

Mathematik III für Wirtschaftsingenieure

Prüfungsklausur

Allgemeine Hinweise: Jede Aufgabe ist auf einem gesonderten Blatt zu bearbeiten!
Schreiben Sie alle wesentlichen Schritte auf dem Weg zum Ergebnis nachvollziehbar auf!

Zugelassene Hilfsmittel: gedruckte Formelsammlung, Skript ohne Anhang, Taschenrechner

1. (12 Punkte)

Ermitteln Sie für die lineare Optimierungsaufgabe

$$\begin{aligned} - & x_1 + 3x_2 + 11x_3 \rightarrow \max \\ - & x_1 + x_2 + 3x_3 = 66 \\ & x_1 + 2x_3 \leq 24 \\ & 2x_1 + x_3 \leq 30 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

die optimale Lösung und den optimalen Zielfunktionswert mit dem Simplexalgorithmus!

2. (8 Punkte)

Sei B die Fläche des Kreises mit Radius $2\sqrt{3}$ um den Koordinatenursprung in der x - y -Ebene und S die darüber durch $z = 12 - x^2 - y^2$, $(x, y) \in B$ beschriebene Fläche.

a) Berechnen Sie $\iint_S dS$!

b) Berechnen Sie den Oberflächeninhalt des durch die Flächen S und B begrenzten Körpers!

3. (12 Punkte)

Die über dem Intervall $[-5, 5]$ durch $f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{5}x, & |x| \leq \frac{5}{\pi} \\ 0, & \frac{5}{\pi} < |x| \leq 5 \end{cases}$ definierte Funktion werde periodisch fortgesetzt.

a) Skizzieren Sie die Funktion!

b) Entwickeln Sie die Funktion in eine Fourierreihe!

c) Für welche x konvergiert die Fourierreihe gegen $f(x)$, was passiert für die x , für die keine Konvergenz gegen $f(x)$ erfolgt?

4. (8 Punkte)

Ermitteln Sie die Lösung des Differenzialgleichungssystems $\begin{aligned} \dot{x}(t) &= -2x(t) + y(t) \\ \dot{y}(t) &= -40x(t) + 2y(t) \end{aligned}$,
für die $x(0) = 2$ und $\dot{x}(0) = 6$ gilt!

Zusatz (+4 Punkte)

Lösen Sie die Anfangswertaufgabe $y''(x) + 36y(x) = 6$, $y(0) = y'(0) = 0$ mit Hilfe der Laplacetransformation!