

Mathematik 1 für Regenerative Energien

Klausur vom 30. Januar 2012

Jörn Loviscach

Versionsstand: 29. Januar 2012, 19:25



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, falls nicht in ILIAS

Fingerübungen

- Finden Sie alle reellen Zahlen $x \neq 0$, die $(7 + \log_3(x^2))^3 = 1000$ erfüllen.
- Eine Seite eines Dreiecks hat die Länge 10, eine andere die Länge 9. Der Winkel gegenüber der Seite mit der Länge 9 beträgt 50° . Bestimmen Sie den Winkel gegenüber der Seite mit der Länge 10. Ist der durch diese Angaben eindeutig festgelegt?
- Geben Sie alle komplexen Zahlen z an, welche die Gleichung $z^2 - 2iz - 1 - i = 0$ 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

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

- Bestimmen Sie $\int_0^5 (\sin(3x))^2 \cos(3x) dx$ mittels der Substitution $u = \sin(3x)$.
- Ein Würfel fällt im Schnitt jedes hundertste Mal vom Tisch. Ansonsten ist er ideal. Die Zufallsgröße X sei so definiert: Wenn der Würfel vom Tisch fällt, ist sie 0. Wenn er nicht von Tisch fällt, ist X gleich der Zahl, die der Würfel zeigt. Bestimmen Sie den Erwartungswert von X .

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Hat dieses Polynom bei $x = 193,75$ einen Wert y größer als Null: ja oder nein? Begründung!

$$y = x^3 - 400x^2 + 40000x$$

8. Geben Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für eine rationale Funktion an, die für $x \rightarrow \pm\infty$ die Asymptote $y = \frac{x}{2} + 1$ hat und eine Polstelle bei $x = 0$ hat und eine Nullstelle bei $x = 1$ hat (keine eindeutige Lösung).
9. Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion $x \mapsto -\sin(|x - \pi|)$ auf dem Intervall $x \in [0; 2\pi]$. Markieren Sie die Einheiten auf den Achsen.
10. Lösen Sie die Ungleichung $(x + 1)^2 \leq x$ für $x \in \mathbb{R}$.
11. In einem Beutel liegen 26 Spielsteine mit den Buchstaben A bis Z. Man greift in den Beutel, nimmt einen Stein und legt den auf den Tisch. Dann greift man wieder in den Beutel, nimmt noch einen Stein und legt den rechts daneben. Das wiederholt man, bis sechs Steine nebeneinander auf dem Tisch liegen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass dann das Wort CODE lesbar ist? Es könnte dazu zum Beispiel als XYCODE auftauchen oder als ZCODEN. Produkte der Art 17 · 18 können Sie unausgerechnet stehen lassen.
12. Existiert folgender Grenzwert? Wenn ja, geben Sie ihn an (keine Begründung nötig).

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \cos(n!) - 5n^2}{\sqrt{3n^4 + 7}}$$