

EINFÜHRUNGSBLOCK (VORKURS)

SoSe 2024

Übungsblatt 3 (21.-22.03.24)

<http://www.physik.uni-bielefeld.de/~reimann/VK24.html>

Aufgabe 13

Betrachte die quadratische Funktion $f(x) = c_0 + c_1x + c_2x^2$ mit $c_{0,1,2} \in \mathbb{R}$ und $c_2 \neq 0$. Ferner definieren wir $p := c_1/c_2$, $q := c_0/c_2$ 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 den Graphen folgender Funktionen (muss nicht allzu genau sein, nur der ungefähre Verlauf sollte stimmen; 5 Minuten pro Stück sollten reichen!).

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

$$g(t) = 4 \sin(|t/2|) + t$$

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

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

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

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) $\vec{v} \cdot \vec{v} > 0$ falls $\vec{v} \neq \vec{0}$ und $\vec{v} \cdot \vec{v} = 0$ falls $\vec{v} = \vec{0}$ und

(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*

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