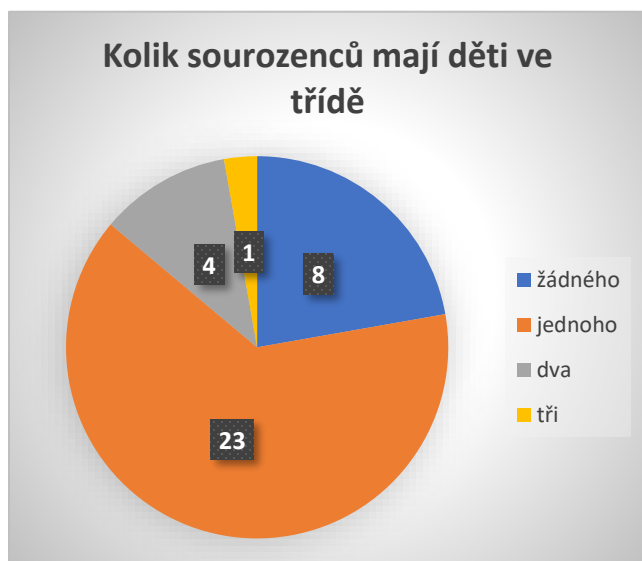


MATEMATIKA 3 – STATISTIKA

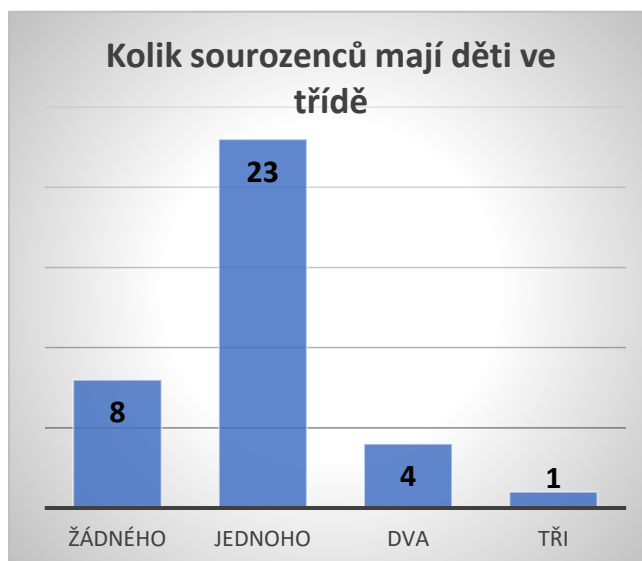
VÝSLEDKY K NEŘEŠENÝM DOPORUČENÝM PŘÍKLADŮM

