

# Mathematik I für Regenerative Energien

## Klausur vom 5. Juli 2010

Jörn Loviscach

Versionsstand: 4. Juli 2010, 19:52

*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. Bringen Sie die komplexe Zahl  $\frac{3}{2+i} + \frac{i}{2-i}$  in die Form  $a + bi$  mit reellen Zahlen  $a$  und  $b$ .
3. Die Seite  $a$  eines Dreiecks hat die Länge 3, die Seite  $b$  die Länge 4. Zwischen beiden Seiten ist ein Winkel von  $30^\circ$ . 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

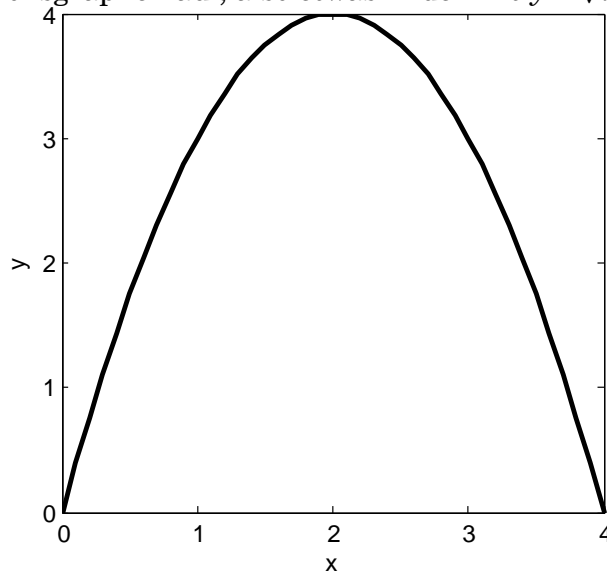
$$\int_2^3 x \sqrt{x-2} \, dx$$

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  $X$ .