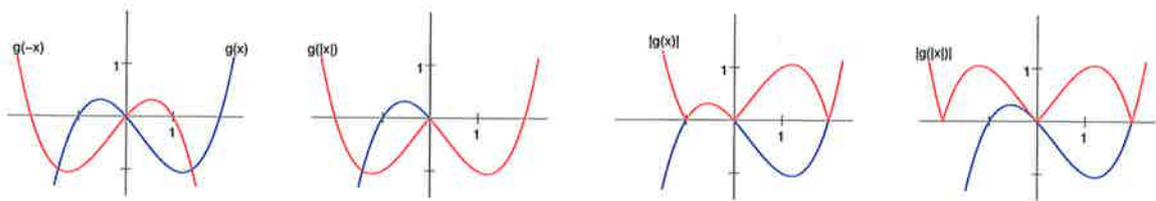


Übungen zur Mathematik für Biologen und Sportwissenschaftler

Freiwillige Zusatzaufgaben zu **Funktionen**

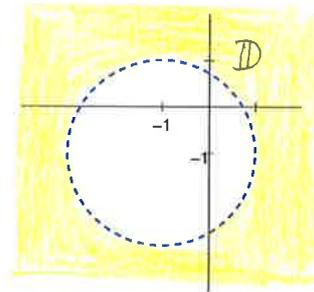
Lösungen

(1)



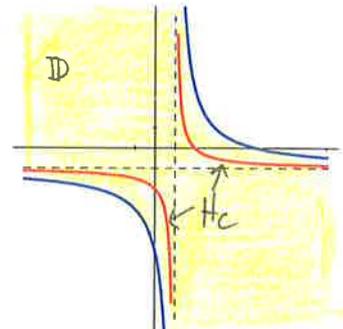
(2) a) $\mathbb{D} = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : (x + 1)^2 + (y + 1)^2 > 4\}$

$\mathbb{W} = [5, \infty)$

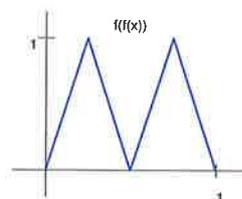
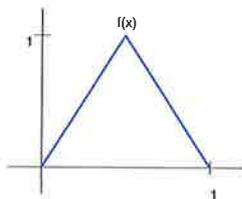


b) $\mathbb{D} = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : (x - 1)(y + 1) \leq 4\}$

$\mathbb{W} = \mathbb{R}$



(3)



(4) a)

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^4 + 3x^2, \quad g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \sqrt{2x^2 + 5};$

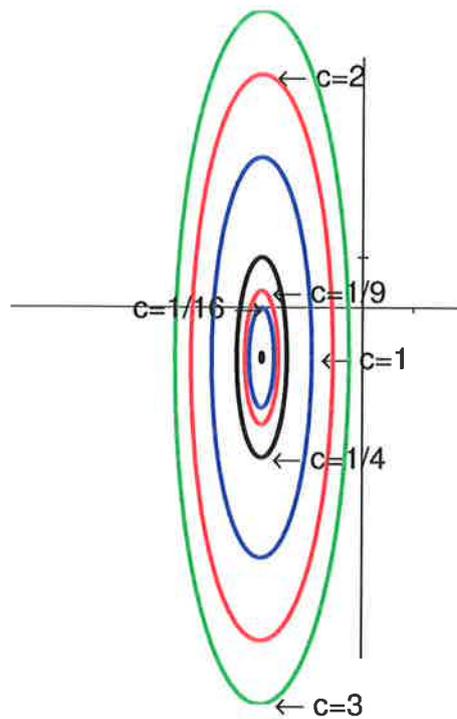
$\implies f \circ g(x) = 4x^4 + 26x^2 + 40, \quad g \circ f(x) = \sqrt{2x^8 + 12x^6 + 18x^4 + 5}$

$$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}, f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2, \quad g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3, g(x) = (x, 2x, 3x);$$

$$\Rightarrow f \circ g(x) = 14x^2, \quad g \circ f(x, y, z) = (x^2 + y^2 + z^2, 2(x^2 + y^2 + z^2), 3(x^2 + y^2 + z^2))$$

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, f(x, y) = 2x + 3y - 5, \quad g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \frac{1}{2x^2 + 1}.$$

$$\Rightarrow f \circ g \text{ existiert nicht, } g \circ f(x, y) = \frac{1}{2(2x + 3y - 5)^2 + 1}$$



(5)

- r_1 : injektiv, nicht surjektiv, nicht bijektiv
- r_2 : nicht injektiv, nicht surjektiv, nicht bijektiv
- F : injektiv, surjektiv, bijektiv
- G : nicht injektiv, nicht surjektiv, nicht bijektiv
- h : nicht injektiv, nicht surjektiv, nicht bijektiv