

Probeklausur 1

Mathematik I für Regenerative Energien

Jörn Loviscach

Versionsstand: 13. Dezember 2009, 18:00

Dies sind Beispielaufgaben aus den bisher behandelten Gebieten. Weitere Gebiete kommen noch im Laufe des Semesters hinzu; die Gesamtzahl an Aufgaben soll aber gleich bleiben. Die Aufgaben sind bewusst innermathematisch, um Missverständnisse zu vermeiden. Der Anwendungsbezug (mathematische Modellierung) ist Teil von Seminar und Praktikum, wo die Gelegenheit zum Diskutieren und Ausprobieren besteht.

Die „echte“ Klausur besteht aus Aufgaben gleichen Niveaus, aber nicht gleichen Inhalts. Wo hier der Logarithmus gefragt ist, geht es in der echten Klausur vielleicht um die Sinusfunktion usw.

Für jede Aufgabe vergebe ich 0 bis 3 Punkte (0 Punkte: nicht einmal ansatzweise gelöst, 1 Punkt: Ansatz erkennbar, aber nicht mehr, 2 Punkte: kleinere Fehler in Ansatz oder Ausführung, 3 Punkte: allenfalls minimale Mängel). Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: vier einseitig oder zwei doppelseitig beschriftete Blätter Formelsammlung beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; kein Taschenrechner; kein Skript.

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse, falls nicht in Mailingliste

Fingerübungen

1. Skizzieren Sie die Menge $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x + 2y \geq 3\}$. Kennzeichnen Sie, ob Ränder dazu gehören oder nicht.
2. Lösen Sie nach $x \in \mathbb{R}$ auf: $\log_3 \sqrt{3 - x^2} = -\frac{1}{2}$.
3. Lösen Sie die Ungleichung $|x - 5| > 2$ für $x \in \mathbb{R}$.
4. Das Polynom $z^3 - z^2 + 2z - 2$ hat eine Nullstelle bei $z = 1$. Hat es weitere Nullstellen bei komplexen Zahlen z ? Wenn ja, welche?
5. Bestimmen Sie die Asymptote von $x \mapsto \frac{x^3}{x^2+1}$ für $x \rightarrow \pm\infty$.
6. Ein Seite eines Dreieck hat die Länge 4, eine andere Seite die Länge 5. Gegenüber der Seite mit der Länge 5 ist ein Winkel von 30° . Bestimmen Sie

den Winkel gegenüber der Seite mit der Länge 4. Ist dieser Winkel eindeutig bestimmt?

Kreative Anwendung

7. Eine Urne enthalte drei grüne und vier rote Kugeln. Man zieht zwei Kugeln ohne Zurücklegen. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass man dabei zwei rote Kugeln erwischt.
8. Geben Sie ein Polynom an, das an $x = 1$ den Wert 2 und an $x = 3$ den Wert 4 hat und die x -Achse nirgendwo schneidet (keine eindeutige Lösung).
9. Bestimmen Sie alle komplexen Zahlen z , die $z^4 - iz^2 = 0$ erfüllen. Schreiben Sie diese z in der Form $a + bi$ mit reellen Zahlen a und b .
10. Zu welchem jährlichen Zinssatz muss man 100 Euro anlegen, um nach zehn Jahren mit Zinseszins 200 Euro zu haben?
11. Geben Sie einen Algorithmus an, mit dem man eine Lösung $x \in \mathbb{R}$ der Gleichung $\sin(x) = 1 - x$ als Grenzwert finden kann.
12. Ein regelmäßiges Zehneck habe die Seitenlänge 3. Drücken Sie seine Fläche mit Hilfe von Sinus und Cosinus aus.