

Klausur zu Mathematik III
(Modul: Differentialgleichungen I)
28. Februar 2022

Bitte kennzeichnen Sie jedes Blatt mit Ihrem Namen und Ihrer Matrikelnummer.

Tragen Sie bitte zunächst Ihren Namen, Ihren Vornamen und Ihre Matrikelnummer in **DRUCKSCHRIFT** in die folgenden jeweils dafür vorgesehenen Felder ein. Diese Eintragungen werden auf Datenträger gespeichert.

Name:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vorname:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Matr.-Nr.:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Stg.:

AIW	BU	BV	CI CS	ET	EUT	GES	IN IIW	LUM	MB	MTB MEC	SB	VT	
-----	----	----	----------	----	-----	-----	-----------	-----	----	------------	----	----	--

Ich bin darüber belehrt worden, dass die von mir zu erbringende Prüfungsleistung nur dann bewertet wird, wenn die Nachprüfung durch das Zentrale Prüfungsamt der TUHH meine offizielle Zulassung vor Beginn der Prüfung ergibt.

(Unterschrift)

Aufg.	Punkte	Korrekteur
1		
2		
3		
4		
5		

$\Sigma =$

Aufgabe 1: (3+2 Punkte)

a) Man löse die Anfangswertaufgabe

$$y' - y = 2 \quad \text{mit} \quad y(0) = 3.$$

b) Man berechne die allgemeine Lösung der Eulerschen Differentialgleichung

$$x^2 y'' + xy' - 4y = 0.$$

Hinweis: Es existieren Lösungen der Form $y(x) = x^\alpha$ mit $\alpha \in \mathbb{R}$.

Aufgabe 2: (5 Punkte)

Man berechne die allgemeine Lösung des folgenden Differentialgleichungssystems

$$\mathbf{y}' = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \mathbf{y} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Hinweis: Es gilt $\lambda^2 - 4\lambda + 3 = (\lambda - 1)(\lambda - 3)$.

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Man löse die Anfangswertaufgabe

$$y'' + 2y' - 3y = 7 - 6x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 3.$$

Hinweis: Es gilt $\lambda^2 + 2\lambda - 3 = (\lambda - 1)(\lambda + 3)$.

Aufgabe 4: (3 Punkte)

Für die lineare Differentialgleichung

$$y'' + 9y = 0$$

berechne man die allgemeine reelle Lösung und berechne damit alle Lösungen der zugehörigen Randwertaufgabe mit den Randwerten $y'(0) = 6$ und $y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 2$.

Aufgabe 5: (3 Punkte)

Man berechne für das nichtlineare Differentialgleichungssystem erster Ordnung

$$\begin{aligned}\dot{x} &= y - 4 \\ \dot{y} &= 4y(x - 1)\end{aligned}$$

alle stationären Lösungen (Gleichgewichtspunkte) und untersuche deren Stabilitätsverhalten.

