

Februar – Klausur (Rechenteil)
Analysis I für Ingenieure

Name: Vorname:

Matr.-Nr.: Studiengang:

Neben einem handbeschriebenen A4 Blatt mit Notizen sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Die Lösungen sind in **Reinschrift** auf A4 Blättern abzugeben. Mit Bleistift geschriebene Klausuren können **nicht** gewertet werden.

Dieser Teil der Klausur umfasst die Rechenaufgaben. Geben Sie immer den **vollständigen Rechenweg** an.

Die Bearbeitungszeit beträgt **60 Minuten**.

Die Gesamtklausur ist mit 40 von 80 Punkten bestanden, wenn in jedem der beiden Teile der Klausur mindestens 12 von 40 Punkten erreicht werden.

Korrektur

1	2	3	4	5	Σ

1. Aufgabe

7 Punkte

Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion, dass für alle $n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ gilt:

$$\sum_{k=1}^n (3k^2 - 3k + 1) = n^3.$$

2. Aufgabe

7 Punkte

Sei $z = e^{\frac{i\pi}{2}}(\sqrt{2} - i\sqrt{2})^6$. Stellen Sie z in Polarkoordinaten und in kartesischen Koordinaten dar.

3. Aufgabe

8 Punkte

Ist die Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\cos x - 1}{x} & \text{für } x \neq 0 \\ 0 & \text{für } x = 0 \end{cases}$$

in $x = 0$ differenzierbar? Ermitteln Sie gegebenenfalls $f'(0)$.

4. Aufgabe

8 Punkte

Gegeben sei $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f'(x) = x - \ln(f(x)), \quad f(0) = 1.$$

Bestimmen Sie das Taylorpolynom 3. Ordnung von f mit Entwicklungspunkt $x_0 = 0$.

5. Aufgabe

10 Punkte

i) Berechnen Sie das unbestimmte Integral

$$\int \frac{\sin(\sqrt{x}) \cos(\sqrt{x})}{\sqrt{x}} dx.$$

ii) Berechnen Sie:

$$\text{a) } \int_0^1 x^2 e^x dx \quad \text{und} \quad \text{b) } \int_1^\infty \frac{1}{x^3} dx.$$