

Mathematik 1 für Regenerative Energien

Klausur vom 1. Februar 2019

Jörn Loviscach

Versionsstand: 31. Januar 2019, 20:28



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 (auch nicht wearable), kein Handy.

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse

Fingerübungen

1. Finden Sie alle reellen Zahlen x , die $\log_4(13 + \sqrt{x+1}) = 2$ erfüllen.

2. Geben Sie alle komplexen Zahlen z an, welche die Gleichung

$$z^2 - 2z + 3 = 0$$

erfüllen. Geben Sie für jede davon Länge und Winkel an. (Real- und Imaginärteil sind nicht gefragt.)

3. Geben Sie eine Rechenvorschrift (d. h. eine Formel) für eine rationale Funktion f an, die alles Folgende erfüllt:

- f hat mindestens an $x = 2$ eine Polstelle zweiter Ordnung (doppelte Polstelle).
- f hat mindestens an $x = 3$ eine einfache Nullstelle.
- f hat für $x \rightarrow \pm\infty$ die Asymptote $y = 4$.

4. Hat diese Folge für $n = 1, 2, 3, \dots \rightarrow \infty$ einen Grenzwert? Wenn ja, welchen?

$$\frac{n^5 + 1}{n^2 + e^n + \sqrt{n} + 3}$$

Bitte wenden!

5. Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für die Ableitung dieser Funktion:

$$x \mapsto (\sin(e^x) + \sqrt{x})^3$$

6. Bestimmen Sie den größten Wert dieser Funktion für $x \in \mathbb{R}$:

$$x \mapsto \frac{1}{x^2 - 6x + 16}$$

Kreative Anwendung

7. Lösen Sie die Ungleichung $(x - 7)^2 \geq 2x$ für $x \in \mathbb{R}$ rechnerisch.
8. In einem Dreieck haben die Seiten a und b beide die Länge 3. Der Flächeninhalt des Dreiecks ist 4. Bestimmen Sie den Winkel zwischen den beiden Seiten a und b . Ist dieser eindeutig bestimmt?
9. Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion $x \mapsto 2 \sin\left(|x - \frac{\pi}{2}|\right) - 1$ auf dem Intervall $x \in [0; 2\pi]$. Markieren Sie die Einheiten auf den Achsen.
10. Bestimmen Sie die x -Koordinate des Schwerpunkts des Flächenstücks, das durch $1 \leq x \leq 2$ und $3x \leq y \leq 4x^2$ eingegrenzt wird. Brüche können Sie unausgerechnet im Ergebnis stehen lassen.
11. In einer Lottotrommel liegen 10 rote, 11 grüne und 12 blaue Bälle. Drei Bälle davon werden gezogen, ohne Zurücklegen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass alle drei gezogenen Bälle die gleiche Farbe haben? Produkte und Brüche können Sie unausgerechnet im Ergebnis stehen lassen.
12. Die stetige Zufallsgröße X ist zwischen $x = 1$ und $x = 4$ gleichverteilt. Bestimmen Sie den Erwartungswert und die Standardabweichung von \sqrt{X} . Brüche können Sie unausgerechnet im Ergebnis stehen lassen.