

M. Holzmann

Einführung in die mathematischen Methoden (für PhysikerInnen) WS 2020/21

Alte Klausuraufgaben

Hier finden Sie eine Sammlung von Klausuraufgaben aus "Einführung in die mathematischen Methoden" aus dem Studienjahr 2018/19. Das selbstständige Rechnen der Aufgaben unterstützt Sie für eine optimale Vorbereitung auf die Klausur!

Aufgabe 1

Handelt es sich bei $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt{x}$, um eine Funktion? Begründen Sie Ihre Antwort!

Aufgabe 2

Gegeben sei die Funktion

$$f : [0, 2] \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = -2x + 5.$$

Ist f injektiv oder surjektiv? Begründen Sie Ihre Antworten!

Aufgabe 3

Gegeben sei die Funktion

$$f : [-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = 3x + 2.$$

Ist f injektiv oder surjektiv? Begründen Sie Ihre Antworten!

Aufgabe 4

Untersuchen Sie, ob die Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) := x^2 - 6x + 10$ injektiv bzw. surjektiv ist. Begründen Sie Ihre Antwort!

Aufgabe 5

Berechnen Sie die Partialbruchzerlegung von

$$R(x) = \frac{3x + 2}{x^2 + x}.$$

Aufgabe 6

Berechnen Sie die folgenden komplexen Zahlen (in der Darstellung $a + bi$):

$$(a) \quad (3 + 2i) \cdot (1 - 4i), \quad (b) \quad \frac{3 - 5i}{1 + 3i}.$$

Aufgabe 7

Berechnen Sie die folgenden komplexen Zahlen (in der Darstellung $a + bi$):

$$(a) \quad (4 + i) \cdot (1 + 4i), \quad (b) \quad \frac{5 - 3i}{2 + i}.$$

Aufgabe 8

Berechnen Sie

$$\frac{1 + 4i}{2 - 3i}$$

(in der Darstellung $a + bi$).

Aufgabe 9

Berechnen Sie

$$(a) \quad (3 + i) \cdot (9 - i) \quad (b) \quad \frac{7}{2 - 3i}.$$

(in der Darstellung $a + bi$).

Aufgabe 10

Gegeben sei die komplexe Zahl $z = -1 + i\sqrt{3} = 2(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3})$. Berechnen Sie z^4 in der Polardarstellung.

Aufgabe 11

Gegeben sei die komplexe Zahl $z = \sqrt{3} - i = 2(\cos \frac{11\pi}{6} + i \sin \frac{11\pi}{6})$. Berechnen Sie z^3 in der Polardarstellung.

Aufgabe 12

(a) Zeichnen Sie $z = i$ in die komplexe Zahlenebene ein und bestimmen Sie die Polardarstellung von z (in der Form $z = re^{i\varphi}$).

(b) Berechnen Sie das Produkt $i \cdot (2e^{i4\pi/3})$ in der Polardarstellung.

Aufgabe 13

Bestimmen Sie z^{10} in der Polardarstellung $re^{i\varphi}$ für $z = 2 \cos \frac{\pi}{3} + 2i \sin \frac{\pi}{3}$.

Aufgabe 14

Es sei

$$f(x) = \frac{x^2}{\cos x + 5}.$$

Bestimmen Sie die Ableitung $f'(x)$.

Aufgabe 15

Es sei

$$f(x) = \frac{x^3}{e^x + 1}.$$

Bestimmen Sie die Ableitung $f'(x)$.

Aufgabe 16

Bestimmen Sie die erste Ableitung der Funktion

$$f(x) = \ln(x^2 + 4x + 5) + \frac{\sin(x)}{2 + \cos(x)}.$$

Aufgabe 17

Bestimmen Sie die erste Ableitung der Funktion

$$f(x) = \cos(\sqrt{x^2 + 2}).$$

Aufgabe 18

Berechnen Sie das unbestimmte Integral

$$\int \frac{1}{x} ((\ln x)^2 + \sin(\ln x)) dx.$$

Aufgabe 19

Berechnen Sie das unbestimmte Integral

$$\int e^x(e^{2x} + 3e^x + \cos(e^x))dx.$$

Aufgabe 20

Berechnen Sie das unbestimmte Integral

$$\int x \cdot \sqrt[4]{x^2 + 7} dx.$$

Aufgabe 21

Berechnen Sie das bestimmte Integral

$$\int_0^1 (5x + 3) \sqrt[4]{x} dx.$$

Aufgabe 22

Berechnen Sie das bestimmte Integral

$$\int_0^1 (4x + 1) \sqrt[3]{x} dx.$$

Aufgabe 23

Berechnen Sie das bestimmte Integral

$$\int_{\pi^2/4}^{4\pi^2} \frac{\cos(\sqrt{x})}{\sqrt{x}} dx.$$

Aufgabe 24

Berechnen Sie das bestimmte Integral

$$\int_1^e (3x^2 + 2x + 2) \ln x dx.$$