Probeklausur 2

Mathematik I für Regenerative Energien

Jörn Loviscach

Versionsstand: 27. Januar 2010, 16:34

Dies sind Beispielaufgaben aus der zweiten Hälfte des Semesters. 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). Mindestpunkzahl 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. Bestimmen Sie das Asymptotenpolynom von $y = \frac{2x^3+8}{x^2+x-12}$ für $x \to \pm\infty$.
2. Skizzieren Sie den Graphen der Funktion $x \mapsto \frac{1}{2}\left(4+\sin(3x+\frac{\pi}{2})\right)$ für $0 \leq x \leq \pi$.
3. Bringen Sie die komplexe Zahl $\frac{4+i}{3+2i}$ in die Form $a+bi$ mit reellen Zahlen a und b.
4. Geben Sie alle Wendepunkte des Polynoms $x \mapsto x^3-6x^2+6x-6$ für $x \in \mathbb{R}$ an.
5. Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift für die Ableitung der Funktion $x \mapsto \frac{\ln(x)}{x^2+1}$ für $x > 0$.
6. Bestimmen Sie $\int_1^3 x \exp(-x^2)\,dx$ per Substitution.

Kreative Anwendung

7. Wie kann man alle Polynome erzeugen, deren Graph durch die Punkte (1|3) und (3|2) läuft?

8. An welchen $x \in \mathbb{R}$ hat folgende Funktion Nullstellen?

$$x \mapsto x + 1 - \frac{12}{x+2}$$

9. Finden Sie alle komplexen Zahlen z, die $(z+1)^3 = -1$ erfüllen.

10. Was ist der maximale Wert, den die Funktion $x \mapsto x^2(1-x)$ auf dem Intervall $x \in [4,5]$ annimmt? Begründen Sie, dass dieser Wert auch wirklich der maximale ist.

11. Bestimmen Sie $\int_0^1 \tan(\phi)\, d\phi$, indem Sie den Tangens mit Sinus und Cosinus ausdrücken und $u = \cos(\phi)$ substituieren. (Rechenweg! Nicht einfach eine Stammfunktion des Tangens nachschlagen.)

12. Zwei ideale Würfel werden gleichzeitig geworfen. Man betrachtet die Differenz (ohne Vorzeichen)[c1] ihrer Augenzahlen als Zufallsvariable. Zeichnen Sie das Histogramm der Verteilung dieser Zufallsvariable.

[c1] *text added by jl*