

# Mathematik 1 für Regenerative Energien

## Klausur vom 18. Juli 2018

Jörn Loviscach

Versionsstand: 17. Juli 2018, 22:42



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

*Drei Punkte pro Aufgabe. Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: maximal vier einseitig oder zwei beidseitig beschriftete DIN-A4-Spickzettel beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; kein Skript, keine andere Formelsammlung, kein Taschenrechner, kein Computer (auch nicht wearable), kein Handy.*

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse

### Fingerübungen

- Finden Sie alle reellen Zahlen  $x$ , die  $e^{\sqrt{x^2+7}} = 5$  erfüllen.
- Geben Sie alle komplexen Zahlen  $z$  an, welche die Gleichung

$$z^3 - iz = 0$$

erfüllen. Geben Sie für jede davon Real- und Imaginärteil an.

- Skizzieren Sie das Verhalten dieser Funktion an ihren Nullstellen (Gibt es welche? Wo?) und an ihren Polstellen (Gibt es welche? Wo?) und geben Sie die Asymptote für  $x \rightarrow \pm\infty$  an:

$$x \mapsto \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 + x - 6}$$

- Existiert folgender Grenzwert? Wenn ja, geben Sie ihn an; wenn nein, schreiben sie das. (Keine Begründung nötig, aber deuten Sie möglichst Ihren Gedankengang an.)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n^3 + n^2 \sin(n)}{e^{-n} + 7n^3}$$

*Bitte wenden!*

5. Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für die Ableitung dieser Funktion:

$$x \mapsto \sqrt[3]{\frac{\sin(2x)}{x+1}}$$

6. Berechnen Sie:

$$\int_1^3 x e^{(x^2)} dx.$$

### Kreative Anwendung

7. Man wirft einen idealen Würfel drei Mal. Es wird das Ereignis betrachtet: Keine der drei gewürfelten Zahlen sind gleich. Was ist die Wahrscheinlichkeit dieses Ereignisses?
8. Lösen Sie die Ungleichung  $|x - 5| > x^2$  für  $x \in \mathbb{R}$  rechnerisch.
9. Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion  $x \mapsto \sin(x - \frac{\pi}{2}) - \frac{x}{\pi}$  auf dem Intervall  $x \in [-\pi; \pi]$ . Markieren Sie die Einheiten auf den Achsen.
10. Die Funktion  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$  hat die folgende Rechenvorschrift:

$$x \mapsto \frac{1 + ix}{1 - ix}.$$

Skizzieren Sie die Bildmenge von  $f$  als Teil der komplexen Ebene. Markieren Sie die Einheiten auf den Achsen.

11. Eine Zufallsgröße  $X$  kann nur die Werte 1 und 2 annehmen. Man weiß, dass  $E[X^3] = 5$ . Bestimmen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit  $X$  den Wert 1 hat.
12. Ein Rotationskörper entsteht, indem der Graph der Funktion  $f(x) = 2x - x^2$  für  $0 \leq x \leq 2$  um die  $x$ -Achse rotiert. Bestimmen Sie das Volumen dieses Rotationskörpers.