

# Mathematik I für Regenerative Energien

## Klausur vom 24. Januar 2011

Jörn Loviscach

Versionsstand: 23. Januar 2011, 22:46



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 doppelseitig beschriftete Blätter Formelsammlung beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; kein Taschenrechner oder Computer; kein Skript; keine andere Formelsammlung.*

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse, wenn <u>nicht</u> Erstsemester

### Fingerübungen

- Lösen Sie nach  $x \in \mathbb{R}$  auf:  $\log_2 \sqrt{3^{-x} + 1} = 3$
- Lösen Sie die Ungleichung  $\frac{x-1}{x-2} \leq 1$  für  $x \in \mathbb{R} \setminus \{2\}$ .
- Ein Dreieck hat die Seitenlängen 2, 5 und 6. Bestimmen Sie den Winkel gegenüber der Seite mit der Länge 5. Ist der durch diese Angaben eindeutig festgelegt?
- Finden Sie alle komplexen Zahlen  $z$ , welche die Gleichung  $z^2 + iz + 3 = 0$  erfüllen. Geben Sie diese in der Form  $a + bi$  mit reellen Zahlen  $a$  und  $b$  an.
- Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für die Ableitung der Funktion

$$x \mapsto \frac{\sin(3x)}{x^2 + 1} \quad \text{für } x \in \mathbb{R}.$$

- Eine stetige Zufallsgröße  $X$  nimmt nur Werte von 1 bis 3 an. Für  $x \in [1;3]$  ist ihre Wahrscheinlichkeitsdichte  $p(x) = C \cdot (x - 1)$  mit einer unbekanntenen Konstante  $C$ . Mit welcher Wahrscheinlichkeit tritt der Fall ein, dass der Wert von  $X$  zwischen 2 und 3 liegt?

*Bitte wenden!*

**Kreative Anwendung**

7. Welche Punkte  $(x|y)$  haben die Gerade  $y = x$  und die Menge  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^4 + y^4 = 1\}$  gemeinsam?
8. Nach 300 Jahren verringert sich die Menge eines bestimmten radioaktiven Stoffs auf ein Zehntel der Anfangsmenge. Was ist dessen Halbwertszeit?
9. Ein Passwort ist fünf Buchstaben lang. Es kommen die Buchstaben A, B, C jeweils einmal vor, D dagegen zweimal. Wie viele Möglichkeiten bleiben zum Ausprobieren?
10. Geben Sie den Nenner der rationalen Funktion  $x \mapsto \frac{x^2}{??}$  so an, dass sich der Graph für  $x \rightarrow \pm\infty$  an die Gerade  $y = x + 2$  anschmiegt.
11. Existiert folgender Grenzwert? Wenn ja, geben Sie ihn an (keine Begründung nötig):

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1 + 3n^2}}{4n + 5 \sin(n)}.$$

12. Gegeben ist die Funktion  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  mit  $f(x) = x^{3/2}$ . Bestimmen Sie die Länge der Funktionskurve von der Stelle  $x = 1$  bis zur Stelle  $x = 2$ . Hinweis: Integration durch Substitution.