Lösung 1.

a) $\left(\frac{1}{7}\right)^3 \approx 0.29\%$

b) $1 \cdot \frac{6}{7} \cdot \frac{5}{7} = \frac{30}{49} \approx 61.22\%$

c) $1 - \frac{30}{49} = \frac{19}{49} \approx 38.78\%$

Lösung 2.

a) $3 \cdot 0.16 \cdot (1 - 0.16)^2 \approx 33.87\%$

b) $0.505 \cdot 0.22 \approx 11.1\%$

c) E_1: "Person ist männlich"

E_2: "Person hat Matura"

$$P(E_1|E_2) = \frac{0.495 \cdot 0.16}{0.495 \cdot 0.16 + 0.505 \cdot 0.22} \approx 41.62\%$$

Lösung 3.

a) $\binom{12}{3}\binom{15}{4} = 300'300$

b) $\sum_{i=3}^{8} \binom{8}{i}\binom{19}{10-i}$ oder $\binom{27}{10} - \binom{19}{10} - \binom{8}{1}\binom{19}{9} - \binom{8}{2}\binom{19}{8} = 5488587$

c) $17! \cdot \frac{18!}{10!} \approx 6.275 \cdot 10^{23}$

(Weibchen verteilen und anschliessend die Männchen auf die Zwischenräume aufteilen.)

Mögliche alternative Interpretation: Die Individuen lassen sich nicht unterscheiden. In diesem Fall gibt es eine Möglichkeit, die weibchen anzuordnen und die Männchen müssen auf die 18 Zwischenräume (inkl. links und rechts der Weibchen) aufgeteilt werden, ohne die Reihenfolge zu beachten:

$$\binom{18}{10} = 43758$$

Lösung 4.

a)
$$p = \frac{25}{120} \cdot 0.0005 + \frac{45}{120} \cdot 0.01 + \frac{34}{120} \cdot 0.2 + \frac{14}{120} \cdot 0.6 + \frac{2}{120} \cdot 0.9 \approx 14.552\%$$

b) E_1: Skifahrer löst Lawine aus.

E_2: Es herrscht erhebliche Lawinengefahr.

$$P(E_2|E_1) = \frac{E_1 \cap E_2}{E_1} = \frac{\frac{34}{120} \cdot 0.2}{0.14552} \approx 38.94\%$$

c)

$$E(X) = \sum_{k=1}^{\infty} k \cdot 0.8^{k-1} \cdot 0.2 = 5$$

Lösung 5.

a)

k	$P(X=k)$	$k \cdot P(X=k)$	$k^2 \cdot P(X=k)$
4	$\frac{4}{12} \cdot \frac{3}{11} = \frac{1}{11}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{4}{11}$
5	$2 \cdot \frac{6}{12} \cdot \frac{4}{11} = \frac{4}{11}$	$\frac{20}{11}$	$\frac{100}{11}$
6	$\frac{6}{12} \cdot \frac{5}{11} = \frac{5}{22}$	$\frac{15}{11}$	$\frac{90}{11}$
7	$2 \cdot \frac{2}{12} \cdot \frac{4}{11} = \frac{4}{33}$	$\frac{28}{33}$	$\frac{196}{33}$
8	$2 \cdot \frac{6}{12} \cdot \frac{2}{11} = \frac{2}{11}$	$\frac{16}{11}$	$\frac{128}{11}$
10	$\frac{2}{12} \cdot \frac{1}{11} = \frac{1}{66}$	$\frac{5}{33}$	$\frac{50}{33}$
		$E(X) = 6$	$V(X) = \frac{8}{11}$

$$\sigma = \sqrt{\frac{8}{11}} = 0.8528$$

b) $P(X \leq 4) = \frac{4}{11}$, $P(X > 4) = 1 - \frac{1}{11} = \frac{10}{11}$

Lösung 6.

Es handelt sich in dieser Aufgabe um ein Ziehen ohne Zurücklegen. Aber da wir aus einer grossen Menge eine kleine Stichprobe entnehmen, dürfen wir annäherungsweise mit der Binomialverteilung rechnen.

a) $15 \cdot 0.01 = 0.15$

b) $\sum_{k=0}^{3} \binom{15}{k} 0.01^k \cdot 0.99^{15-k} = 99.99875\%$ (Kann auch mit `binomcdf(15,0.01,3)` gelöst werden.)

c) Wir suchen ein k mit
$\sum_{k=0}^{k} \binom{15}{k} 0.01^k \cdot 0.99^{15-k} > 95\%$
Mit `binomcdf()` finden wir heraus, dass $k = 1$ schon die 95% überschreitet.