

# STATISTIKA

1) Rozhodněte, zda jsou následující statistické znaky kvalitativní nebo kvantitativní, případně, zda se nejedná o statistický znak (1 - kvalitativní znak, 2 - kvantitativní znak, 3 - není statistický znak)

	1	2	3
a) ceny akcií na burze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) národnostní menšiny v ČR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) rodné číslo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) druhy ovocných stromů pěstovaných zemědělskou firmou	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) spotřeba pohonných hmot na 100 km v různých typech aut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) číslo na dresu fotbalisty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) počet cestujících přepravených leteckou společností v daném roce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) typ traktoru značky Zetor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[[2; 2; 1; 3; 1; 2; 3; 2; 1]]

2) Při sledování dopravní situace bylo zjištěno, že ve sledovaném úseku v průběhu 15 minut projelo 21 osobních aut, 3 autobusy, 5 motocyklů, 12 cyklistů a jeden povoz s koněm.

a) Stručně popište, co bylo předmětem statistického šetření.

[[Počet jednotlivých druhů dopravních prostředků projíždějících sledovaným úsekem]]

b) Zapište, co bylo sledovaným statistickým znakem.

[[druh dopravního prostředku]]

c) Zapište rozsah souboru.

[[42]]

d) Určete, zda byl sledovaný znak kvalitativní nebo kvantitativní.

[[kvalitativní]]

3) Z dvaceti dětí v mateřské školce má 6 hnědé oči, 7 zelené, 5 šedé a zbytek modré. Rozhodněte, zda jsou následující tvrzení pravdivá.

	ANO	NE
a) Rozsah souboru je 20.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Absolutní četnost výskytu šedých očí je menší než absolutní četnost výskytu modrých očí.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Relativní četnost výskytu modrých očí je 0,2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Součet relativních četností výskytu šedých a modrých očí je menší než součet relativních četností výskytu hnědých a zelených očí.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Součet relativních četností výskytu hnědých, zelených, šedých a modrých očí může být větší než 1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[[ANO, NE, NE, ANO, NE]]

4) Ovocnářská firma sklídila v loňském roce 90 tun jablek, 45 tun třešní, 20 tun hrušek, 30 tun meruněk a 15 tun broskví. Uvedené údaje doplňte do tabulky rozdělení četností. Vypočítejte relativní četnosti hodnot znaku v desetinných číslech i v procentech.

Ovoce	Jablka	Třešně	Hrušky	Meruňky	Broskve
<b>Absolutní četnost (v tunách)</b>	90	45	20	30	15
<b>Relativní četnost</b>	0,450	0,225	0,100	0,150	0,075
<b>Relativní četnost v %</b>	45 %	22,5 %	10 %	15 %	7,5 %

- 5) Dvě stě náhodně oslovených studentů odpovídalo na dvě anketní otázky; zda vlastní stolní počítač a zda vlastní tablet. Jejich odpovědi jsou neúplně zpracovány v tabulce. Doplňte tabulku a odpovězte na následující otázky.

	Vlastní stolní počítač	Nevlastní stolní počítač
Vlastní tablet	30	50
Nevlastní tablet	110	10

- a) Kolik studentů vlastní pouze tablet? [[50]]  
 b) Kolik procent dotazovaných studentů nevlastní tablet? [[60 %]]  
 c) Kolik procent z dotazovaných studentů nevlastnících tablet vlastní počítač? [[přibližně 91,7 %]]  
 d) Kolik procent studentů nevlastnících počítač vlastní tablet? [[přibližně 83,3 %]]
- 6) Účastníci vzdělávacího kurzu si mohli vybrat jednu ze tří možností studia, a to prezenční formu studia, elektronickou formu studia nebo korespondenční formu studia. Výběr účastníků zachycuje následující neúplná tabulka. Doplňte tabulku a na základě doplněných údajů určete, o kterou formu studia měli účastníci největší zájem.