• Příklad 6.5

Koláčový graf



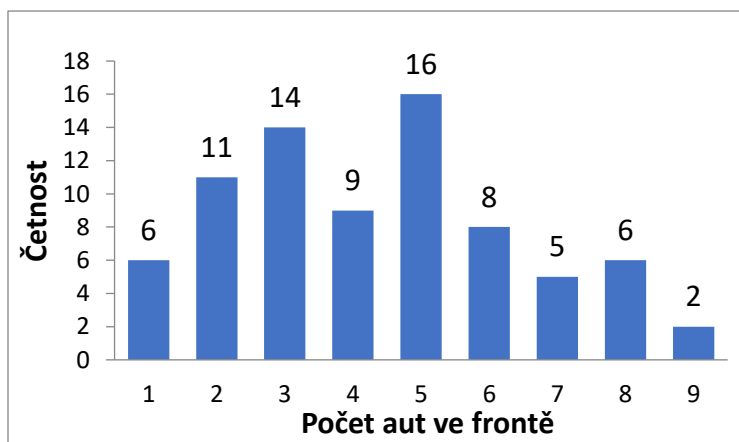
Sloupcový graf



Průměrný počet dětí v rodině je 1.94

• Příklad 6.6

Počet aut	Četnost
1	6
2	11
3	14
4	9
5	16
6	8
7	5
8	6
9	2

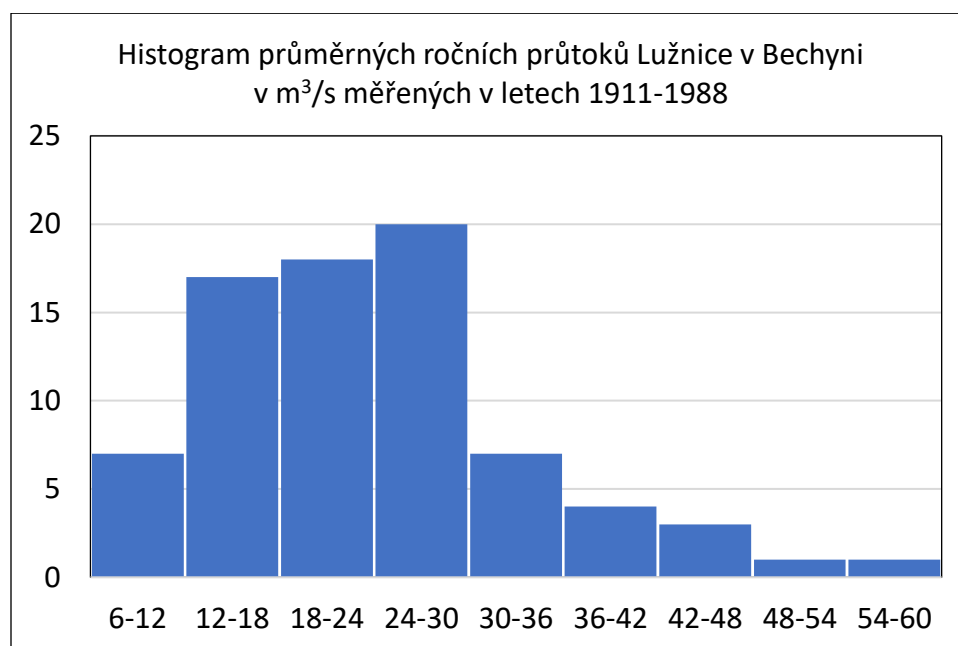


$\bar{X} \doteq 4.351$, $\sigma_n \doteq 2.1061$ nebo $s = \sigma_{n-1} \doteq 2.1199$, medián = 4, modus = 5, rozpětí = 8,

Šikmost: $\frac{\frac{1}{n}\sum(X_i - \bar{X})^3}{\sigma_n^3} \doteq 0.30920$ nebo $\frac{\frac{1}{n-1}\sum(X_i - \bar{X})^3}{s^3} \doteq 0.30719$

- Příklad 6.10

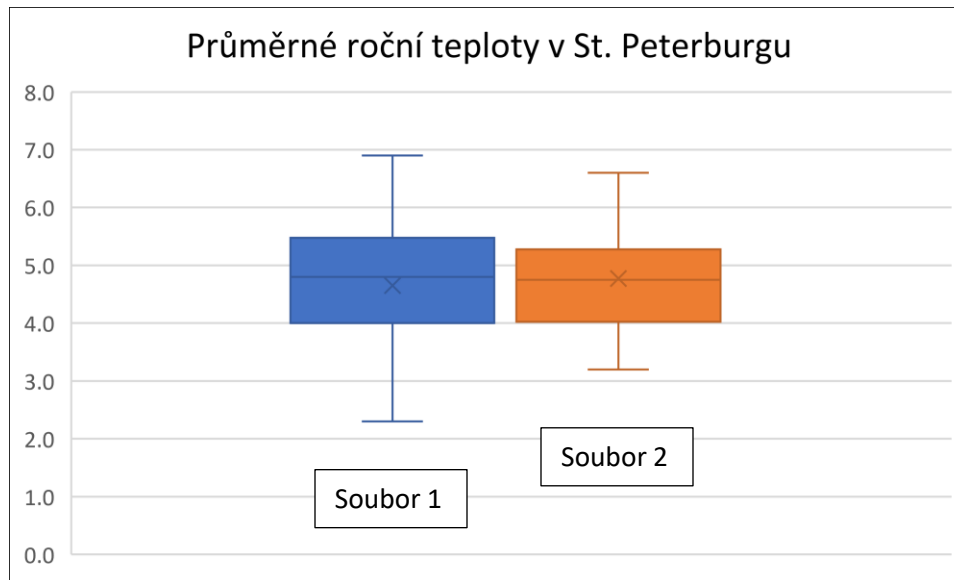
Statistika	Skutečná hodnota	Odhad z tabulky	Chyba	Relativní chyba
výběrový průměr	23.8675	23.9231	-0.0556	-0.23 %
směrodatná odchylka σ_n	9.78344	10.06488	-0.281438	-2.88 %
šíkmost A_3	0.998701	0.853353	0.145348	14.55 %
špičatost A_4	1.11259	0.79644	0.31615	28.42 %



