**Příklad 6.18.** Pravděpodobnost výskytu jistého slova v jazyku je 0,05. Kolik slov musíme mít v textu, aby se v něm s pravděpodobností 0,99 tohle slovo vyskytlo alespoň jednou?

Výsledek: 90

0x zde slovo s pstí 0,01

$p(k) = \binom{N}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{N-k}$

$0{,}01 = \frac{N!}{0!(N-0)!} \cdot 0{,}05^0 \cdot (1-0{,}05)^{N-0}$

$0{,}01 = 0{,}95^N$

$\log_{0{,}95} 0{,}01 = N$

$N = 89{,}78$

alespoň 1x … $N = 90$

---

**Příklad 6.19.** Výrobní podnik expedoval zásilku, která obsahuje 20 výrobků. Pravděpodobnost toho, že se jeden výrobek během přepravy poškodí, je 0,1. Diskrétní náhodná veličina $X$ udává počet poškozených výrobků.

a) Určete její pravděpodobnostní funkci.

b) Určete její střední hodnotu.

c) Určete pravděpodobnost toho, že se během přepravy poškodí více než 3 výrobky.

Výsledek:

a) $p(i) = \binom{20}{i} \cdot 0{,}1^i \cdot 0{,}9^{20-i}, \; i \in \{0, 1, \ldots, 20\}$

b) $EX = 0{,}5$.

X … počet poškozených výrobků

$X \in \{0, 1, 2, \ldots, 20\}$

pst, že poškodí 0,1

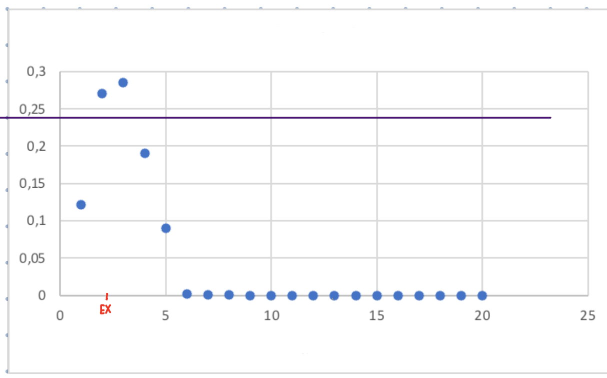
a)