	Prezenční	Elektronická	Korespondenční	Nerozhodnutí	Celkem
Počet přihlášených (absolutní četnost)	16	32	20	12	80
Počet přihlášených v % (relativní četnost)	20 %	40 %	25 %	15 %	100 %

[[elektronická forma studia]]

- 7) Ve třídě z 20 dětí 4 dojíždí do školy vlakem, o 2 více jich dojíždí autobusem a zbytek dochází do školy pěšky.

- a) Sestavte tabulku rozdělení četností (absolutních i relativních).

	Vlak	Autobus	Pěšky
Absolutní četnost	4	6	10
Relativní četnost	0,2	0,3	0,5

- b) Jaká část dětí dojíždí autobusem? Vyjádřete zlomkem.

[[ $\frac{3}{10}$ ]]

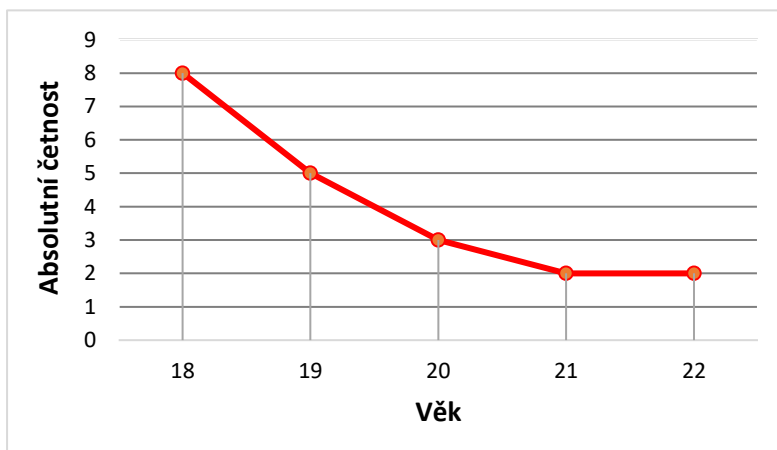
- c) Kolik procent dětí dojíždí autobusem?

[[30 %]]

- 8) Při zjišťování věku posluchačů jedné studijní skupiny na vysoké škole byly zjištěny tyto hodnoty: 18, 19, 18, 18, 19, 18, 20, 21, 20, 21, 22, 22, 18, 18, 18, 19, 19, 18, 19, 20. Určete rozsah souboru. Z daných údajů sestavte tabulku rozdělení četností a určete relativní četnost pro hodnotu 18. Sestrojte odpovídající spojnicový diagram (tzv. polygon četností) rozdělení četností.

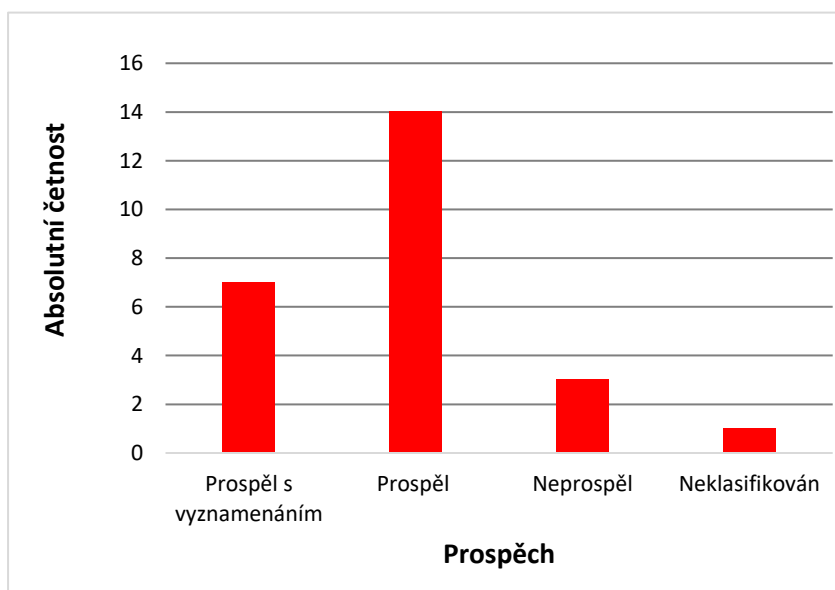
$$\left[ n = 20; n_{18} = \frac{2}{5} \right]$$

