

MATHEMATIK FÜR LEHRAMTSTUDIERENDE
WINTERSEMESTER 2018/2019

Übungsblatt 0

Ausgabe: 10.10.2018

Präsenzübung, Besprechung in der Woche vom 15.10.2018

Aufgabe 0.1:

Über eine Gruppe von 500 Studierenden ist das Folgende bekannt:

- 200 von ihnen studieren Mathematik
- 120 von ihnen studieren Physik
- 150 von ihnen studieren Informatik
- 60 von ihnen studieren Mathematik und Physik
- 30 von ihnen studieren Mathematik und Informatik
- 20 von ihnen studieren Physik und Informatik
- 5 von ihnen studieren alle drei Fächer

- (a) Wie viele Studierende aus dieser Gruppe studieren Informatik, aber nicht Mathematik?
- (b) Wie viele Studierende aus dieser Gruppe studieren keines der drei genannten Fächer?
- (c) Es sei nun S die Menge der 500 Studierenden und M, P, I bezeichne die entsprechenden Teilmengen der Studierenden, die Mathematik, Physik, Informatik studieren. Schreiben Sie die obigen Angaben und Antworten mithilfe der Mengen S, M, P und I . Sie dürfen hierbei die Formel

$$|X \cup Y| = |X| + |Y| - |X \cap Y|$$

für endliche Mengen X, Y verwenden.

Aufgabe 0.2:

Mengen können durch Auflistung ihrer Elemente oder durch eine charakterisierende Eigenschaft beschrieben werden. Man kann hierbei aus einer gegebenen Menge M Teilmengen auswählen, die durch gewisse Eigenschaften der Elemente charakterisiert sind; Beispielsweise wird durch $\{x \in \mathbb{N} : \text{Es gibt ein } y \in \mathbb{N} \text{ mit } y^2 = x\}$ gerade die Teilmenge $\{0, 1, 4, 9, 16, 25, \dots\} \subset \mathbb{N}$ der Quadratzahlen beschrieben.

- (a) Beschreiben Sie die Mengen
- (i) $M_1 := \{x \in \mathbb{N} : x \text{ ist eine Primzahl}\}$,
 - (ii) $M_2 := \{x \in \mathbb{Z} : \text{Es gibt ein } y \in \mathbb{Z} \text{ mit } x = 2y\}$,
 - (iii) $M_3 := \{x \in \mathbb{Q} : x^2 - 2 = 0\}$,

durch Auflistung ihrer Elemente wie in Teil (b).

- (b) Beschreiben Sie die Mengen
- (i) $M_4 := \{1, 1/3, 1/5, 1/7, 1/9, \dots\}$,
 - (ii) $M_5 := \{\pm 4, \pm 9 \pm 25 \pm 49, \pm 121, \dots\}$,
 - (iii) $M_6 := \{1, -3, 9, -27, 81, -243, \dots\}$,

durch Angabe einer charakterisierenden Eigenschaft wie in Teil (a).

Aufgabe 0.3:

Es seien X, Y und Z Mengen. Beweisen Sie die folgenden Rechenregeln:

- (a) $X \cap Y = Y \cap X$,
- (b) $X \cap (Y \cap Z) = (X \cap Y) \cap Z$,
- (c) $X \cap (Y \cup Z) = (X \cap Y) \cup (X \cap Z)$.

Überlegen Sie sich, welche der obigen Rechenregeln man für Operationen mit Mengen als *Kommutativ*-, *Assoziativ*- oder *Distributivgesetz* bezeichnen könnte. Vertauschen Sie zudem die Symbole \cap und \cup und machen Sie sich klar, dass die entsprechenden Rechenregeln ebenfalls gelten.

Aufgabe 0.4:

- (a) Es seien x und y aufeinanderfolgende ungerade Zahlen. Zeigen Sie, dass dann $x + y$ ein Vielfaches von 4 ist.
- (b) Wie lautet die Umkehrung der Aussage in (a)? Ist diese wahr?