

$$P_{TA1} = P(2 \text{ kertaa}) = \underbrace{\frac{13}{52} \cdot \frac{12}{51}}_H \cdot \underbrace{\frac{39}{50} \cdot \frac{38}{49} \cdot \frac{37}{48}}_{2H} \cdot \binom{5}{2} \approx 0,274$$

erijärj. 4 4

$$b) P(2 \text{ kertaa}) = \frac{13}{52} \cdot \frac{13}{52} \cdot \frac{39}{50} \cdot \frac{39}{50} \cdot \frac{39}{50} \cdot \binom{5}{2} = \binom{5}{2} \left(\frac{13}{52}\right)^2 \cdot \left(\frac{39}{50}\right)^3$$

erijärj. $\approx 0,264$

b: ssä samaa koetta toistetaan 5 kertaa \Rightarrow toistokoe

Yleisesti: Toistetaan samaa koetta n kertaa, yhdessä kokeessa $P(A) = p$.

$$P(A \text{ esiintyy } k \text{ kertaa}) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

TOISTOKOE

Esim. Huullunpunnertamiskokeeseen on 20 kynnystä, jokaisessa 4 vahtielintä. Millä tuolla seuran vahtimiehille valitaan 18 oikein?

Ratk. $P(\text{valitaan } 18 \%) = P(18\% \text{ tai } 19\% \text{ tai } 20\%)$

$$= \binom{20}{18} \left(\frac{1}{4}\right)^{18} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \binom{20}{19} \left(\frac{1}{4}\right)^{19} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^1 + \binom{20}{20} \left(\frac{1}{4}\right)^{20} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^0 = 1,61 \cdot 10^{-9}$$

$$P(\text{kolme } 7\%) = 5 \cdot 10^{-8}$$

$$14.4 \text{ a) } P(\text{tasan } 20 \text{ o.}) = \binom{23}{20} 0,72^{20} \cdot 0,28^3 \approx 0,0545$$

$$b) P(\text{enintään } 20 \text{ o.}) = 1 - P(21 \text{ o. tai } 22 \text{ o. tai } 23 \text{ o.})$$

$$= 1 - \left[\binom{23}{21} 0,72^{21} \cdot 0,28^2 + \binom{23}{22} 0,72^{22} \cdot 0,28^1 + 0,72^{23} \right]$$

$$\approx 0,975$$

$$14.9 \quad P(\text{mieh. p.}) = 0,08 \quad , \quad P(\text{naisen p.}) = 0,004$$

19 T, 15 P

$$P(\text{ainakin } 2 \text{ p.}) = 1 - P(0 \text{ p. tai } (1 \text{ p. T ja } 0 \text{ p. P}) \text{ tai } (1 \text{ p. P ja } 0 \text{ p. T}))$$

$$= 1 - \left[\underbrace{\binom{19}{0} 0,996^{19} \cdot 0,92^{15}}_{0 \text{ p.}} + \underbrace{\binom{19}{1} 0,004^1 \cdot 0,996^{18} \cdot 0,92^{15}}_{1 \text{ p. T}} + \underbrace{\binom{15}{1} 0,08^1 \cdot 0,92^{14} \cdot 0,996^{19}}_{1 \text{ p. P}} \right] \approx 0,368$$

14.14 tietää 10, amoo 15