
Vorkurs Physik - Übungsblatt 2

Dozenten: Prof. Dr. Paul van Loosdrecht, Priv.-Doz. Dr. Rochus Klesse

<http://www.thp.uni-koeln.de/~rk/vorkurs2019.html/>

Wintersemester 2019/2020

Besprechung: 10. September 2019

1. Umkehrfunktion

Bestimmen sie die Umkehrfunktion von $y = f(x)$ entweder zeichnerisch oder rechnerisch. Schränken sie falls nötig den Definitions - und Wertebereich so ein, dass $y = f(x)$ bijektiv ist.

$$\begin{array}{llllll} a) y = \frac{1}{x} & b) y = \frac{1}{x-1} & c) y = x^3 - 1 & d) y = x^2 + 2x + 1 & e) y = |x| \\ f) y = \frac{1}{x^2} & g) y = (x^2)^5 & h) y = \frac{1}{2x+4} - 1 & i) y = (x+3)^3 - 3 & j) y = \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 - 2x + 1} \end{array}$$

Hinweis zu j): Faktorisieren sie zunächst Zähler und Nenner.

2. Verschieben, Stauchen, etc.

1. Geben sie die Funktion $g(x)$ an, die man durch Verschieben von $f(x) = \frac{1}{x}$ um $x_0 = -2$ nach links und $y_0 = 3$ nach oben erhält. Zeichnen sie $f(x)$ und $g(x)$.
2. Sei $f(x) = \frac{x^2+3}{x-1} + \sqrt{x-3}$. Geben sie die Funktion $g(x)$ an, die man durch Verschieben von $f(x)$ um $x_0 = -2$ nach links und $y_0 = 3$ nach oben erhält.
3. Sei $h(t) = t^4 - 2t^2 + 2$. Diese Funktion besitzt sowohl ein lokales Maximum bei $P = (0, 2)$ als auch zwei lokale Minima bei $Q_{1,2} = (\pm 1, 1)$ (zeichnen sie $h(t)$). Strecken und verschieben sie nun $h(t)$ so entlang der Ordinate, dass die Minima an der selben Stelle, das Maximum jedoch bei $P' = (0, 4)$ liegt. Die Reihenfolge der Operationen kann beliebig gewählt werden.

3. Verkettung

Gegeben seien die reellen Funktionen $f(x)$ und $g(x)$. Bestimmen sie die Verkettungen $h(x) = f(g(x))$ und $i(x) = g(f(x))$ und geben sie jeweils Definitions - und Wertebereich an. Zeichnen sie f, g, h und i .

$$\begin{array}{ll} a) f(x) = \sqrt{-x}, g(x) = x^2 & b) f(x) = x, g(x) = x \\ c) f(x) = 1 - x^2, g(x) = (1 - x)^2 & d) f(x) = 3 - x, g(x) = 2 \end{array}$$

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.

$$\begin{array}{llll} a) h(x) = \frac{3}{\sqrt{x}} & b) h(x) = \sqrt{3x} & c) h(x) = \sin\left(\frac{\pi}{3} + 5x\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{3} + 5x\right) \\ d) h(x) = e^{-2-2x} & e) h(x) = \frac{x+2}{x^2} & f) h(x) = x^2 - 2x + \frac{1}{x-1} \end{array}$$