Sie werfen fünf und eine Münze a) Wie groß ist die
* Wahrscheinlichkeit (i) für genau 3x Zahl, (ii) höchstens 3x Zahl,
(iii) mindestens 3x Zahl. Was ist die wahrscheinlichste Anzahl
von "Zahl-Würfen", was der Erwartungswert für "Zahl", was die Varianz.

b) Tragen Sie die Wahrscheinlichkeiten für 0, 1, ... 5 mal "Zahl"
auf und vergleichen Sie diese Verteilung mit der
Normalverteilung $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi npq}} e^{-(x-np)^2/(2npq)}$
(hier $n=5$, $p=q=1/2$), insbesondere mit deren Variant.

$$f(k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \quad \text{(Vorlesung)}$$

hier $p=q=1/2$, $n=5$

a)

$$f(0) = \frac{1}{32}\binom{5}{0} = f(5), \quad f(1) = f(4) = \frac{1}{32}\binom{5}{1} = \frac{5}{32}$$

$\frac{1}{32}$

$$f(2) = f(3) = \frac{1}{32}\binom{5}{2} = \frac{5!}{3!(2!)/32} = \frac{10}{32} = 5/16$$

(i) $f(3) = 5/16$ (ii) $f(0)+f(1)+f(2)+f(3) = \frac{26}{32} = \frac{13}{16}$

(iii) $f(3)+f(4)+f(5) = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$

- $\underline{\langle k \rangle} = \sum_{k=0}^{5} k\, f(k) = \frac{1}{32}(5\cdot 1 + 10\cdot 2 + 10\cdot 3 + 5\cdot 4 + 1\cdot 5) = \frac{80}{32} = \underline{\frac{5}{2}}$
- $k = 2, 3$ am wahrscheinlichsten!

$$\sigma^2 = \langle k^2 \rangle - \langle k \rangle^2 = \frac{1}{32}(5\cdot 1^2 + 10\,2^2 + 10\cdot 3^2 + 5\cdot 4^2 + 1\cdot 5^2) - \left(\frac{5}{2}\right)^2$$

$$= \frac{240}{32} - \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 7{,}5 - 6{,}25 = \underline{1{,}25}$$