Věk	18	19	20	21	22
Absolutní četnost	8	5	3	2	2



- 9) Ve třídě s 25 žáky prospělo s vyznamenáním 7 žáků, prospělo 14 žáků, neprospěli 3 žáci, nebyl klasifikován 1 žák. Z daných údajů sestavte tabulku rozdělení četností. Sestrojte sloupkový diagram (tzv. histogram) rozdělení četností.

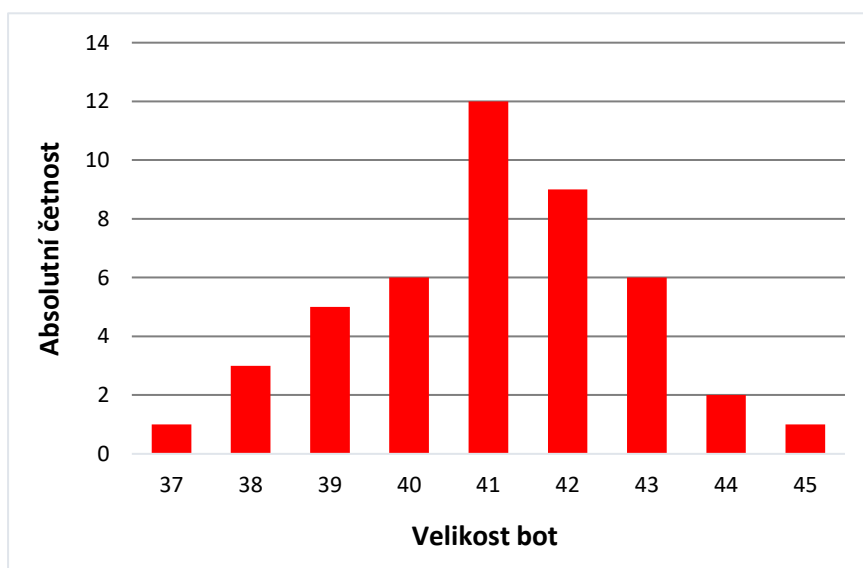
Prospěch	Prospěl s vyznamenáním	Prospěl	Neprospěl	Neklasifikován
Absolutní četnost	7	14	3	1
Relativní četnost	0,28	0,56	0,12	0,04



- 10) V prodejně pánské obuvi zaznamenávali velikosti prodávaných párů během dne s tímto výsledkem: 41, 41, 41, 42, 42, 41, 39, 41, 37, 41, 45, 41, 42, 38, 40, 39, 38, 41, 41, 38, 42, 39, 44, 43, 43, 44, 39, 39, 43, 43, 40, 42, 43, 41, 41, 43, 40, 40, 40, 42, 42, 42, 41, 40, 42. Určete rozsah souboru, z daných údajů sestavte tabulku rozdělení četností. Relativní četnosti vyjádřete desetinným číslem i v procentech. Sestrojte sloupkový diagram rozdělení četností.

[[n = 45]]

Velikost obuvi	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Absolutní četnost	1	3	5	6	12	9	6	2	1
Relativní četnost	0,022	0,067	0,111	0,133	0,267	0,2	0,133	0,045	0,022
Relativní četnost v %	2,2 %	6,7 %	11,1 %	13,3 %	26,7 %	20 %	13,3 %	4,5 %	2,2 %

