

Mathematik I für Regenerative Energien

Klausur vom 20. September 2010

Jörn Loviscach

Versionsstand: 19. September 2010, 22:58

Drei Punkte pro Aufgabe. Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: vier einseitig oder zwei doppelseitig beschriftete Blätter Formelsammlung beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; kein Taschenrechner oder Computer; kein Skript; keine andere Formelsammlung.

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse

Fingerübungen

1. Lösen Sie nach $x \in \mathbb{R}$ auf: $\sqrt[3]{5 + 7^{-x}} = 2$
2. Die Seite a eines Dreiecks hat die Länge 3, der Winkel α beträgt 30° , der Winkel β beträgt 60° . Bestimmen Sie die Länge der Seite c . Ist die eindeutig festgelegt?
3. Gegeben ist die rationale Funktion $x \mapsto \frac{x^3+3}{x^2+4}$. Schmiegt sich diese Funktion für $x \rightarrow \pm\infty$ an eine Gerade an? Wenn ja, geben Sie diese Gerade an.
4. Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für die Ableitung der Funktion

$$x \mapsto \ln(3 + \sin(2x)) \quad \text{für } x \in \mathbb{R}.$$

5. Bestimmen Sie

$$\int_3^5 \frac{1}{x^2 - x} dx$$

mittels Partialbruchzerlegung.

6. Eine diskrete Zufallsgröße X nimmt nur die Werte 2, 3 und 5 an. Jeder davon hat die gleiche Wahrscheinlichkeit. Bestimmen Sie die Standardabweichung der Zufallsgröße X .

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion $x \mapsto 2 \sin(3x + \pi) + 1$ auf dem Intervall $x \in [0; 2\pi]$.
8. Geben Sie alle komplexen Zahlen z an, die die Gleichung $z^4 + 2z^2 = 0$ erfüllen.
9. Lösen Sie die Ungleichung $x^2 \leq 2x - 1$ für $x \in \mathbb{R}$.
10. Aus den neun Ziffern von 1 bis 9 wird eine fünfstellige Zahl gebildet. Jede Ziffer darf dabei *höchstens viermal* vorkommen. Beispiele: 12345, 99989, 15331. Wie viele Möglichkeiten gibt es für die Zahl?
11. Was ist der größte Wert, den die Funktion $x \mapsto x^3 - 9x^2 + 27x$ auf dem Intervall $x \in [-1; 2]$ annimmt? Begründung!
12. Gegeben sei die Menge $\{(x|y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq x \leq 1 \wedge 0 \leq y \leq x^2\}$. Was ist die y -Koordinate von deren Schwerpunkt?