- Příklad 6.11

	$\bar{X}$	Medián	σ_n	$s = \sigma_{n-1}$	rozpětí	IQR
Soubor 1 (1860-1879)	4.65	4.8	1.16168	1.19186	4.6	1.45
Soubor 2 (1960-1979)	4.775	4.75	0.99593	1.02180	3.4	1.2

Nejsou žádná odlehlá pozorování.



- **Příklad 11.8** Druhý model je lepší. (Reziduální součet čtverců pro první model je 1.47091, pro druhý model 1.35263.)
- **Příklad 11.9** Koeficienty determinace budou stejné. Residuální součty čtverců se budou obecně lišit.
- **Příklad 11.10** $\hat{c} = \hat{a}$, $\hat{d} = \frac{1}{100} \hat{b}$, $RSS_{yu} = RSS_{yx}$
- **Příklad 11.15** $\widehat{\text{odchylka výšky}} = 0.900285 + 1.0883191 \cdot (\text{odchylka délky})$
- **Příklad 11.16** $\widehat{\text{provozní výkon}} = -23.6903 + 1.24948 \cdot (\text{zkušební výkon})$. Interpretace koeficientů: Záporný odhad konstanty v modelu nelze interpretovat. Porovnáváme-li dva motory, přičemž první má zkušební výkon o 1 % větší než druhý, pak odhadujeme, že provozní výkon prvního motoru bude o 1.25 % větší, než u druhého. Hledaný odhad provozního výkonu je 73.77 %.
- **Příklad 11.17** $\hat{s} = 8.174699 + 2.289157 \cdot O$, koeficient determinace $\doteq 84.7\%$ (dobrá kvalita modelu), $s(\widehat{0.32}) = 8.907$ m. Interpretace koeficientů: Odhad brzdné dráhy při dané rychlosti a nulovém ojetí vzorku pneumatik je 8.175 metru. (Tato interpretace je však sporná, jelikož jde o extrapolaci modelu – v datech se nulové ojetí pneumatik nevyskytuje.) Každý milimetr ojetí vzorku pneumatik v průměru prodlužuje při dané rychlosti brzdou dráhu o 2.289 metru.
- **Příklad 11.18** 14357.5
- **Příklad 1.11** 0.6
- **Příklad 1.12** 0.096

- Příklad 1.13 0.75
- Příklad 1.14 0.3024
- Příklad 1.15 a) $\frac{1}{36}$ b) $\frac{1}{6}$ c) $\frac{5}{12}$
- Příklad 1.16 $\frac{3}{11}$
- Příklad 1.17 $\frac{1}{6}$
- Příklad 1.18 $\frac{1}{15}$
- Příklad 1.19 $\frac{28}{323}$
- Příklad 1.20 0.3
- Příklad 1.21 $\frac{5}{1274}$ (Pozn.: poker se hraje s 52 kartami, přičemž pětice karet A, 2, 3, 4, 5 též tvoří postupku)
- Příklad 1.22 ano
- Příklad 1.24 0.069931
- Příklad 1.25 0.95904
- Příklad 1.26 0.0049
- Příklad 1.27 0.197701 (zaokrouhleno na 6 desetinných míst)
- Příklad 1.28 a) 0.1105 b) 0.1074474375
- Příklad 1.29 a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{7}{15}$ c) $\frac{2}{15}$ d) $\frac{3}{5}$ e) $\frac{4}{15}$ f) $\frac{2}{5}$
- Příklad 1.34 a) $\frac{2}{3}$ b) $\frac{9}{14}$ c) $\frac{2}{3}$
- Příklad 1.36 10
- Příklad 1.37 0.4
- Příklad 2.23 $\frac{135}{364}$
- Příklad 2.28 a) $\frac{10}{19}$ b) $\frac{135}{323}$
- Příklad 2.29 a) $\frac{1274}{1711}$ b) $\frac{57}{1711}$