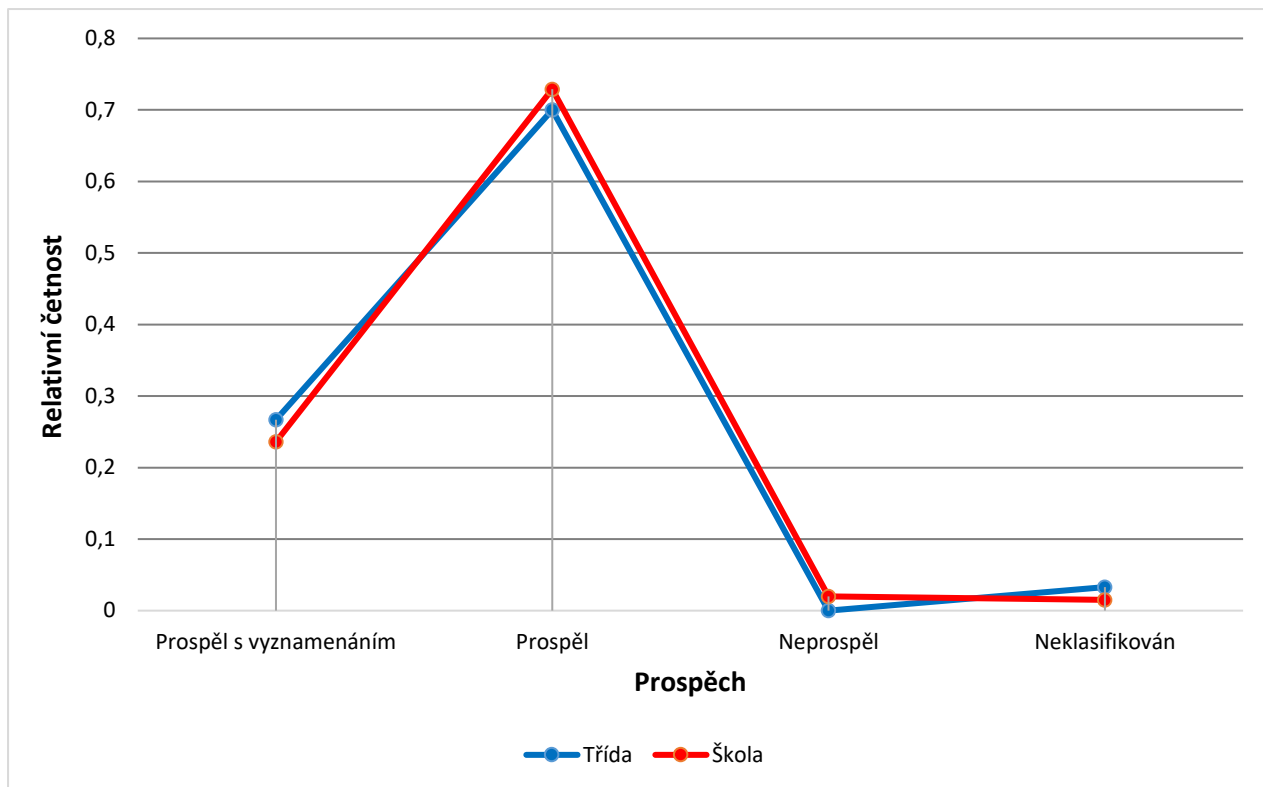


- 11) Rozložení celkového prospěchu ve třídě a ve škole je vyjádřeno těmito údaji:

	Počet žáků	Prospěl s vyznamenáním	Prospěl	Neprospěl	Neklasifikován
Třída	30	8	21	0	1
Škola	203	48	148	4	3

Přepočtete četnosti jednotlivých skupin na relativní hodnoty a porovnejte pomocí nich třídu a školu na spojnicovém diagramu.

