

Prüfung aus Mathematik 1 für Bauingenieure
am 6. Mai 2016

ZUNAME:

Vorname:

Mat.Nr.:

Deckblatt bitte nicht herunterreißen!
Arbeitszeit: 90 Minuten!

- (a) Formulieren Sie (ausführlich) den Fundamentalsatz der Algebra und bestimmen Sie alle (komplexen) Nullstellen des Polynoms $p(x) = x^3 + i$ und stellen Sie diese graphisch dar.
(b) Bestimmen Sie Real- und Imaginärteil der komplexen Zahl

$$z = \frac{3 + 7i}{1 - i}.$$

Geben Sie auch die zu z konjugiert komplexe Zahl an.

- (a) Zerlegen Sie folgende rationale Funktion in Partialbrüche:

$$f(x) = \frac{x + 2}{x^2 - 6x + 9}.$$

- (b) Bestimmen Sie die Taylorreihe der Funktion f aus (a) um $x = 0$.

Hinweis: Verwenden Sie (a) und die Summenformel der geometrischen Reihe.

- Diskutieren Sie für die auf $[-2, 2]$ definierte Funktion

$$g(x) = \frac{x}{e^x - 1}$$

die folgenden Punkte:

- Definitionsbereich und stetige Ergänzung
- Stetigkeits- und Differenzierbarkeitsbereich
- Monotonieverhalten und Extrema (inkl. Randextrema)

Verwenden Sie die gesammelten Informationen, um eine Skizze von g anzufertigen.

Hinweis: Es gilt $\ln(1 + x) < x$ für $x > -1$, $x \neq 0$.

- (a) Es seien $a, b > 0$ fest und $h(x) = b$ konstant. Bestimmen Sie das Integral

$$\int_0^a h(x) dx$$

einerseits mit Hilfe der Definition von Riemann Integralen und andererseits unter Verwendung des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung.

- (b) Bestimmen Sie das unbestimmte Integral $\int f(x) dx$ für die Funktion f aus Beispiel 2.