

Probeklausur 1

Mathematik I für Elektrotechnik

Jörn Loviscach

Versionsstand: 26. Januar 2010, 17:49

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

Fingerübungen

1. Lösen Sie nach $x \in \mathbb{R}$ auf: $\exp(x^2 - 7) = \frac{1}{6}$.
2. Lösen Sie die Ungleichung $x^2 - 5x > -6$ für $x \in \mathbb{R}$.
3. Das Polynom $x^3 - 7x^2 + 16x - 12$ hat an $x = 2$ eine Nullstelle. Hat es weitere Nullstellen? Wenn ja, welche?
4. Wie kann man aus dem Graphen des natürlichen Logarithmus den Graphen der Funktion $x \mapsto 4 + \ln(2x + 3)$ gewinnen? Was ist in welcher Reihenfolge zu tun?
5. Geben Sie eine Stammfunktion zu $x \mapsto \frac{1}{x^2 - x}$ an.

6. Ein Dreieck hat die Seitenlängen 4, 5 und 6. Bestimmen Sie den Winkel zwischen der Seite mit Länge 4 und der mit Länge 6^{c1}. Ist der eindeutig bestimmt?

^{c1}j: den ersten beiden Seiten

Kreative Anwendung

7. Skizzieren Sie die Menge $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : y < 1 + |x|\}$. Kennzeichnen Sie, ob Ränder dazu gehören oder nicht.
8. Eine Festplatte enthalte 100 Millionen Sektoren. Davon seien insgesamt zwei defekt. Eine Datei sei 100 Sektoren groß. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass diese Datei alle beiden defekten Sektoren enthält. Geben Sie das Ergebnis als Bruch zweier natürlicher Zahlen an.
9. Eine Folge a_n sei definiert durch $a_1 := 1$ und $a_{n+1} := \frac{a_n}{2} + \frac{5}{2a_n}$ für $n = 1, 2, 3, \dots$. Angenommen, diese Folge konvergiert gegen einen Grenzwert $a \neq 0$. Welche Zahl muss dann dieser Grenzwert sein?
10. Ein Graph einer Funktion der Art $x \mapsto a \sqrt[b]{x}$ mit passenden Konstanten a und b laufe durch die Punkte (2|3) und (4|5). Bestimmen Sie b .
11. Bestimmen Sie die minimale Periodenlänge der Funktion $x \mapsto \sin(2x) + \sin(3x)$.
12. Geben Sie eine Folge a_n so an, dass

$$\frac{a_n}{10^n} \rightarrow \infty,$$

wenn $n \rightarrow \infty$. Gesucht ist eine Rechenvorschrift wie etwa $a_n = \sin(n + 42)$.
(keine eindeutige Lösung)