautet die Gleichung der Funktion in dem gedrehten Koordinatensystem  $(x', y')$ ?
- Wie lautet die Gleichung der Funktion für  $\phi = 45^\circ$ ? (Ergebnis ohne Taschenrechner auswerten!)
- Welches geometrische Objekt stellt die Funktion im gedrehten Koordinatensystem dar?