

## 10. Übung Kombinatorik

### Präsenzübungen (15./16./17. Januar)

1. Sie haben als Ziffernvorrat  $1,1,1,2,2,3$  und sollen daraus dreistellige Zahlen bilden.
  - a. Schreiben Sie alle Möglichkeiten in einer Liste auf. Gehen Sie dabei systematisch vor.
  - b. Lösen Sie a) mit einem Baumdiagramm.
  - c. Erhöhen Sie den Ziffernvorrat auf  $1,1,1,2,2,2,3,3,3$ . Wie viele dreistellige Zahlen gibt es nun? Sammeln Sie möglichst viele Lösungswege für diese Aufgabe und vergeben Sie einen (symbolischen) Preis für den elegantesten Lösungsweg.
2. In einer Fabrik werden 5 verschiedene Maschinenteile zur Gütekontrolle auf drei Kontrolleure A,B,C verteilt. Wie viele Möglichkeiten gibt es, wenn A 1 Maschinenteil erhalten soll, B und C je 2 Maschinenteile? Schreiben Sie alle Verteilungen der Teile auf die drei Kontrolleure in einer Liste auf.

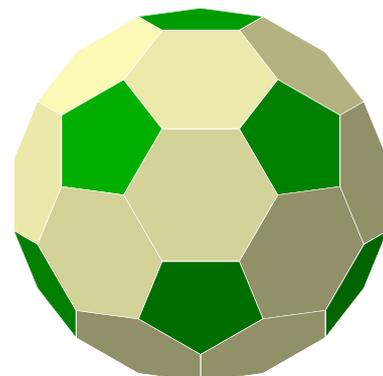
### Hausübungen (Abgabe: Do, 18.1.07)

3. Wie viele echt dreistellige Zahlen gibt es, in denen wenigstens 2 gleiche Ziffern vorkommen? Erläutern Sie Ihre Zählweise.
4. In einer Fabrik werden 9 verschiedene Maschinenteile zur Gütekontrolle auf drei Kontrolleure A,B,C verteilt. Wie viele Möglichkeiten gibt es, wenn jeder drei Teile kontrollieren soll?
5. *Mathematik-Olympiade, Regionalrunde, 3./4. Klasse*

#### **Zugreise**

In einem Zugabteil stehen sechs freie Plätze zur Verfügung. Die Plätze sind mit den Buchstaben A, B, C, D, E und F gekennzeichnet. Es kommen vier Personen in das Abteil. Schreibe alle Möglichkeiten für die Personen auf, sich in das Abteil zu setzen. (Auf jedem Platz darf höchstens eine Person sitzen.)

6. Ein Fußball besteht aus regelmäßigen Fünf- und Sechsecken. Es sind 12 grüne (!) Fünfecke.
  - a. Wie viele Sechsecke sind es? Erläutern Sie Ihre Überlegungen/ Ihre Zählweise.
  - b. Wie viele Ecken hat der Fußball?
  - c. Wie viele Kanten hat der Fußball?



7. (Wiederholung)

Auf einem Markt kosten Hühner 27 Kopeken, Gänse 35 Kopeken. Ein Bauer hat für 1127 Kopeken eingekauft. Wie viele Hühner und Gänse hat er gekauft? Geben Sie alle Lösungen an.

(Rechnen Sie nach dem Vorbild in der Vorlesung.)

### Extraaufgabe

*Mathematik-Olympiade, Aufgabe 380732*

Stefan und Thomas würfeln mit drei Würfeln. Sie notieren nach jedem Wurf die drei erhaltenen Augenzahlen  $a, b, c$  in der Darstellung  $(a, b, c)$ , wobei sie diese drei Zahlen so anordnen, daß  $a \geq b \geq c$  gilt. Sie nennen auch zwei Würfe nur dann voneinander „verschieden“, wenn die beiden Würfe auf diese Weise zu verschiedenen Darstellungen führen.

Zum Beispiel gelten die beiden folgenden Würfe als nicht voneinander verschieden:

Erster Wurf: 1.Würfel 5, 2.Würfel 4, 3.Würfel 1.

Zweiter Wurf: 1.Würfel 1, 2.Würfel 5, 3.Würfel 4.

- (a) Stefan und Thomas notieren auch zu jedem Wurf die Summe  $s = a + b + c$  der drei Augenzahlen. Welches ist die kleinste Summe und welches die größte Summe, die bei einem Wurf auftreten kann?
- (b) Stefan fragt sich: „Wie viele verschiedene Würfe gibt es insgesamt, bei denen die Summe der drei Augenzahlen den Wert 12 hat?“ Beantworte diese Frage!
- (c) Thomas überlegt: „Wie viele verschiedene Würfe gibt es insgesamt, bei denen wenigstens einer der Würfel die Augenzahl 6 aufweist?“ Ermittle auch diese Anzahl!
- (d) Nach genau 50 Würfeln beenden Stefan und Thomas das Würfeln. Können bis dahin alle möglichen verschiedenen Würfe vorgekommen sein? Begründe deine Antwort!