

Klausur zur Mathematik III
(Modul: Differentialgleichungen I)
26. August 2024

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 | CI | ET | GES | IN | LUM | MB | MTB | SB | BV | EUT | VT | |
|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|-----|----|--|

Wertung nach PO :

| | |
|-----------------------|--|
| zus. mit Analysis III | |
|-----------------------|--|

| | |
|---------------|--|
| Einzelwertung | |
|---------------|--|

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 | | |

$\Sigma =$

Aufgabe 1) (3 Punkte)

Ermitteln Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differentialgleichung

$$y'(t) = \cos(t) \cdot \frac{1}{4y^2(t)}.$$

Aufgabe 2) (5 Punkte)

a) Welche der folgenden Differentialgleichungen für $u(t)$ sind exakt?

(i) $u + u^3 + 3u^2u' = 0$.

(ii) $u^5 + \sin(t) + 5tu^4u' = 0$.

(iii) $ut^2 - tu^2u' = 0$.

Begründen Sie Ihre Antworten.

b) Bestimmen Sie für eine exakte Differentialgleichung aus Teil a) ein zugehöriges Potential und die allgemeine Lösung.

Aufgabe 3) (6 Punkte)

Ermitteln Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differentialgleichung

$$u'''(t) + 4u''(t) - 5u'(t) = -1 - 5t.$$

Aufgabe 4) (6 Punkte)

Gegeben sei das Differentialgleichungssystem

$$\mathbf{u}'(t) = \mathbf{A} \cdot \mathbf{u}(t) = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & \beta \\ 2 & -\beta & 1 \end{pmatrix} \cdot \mathbf{u}(t)$$

mit dem Parameter $\beta \in \mathbb{R}$.

- a) Untersuchen Sie den stationären Punkt $(0, 0, 0)^T$ des Systems auf Stabilität.
- b) Es sei jetzt $\beta = 0$. Bestimmen Sie ein Fundamentalsystem des Differentialgleichungssystems.

