

# EINFÜHRUNGSBLOCK (INTEGRIERTER VORKURS)

WS 2023/24

Übungsblatt 3

<http://www.physik.uni-bielefeld.de/~reimann/VK.html>

## Aufgabe 13

Betrachte die quadratische Funktion  $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$  mit  $a_{0,1,2} \in \mathbb{R}$  und  $a_2 \neq 0$ . Ferner definieren wir  $p := a_1/a_2$ ,  $q := a_0/a_2$  und  $D := (p/2)^2 - q$  (Diskriminante).

- a) Zeigen Sie: Diese Funktion besitzt Nullstellen (d.h.  $x \in \mathbb{R}$  mit  $f(x) = 0$ ) dann und nur dann wenn  $D \geq 0$ , und man kann sie schreiben als

$$x_{\pm} = -(p/2) \pm \sqrt{D}$$

- b) Was kann man daraus im Bezug auf den Graphen von  $f(x)$  folgern?

## Aufgabe 14

Skizzieren Sie die Graphen folgender Funktionen:

$$f(x) = -2 |\sin(-2x)|$$

$$g(t) = \sin(|t/2|) + t$$

$$\nu(\mu) = \sin(\sqrt{|\mu|})$$

$$\Lambda(x) = \sin(x^2)$$

$$x(f) = f + |f|$$

$$f(\omega) = \frac{\omega}{1 - \omega^2}$$

## Aufgabe 15

Betrachten Sie das in der Vorlesung definierte Skalarprodukt im Vektorraum  $\mathbb{R}^n$ . Zeigen Sie für alle  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w} \in \mathbb{R}^n$  und  $\lambda \in \mathbb{R}$ , dass

(1)  $\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{v} \cdot \vec{u}$

(2)  $\vec{v} \cdot \vec{v} \geq 0$ ,  $\vec{v} \cdot \vec{v} = 0 \Leftrightarrow \vec{v} = \vec{0}$

(3)  $(\lambda \vec{u}) \cdot \vec{v} = \lambda (\vec{u} \cdot \vec{v})$

(4)  $(\vec{u} + \vec{v}) \cdot \vec{w} = \vec{u} \cdot \vec{w} + \vec{v} \cdot \vec{w}$

– bitte wenden –

### **Aufgabe 16\***

Denken Sie sich je eine quadratische Funktion mit zwei, einer, und keine Nullstelle(n) aus, und skizzieren Sie die drei Graphen.

### **Aufgabe 17\***

Denken Sie sich eine vektorwertige Funktion aus, die die Flugbahn eines Balls (ohne Luftwiderstand und sonstigen Spitzfindigkeiten) beschreibt.

### **Aufgabe 18\***

Schreiben Sie eine Sinusfunktion hin, die eine Schwingung mit 50 Hz (Hertz) beschreibt.