

Mathematik 1 für Regenerative Energien

Klausur vom 19. September 2013

Jörn Loviscach

Versionsstand: 18. September 2013, 22:57



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 $\sqrt[3]{5^{x+7} + 3} = 2$ erfüllen.
- Lösen Sie die Ungleichung $2x \leq |x - 7|$ für $x \in \mathbb{R}$ rechnerisch.
- Eine Seite eines Dreiecks hat die Länge 5. Der Winkel ihr gegenüber beträgt 30° . Eine weitere Seite hat die Länge 7. Bestimmen Sie die Länge der dritten Seite. Ist diese Länge durch diese Angaben eindeutig festgelegt?
- Geben Sie alle komplexen Zahlen z an, welche die Gleichung $z^4 - 2z^2 + 1 = 0$ 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

$$x \mapsto (e^x \ln(\sin x))^3$$

- Folgendes ist eine Zufallsgröße: Man wirft zwei ideale Münzen und zählt, ob keine, eine oder beide auf „Kopf“ fallen. Bestimmen Sie die Standardabweichung dieser Zufallsgröße.

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Geben Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für eine rationale Funktion an, die für $x \rightarrow \pm\infty$ die Asymptote $y = x^2$ hat, eine einfache Nullstelle bei $x = 1$ hat und eine doppelte Polstelle bei $x = 2$ hat (keine eindeutige Lösung).
8. Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion $x \mapsto 2\sin(|x|) - 1$ auf dem Intervall $x \in [-\pi; \pi]$. Markieren Sie die Einheiten auf den Achsen.
9. Hat $x \mapsto x^3 \ln(x^4)$ für $x \downarrow 0$ einen Grenzwert? Wenn ja, welchen? Hinweis: Setzen Sie $x = e^{-u}$ und benutzen Sie, dass die Exponentialfunktion schneller wächst als jede Potenzfunktion.
10. Berechnen Sie mit mehrfacher partieller Integration:

$$\int_0^{2\pi} x^2 \cos(x) dx$$

11. Der Ausdruck $(a + b - c - d)^{10}$ wird ausmultipliziert zu $a^{10} + b^{10} + 10a^9b + \dots + \boxed{?} a^3b^4c^3 + \dots$. Welche Zahl steht als Faktor vor $a^3b^4c^3$?
12. Bestimmen Sie die Zahl a so, dass Funktionskurve von $y = x^{3/2}$ zwischen $x = 0$ und $x = a$ die Länge 1 hat.