(12) # Möglichkeiten $= \frac{26!}{24!} \cdot \left(10^2 + 10^3 + 10^4\right) = 7.215.000$

Variation $\left[\begin{array}{l} \text{Buchstaben} \rightarrow \text{ohne Wiederholung} \\ \text{Zahlen} \rightarrow \text{mit Wiederholung} \end{array}\right]$

(13) a) Kombinationen: $\binom{7}{3} \cdot \binom{5}{5} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 35$

b) $\binom{7}{3}\binom{5}{2} + \binom{7}{4}\binom{5}{1} + \binom{7}{5}\binom{5}{0} = 546$.

zu $\boxed{12}$: Passwort Reihenfolge gemeint als 2Buchstaben zuerst und danach 1 Zahl (2,3 oder 4 Ziffern)

(15) # Möglichkeiten 32 Karten auf 4 Personen aufzuteilen ist

$$\binom{32}{8}\binom{24}{8}\binom{16}{8}\binom{8}{8} = \binom{32}{8,8,8,8}$$

a) # günstige Möglichkeiten

$$\underbrace{\binom{4}{2}}_{\#\text{ Mögl. 2 Spieler auszuwählen}} \underbrace{\binom{4}{2}}_{\text{2 Asse auszuwählen 1. Spieler}} \binom{2}{2} \binom{28}{6}\binom{22}{6}\binom{16}{8}\binom{8}{8}$$

$$\mathbb{P} = \frac{\binom{4}{2}\binom{4}{2}\binom{28}{6;6,8,8}}{\binom{32}{8,8,8,8}}$$

1 Spieler 3 Asse hat $= \binom{4}{1}\binom{4}{3}\binom{28}{5}\binom{24}{8,8,8}$

$$\mathbb{P} = 1 - \frac{\binom{4}{1}\binom{28}{4}\binom{24}{8,8,8} + \binom{4}{1}\binom{4}{3}\binom{28}{5}\binom{24}{8,8,8}}{\binom{32}{8,8,8,8}}$$

b) $\mathbb{P}$[Kein Spieler ≥ 3 Asse hat] $= 1 - \big(\mathbb{P}$[1 Spieler hat 4 Asse] $+$ $\mathbb{P}$[1 Spieler hat 3 Asse]$\big)$

1 Spieler alle 4 Asse hat $= \underbrace{\binom{4}{1}}_{\text{1. Spieler}} \overbrace{\binom{4}{4}}^{\text{alle Asse}} \underbrace{\binom{28}{4}}_{\text{restliche 4 Karten}} \cdot \binom{24}{8,8,8}$

(16) Sei X = # defekten Glühbirnen (3 Ziehunge)

$\mathbb{P}[X \geq 2] = ?$

$\frac{20}{100} \cdot 25 = 5$ Stück defekt pro Karton

$$\mathbb{P}[X \geq 2] = \mathbb{P}[X=2] + \mathbb{P}[X=3] = \frac{\binom{5}{2}\binom{20}{1} + \binom{5}{3}\binom{20}{0}}{\binom{25}{3}} = 9{,}1\,\%$$

↓ Hypergeometrische Verteilung

(14) # aller Möglichkeiten $= V_W(N,n) = N^n$

güngstige Fälle = # (aus n Bällen k auswählen)

$\times$ (($n-k$) Bälle auf ($N-1$) verteilen) =

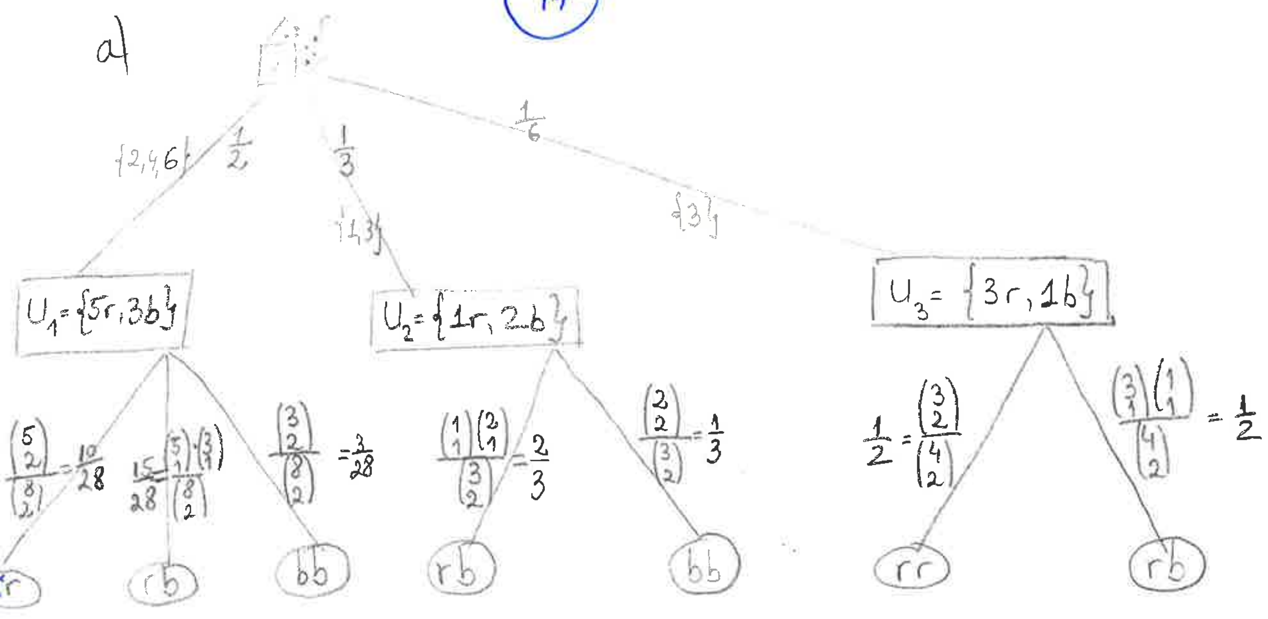
$$\binom{n}{k} V_W(N-1, n-k) = \binom{n}{k}(N-1)^{n-k}$$