- **Příklad 2.11**

$x = \text{počet zkoušek}$	$P(x)$
1	0.2
2	0.2
3	0.2
4	0.4

- **Příklad 2.12** Hlavním kritériem by měla být střední hodnota výhry. Ta je rovna 2240 Kč u pořadí otázek A, B, C i u pořadí A, C, B. Pro zbývajících 4 možná pořadí je vždy menší (2040 Kč pro B, A, C; 1920 Kč pro C, A, B a 1880 Kč pro B, C, A i pro C, B, A). Dalším kritériem by mohla být variabilita výhry. Ta je menší pro pořadí A, B, C (směrodatná odchylka výhry je pro toto pořadí 2818.23 Kč, pro pořadí A, C, B je to 3432.55 Kč). Soutěžící by se tedy měl nejspíše rozhodnout pro pořadí A, B, C.

- **Příklad 2.13**

$x = \text{počet hodů}$	$P(x)$
1	$0.4 + 0.6^2 = 0.76$
2	$0.6 * 0.4 * (0.4 + 0.6^2) = 0.1824$
3	$0.6^2 * 0.4 * (0.4 + 0.6^2) = 0.043076$
4	$0.6^3 * 0.4 * (0.4 + 0.6^2) = 0.01050624$
...	...

Obecně $P(X = k) = 0.24^{k-1} \cdot 0.76$ pro $k = 1, 2, 3, \dots$

- **Příklad 2.14** 12.25

- **Příklad 2.15** 7.1511×10^{-8} , 4.2707×10^{-7} , 1.8021×10^{-5} , 9.6862×10^{-4}

- **Příklad 2.16** $EX = 0.1n$, $sd X = \sqrt{0.09n}$

- **Příklad 2.18** 0.2890625

- **Příklad 2.20** 0.4251

- **Příklad 2.21** Hra je výhodná pro bankéře, střední hodnota prohry hráče v jednom kole hry je $\frac{4}{31}$ Kč.

- **Příklad 2.24** $\frac{45}{1024}$

- **Příklad 2.31** $EX = 12.5$, $sd X \doteq 11.99$

- **Příklad 2.33** 0.014464 (zaokrouhleno na 6 desetinných míst)

- **Příklad 2.34** 0.301810 (zaokrouhleno na 6 desetinných míst)

- **Příklad 2.36** $EX = 99$, $sd X \doteq 99.499$

- Příklad 3.13 0.5
- Příklad 3.14 $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a^2}(a - |x|) & \text{pro } |x| \leq a \\ 0 & \text{jindy} \end{cases}$, $EX = 0$, $\text{Var } X = \frac{a^2}{6}$, šikmost = 0, špičatost = -0.6
- Příklad 3.15 $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{6} & \text{pro } 1 \leq x \leq 7 \\ 0 & \text{jindy} \end{cases}$
- Příklad 3.16 $a = 2$, $b = 3$, $EX = 1$, $EY = \frac{1}{2}$, $\text{sd } X = \infty$, $\text{sd } Y = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- Příklad 3.18 Lepší je první dávkovač, jelikož $EX_1 = EX_2 = 0$, přičemž $\text{Var } X_1 = \frac{1}{5}$ je menší než $\text{Var } X_2 = \frac{5}{21}$
- Příklad 3.19 a) 868.59 hod b) 28.09 %
- Příklad 3.20 (-2.015, 2.015)
- Příklad 3.21 a) 0.3346 b) 0.6073
- Příklad 3.22 a) 2.28 % b) 0.2498
- Příklad 3.24 18.49 MPa
- Příklad 3.25 0.2763