

Mathematik 1 für Regenerative Energien

Klausur vom 19. September 2012

Jörn Loviscach

Versionsstand: 19. September 2012, 00:54



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 $\log_2(4^{x-1}) = 3$ erfüllen.
- Eine Seite eines Dreiecks hat die Länge 5. Der Winkel gegenüber dieser Seite beträgt 40° . Eine andere Seite des Dreiecks hat die Länge 7. Bestimmen Sie den Winkel gegenüber dieser Seite. Ist der durch diese Angaben eindeutig festgelegt?
- Geben Sie alle komplexen Zahlen z an, welche die Gleichung $2z + z^3 = 0$ 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
$$x \mapsto \ln\left(\frac{2 + \sin(x)}{3 + x^2}\right) \quad \text{für } x \in \mathbb{R}.$$
- Lösen Sie die Ungleichung $x + 1 \leq x^2$ für $x \in \mathbb{R}$ rechnerisch.
- Geben Sie die Nullstellen und die Polstellen der Funktion $x \mapsto \frac{x^2-1}{x^3-x}$ an. Dabei soll der Definitionsbereich wie üblich die größtmögliche Menge reeller Zahlen sein, für die dieser Ausdruck definiert ist.

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion $x \mapsto \cos(2x + \frac{\pi}{2})$ auf dem Intervall $x \in [0; 2\pi]$. Markieren Sie die Einheiten auf den Achsen.
8. Bestimmen Sie den kleinsten Wert der Funktion $e^{2x} - e^x$ für $x \in \mathbb{R}$. Begründen Sie, dass dieser Wert auch wirklich der kleinste ist.
9. Bestimmen Sie $\int_3^5 \frac{(\ln(x))^2}{x} dx$ mittels Substitution.
10. Man wirft einen idealen Würfel (Ergebnis 1 bis 6) und eine ideale Münze (Ergebnis Kopf = 0, Ergebnis Zahl = 1). Die Zufallsgröße X soll die Summe der beiden Ergebnisse sein. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für $X \geq 5$?
11. Existiert folgender Grenzwert? Wenn ja, geben Sie ihn an (keine Begründung nötig).

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sin\left(\frac{n^2 - 1}{n + e^n}\right)$$

12. Die Kurve $y = x^2$ mit $x \in [0; 3]$ wird um die y -Achse (Achtung: die y -Achse!) gedreht. Dadurch entsteht ein Rotationskörper. Bestimmen Sie dessen Volumen.