$$\Rightarrow \mathbb{P}_k = \frac{\binom{n}{k}(N-1)^{n-k}}{N^n} = \binom{n}{k}\left(1-\frac{1}{N}\right)^{n-k}\left(\frac{1}{N}\right)^k$$

Binomial Verteilung

17

a)



$\binom{8}{2} = \frac{8!}{6!\cdot 2!} = \frac{7\cdot 8}{2} = 28$

$\binom{5}{2} = \frac{5!}{2!\cdot 3!} = \frac{4\cdot 5}{2} = 10$

$\binom{4}{2} = \frac{4!}{2!\cdot 2!} = \frac{12}{2} = 6$

b) $\mathbb{P}[2 \text{ blaue Kugeln}] = \underbrace{P[2 \text{ blaue} \mid \text{Urne } 1]}_{=\frac{3}{28}} \cdot \underbrace{\mathbb{P}[\text{Urne } 1]}_{=\frac{1}{2}} + \underbrace{\mathbb{P}[2 \text{ blaue} \mid \text{Urne } 2]}_{=\frac{1}{3}} \cdot \underbrace{\mathbb{P}[\text{Urne } 2]}_{\frac{1}{3}}$

$= \frac{1}{2}\cdot\frac{3}{28} + \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3} = \frac{3}{56} + \frac{1}{9} \quad \frac{27+56}{56\cdot 9} = \frac{83}{504} = \boxed{0{,}164}$

c) $\mathbb{P}[\text{mindestens 1 blaue Kugel}] = \mathbb{P}[1 \text{ blaue}] + \underbrace{\mathbb{P}[2 \text{ blaue}]}_{0{,}164}$

$\mathbb{P}[1 \text{ blaue}] = \mathbb{P}[1 \text{ blaue} \mid \text{Urne } 1]\cdot\mathbb{P}[\text{Urne } 1] + \mathbb{P}[1 \text{ blaue} \mid \text{Urne } 2]\cdot\mathbb{P}[\text{Urne } 2] + \mathbb{P}[1 \text{ blaue} \mid \text{Urne } 3]\cdot\mathbb{P}[\text{Urne } 3]$

$= \frac{1}{2}\cdot\frac{15}{28} + \frac{1}{3}\cdot\frac{2}{3} + \frac{1}{6}\cdot\frac{1}{2} = \underbrace{\frac{15}{56}}_{0{,}267} + \underbrace{\frac{2}{9}}_{0{,}222} + \underbrace{\frac{1}{12}}_{0{,}833} = 0{,}572$

$\Rightarrow \mathbb{P}[\text{mindestens 1 blaue}] = 0{,}572 + 0{,}164 = \boxed{0{,}736}$

d) $\mathbb{P}[\text{Augenzahl gerade} \mid 2 \text{ rote Kugel}] = \frac{\mathbb{P}[\text{Augenzahl gerade} \cap 2 \text{ rote Kugel}]}{\mathbb{P}[2 \text{ rote Kugel}]}$

$= \frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{10}{28}}{\frac{1}{2}\cdot\frac{10}{28} + \frac{1}{6}\cdot\frac{1}{2}} = \frac{\frac{5}{\cancel{28}}}{\frac{5\cdot 12+28}{\cancel{28}\cdot 12}} = \frac{5\cdot 12}{5\cdot 12+28} = \frac{60}{88} = 0{,}6818$