

---

## Randomisierte Algorithmen und probabilistische Methoden

---

### Aufgabe 1 Geometrische Verteilung

Sei  $0 < p < 1$ . Eine Zufallsvariable  $X$  mit Wertebereich  $W_X = \{1, 2, \dots\}$  heißt *geometrisch* verteilt mit Erfolgswahrscheinlichkeit  $p$  falls sie die Verteilung

$$\Pr[X = x] = (1 - p)^{x-1}p$$

besitzt.

(1) Man zeige, dass dies tatsächlich eine Verteilung ist, d.h., dass  $\sum_{x=1}^{\infty} \Pr[X = x] = 1$  gilt.

*Hinweis.* Erinnern Sie sich an die geometrische Reihe.

(2) Man bestätige  $\mathbb{E}[X] = \frac{1}{p}$  und  $\text{Var}[X] = \frac{1-p}{p^2}$ .

### Aufgabe 2 Rechenregeln für die Varianz

Seien  $X$  und  $Y$  unabhängige Zufallsvariablen und  $a, b \in \mathbb{R}$ . Zeigen Sie

(1)  $\text{Var}[aX + b] = a^2 \text{Var}[X]$  und

(2)  $\text{Var}[X + Y] = \text{Var}[X] + \text{Var}[Y]$ .