Prof. Dr. E. Kausen
FH Giessen-Friedberg
Fachbereich MNI

KLAUSUR

Mathematik I
WS 1996/1997
Studium Informatik

Name: **Vorname:** **Matrikel:**
Semester:

---

1. Beweisen Sie für alle natürlichen Zahlen n die Gültigkeit der Formel

$$3\sum_{k=1}^{n}(2k-1)^2 = n(4n^2-1).$$

2. Gegeben sind die Gerade $g : \overline{x} = (1,2,3) + \lambda(2,0,-1)$ und die Punkte $P = (-1,4,0)$ und $Q = (0,1,5)$. Berechnen oder bestimmen Sie

(a) den Abstand von P zur Geraden g.

(b) die Ebene E, die g und P enthält (Koordinatenform).

(c) den Abstand von Q zur Ebene E.

(d) den Fußpunkt des Lotes von Q auf E.

3. G sei die Menge der Elemente des Rings $\mathbb{Z}_{10}$, die ein multiplikatives Inverses besitzen. Bestimmen Sie G und zeigen Sie, dass $(G,\times)$ eine Gruppe ist. ($\times$ ist die Modulo-Multiplikation in $\mathbb{Z}_{10}$)

4. Die Matrix A sei ein Nullteiler im Ring der Matrizen vom Typ $n \times n$. Zeigen Sie, dass dann der Rang von A nicht maximal sein kann.

Hinweise:

- für **jede Aufgabe** ein **neues Blatt** beginnen
- alle **Antworten und Lösungen ausführlich** begründen
- Lösungen mit allen **Zwischenschritten** angeben

Aufgabe	1	2	3	4	5	Σ
Punkte	4	8	4	3	-	-
erreicht						