

Mathematik für Biologen

Übungsblatt 2

Abgabe: Mittwoch, 09.11.2011 vor den Übungen

Aufgabe 1 (6 Punkte)

Stellen Sie folgende Mengen in Venn-Diagrammen dar:

- (a) $A^c \cap (B \cup C)$,
- (b) $((A \cap B^c) \cup (A^c \cap B)) \cap C^c$,
- (c) $(C \cap (A \cup B)^c) \cup (B \setminus (A \cap C))$.

Aufgabe 2 (6 Punkte)

Leiten Sie folgende Anzahlformeln für endliche Mengen A und B her, wobei $|M|$ die Anzahl der Elemente einer Menge M bezeichne.

- (a) Falls $A \subset B$, dann gilt $|B \setminus A| = |B| - |A|$.
- (b) Es gilt $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$.

Hinweis: Benutzen Sie, dass für disjunkte Mengen A und B , d.h. Mengen mit leerem Schnitt, $|A \cup B| = |A| + |B|$.

Aufgabe 3 (4 Punkte)

Bei einer Blutgruppenuntersuchung an 6000 Probanden hatten 2527 das Antigen A , 2234 das Antigen B und 1846 keine dieser Antigene. Wieviele Personen hatten beide Antigene?

Aufgabe 4 (5 Punkte)

In Ulm wurden von der Polizei 350 Fahrradfahrer wegen mangelnder Verkehrssicherheit Ihrer Räder mit einem Bußgeld belegt. Davon hatten 290 kein funktionsfähiges Frontlicht, 192 keine Reflektoren; 5 hatten keine Reflektoren und kein funktionsfähiges Frontlicht aber ein intaktes Rücklicht; 2 hatten kein funktionsfähiges Rücklicht und keine Reflektoren, aber ein intaktes Frontlicht; 80 hatten ausschließlich Reflektoren und 180 hatten weder Reflektoren noch eine funktionierende Lampe. Wieviele hatten kein funktionsfähiges Rücklicht?

Aufgabe 5 (5 Punkte)

Zeigen Sie, dass $\sqrt{3}$ keine rationale Zahl ist.

Hinweis: Wenn $p \in \mathbb{N}$ nicht durch 3 teilbar ist, dann ist entweder $p - 1$ oder $p + 1$ durch 3 teilbar. Folgern Sie aus dieser Beobachtung, dass 3 ein Teiler von $p \in \mathbb{N}$ ist, falls 3 ein Teiler von p^2 ist. Gehen Sie dann analog zum Beweis dafür vor, dass $\sqrt{2}$ nicht rational ist.