

Mathematik I für Elektrotechnik

Klausur vom 5. Juli 2010

Jörn Loviscach

Versionsstand: 4. Juli 2010, 19:51

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: $(7 - \ln(x))^{-1/2} = 4$.

2. Zerlegen Sie folgenden Ausdruck in Partialbrüche:

$$x \mapsto \frac{x}{x^2 - 2x - 8}$$

3. Die Seite a eines Dreiecks hat die Länge 3, die Seite b die Länge 4. Zwischen beiden Seiten ist ein Winkel von 30° . Bestimmen Sie die Länge der Seite c . Ist die eindeutig festgelegt?

4. Existiert folgender Grenzwert? Wenn ja, bestimmen Sie ihn.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 2}{\sin(\pi x)}.$$

5. Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für die Ableitung der Funktion

$$x \mapsto \sqrt{1 + \frac{1}{x}} \quad \text{für } x \neq 0.$$

6. Bestimmen Sie

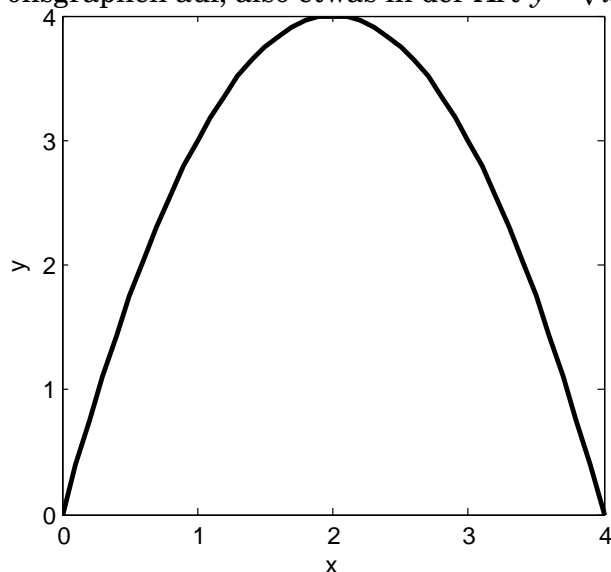
$$\int_2^3 x \sqrt{x-2} \, dx$$

mittels partieller Integration.

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Schreiben Sie eine plausible Rechenvorschrift für den abgebildeten Funktionsgraphen auf, also etwas in der Art $y = \sqrt{x+13}$.



8. Geben Sie eine rationale Funktion an, die eine Polstelle bei $x = 3$ hat, eine Nullstelle bei $x = 2$ hat und für $x \rightarrow \pm\infty$ die Asymptote $y = \frac{x}{2} - 4$ hat.
9. Aus den neun Ziffern von 1 bis 9 wird eine fünfstellige Zahl gebildet. Die Ziffern dürfen dabei *nicht* mehrfach vorkommen. Beispiele: 12345, 91823, 53412. Wie viele Möglichkeiten gibt es für die Zahl?
10. Geben Sie einen Algorithmus an, mit dem man eine Lösung $x \in \mathbb{R}$ der Gleichung $x^4 + x = 1$ als Grenzwert finden kann.
11. Besitzt die Funktion $x \mapsto \exp(x - x^2)$ für irgendein $x \in \mathbb{R}$ ein lokales Minimum? Wenn ja, für welches x ? Nachweis!
12. Eine diskrete Zufallsgröße X nimmt nur die Werte 2 und 3 an. Ihr Erwartungswert $E[X]$ ist $9/4$. Bestimmen Sie die Standardabweichung der Zufallsgröße X .