

# Übungsblatt 4

## Diskrete Strukturen, Prof. Dr. Gerhard Hiß, WS 2018/19

Für Matrikelnummer: 399191

Abgabezeitpunkt: Fr 16 Nov 2018 14:00:00 CET

Dieses Blatt wurde erstellt: Mo 12 Nov 2018 00:54:44 CET

Die Lösungen der ersten drei Aufgaben sind online abzugeben.		
19	Bestimmen Sie die folgenden Anzahlen.	
	Anzahl der Abbildungen $\underline{6} \rightarrow \underline{4}$ .	_____
	Anzahl der surjektiven Abbildungen $\underline{11} \rightarrow \underline{2}$ .	_____
	Anzahl der bijektiven Abbildungen $\underline{6} \rightarrow \underline{6}$ .	_____
	Anzahl der injektiven Abbildungen $\underline{3} \rightarrow \underline{7}$ .	_____
	Anzahl der surjektiven Abbildungen $\underline{5} \rightarrow \underline{5}$ .	_____
20	Entscheiden Sie, ob die folgenden Relationen Äquivalenzrelationen auf den angegebenen Mengen sind.	
	$\{(1,1), (1,3), (1,5), (2,2), (3,1), (3,3), (3,5), (5,1), (5,3), (5,5)\}$ auf $\{1,2,3,4,5\}$	<input type="radio"/> Ja / <input type="radio"/> Nein
	$\{(U,V) \in \text{Pot}(\mathbb{N}) \times \text{Pot}(\mathbb{N}) \mid \text{es gibt eine surjektive Abbildung } U \rightarrow V\}$ auf $\text{Pot}(\mathbb{N})$	<input type="radio"/> Ja / <input type="radio"/> Nein
	$\{(x,y) \in \mathbb{Q} \times \mathbb{Q} \mid x - y = 1\}$ auf $\mathbb{Q}$	<input type="radio"/> Ja / <input type="radio"/> Nein
	$\{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 0 \text{ oder } (y \neq 0 \text{ und } \frac{x}{y} = 1)\}$ auf $\mathbb{R}$	<input type="radio"/> Ja / <input type="radio"/> Nein
	$\{(x,y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \mid x - y \text{ ist ungerade}\}$ auf $\mathbb{Z}$	<input type="radio"/> Ja / <input type="radio"/> Nein
21	Bestimmen Sie die folgenden Anzahlen von Relationen mit vorgegebenen Eigenschaften.	
	Die Anzahl der Relationen auf $\underline{5}$ , die eine Totalordnung sind.	_____
	Die Anzahl der Relationen auf $\{x,y,w,z\}$ , die reflexiv, symmetrisch und antisymmetrisch sind.	_____
	Die Anzahl der Relationen auf $\underline{12}$ , die symmetrisch und antisymmetrisch sind.	_____
	Die Anzahl der Relationen auf $\underline{4}$ , die antisymmetrisch sind.	_____
	Die Anzahl der Relationen auf $\underline{5}$ , die reflexiv und antisymmetrisch sind.	_____
22	Umfrage zur Bearbeitungszeit.	
	Wieviele Stunden haben Sie für die Lösung dieses Übungsblattes aufgewendet? (Bitte auf ganze Stunden runden und nur diese ganze Zahl eingeben.) Diese Angabe ist freiwillig. Es gibt keine Punkte für die Beantwortung.	_____

Bitte werfen Sie Ihre Lösungen zu den schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben in das Ihrer Gruppennummer entsprechende Fach im Abgabekasten des Lehrstuhl D für Mathematik (Flur 2.OG im Hauptgebäude, neben der Mathematischen Bibliothek). Schreiben Sie auf jedes abgegebene Blatt deutlich Ihre Matrikelnummer, Ihren Namen und Ihre **Gruppennummer**. Ihre Gruppennummer finden Sie auf der Webseite unter dem Punkt *Ergebnisse abfragen* heraus.

23	<p>Bestimmen Sie für alle <math>n \in \mathbb{N}</math> eine Formel für die Anzahl der</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Relationen auf <math>\underline{n}</math>,</li> <li>(b) reflexiven Relationen auf <math>\underline{n}</math>,</li> <li>(c) symmetrischen Relationen auf <math>\underline{n}</math>,</li> <li>(d) Relationen auf <math>\underline{n}</math>, die reflexiv und antisymmetrisch sind,</li> <li>(e) Relationen auf <math>\underline{n}</math>, die reflexiv, symmetrisch und antisymmetrisch sind.</li> <li>(f) Totalordnungen auf <math>\underline{n}</math>,</li> </ul>
24	<p>Sei <math>R = \{(1, 8), (5, 4), (2, 2), (5, 5), (3, 10), (1, 7), (7, 6), (9, 9), (10, 4), (2, 6)\} \subseteq \underline{10} \times \underline{10}</math> eine Relation auf <math>\underline{10}</math>.</p> <p>Bestimmen Sie die kleinste Äquivalenzrelation <math>S</math> auf <math>\underline{10}</math> mit <math>R \subseteq S</math>. (Vergessen Sie nicht, zu begründen, wie Sie die Menge <math>S</math> gefunden haben.)</p> <p>Geben Sie die Äquivalenzklassen von <math>S</math> an und einen Repräsentanten jeder Äquivalenzklasse.</p>

Abgabe bis spätestens Freitag, dem 16. November 2018, 14 Uhr, sowohl am Abgabekasten als auch online.