



Übungen zur Vorlesung Höhere Mathematik für Ingenieure I
Wintersemester 2012/13

Blatt 4

Abgabetermin: bis Donnerstag, 22.11.2012, vor der Vorlesung

Aufgabe 1

(4 Punkte)

Zeigen Sie mit vollständiger Induktion (insbesondere also ohne Verwendung des binomischen Lehrsatzes!), dass die Formel

$$\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} = 2^n$$

für alle $n \in \mathbb{N}_0 = \mathbb{N} \cup \{0\}$ erfüllt ist.

(Hinweis: Schreiben Sie im Induktionsschritt $\sum_{k=0}^{n+1} \binom{n+1}{k} = \binom{n+1}{0} + \sum_{k=1}^n \binom{n+1}{k} + \binom{n+1}{n+1}$.)

Aufgabe 2

(1+2+3=6 Punkte)

Sei $n \in \mathbb{N}$ mit $n \geq 2$. Betrachten Sie ein Rennen mit n nummerierten Läufern.

- (a) Wie viele mögliche Rennergebnisse gibt es insgesamt?
 - (b) Bei wie vielen möglichen Rennergebnissen belegt der Läufer mit der Nummer 1 den ersten Platz vor dem Läufer Nummer 2 auf dem zweiten Platz?
 - (c) Wann ist die Anzahl der möglichen Rennergebnisse in den folgenden beiden Szenarien gleich?
 - (i) Der Läufer mit der Nummer 1 gewinnt.
 - (ii) Die Läufer mit den Nummern 1 und 2 teilen sich die ersten beiden Plätze.
-

Aufgabe 3

(3 Punkte)

Sei $n \in \mathbb{N}$. Wie viele verschiedene Teilmengen besitzt eine n -elementige Menge A ? Begründen Sie Ihre Aussage.

(Hinweis: Eine k -Kombination ohne Wiederholung entspricht genau einer k -elementigen Teilmenge von A .)

Aufgabe 4

(2+2=4 Punkte)

Ein Passwort soll mit drei verschiedenen Großbuchstaben beginnen, gefolgt von drei bis fünf Ziffern zwischen 0 und 9.

- (a) Wie viele mögliche Passwörter gibt es insgesamt?
 - (b) Wie viele Passwörter gibt es, die die Zeichenfolge 'B4' enthalten?
-

(bitte wenden)

Aufgabe 5

(1+1+2=4 Punkte)

- (a) 30 Personen verabschieden sich voneinander mit Händedruck. Jede Person geht alleine nach Hause. Wie oft werden die Hände gedrückt?
- (b) 15 Ehepaare verabschieden sich voneinander mit Händedruck und gehen anschließend paarweise (hoffentlich mit den entsprechenden Ehepartnern) nach Hause. Wie oft werden die Hände gedrückt?
- (c) Ein Restaurant bietet 5 verschiedene Suppen, 10 verschiedene Hauptgerichte und 6 verschiedene Nachspeisen an. Ronny hat sich entschieden, höchstens eine Suppe, höchstens eine Hauptspeise und höchstens eine Nachspeise zu bestellen. Wie viele verschiedene Menüzusammenstellungen gibt es unter diesen Voraussetzungen?

Die Übungsblätter finden Sie auch auf unserer Homepage:

http://www.math.uni-sb.de/ag/fuchs/HMI1_12_13/Ueb/uebhmi1