

Mathematik 1 für Regenerative Energien

Klausur vom 3. Juli 2013

Jörn Loviscach

Versionsstand: 18. September 2016, 17:09



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, kein Handy.

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse

Fingerübungen

- Finden Sie alle reellen Zahlen x , die $\log_4(2 + \sqrt{x+1}) = 1$ erfüllen.
- Eine Seite eines Dreiecks hat die Länge 3. Diese Seite hat die Winkel 30° und 40° zu den anderen beiden Seiten. Bestimmen Sie die Längen der beiden anderen Seiten. Sind die durch diese Angaben eindeutig festgelegt?
- Geben Sie alle komplexen Zahlen $z \neq i$ an, welche die Gleichung $\frac{z+2i}{z-i} = i$ erfüllen. Schreiben Sie jede davon als $a + bi$ mit reellen Zahlen a und b .
- Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für die Ableitung der Funktion^{c1}

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

^{c1}ji: \mathbb{R}^+ statt \mathbb{R}

- Bestimmen Sie

$$\int_1^5 \frac{1}{x} (\ln(x))^3 dx$$

mittels Substitution.

- Eine Geigerzähler misst bei einer bestimmten radioaktiven Probe aktuell im Mittel vier Impulse pro Sekunde. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er in einer gegebenen Sekunde keinen einzigen Impuls misst?

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Schreiben Sie die rationale Funktion

$$x \mapsto \frac{x^2 + 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}$$

mit Hilfe von Partialbrüchen. Hinweis: Untersuchen Sie $x = 1$.

8. Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion $x \mapsto \sqrt{\sin(2x) + 1}$ auf dem Intervall $x \in [0; 2\pi]$. Markieren Sie die Einheiten auf den Achsen.
9. Lösen Sie die Ungleichung $x^2 \leq (x + 1)^2$ für $x \in \mathbb{R}$ rechnerisch.
10. Was ist der größte Wert der Funktion $x \mapsto e^x(1 - e^x)$ für $x \in \mathbb{R}$?
11. Eine Zufallsgröße hat mit der Wahrscheinlichkeit p den Wert 3 und mit der Wahrscheinlichkeit $1 - p$ den Wert 4. Außerdem weiß man, dass ihre Standardabweichung gleich $\frac{1}{3}$ ist. Welche Möglichkeiten bleiben damit für die Wahrscheinlichkeit p ?
12. Die Kurve $y = e^{-x}$ für $x \in [0; \infty)$ wird um die x -Achse gedreht. Dadurch entsteht ein Rotationskörper. Bestimmen Sie dessen Volumen.