

Familienname:
 Vorname:
 Matrikelnummer:
 Studienkennzahl(en):

	A	B	
1			
2			
3			
4			
S			
N			

Einführung in das mathematische Arbeiten

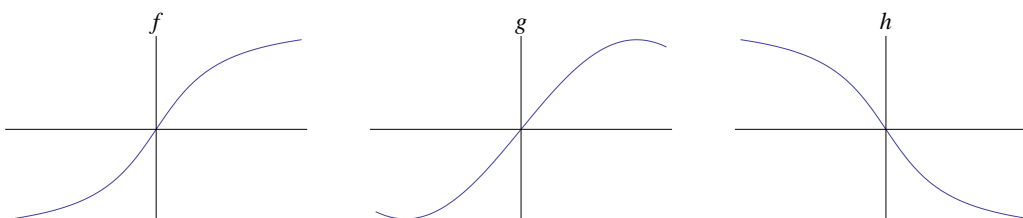
Roland Steinbauer, Wintersemester 2010/11

4. Prüfungstermin (28.1.2011)

(A) SCHULSTOFF

1. *Ableitungspuzzle.*

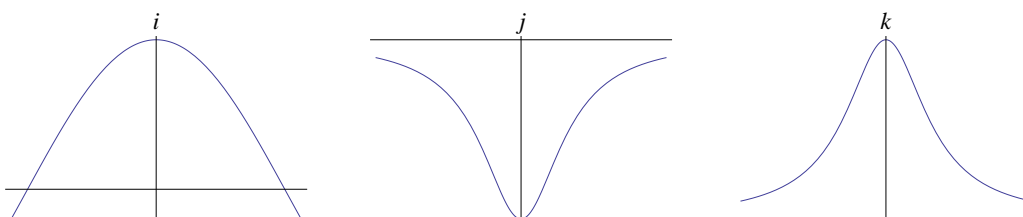
Gegeben seien die Graphen der Funktionen f , g und h .



Welche der Funktionen i , j , k (Graphen siehe unten) ist die erste Ableitung von

- (a) f ?
- (b) g ?
- (c) h ?

Begründe deine Auswahl! (4 Punkte)



2. *Kurvendiskussion.*

Eine Polynomfunktion 3. Grades f hat den Hochpunkt $H = (2, 6)$ und den Tiefpunkt $T = (-2, 0)$.

- (a) Bestimme die Funktionsgleichung von f und fertige eine Skizze an. (3 Pkte)
- (b) Finde alle (reellen) Nullstellen sowie alle Wendepunkte von f . (2 Pkte)
- (c) Berechne die Fläche unter dem Funktionsgraphen zwischen dem Wendepunkt und der größten Nullstelle (2 Punkte)

3. *Ungleichungen.*

Löse die folgenden Ungleichungen (Je 1 Punkt)

(a) $|x - 2| < 1$

(b) $-1 < |x^2| \leq 2$

(c) $x \leq x^2$

4. *Richtig oder falsch?*

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

(a) Wenn drei Ebenen im Raum nicht parallel oder identisch sind, dann haben sie genau einen Schnittpunkt.

(b) Eine Ebene im Raum ist durch drei Punkte bestimmt.

(c) Für alle reellen a, b und alle natürlichen n gilt

$$a^n b^n = (ab)^n.$$

(d) Für Wurzeln gilt die Rechenregel

$$\sqrt{a + b} = \sqrt{a} + \sqrt{b} \quad (a, b \text{ reell}).$$

(e) Für den (natürlichen) Logarithmus gilt die Rechenregel

$$\log(a + b) = \log(x) + \log(b) \quad (a, b \text{ reell}).$$

(f) Es gilt $\cos(0) = \cos(2\pi) = 0$.

(B) VORLESUNGSSTOFF

1. *Mengenlehre.*

- (a) Wie ist die Gleichheit von Mengen definiert? (1 Punkt)
- (b) Beweise, dass zwei Mengen A und B genau dann gleich sind, wenn $A \subseteq B$ und $B \subseteq A$ gilt. (2 Punkte)
- (c) Gib die Potenzmenge von $\{a, 1, *\}$ an. (1 Punkt)

2. *Algebra*

- (a) Auf \mathbb{R} ist die Verknüpfung

$$x * y := x + y + 2xy$$

definiert.

Ist die Verknüpfung $*$ (Je 1 Punkt)

- kommutativ?
 - assoziativ?
 - Besitzt sie ein neutrales Element?
- (b) Definiere den Begriff Gruppenhomomorphismus. (2 Punkte)

3. *Funktionen*

- (a) Seien A und B Mengen. Für eine Funktion $f : A \rightarrow B$ definiere (Je 1 Punkt)
 - den Begriff der Surjektivität und
 - den Begriff des Bildes $f(M)$ einer Menge $M \subseteq A$.
- (b) Beweise, dass eine Funktion $f : A \rightarrow B$ genau dann surjektiv ist, falls $f(A) = B$ gilt. (3 Punkte)

4. *Richtig oder falsch?*

Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch? Gib jeweils eine kurze Begründung. (Je 2 Punkt)

- (a) Der Restklassenring \mathbb{Z}_p ist genau dann ein Körper, wenn p eine Primzahl ist.
- (b) Eine Abbildung $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ ist genau dann linear, falls es eine (2×2) -Matrix M_f gibt, sodass

$$f(x) = M_f \cdot x \quad \forall x \in \mathbb{R}^2.$$

(Wir sagen kurz: f wird durch die Matrix M_f dargestellt.)

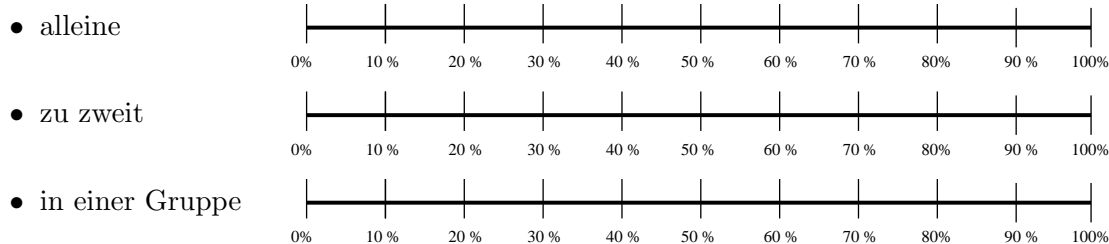
- (c) Sind zwei Abbildungen $f, g : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ linear, dann ist die Zusammensetzung $f \circ g$ ebenfalls linear und wird durch die Matrix $M_g \cdot M_f$ dargestellt.

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!

