

## Hausaufgaben für M-07, Mathematik 2 zum 18.04.2008

Das Aufgabenblatt besteht aus zwei Seiten.

Erstmal muss ich Abbitte leisten: Der hyperbolische Sinus kam in Euren bisherigen Lesehausaufgaben doch noch nicht vor. Da habe ich Euch fälschlicherweise beschuldigt, nicht ordentlich genug zu lesen. SORRY! Asche auf mein Haupt. Ich hatte andere Lesehausaufgaben im Hinterkopf gehabt. Erste Zeichen von Altersdemenz... :-)

### Aufgabe 1

Lesen Sie Abschnitt 8.1 *Integration by Parts*. Bearbeiten Sie die geraden Aufgaben 4 bis 24.

### Aufgabe 2

Lesen Sie den Abschnitt 7.5 *Inverse Trigonometric Functions*.

Die Eigenschaft *one-to-one* bedeutet: Jede horizontale Gerade schneidet den Graphen in höchstens einem Punkt. (Vgl. Eigenschaft einer Funktion: Jede vertikale Gerade schneidet den Graphen in höchstens einem Punkt.) Mehr zur Theorie der Umkehrfunktionen: s. Aufgabe 3.

Die rote Anmerkung in Anschluss an Formel 2 bezieht sich darauf, dass wir nur einen Ausschnitt der Sinus-Funktion umkehren können (Problem der Mehrdeutigkeit).

Zeichnet zu den drei Teilen von *Example 2* je eine Sinuskurve und eine Arkussinuskurve und kennzeichnet die vorkommenden Größen. Tippt die Größen auch in den Taschenrechner ein, um zu lernen, welchen Bereich Euer Taschenrechner bei der Arkussinus-Funktion verwendet. (Arbeite sowohl mit Bogenmaß als auch Gradmaß).

Bearbeiten Sie die geraden Aufgaben 2 bis 14 (vgl. *Example 1*).

### Aufgabe 3 (freiwillig, da die anderen Aufgaben schon sehr zeitintensiv sind)

Lesen Sie die Einleitung zu Kapitel 7 und Abschnitt 7.1 *Inverse Functions*. Eine *one-to-one function* heißt im Deutschen *umkehrbare Funktion* oder auch *injektive Funktion* (In älteren Texten findet man auch die Bezeichnung *eindeutige Funktion*).

Die *inverse function* ist natürlich die *Umkehrfunktion*. Die Begriffe *domain* und *range* stehen für den Definitionsbereich und den so genannten Wertebereich. Der Wertebereich ist die Menge aller Funktionswerte einer Funktion (z.B.  $y = x^2$  hat als Wertebereich das Intervall  $[0, \infty)$ .)

Die *cancellation equations* (Formel 4) kennzeichnen die Beziehung zwischen Funktion und Umkehrfunktion, z.B.

$$e^{\ln x} = x \quad \text{für alle } x > 0$$

und

$$\ln e^x = x \quad \text{für alle } x \in (-\infty, +\infty)$$

Die Formel in *Theorem 7* haben wir für verschiedene Funktionen jeweils neu berechnet (Arkustangens, Arkussinus, Arkuskosinus). Den Beweis könnt Ihr überspringen. In der anschließenden *Note 2* findet ihr die Methode skizziert, die wir verwendet haben.

**Aufgabe 4** (auch freiwillig)

Wer trotz allen Ärgers neugierig geworden ist: Der kurze Abschnitt 7.6 *Hyperbolic Functions* zeigt die vielen Parallelen zwischen trigonometrischen und hyperbolischen Funktionen auf.

Das Wort *catenary* heißt im Deutschen Kettenlinie. Hängt man eine Kette (oder ein Stahlkabel, z.B. Hochspannungskabel) an den Enden in der gleichen Höhe auf, so verläuft sie wie der Graph der hyperbolischen Kosinusfunktion.