

Probeklausur 2

Mathematik I für Elektrotechnik

Jörn Loviscach

Versionsstand: 21. Januar 2010, 19:10

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). 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

Fingerübungen

1. Vereinfachen Sie $\log_3(3^{-5/2}\sqrt{3})$.
2. Welche Nullstellen hat die Funktion $x \mapsto (x-3)^4(x+2)^3(1+x^2)$ für $x \in \mathbb{R}$? Wie läuft der Graph jeweils durch die x -Achse bzw. berührt die x -Achse?
3. Hat die Funktion $y = \frac{2x+8}{x^2+x-12}$ Polstellen für reelle Zahlen x ? Wenn ja, wo?
4. Von einem Dreieck ist bekannt: Eine Seite ist vier Einheiten lang, eine andere Seite drei Einheiten; der Winkel gegenüber der Seite mit der Länge vier beträgt 60° . Bestimmen Sie die Länge der dritten Seite. Geht das eindeutig?
5. Konvergiert $\frac{e^{3n}-n}{n^2+1}$ für $n \rightarrow \infty$?
6. Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift für die Ableitung der Funktion $x \mapsto \sqrt{\ln(x)+4}$ für $x > e^{-4}$.

Kreative Anwendung

7. Wie kann per Newton-Verfahren nur mit Hilfe der Grundrechenarten die dritte Wurzel aus 2 beliebig genau annähern?
8. Geben Sie eine Stammfunktion zu folgender Funktion an:

$$x \mapsto \frac{x}{x^2 + 1}.$$

9. Geben Sie eine Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ an, die auf dem Intervall $(-\infty; 3)$ linksgekrümmt und auf dem Intervall $(3; \infty)$ rechtsgekrümmt ist.
10. Ein gerader Kreiskegel habe die Höhe 3 und den Radius 4. Bestimmen Sie sein Volumen, indem Sie ihn als Rotationskörper betrachten und ein entsprechendes Integral berechnen.
11. Gegeben sei die Menge $\{(x|y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq x \leq 1 \wedge 0 \leq y \leq 1 - x\}$. Wo liegt deren Schwerpunkt?
12. Eine stetige Zufallsvariable hat mit der Wahrscheinlichkeit 0,2 einen Wert $x \in [1; 2]$ und mit der Wahrscheinlichkeit 0,8 einen Wert $x \in [2; 4]$. Skizzieren Sie eine mögliche Wahrscheinlichkeitsdichte. Markieren Sie auf der vertikalen Achse die Höhe der 1.