

Familienname:
 Vorname:
 Matrikelnummer:
 Studienkennzahl(en):

	A	B	G
1			
2			
3			
4			
S			
N			

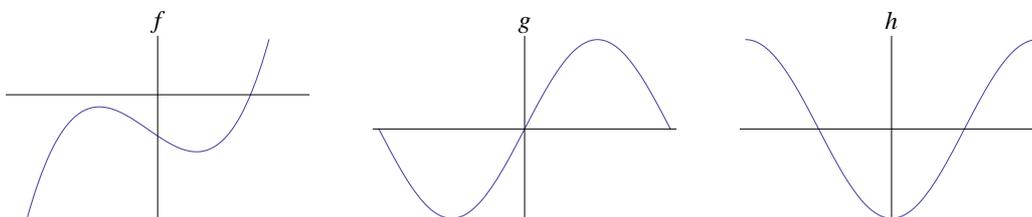
Einführung in das mathematische Arbeiten

Roland Steinbauer, Wintersemester 2010/11

2. Prüfungstermin (26.11.2010)

(A) SCHULSTOFF

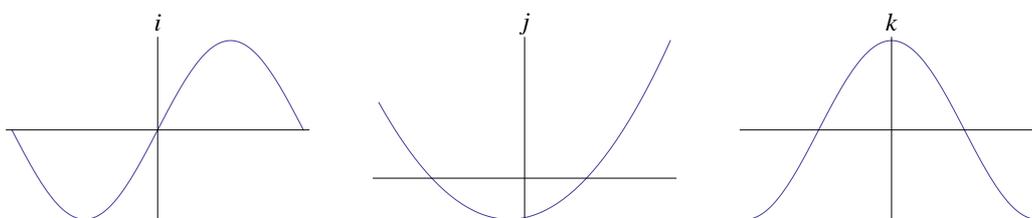
1. *Kurvendiskussion.* Betrachte die Funktion $f(x) = k^2\sqrt{a^2 - x^2}$ für $k \neq 0$ und $a > 0$.
 - (a) Bestimme den maximalen (reellen) Definitionsbereich von f . (1 Punkt)
 - (b) Bestimme alle Nullstellen von f . (2 Punkte)
 - (c) Bestimme Extremstellen und Monotonieverhalten von f . (3 Punkte)
 - (d) Bestimme alle Wendepunkte von f und skizziere den Funktionsgraphen. (2 Punkte)
2. *Ableitungspuzzle.* Gegeben seien die Graphen der Funktionen f , g und h .



Welche der Funktionen i , j , k (Graphen siehe unten) ist

- (a) die erste Ableitung von f :
- (b) die erste Ableitung von g :
- (c) die erste Ableitung von h :

Begründe deine Auswahl! (4 Punkte)



3. *Richtig oder falsch?* Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch?
(Je 1 Punkt)
- (a) Für das n -te Glied a_n einer arithmetischen Folge gilt $a_n = a_1 + (n - 1)d$ (d eine Konstante).
 - (b) Die Tangensfunktion ist beschränkt zwischen -1 und $+1$.
 - (c) Für Potenzen gilt die Rechenregel $\frac{a^r}{a^s} = a^{s-r}$ ($a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$, $r, s \in \mathbb{N}$).
 - (d) Die Fläche ebener Dreiecke ist durch die Hälfte des Produkts einer beliebigen Seite mit der entsprechenden Höhe gegeben.
4. *Gleichungssystem.* Löse das folgende Gleichungssystem: (4 Punkte)

$$2^{x+y} = 64, \quad 4^x 8^y = 128$$

(B) VORLESUNGSSTOFF

1. *Logik & Induktion.*
- (a) Verneine die Aussage $\forall x \in A \quad \exists y \in B : f(x) = y$. (1 Punkt)
 - (b) Erkläre den Unterschied zwischen den folgenden beiden Aussagen (1 Punkt):

$$\forall g \in G \quad \exists e \in G : g \circ e = g \quad \text{und} \quad \exists e \in G \quad \forall g \in G : g \circ e = g.$$

- (c) Zeige, dass für alle $n \in \mathbb{N}$

$$\sum_{k=0}^n -1(k+1)^3 = \frac{1}{4}n^2(1+n)^2 \quad \text{1} \quad \sum_{k=0}^{n-1} (k+1)^3 = \frac{1}{4}n^2(1+n)^2$$

gilt. (4 Punkte)

2. *Cauchy-Schwarz-Ungleichung.*
Beweise, dass für alle $x, y \in \mathbb{R}^2$ die Cauchy-Schwarz-Ungleichung

$$|\langle x, y \rangle| \leq \|x\| \|y\|$$

gilt. (5 Punkte)

3. *Bild und Urbild.* Für die Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -x^2$ bestimme die folgenden Mengen: (je 1 Punkt)

$$f([-1, 1]), \quad f^{-1}([0, 1]), \quad f^{-1}((-1, 1])$$

4. *Richtig oder falsch?*
Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch? Gib jeweils eine kurze Begründung. (Je 2 Punkt)
- (a) Es gibt eine Gruppe mit genau einem Element.
 - (b) Für beliebige Aussagen p, q gilt: $(p \implies q) = (\neg q \implies p)$.
 - (c) Eine bijektive Abbildungen zwischen Körpern heißt Körperisomorphismus.

¹In der Originalangabe war hier leider ein Fehler.

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

- alleine



- zu zweit



- in einer Gruppe



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!

- Vorlesungsstoff



- Schulstoff

