

Aufgaben 3 Funktion

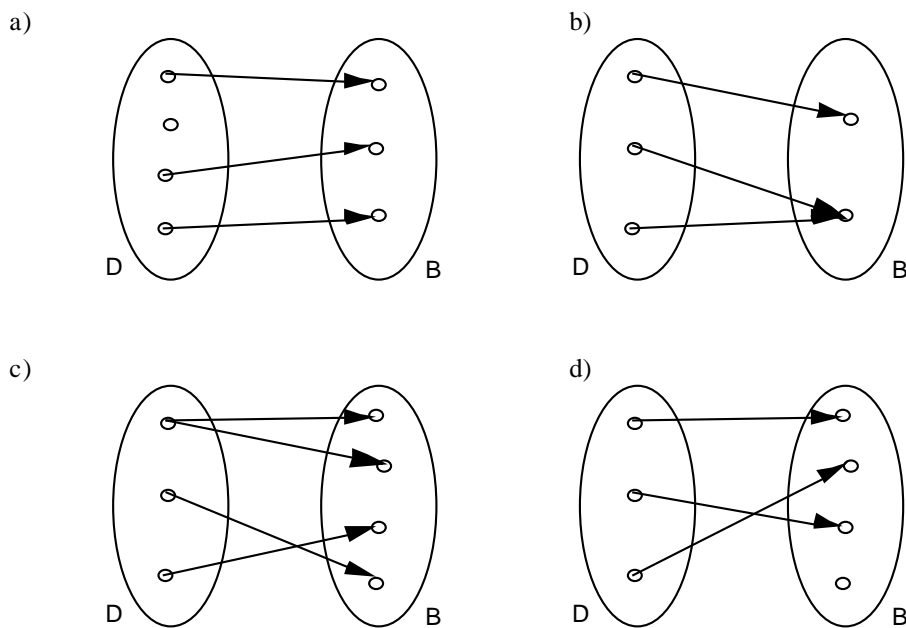
Definitionsbereich, Zielbereich, Wertebereich, Graf

Lernziele

- verstehen, was eine Funktion ist.
- beurteilen können, ob eine gegebene Relation eine Funktion ist.
- den Wertebereich einer gegebenen Funktion bestimmen können.
- Funktionswerte einer gegebenen Funktion bestimmen können.

Aufgaben

3.1 Beurteilen Sie mit Begründung, welche der folgenden Zuordnungen eine Funktion $D \rightarrow B$ ist:



- e) $D =$ Menge aller Module des HTW-Tourism-Bachelor-Studienganges
 $B =$ Menge aller HTW-Dozierenden
 $f: D \rightarrow B, m \mapsto d = f(m) =$ Dozierende(r) im Modul m
- f) $D = \{1979, 1980, \dots, 1988, 1989\}$
 $B =$ Menge aller 20- bis 30-jährigen Menschen
 $f: D \rightarrow B, j \mapsto m = f(j) =$ Mensch mit Jahrgang j
- g) $D =$ Menge aller 20- bis 30-jährigen Menschen
 $B = \{1979, 1980, \dots, 1988, 1989\}$
 $f: D \rightarrow B, m \mapsto j = f(m) =$ Jahrgang von Mensch m
- h) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto y = f(x) = x^2$
- i) $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto y = f(x) =$ Zahl, welche quadriert gleich x ergibt
- j) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, t \mapsto b = f(t) =$ Bankkontostand zum Zeitpunkt t

3.2 Bestimmen Sie den Bildbereich W der folgenden Funktionen:

- a) $D = \{\text{Januar, Februar, M\u00e4rz, \dots, Dezember}\}$
 $B = \{A, B, C, \dots, Z\}$
 $f: D \rightarrow B, m \mapsto b = f(m) = \text{Anfangsbuchstabe des Monats } m$
- b) $D = \text{Menge aller Nachbarl\u00e4nder der Schweiz}$
 $B = \text{Menge aller europ\u00e4ischer St\u00e4dte}$
 $h: D \rightarrow B, x \mapsto y = h(x) = \text{Hauptstadt des Nachbarlandes } x$
- c) Funktion f in der Aufgabe 3.1 g)
- d) Funktion f in der Aufgabe 3.1 h)

3.3 a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto f(x) = x^3 - x$

Bestimmen Sie die folgenden Funktionswerte:

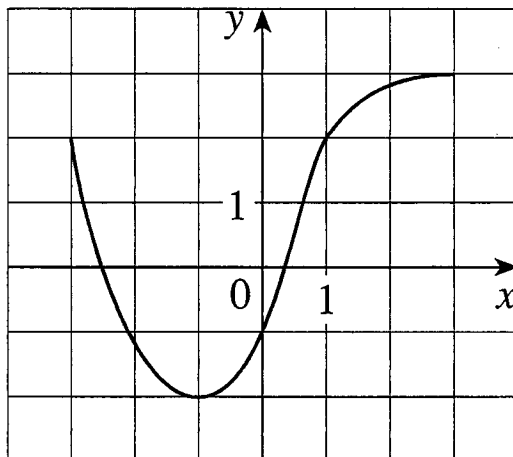
- i) $f(0)$
 ii) $f(1)$
 iii) $f(a)$
 iv) $f(x+a)$

b) $g: \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto g(x) = \frac{x^2}{x+1}$

Bestimmen Sie die folgenden Funktionswerte:

- i) $g(0)$
 ii) $g(1)$
 iii) $g(a)$
 iv) $g(x+a)$

3.4 Gegeben ist der Graf einer Funktion f :



- a) Geben Sie den Funktionswert $f(-1)$ an.
- b) Sch\u00e4tzen Sie den Wert von $f(2)$ ab.
- c) F\u00fcr welche Werte von x ist $f(x) = 2$?
- d) Sch\u00e4tzen Sie alle Werte f\u00fcr x ab, so dass gilt: $f(x) = 0$.
- e) Geben Sie den Definitionsbereich D von f an.
- f) Geben Sie den Wertebereich W von f an.

Lösungen

- 3.1
- a) keine Funktion
 - b) Funktion
 - c) keine Funktion
 - d) Funktion
 - e) keine Funktion
 - f) keine Funktion
 - g) Funktion
 - h) Funktion
 - i) keine Funktion
 - j) Funktion
- 3.2
- a) $E = \{A, D, F, J, M, N, O, S\}$
 - b) $E = \{\text{Berlin, Wien, Vaduz, Rom, Paris}\}$
 - c) $E = B$
 - d) $E = \mathbb{R}_0^+$
- 3.3
- a)
 - i) $f(0) = 0^3 - 0 = 0$
 - ii) $f(1) = 1^3 - 1 = 0$
 - iii) $f(a) = a^3 - a$
 - iv) $f(x+a) = (x+a)^3 - (x+a)$
 - b)
 - i) $g(0) = \frac{0^2}{0+1} = 0$
 - ii) $g(1) = \frac{1^2}{1+1} = \frac{1}{2}$
 - iii) $g(a) = \frac{a^2}{a+1}$
 - iv) $g(x+a) = \frac{(x+a)^2}{x+a+1}$
- 3.4
- a) $f(-1) = -2$
 - b) $f(2) = 2.8$
 - c) $x_1 = -3, x_2 = 1$
 - d) $x_1 = -2.5, x_2 = 0.3$
 - e) $D = \{x \in \mathbb{R} \mid -3 \leq x \leq 3\} = [-3, 3]$
 - f) $W = \{y \in \mathbb{R} \mid -2 \leq y \leq 3\} = [-2, 3]$