

Familiennamen:
Vorname:
Matrikelnummer:
Studienkennzahl(en):

	A	B	
1			
2			
3			
4			
S			
N			

Einführung in das mathematische Arbeiten

Roland Steinbauer, Wintersemester 2010/11

6. Prüfungstermin (06.05.2011)

(A) SCHULSTOFF

1. *Kurvendiskussion.*

Die Polynomfunktion $p(x) = x^3 + bx^2 + cx + d$ hat im Punkt $S = (1, 4)$ einen Sattelpunkt. Bestimme die Funktionsgleichung von p und skizziere den Funktionsgraphen. (6 Punkte)

2. *Analytische Geometrie.*

Gegeben sind die Ebene

$$\varepsilon : x + 2y + 3z = -12$$

und die Gerade g durch die Punkte $P_1 = (-3, -4, -5)$ und $P_2 = (-3, -1, 7)$. Berechne die Koordinaten des Schnittpunkts der Geraden g mit der Ebene ε . (5 Punkte)

3. *Gleichungen und Ungleichungen.*

(a) Löse die folgenden Ungleichungen: (Je 1 Punkt)

- $x^3 \leq x^2 \leq x$
- $|x^3| \leq x^2 \leq |x|$

(b) Löse das Gleichungssystem (4 Punkte)

$$3^{x-y} = 27, \quad 3^x 27^y = 243.$$

4. *Richtig oder falsch?*

Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch? (Je 1 Punkt)

- In einem gleichseitigen (ebenen) Dreieck haben alle Winkel 60° .
- Die Logarithmusfunktion $f(x) = \log(x)$ ist positiv.
- Die Sinus- und die Cosinusfunktion sind durch $\frac{3}{2}$ (nach oben) beschränkt.

(B) VORLESUNGSSTOFF

1. Analytische Geometrie.

- (a) *Norm.* Formuliere (exakt) die drei charakterisierenden Eigenschaften (N1)–(N3) der Norm $\| \cdot \|$ auf \mathbb{R}^2 . Wie hängt die Norm im \mathbb{R}^2 mit dem Euklidischen Abstand d zusammen? (2 Punkte)
- (b) *Skalarprodukt.* Für das Standardskalarprodukt auf \mathbb{R}^2 (definiert durch $\langle v, w \rangle = v_1 w_1 + v_2 w_2$ für $v = (v_1, v_2), w = (w_1, w_2) \in \mathbb{R}^2$) formuliere die Eigenschaft der positiv Definitheit und weise diese nach. (2 Punkte)
- (c) *Norm und Abstand explizit.* Berechne die Norm der Vektoren $v = (1, 1)$ und $w = (4, 3)$ sowie deren (Standard-)Skalarprodukt. (1 Punkt)

2. Algebra. Sei (G, \circ) eine Gruppe.

- (a) *Verknüpfung und Inversion.* Zeige, dass für alle $g, h \in G$

$$(g \circ h)^{-1} = h^{-1} \circ g^{-1}$$

gilt. (Die Eindeutigkeit der Inversen in Gruppen setze als bekannt voraus.) (2 Punkte)

- (b) *Doppelte Inversion.* Zeige, dass für alle $g \in G$

$$(g^{-1})^{-1} = g$$

gilt. (Die Eindeutigkeit der Inversen in Gruppen setze wieder als bekannt voraus.) (3 Punkte)

3. Relationen.

- (a) *Ordnungsrelationen.* Definiere den Begriff einer Ordnungsrelation auf einer Menge M . (3 Punkte)
- (b) *Schranken.* Wir betrachten \mathbb{R} mit der natürlichen Ordnung \leq . Bestimme alle oberen und unteren Schranken, Infimum und Supremum, sowie (falls sie existieren) Minimum und Maximum des halboffenen Intervalls $[a, b)$ ($a, b \in \mathbb{R}, a < b$). (3 Punkte)

4. Richtig oder falsch?

Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch? Gib jeweils eine kurze Begründung oder führe ein Gegenbeispiel an. (Je 2 Punkte)

- (a) Eine Funktion $f : A \rightarrow B$ ist genau dann surjektiv, wenn $f(A) = B$ gilt.
- (b) Wenn eine Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ surjektiv ist, dann ist sie auch schon injektiv (und damit bijektiv).

Freiwillige Befragung

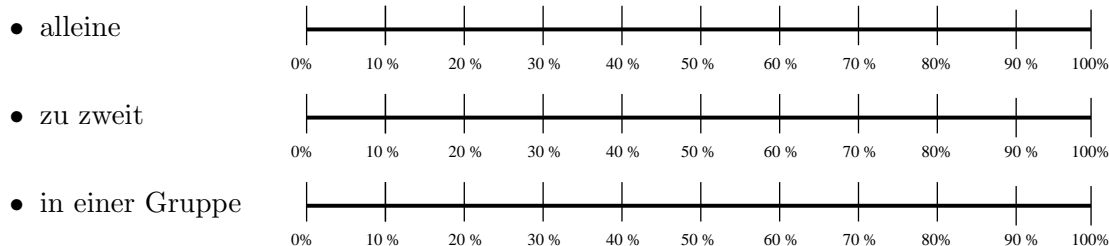
Bitte helfen Sie uns, Zusatzangebote zu Ihren Lehrveranstaltungen zu optimieren, indem Sie die folgenden 5 Fragen beantworten. Bitte kreuzen Sie das Zutreffende an!

1. In welcher Schulform haben Sie maturiert?
 AHS HTL HAK HLA Sonstiges(bitte angeben)
2. Welche Materialien haben Sie zur Vorbereitung auf die Prüfung „Einführung in das mathematische Arbeiten“ verwendet? In welchem Ausmaß?
 - Vorlesungsmitschrift
 garnicht geringfügig ausgiebig sehr viel
 - Lehrbuch von Hermann Schichl und Roland Steinbauer
 garnicht geringfügig ausgiebig sehr viel
 - Schulbuch/Schulbücher
(Nennen Sie gegebenenfalls den/die Titel/AutorInnen der Schulbücher)
 garnicht geringfügig ausgiebig sehr viel
 - Unterlagen aus den Workshops
 garnicht geringfügig ausgiebig sehr viel
 - Math-Bridge
 garnicht geringfügig ausgiebig sehr viel
 - Andere web-basierte Materialien (Nennen Sie gegebenenfalls die Webseiten/Adressen)
 garnicht geringfügig ausgiebig sehr viel
 - Sonstiges (Nennen Sie gegebenenfalls die Materialien)
 garnicht geringfügig ausgiebig sehr viel

3. Wie viele Workshops zur Aufarbeitung des Schulstoffs haben Sie besucht?

keinen 1–5 6–10 11 oder mehr alle

4. Haben Sie beim Lernen für die Prüfung „Einführung in das mathematische Arbeiten“ vorwiegend alleine, zu zweit oder in Gruppen gelernt? Schätzen Sie die jeweiligen Anteile ab!



5. Haben Sie beim Lernen für die Prüfung „Einführung in das mathematische Arbeiten“ den Schwerpunkt auf den Schulstoff oder den Vorlesungsstoff gelegt? Schätzen Sie die jeweiligen Anteile ab!

