

Nr. Vorname: Name:

1 Matrikelnummer: Studienrichtung:

Aufgabe	1	2	3	4	5	gesamt
Punkte						

Hinweise: Bearbeitungszeit ist von 10¹⁵ Uhr bis 12⁰⁰ Uhr. Zugelassene Hilfsmittel sind: Taschenrechner, Mitschriften aus Vorlesungen und Übungen, das Skript zur Vorlesung und ein Tafelwerk mit nicht mehr als ca. 250 Seiten.

Aufgabe 1 (4 Punkte und 2 Zusatzpunkte)

(a) Sei i die imaginäre Einheit mit $i^2 = -1$. Bestimmen Sie sämtliche Lösungen $x \in \mathbb{R}$ der Gleichung

$$|e^{i\pi} + xe^{i\frac{\pi}{2}}| = 2.$$

(b) Zusatz: Bestimmen Sie den Realteil der komplexen Zahl $z = \frac{2-i}{3-i} \cdot e^{i\frac{\pi}{4}}$.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Bestimmen Sie die folgenden Grenzwerte:

(a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x}}{\ln(\sqrt{1+\sqrt{x}})}$ (b) $\lim_{x \rightarrow 1} \arctan\left(x^2 - \frac{x^3}{(x-1)}\right)$ (c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{\sin(x)}}{\ln(\ln(x))}$

Aufgabe 3 (4 Punkte)

Sei $f(x) = \sqrt{x-1} - \sin(x)$. Bestimmen Sie mit dem Newtonverfahren eine Nullstelle von $f(x)$ ausgehend vom Startwert $x_0 = 2$. Geben Sie dafür die Iterationsvorschrift an und führen Sie drei Iterationsschritte aus.

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Berechnen Sie das uneigentliche Integral

$$\int_3^{\infty} e^{-x}(1-x) dx.$$

Aufgabe 5 (4 Punkte)

Lösen Sie das Anfangswertproblem für die Differentialgleichung

$$y'(t) = t^2 \cdot (y(t) + 1), \quad y(0) = 1$$

und geben Sie $y(1)$ an.

Abschneiden und mitnehmen