

Übungsblatt 1 zu Mathematik I (Physik)

Aufgabe 1: (10 Punkte)

a) Es seien X und I Mengen und $X_i \subseteq X$ für $i \in I$ gegeben. Zeige:

$$X \setminus \left(\bigcup_{i \in I} X_i \right) = \bigcap_{i \in I} (X \setminus X_i).$$

b) Sind I und J Mengen und $X_i \subseteq X$ für $i \in I$ und $Y_j \subseteq Y$ für $j \in J$ gegeben. Zeige:

$$\left(\bigcap_{i \in I} X_i \right) \cup \left(\bigcap_{j \in J} Y_j \right) = \bigcap_{(i,j) \in I \times J} (X_i \cup Y_j).$$

Aufgabe 2: (10 Punkte)

Es seien X, Y, Z Mengen. Zeige, daß die Aussagen

a) $(X \cap Y) \cup Z = X \cap (Y \cup Z)$

b) $Z \subseteq X$

äquivalent sind.

Aufgabe 3: (10 Punkte)

Es seien X, Y Mengen mit $X \cap Y = \emptyset$. Zeige:

$$\begin{aligned} \Phi : \mathcal{P}(X) \times \mathcal{P}(Y) &\rightarrow \mathcal{P}(X \cup Y) \\ (A, B) &\mapsto A \cup B \end{aligned}$$

ist bijektiv.

Aufgabe 4: (10 Punkte)

Es seien X, Y Mengen und $f : X \rightarrow Y$ eine Funktion. Man zeige:

a) Für alle $V \subseteq Y$ gilt $f(f^{-1}(V)) \subseteq V$.

b) Es gilt $f(f^{-1}(V)) = V$ für alle $V \subseteq Y$ genau dann wenn f surjektiv ist.

Abgabe je Zweier-/Dreiergruppe eine Lösung bis Donnerstag 27.10.2022, 10 Uhr – über Uni2work.