

1. In der Mensa gibt es als Hauptmahlzeiten TAGESMENÜ 1 (3 BEILAGEN), TAGESMENÜ 2 (3 BEILAGEN), AUSWAHLESSEN 1 (2 BEILAGEN). Als Beilagen stehen Ihnen 9 verschiedene Desserts, Salate, etc. zur Auswahl. Bei den Getränken haben Sie die Wahl zwischen 8 verschiedenen Sorten.  
Ermitteln Sie, wie viele Möglichkeiten Sie haben, wenn Sie
  - (a) ein Hauptgericht essen möchten, dabei die vorgesehene Beilagenzahl nicht überschreiten wollen (weniger Beilagen als vorgesehen sind natürlich möglich) und ein Getränk auswählen. Alle Beilagen sollen verschieden sein. (3 Punkte)
  - (b) ein oder kein Hauptgericht, ein oder kein Getränk und bis zu vier Beilagen, die auch gleich sein können, essen wollen. (2 Punkte)
  
2. Kombinatorik auf dem Jahrmarkt ...
  - (a) Petra hat 5 Pfeile und wirft mit diesen auf die Luftballons mit den Nummern 1 bis 11. Uns interessieren die Volltreffer (jeder Pfeil hat getroffen). Geben Sie das entsprechende
    - i. Urnenmodell
    - ii. duale Urnenmodell
    - iii. Funktionenmodellan. (je ein Punkt)
  - (b) Peter wirft mit 5 Ringen über 11 Flaschen (einen entsprechenden Gewinn gibt es, wenn ein Ring über der zugehörigen Flasche hängt). Die Flaschen sind stabil befestigt, ein guter Werfer könnte 7 Ringe über jede der Flaschen werfen. Auch hier wollen wir wissen, wie viele Volltreffer (kein Ring geht daneben) es gibt. Finden Sie das zugehörige
    - i. Urnenmodell
    - ii. duale Urnenmodell
    - iii. Funktionenmodellheraus. (je ein Punkt)
  - (c) Bestimmen Sie die Anzahl der Volltreffer für Petra und für Peter. (2 Punkte)
  
3.
  - (a) Wie viele verschiedene Wörter der Länge 12 mit den Buchstaben, welche man aus dem Wort RUDERREGATTA entnimmt, gibt es (ohne Rücksicht auf den Duden) ? (2 Punkte)
  - (b) An wievielter Stelle kommt das Wort RUDERREGATTA vor, wenn man diese Wörter alphabetisch sortiert? (4 Punkte)
  
4.
  - (a) Eine Gruppe von 21 Angestellten schickt 5 Vertreter in den Betriebsrat. Es Kommt ein neuer Kollege hinzu. Um wie viele Möglichkeiten erhöht sich dadurch die Anzahl möglicher Zusammensetzungen des Betriebsrates, wenn er weiterhin aus 5 Mitgliedern besteht? (2 Punkte)

- (b) Deuten Sie  $\binom{n}{s}$  als die Anzahl der Worte aus dem Alphabet  $B = \{0, 1\}$  welche die Länge  $n$  haben und genau  $s$ -mal den Buchstaben "1" enthalten. Weisen Sie die Rekursionsformel

$$\binom{n+1}{s} = \binom{n}{s} + \binom{n}{s-1}$$

mit Hilfe dieser Deutung nach, indem Sie sich überlegen, wie man Worte der Länge  $n+1$  aus Worten der Länge  $n$  bildet. (3 Punkte)

- (c) Deuten Sie das Bilden von Betriebsräten als Erzeugen von Worten aus einem Alphabet mit zwei Buchstaben. Wie genau wäre die Entsprechung? (2 Punkte)
- (d) Wie können Sie die Rekursionsformel aus (4b) in der Aufgabe (4a) anwenden? (2 Punkte)