



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