

Bachelorstudiengänge

Prüfungsbogen

Qualifikationsprüfung Mathematik MT100

zum Nachweis von Mathematikkenntnissen
auf dem Niveau Mathematik 1

07.09.2020 / 13.00 – 14.30 Uhr

Name: MUSTERLÖSUNG

Benotet von:	Datum:	Punkte:	Ergebnis: <input type="checkbox"/> Bestanden <input type="checkbox"/> Nicht bestanden
--------------	--------	---------	---

Bitte beachten Sie:

1. Sie können diesen Prüfungsbogen ausdrucken und Ihre Antworten direkt darauf vermerken oder auch eigene Blätter (A4) für die Beantwortung verwenden. Vermerken Sie in diesem Fall jedenfalls bei jeder Antwort auch explizit die Nummer der Frage, auf die Sie sich beziehen.
2. Verwenden Sie ein Schreibgerät, mit dem eine kräftige, kontrastreiche Schrift möglich ist (z.B. einen Kugelschreiber, Tintenroller oder Faserstift in Schwarz oder Dunkelblau).
3. Fotografieren oder Scannen Sie am Ende der Prüfung Ihre Bögen ein und laden Sie sie im Kursraum hoch. Beachten Sie dabei die Anweisungen und Hinweise (u.a. auch über die Benennung des Files) im OC.
4. Beachten Sie, dass die Abgabe bis maximal 5 Minuten nach dem Ende der oben angegebenen Prüfungszeit möglich ist.
5. Auch bei Online Prüfungen gelten das Gebot der eigenständigen Erbringung der Prüfungsleistung ausschließlich durch die oder den jeweiligen Studierenden und bei einer Missachtung die im FHStG und der Studien- und Prüfungsordnung vorgesehenen Sanktionierungen.
6. Wenden Sie sich im Falle technischer Probleme unverzüglich in der Studiengangsadministration.

Viel Erfolg!

1)

a) Untersuchen Sie, für welche Werte des Parameters a die quadratische Gleichung eine, zwei oder keine Lösung hat.

$$ax^2 - 10x + 5 = 0$$

$$\begin{aligned} x_{1,2} &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{10 \pm \sqrt{10^2 - 4 \cdot a \cdot 5}}{2 \cdot a} = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 20a}}{2a} \end{aligned}$$

$$D = 100 - 20a$$

$$D = 0 : 1 \text{ Lösung} \Rightarrow 100 - 20a = 0 \Rightarrow a = 5$$

$$D > 0 : 2 \text{ Lösungen} \Rightarrow 100 - 20a > 0 \Rightarrow a < 5$$

$$D < 0 : \text{keine Lösung} \Rightarrow 100 - 20a < 0 \Rightarrow a > 5$$

b) Lösen Sie die quadratische Gleichung für $x \in \mathbb{R}$

$$(x + 3)(x - 3) - 23 = (x + 2)^2$$

$$x^2 - 9 - 23 = x^2 + 4x + 4$$

$$x^2 - 32 = x^2 + 4x + 4 \quad | -x^2$$

$$-32 = 4x + 4 \quad | -4$$

$$-36 = 4x \quad | :4$$

$$-9 = x$$

2)

Notieren Sie das heutige Datum in der Form TT / MM / JJJJ.

Berechnen Sie: $3 \cdot \text{TT} + \text{MM} + \text{JJJJ}$. Das Ergebnis definieren wir als **Zahl A**.

Pythagoras von Samos, ein griechischer Mathematiker, ist um 570 v.Chr. geboren.

Fassen Sie sein Geburtsjahr als **Zahl B** auf.

Geben Sie den größten gemeinsamen Teiler von A und B an.

$$A: 07/09/2020 \Rightarrow 3 \cdot 7 + 9 + 2020 = 2050$$

$$\begin{array}{r|l} 2050 & (2) \\ 1025 & (5) \\ 205 & 5 \\ 41 & 41 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 570 & (2) \\ 285 & 3 \\ 95 & (5) \\ 19 & 19 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{ggT}(2050, 570) &= \\ 2 \cdot 5 &= 10 \end{aligned}$$

3)

Bestimmen Sie die lineare Funktion, deren Graph durch die Punkte

A (3 / -5) und B (-1 / -1) geht.

Geben Sie die Geradengleichung sowohl in der Hauptform als auch in der impliziten Form an.

$$y = kx + d$$

$$A: -5 = k \cdot 3 + d$$

$$B: -1 = k \cdot (-1) + d$$

$$-4 = 4k$$

$$k = -1$$

$$-5 = 3 \cdot (-1) + d$$

$$-2 = d$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y &= -x + (-2) \\ y &= -x - 2 \quad (\text{impl.}) \end{aligned}$$

Name: _____

Seite 3 von 4

Hauptform: $x + y = -2$

4) Gegeben sind die folgenden Matrizen:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & 4 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

Berechnen Sie: $C^T A - B =$

$$C^T = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$C^T \cdot A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & 4 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 2 & 14 & 12 \\ 5 & 10 & 19 \end{pmatrix}$$

$$C^T A - B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 2 & 14 & 12 \\ 5 & 10 & 19 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 13 & 13 \\ 4 & 11 & 18 \end{pmatrix}$$

5) Berechnen Sie die zweite Ableitung $f''(x)$ der gegebenen Funktion $f(x)$

$$f(x) = x^3 - 2x + \frac{1}{x^2} = x^3 - 2x + x^{-2}$$

$$f'(x) = 3x^2 - 2 - 2 \cdot x^{-3}$$

$$f''(x) = 6x - 2 \cdot (-3) \cdot x^{-4}$$

$$= 6x + 6x^{-4}$$

$$= 6x + \frac{6}{x^4}$$

Name: _____