

1. Übungsblatt – Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen
 Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie

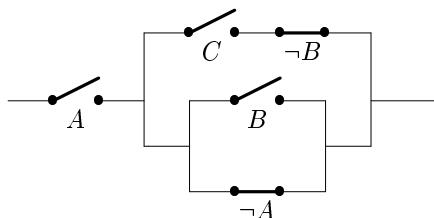
1) Negieren Sie folgende Aussagen:

- a) Alle Deutschen sind groß und trinken Bier.
- b) Wir sehen immer fern, wenn Fußball oder Tennis gezeigt werden.
- c) Es gibt einen Bundesligaverein, der in allen Spielen höchstens drei Tore geschossen und mindestens einen Spieler ausgewechselt hat.
- d) Wenn morgen schönes Wetter ist, gehen alle Studierenden an den Baggersee.

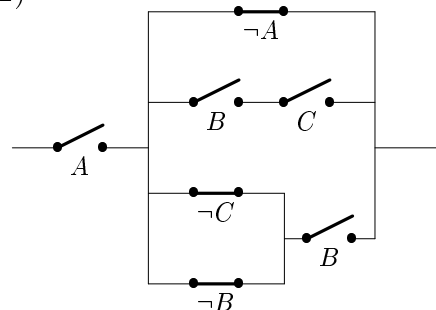
2) Betrachten Sie die beiden Aussagen A : „Michael hat ein Auto“ und F : „Michael hat einen Ferrari“. Was kann man über die Aussagen $A \rightarrow F$ bzw. $F \rightarrow A$ sagen?

3) Gegeben sind folgende elektrische Schaltungen S :

S1)



S2)



Dabei ist der Schalter $\neg A$ immer dann geöffnet, wenn A geschlossen ist (und umgekehrt).

a) Stellen Sie die Aussage

$s =$ „in S fließt Strom“

mittels der Aussage

$a =$ „Schalter A ist geschlossen“

und analoger Aussagen für B bzw. C sowie der logischen Verknüpfungen „ $\wedge$ “ und „ $\vee$ “ dar.

b) Vereinfachen Sie die Schaltung S , indem Sie s umformen.

4) Zeigen Sie, daß die Menge $P \subset \mathbb{N}$ der Primzahlen nicht nach oben beschränkt ist.

5) Für $n \in \mathbb{N}$ sind die Mengen A_n folgendermaßen definiert:

$$A_n = \{(a_1, a_2, \dots) : a_1, a_2, \dots \in \{0, 1\}, a_n = 1\}.$$

(A_n besteht also aus allen sogenannten *0-1-Folgen*, die an der n -ten Stelle eine 1 haben.) Bestimmen Sie

$$\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n, \quad \bigcap_{j=1}^{\infty} A_j, \quad \bigcap_{m=3}^{\infty} A_m, \quad \bigcup_{n=1}^{\infty} \bigcap_{k=n}^{\infty} A_k, \quad \bigcap_{n=1}^{\infty} A_{2n}.$$

6) Für jedes $j \in \mathbb{N}$ sei die Menge

$$S_j := \{x : x \text{ studiert in Karlsruhe und ist im } j\text{-ten Hochschulsesemester}\}$$

gegeben. Weiter seien E , P bzw. G die Mengen der Elektroingenieurwesen-, Physik- bzw. Geodäsie-Studierenden in Karlsruhe. Drücken Sie folgende Mengen mittels S_j , E , P und G aus:

- Die Menge all derer, die in Karlsruhe im ersten Hochschulsesemester sind und Physik studieren.
- Die Menge aller Karlsruher Studierenden, die im ersten oder dritten Hochschulsesemester sind, aber nicht Elektroingenieurwesen studieren.
- Die Menge aller Studierenden in Karlsruhe.

Wenn wir mit S die Menge aller Studierenden in Karlsruhe bezeichnen, was bedeutet dann $C_S(G \cup P)$?

7) Gegeben seien die folgenden Funktionen $f_j : \mathbb{R} \setminus \{0, 1\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{0, 1\}$ ($1 \leq j \leq 3$):

$$f_1: x \mapsto x, \quad f_2: x \mapsto 1 + \frac{x}{1-x}, \quad f_3: x \mapsto 1 - \frac{1}{x}.$$

- Überprüfen Sie jede dieser Funktionen auf Bijektivität und bestimmen Sie gegebenenfalls die Umkehrfunktion.
- Erstellen Sie für die Menge $F := \{f_1, f_2, f_3\}$ eine Verknüpfungstafel bezüglich der Komposition $\circ$.

HINWEIS:

Aufgaben(teile) mit **fettgedruckter** Zählmarke werden voraussichtlich in der großen Übung behandelt.

Die Übungsklausuren zur Höheren Mathematik I finden am

Samstag, dem 08.12.2001, und am Samstag, dem 02.02.2002,
jeweils von 8:00 – 10:00 Uhr

statt.