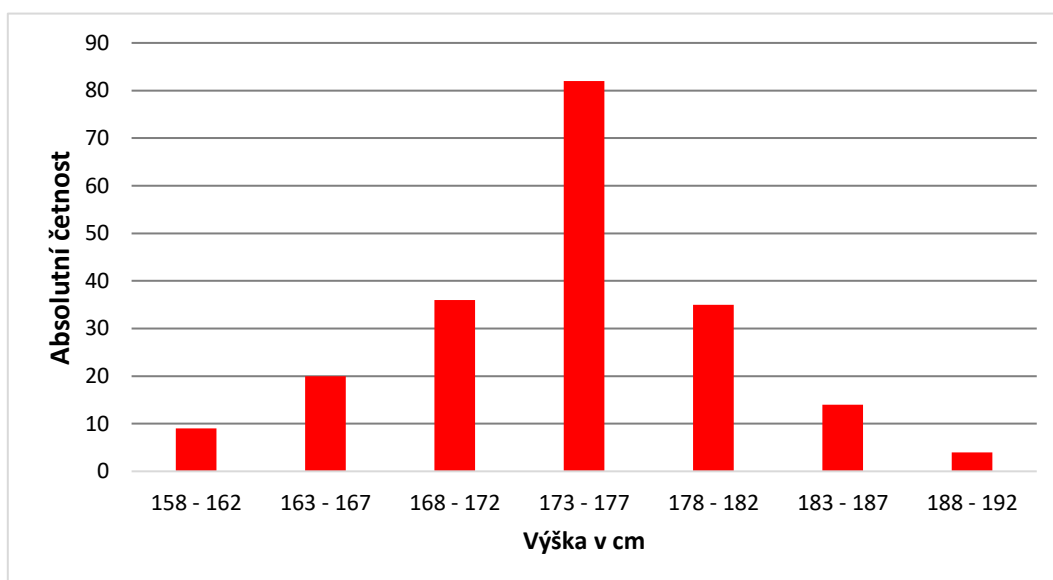
	Počet žáků	Prospěl s vyznamenáním	Prospěl	Neprospěl	Neklasifikován
Třída	30	8	21	0	1
Relativní četnost	1	0,267	0,7	0	0,033
Škola	203	48	148	4	3
Relativní četnost	1	0,236	0,729	0,02	0,015



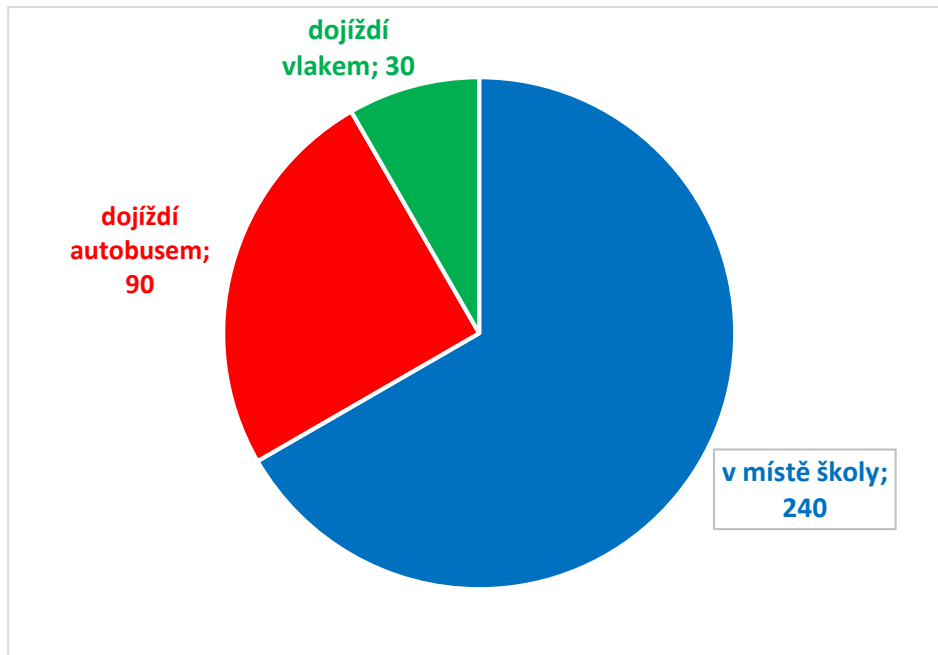
12) Při měření tělesné výšky 200 sedmnáctiletých chlapců byly získány tyto výsledky:

Výška v cm	158 – 162	163 – 167	168 – 172	173 – 177	178 – 182	183 – 187	188 – 192
Absolutní četnost	9	20	36	82	35	14	4

