

Niklas Vest - A21

Eine Zufallsvariable X hat eine Wahrscheinlichkeitsfunktion mit $a \in \mathbb{R}^+$ und $p \in (0; 0,5)$

Bestimmen Sie den Erwartungswert $E(X)$ und die Varianz $V(X)$.

Setzen Sie die erhaltenen Ergebnisse in die Ungleichung von Tschebyscheff ein und prüfen Sie deren Gültigkeit für $\epsilon = a$ (siehe Satz 8.12 im Skriptum).

```
In[1]:= probabilities = {p, 1 - 2 p, p};  
Expected[av_] := Sum[probabilities[[i]] * av[[i]], {i, 1, 3}]  
Var[av_] := Expected[av^2] - Expected[av]^2
```

```
In[4]:= xE = Expected[{a, 2 a, 3 a}]  
xVar = Var[{a, 2 a, 3 a}]
```

```
Out[4]= 2 a (1 - 2 p) + 4 a p
```

```
Out[5]= 4 a^2 (1 - 2 p) + 10 a^2 p - (2 a (1 - 2 p) + 4 a p)^2
```

```
In[6]:= epsilon = a;  
varByEps = Simplify[xVar / epsilon^2]
```

```
Out[7]= 2 p
```

```
In[8]:= diffA = Simplify[Abs[a - xE]]  
diff2A = Simplify[Abs[2 a - xE]]  
diff3A = Simplify[Abs[3 a - xE]]
```

```
Out[8]= Abs[a]
```

```
Out[9]= 0
```

```
Out[10]= Abs[a]
```

Man sieht hier: $P(X=a) \leq 2p$ und $P(X=3a) \leq 2p$!