

Diskrete Mathematik für Informatiker, WS11/12

Übungsblatt 8, Abgabe bis zum **Di. 10. Januar**¹

- In jeder Aufgabe können 5 Punkte erreicht werden.
- Doppelabgaben sind erlaubt; vergessen Sie nicht beide Namen und Matrikelnummern gut leserlich anzugeben.
- Bitte geben Sie Ihre Lösungen in gut leserlicher und sauberer Form ab. Was nicht gelesen werden kann, kann auch keine Punkte bekommen.
- Begründen Sie Ihre Antworten und argumentieren Sie *nachvollziehbar*.

Aufgabe 1. Bei der Buchnummer 321910?737 ist die 7. Stelle leider unleserlich. Welche Ziffer fehlt, damit wir eine korrekte ISBN-10 erhalten? (Vergessen Sie nicht Ihre Begründung).

Aufgabe 2. Sei n eine natürliche Zahl. Finden Sie k mit $0 \leq k < n$, so daß

- (a) $k \equiv n + 1 \pmod{n}$
- (b) $k \equiv n^2 \pmod{n}$
- (c) $k \equiv 2n + 5 \pmod{n}$
- (d) $k \equiv 4n - 1 \pmod{n}$
- (e) $k \equiv n(n + 1) \pmod{n}$
- (f) $k \equiv (n - 1)^2 \pmod{n}$
- (g) $k \equiv (2n + 1)(n + 1) \pmod{n}$
- (h) $k \equiv (n - 1)^{10001} \pmod{n}$

¹Abgabe am Besten in der Vorlesung. Alternativ können Lösungen auch *persönlich* bei Hannes Diener (EN-B 0123), im Sekretariat der theoretischen Informatik (EN-B 0121) oder bei einem der Übungsgruppenleitern abgegeben werden. Verwenden Sie auf keinen Fall den Briefkasten des Lehrstuhls.

Aufgabe 3. Dies hätte eine wunderbare Aufgabe zu einer Gruppe $(\{a, b, c, d, f, g\}, \circ)$ mit 6 Elementen sein sollen. Leider habe ich vergessen, wie genau die Gruppenverknüpfung aussieht. Wenn ich mich recht erinnere sollte die Gruppe abelsch sein. Ergänzen Sie den Rest der Verknüpfungstabelle ein.

$\circ$	a	b	c	d	f	g
a	f	c	g			
b		d				
c		a				
d						
f	d					
g					c	

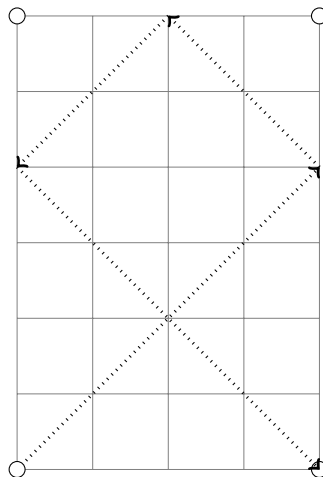
Wenn Ihnen diese Aufgabe zu schwer ist, hilft vielleicht der Tipp unter: <http://theoinf.math.uni-siegen.de/dmi/folien/hint8-1.html>

Aufgabe 4. Beweisen Sie, daß wenn $(G, \circ)$ eine Gruppe ist, in der für jedes Element $x \in G$ gilt daß $x^2 = e$, dann ist $(G, \circ)$ eine kommutative Gruppe. Geben Sie in jedem Schritt an welches der Gruppenaxiome G1-G3 verwendet wird.

Wenn Ihnen diese Aufgabe zu schwer ist, hilft vielleicht der Tipp unter: <http://theoinf.math.uni-siegen.de/dmi/folien/hint8-2.html>

Zusatzaufgabe 5. Stellen wir uns einen rechteckigen Billardtisch mit Seitenlängen a und b vor. Eine Kugel wird in der linken unteren Ecke im 45 Grad Winkel gestartet und rollt ohne Reibungsverlust, bis sie in eines der 4 Löcher an den Ecken fällt.

Beispiel für $a = 1.5b$:



Wie lange dauert es, bis die Kugel in ein Loch fällt, wenn

- $a = b$, $b = 2a$, $b = 2a + 1$.
- Was passiert, wenn a/b irrational ist?

ENDE