

---

## 2. Übung zum Vorkurs Physik

---

Wintersemester 2016/17

Internetseite: <http://ph2.uni-koeln.de/ws1617-vorkurs.html>

### 1. Umkehrfunktion

Bestimmen Sie sowohl zeichnerisch als auch explizit die Umkehrfunktion von  $y = f(x)$ . Schränken Sie falls nötig den Definitionsbereich so ein, dass  $y = f(x)$  bijektiv ist.

a)  $y = \frac{1}{x}$       b)  $y = \frac{1}{x-1}$       c)  $y = x^3 - 1$       d)  $y = x^2 + 2x + 1$       e)  $y = |x|$

f)  $y = \frac{1}{x^2}$       g)  $y = (x^2)^5$       h)  $y = \frac{1}{2x+4} - 1$       i)  $y = (x+3)^3 - 3$       j)  $y = \frac{x^2+2x-3}{x^2+2x+1}$

### 2. Verschieben, Stauchen, etc.

a) Geben Sie die Funktion  $g(x)$  an, die man durch Verschieben des Graphen von  $f(x) = 1/x$  um  $x_0 = -2$  nach links und  $y_0 = 3$  nach oben erhält. Zeichnen Sie  $f(x)$  und  $g(x)$ .

b) Gegeben sei  $f(x) = \frac{x^2+3}{x-1} + \sqrt{x-3}$ . Geben Sie die Funktion  $g(x)$  an, die man durch Verschieben des Graphen von  $f(x)$  um  $x_0 = -2$  nach links und  $y_0 = 3$  nach oben erhält.

c) Die Funktion  $h(t) = 2 - 2t^2 + t^4$  hat ein lokales Maximum bei  $P = (0, 2)$  und zwei lokale Minima bei  $Q_{1,2} = (\pm 1, 1)$ . Zeichnen Sie  $h(t)$ . Strecken und verschieben Sie  $h(t)$  so entlang der  $h$ -Richtung, dass die Minima wieder bei  $Q_{1,2}$  liegen, das Maximum jedoch bei  $R = (0, 4)$ . Wiederholen Sie die Aufgabe für  $R = (0, 5)$ .

### 3. Verkettung

Gegeben seien die reellen Funktionen  $f(x)$  und  $g(x)$ . Bestimmen Sie die Verkettungen  $h(x) = f(g(x))$  und  $i(x) = g(f(x))$  sowie jeweils Definitionsbereich und Bildmenge. Zeichnen Sie  $f$ ,  $g$ ,  $h$  und  $i$ .

a)  $f(x) = \sqrt{-x}$ ,  $g(x) = x^2$       b)  $f(x) = x$ ,  $g(x) = x$

c)  $f(x) = 1 - x^2$ ,  $g(x) = (1 - x)^2$       d)  $f(x) = 3 - x$ ,  $g(x) = 2$

### 4. Verkettung rückwärts

Gegeben sei die Funktion  $h(x)$ . Geben Sie Funktionen  $f(x)$  und  $g(x)$  an, so dass  $h(x) = f(g(x))$ . Versuchen Sie, verschiedene Lösungen anzugeben.

a)  $h(x) = \frac{3}{\sqrt{x}}$       b)  $h(x) = \sqrt{3x}$       c)  $h(x) = \sin\left(\frac{\pi}{3} + 5x\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{3} + 5x\right)$

d)  $h(x) = e^{-2-2x}$       e)  $h(x) = \frac{x+2}{x^2}$       f)  $h(x) = x^2 - 2x + \frac{1}{x-1}$