
1. Übung zum Vorkurs Physik

Wintersemester 2016/17

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

1. Stetigkeit

Überprüfen sie die Stetigkeit der folgenden Funktionen bei $x_0 = 0$:

$$\begin{array}{lllll} \text{a) } y = x & \text{b) } y = x^2 & \text{c) } y = |x| & \text{d) } y = \frac{1}{x} & \text{e) } y = \frac{1}{1-x} \\ \text{f) } y = x + 7 & \text{g) } y = \frac{x^2+7x}{x} & \text{h) } y = \frac{x}{|x|} & \text{i) } y = \frac{1}{\sin(x)} & \text{j) } y = \frac{(5+x)^3}{\cos(x)} \end{array}$$

Hier ist kein strenger Beweis gefragt. Die Frage lautet grob: „Lässt sich der Graph zeichnen ohne abzusetzen?“

2. Gerade und ungerade Funktionen

Für gerade Funktionen gilt $f(-x) = f(x)$, für ungerade dagegen $f(-x) = -f(x)$. Überprüfen sie, ob folgende Funktionen gerade oder ungerade sind:

$$\begin{array}{llll} \text{a) } y = 7 + x^{12} & \text{b) } y = x^{27} & \text{c) } y = 5 - x^5 & \text{d) } y = 4 + 3x^2 + 4x^6 + 5x^{10} \\ \text{e) } y = 7|x| + 2 & \text{f) } y = \frac{2x}{3|x|} & \text{g) } y = \sin^2(x) & \text{h) } y = \cos^2(x) + \sin^2(x) \end{array}$$

3. Asymptoten, Polstellen, Nullstellen

Überprüfen sie, ob folgende Funktionen Asymptoten, Polstellen und/oder Nullstellen zeigen und geben sie diese gegebenenfalls an. Skizzieren sie die Funktionen.

$$\begin{array}{llll} \text{a) } f(x) = \frac{5x-1}{x+3} & \text{b) } f(x) = \frac{(x-3)^2}{x^2-9} & \text{c) } f(x) = \frac{(x-2)(x+3)}{x(x-2)^2} & \text{d) } f(x) = \frac{\frac{1}{4}x^2+2}{x} \end{array}$$

4. Injektiv, Surjektiv, Bijektiv

Sind folgende Abbildungen injektiv, surjektiv und/oder bijektiv?

a) Jedem Punkt $P = (x, y, z)$ eines 3-dimensionalen kartesischen Koordinatensystems wird durch Drehung um die z -Achse mit dem Drehwinkel α ein Punkt $Q = (x', y', z)$ zugeordnet.

- b) Definitionsbereich $D =$ Menge aller jemals verkauften Handys h , Wertebereich $W =$ Menge aller Handybesitzer b . Abbildung: „ b besitzt das Handy h “ oder „Jedem Handy h wird sein Besitzer b zugeordnet.“
- c) $D =$ Menge aller Personen im Seminarraum, $W =$ Menge aller Tage t eines Jahres. Abbildung: „Jeder Person p wird ihr Geburtstag t zugeordnet.“
- d) $D =$ Menge aller erstgeborenen Zwillinge e , $W =$ Menge aller zweitgeborenen Zwillinge z . Abbildung: „ z ist Zwilling von e “ oder „ z wird e zugeordnet.“
- e) Überlegen sie sich einige weitere Beispiele für Abbildungen die
- (i) injektiv aber nicht surjektiv sind,
 - (ii) surjektiv aber nicht injektiv sind,
 - (iii) bijektiv sind.