

$$P(\underline{X} = 50) = P(49,5 \leq \underline{X} \leq 50,5) \approx \underline{0,0757}$$

↑
jatkumäärä (siirryttään pyörrästä korkeudesta pyörrään
pinta-alaan)

16.5 Jaitokoe, $n = 1000$, $p = P(\text{lausa}) = \frac{1}{2}$
 \underline{X} : lausojen lkm, $\underline{X} \sim \text{Bin}(1000, \frac{1}{2})$

$$\begin{aligned} \text{a) } P(\underline{X} \leq 480) &= \binom{1000}{0} \left(\frac{1}{2}\right)^0 \left(\frac{1}{2}\right)^{1000} + \binom{1000}{1} \left(\frac{1}{2}\right)^1 \left(\frac{1}{2}\right)^{999} + \dots + \binom{1000}{480} \left(\frac{1}{2}\right)^{480} \left(\frac{1}{2}\right)^{520} \\ &= \sum_{k=0}^{480} \binom{1000}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^k \left(\frac{1}{2}\right)^{1000-k} \approx 0,1087241 \approx \underline{0,109} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} \mu = np = 1000 \cdot \frac{1}{2} = 500 \\ \sigma = \sqrt{np(1-p)} = \sqrt{1000 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1-\frac{1}{2})} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \end{cases}$$

$\Rightarrow \underline{X} \sim N(500, 5\sqrt{10})$ likimain

$$P(\underline{X} \leq 480) = P(\underline{X} \leq 480,5) \approx 0,108733418 \approx \underline{0,109}$$

↑
jatkumäärä

$$\text{b) } P(\underline{X} \geq 480) = P(\underline{X} \geq 479,5) \approx 0,90261684 \approx \underline{0,903}$$

$$\uparrow \underline{X} \sim \text{Bin}(1000, \frac{1}{2}) : 0,9026041 \downarrow$$

16.18 Jaitokoe, $n = 402$, $p = P(\text{tullee lemmolle}) = 0,95$
 \underline{X} : lemmolle tulevien lkm $(0, \dots, 402)$, $\underline{X} \sim \text{Bin}(402; 0,95)$

$$P(\text{kaikki mahdolliset}) = P(\underline{X} \leq 390) = P(\underline{X} \leq 390,5) \approx \underline{0,975}$$

↑
jatkumäärä

$$\begin{cases} \mu = np = 402 \cdot 0,95 = 381,9 \\ \sigma = \sqrt{np(1-p)} \approx 4,3697826 \end{cases}$$

$\underline{X} \sim N(\mu, \sigma)$ likimain