$p(0) = \binom{20}{0} \cdot 0{,}1^0 \cdot 0{,}9^{20} = 0{,}1216$

$p(1) = \binom{20}{1} \cdot 0{,}1^1 \cdot 0{,}9^{19} = 0{,}2702$

$p(2) = \binom{20}{2} \cdot 0{,}1^2 \cdot 0{,}9^{18} = 0{,}2852$

$p(3) = \binom{20}{3} \cdot 0{,}1^3 \cdot 0{,}9^{17} = 0{,}1901$




$p(4) = \binom{20}{4} \cdot 0{,}1^4 \cdot 0{,}9^{16} = 0{,}0898$

$p(5) = \binom{20}{5} \cdot 0{,}1^5 \cdot 0{,}9^{15} = 0{,}0319$

$p(6) = \binom{20}{6} \cdot 0{,}1^6 \cdot 0{,}9^{14} = 0{,}0089$

$p(7) = \binom{20}{7} \cdot 0{,}1^7 \cdot 0{,}9^{13} = 0{,}0020$

$p(8) = \binom{20}{8} \cdot 0{,}1^8 \cdot 0{,}9^{12} = 0{,}0004$

$p(9) = \binom{20}{9} \cdot 0{,}1^9 \cdot 0{,}9^{11} = 0{,}0001$

$p(10) = \binom{20}{10} \cdot 0{,}1^{10} \cdot 0{,}9^{10} = 0$

$p(11) = \binom{20}{11} \cdot 0{,}1^{11} \cdot 0{,}9^{9} = 0$

$p(12) = \binom{20}{12} \cdot 0{,}1^{12} \cdot 0{,}9^{8} = 0$

$p(13) = \binom{20}{13} \cdot 0{,}1^{13} \cdot 0{,}9^{7} = 0$

$p(14) = \binom{20}{14} \cdot 0{,}1^{14} \cdot 0{,}9^{6} = 0$

$p(15) = \binom{20}{15} \cdot 0{,}1^{15} \cdot 0{,}9^{5} = 0$

$p(16) = \binom{20}{16} \cdot 0{,}1^{16} \cdot 0{,}9^{4} = 0$

$p(17) = \binom{20}{17} \cdot 0{,}1^{17} \cdot 0{,}9^{3} = 0$

$p(18) = \binom{20}{18} \cdot 0{,}1^{18} \cdot 0{,}9^{2} = 0$

$p(19) = \binom{20}{19} \cdot 0{,}1^{19} \cdot 0{,}9^{1} = 0$

$p(20) = \binom{20}{20} \cdot 0{,}1^{20} \cdot 0{,}9^{0} = 0$

b) $EX = 0 \cdot 0{,}1216 + 1 \cdot 0{,}2702 + 2 \cdot 0{,}2852 + 3 \cdot 0{,}1901 + 4 \cdot 0{,}0898 + 5 \cdot 0{,}0319 +$
$+ 6 \cdot 0{,}0089 + 7 \cdot 0{,}0020 + 8 \cdot 0{,}0004 + 9 \cdot 0{,}0001 + 0 \ldots = \underline{2{,}0011}$

c) $1 - p(0) - p(1) - p(2) - p(3) =$
$= 1 - 0{,}1216 - 0{,}2702 - 0{,}2852 - 0{,}1901 =$
$= \underline{0{,}1327}$

---

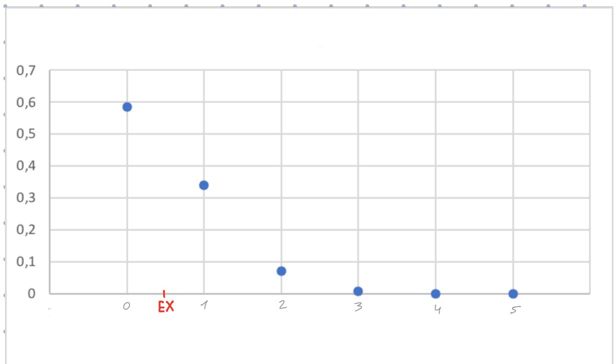
**Příklad 6.20.** Automatická linka produkuje 95% výrobků první kvality a 5% zmetků. Ze 100 kusů vybereme náhodně 10 kusů. Diskrétní náhodná veličina $X$ udává počet zmetků z vybraných deseti kusů.
a) Určete její pravděpodobnostní funkci.
b) Určete její střední hodnotu.

$$P(A) = \frac{\binom{95}{10}}{\binom{100}{10}} = 0{,}5838$$

$$P(z) = 1 - P(A) = 0{,}4162$$
pst, že to bude zmetek

---

$X \ldots$ počet zmetků z vybraných 10 ks
$X \in \{0,1,2,3,4,5\}$




a) $$p(0) = \frac{\binom{95}{10} \cdot \binom{5}{0}}{\binom{100}{10}} = \underline{0{,}5838}$$

$$p(1) = \frac{\binom{95}{9}\binom{5}{1}}{\binom{100}{10}} = \underline{0{,}3394}$$

$$p(2) = \frac{\binom{95}{8}\binom{5}{2}}{\binom{100}{10}} = \underline{0{,}0702}$$

$$p(3) = \frac{\binom{95}{7}\binom{5}{3}}{\binom{100}{10}} = \underline{0{,}0064}$$

$$p(4) = \frac{\binom{95}{6}\binom{5}{4}}{\binom{100}{10}} = \underline{0{,}0003}$$

$$p(5) = \frac{\binom{95}{5}\binom{5}{5}}{\binom{100}{10}} = \underline{0}$$

b) $EX = 0 \cdot 0{,}5838 + 1 \cdot 0{,}3394 + 2 \cdot 0{,}0702 +$
$+ 3 \cdot 0{,}0064 + 4 \cdot 0{,}0003 + 5 \cdot 0 = \underline{0{,}5002}$