

## Übungsaufgaben zur Vorlesung

**Algebra / Zahlentheorie**

Dr. Anna v. Pippich

Abgabetermin: 15.04.2013 vor der Vorlesung

**Bitte beachten:****JEDE Aufgabe auf einem neuen Blatt abgeben.****JEDES Blatt mit Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppe versehen.****Serie 1 (30 Punkte)****Aufgabe 1 (10 Punkte)**

(a) Beweisen Sie mit Hilfe vollständiger Induktion

$$\sum_{k=0}^n k^3 = \left( \frac{n(n+1)}{2} \right)^2.$$

(b) Geben Sie eine Formel für die Anzahl der Diagonalen in einem konvexen  $n$ -Eck ( $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 4$ ) an und beweisen Sie diese.**Aufgabe 2 (10 Punkte)**Es seien  $n, m, p$  beliebige natürliche Zahlen. Beweisen Sie mit Hilfe vollständiger Induktion die folgenden Rechengesetze:

(i) Assoziativgesetz der Addition:

$$n + (m + p) = (n + m) + p.$$

(ii) Erstes Distributivgesetz:

$$(n + m) \cdot p = (n \cdot p) + (m \cdot p).$$

(iii) Kommutativgesetz der Multiplikation:

$$n \cdot m = m \cdot n.$$

(iv) Assoziativgesetz der Multiplikation:

$$p \cdot (n \cdot m) = (p \cdot n) \cdot m.$$

**Aufgabe 3 (10 Punkte)**Beweisen Sie folgende Aussage: Das Produkt zweier natürlicher Zahlen  $m$  und  $n$  ist genau dann gleich 0, wenn mindestens eine der beiden Zahlen gleich 0 ist.