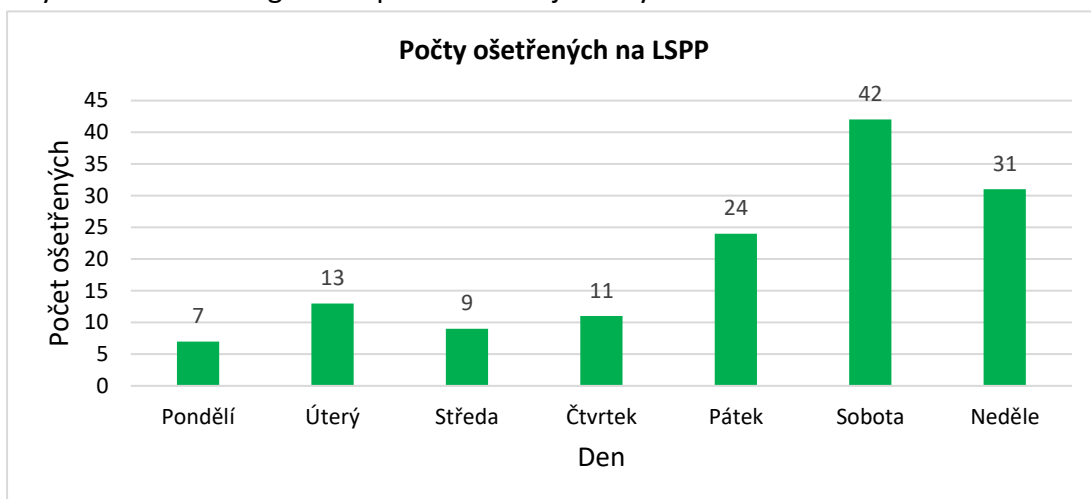
Sestrojte odpovídající sloupkový diagram rozdělení četností.



- 13) Z 360 studentů gymnázia bydlí 240 v místě školy, 90 dojíždí autobusem a 30 vlakem. Sestrojte odpovídající kruhový diagram rozdělení četností.

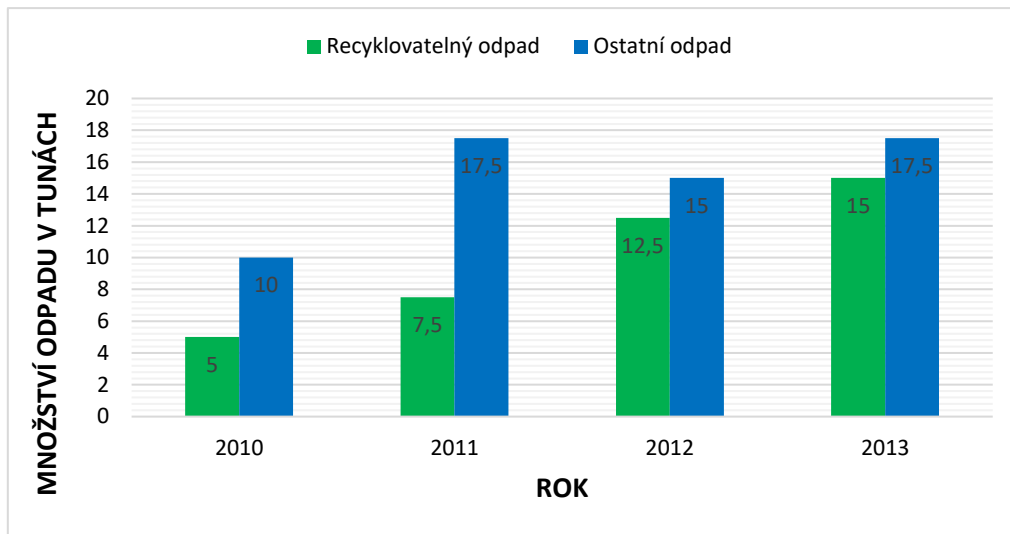


- 14) V grafu jsou zaznačeny počty pacientů ošetřených na lékařské službě první pomoci v průběhu jednoho týdne. Na základě grafu doplňte následující věty.

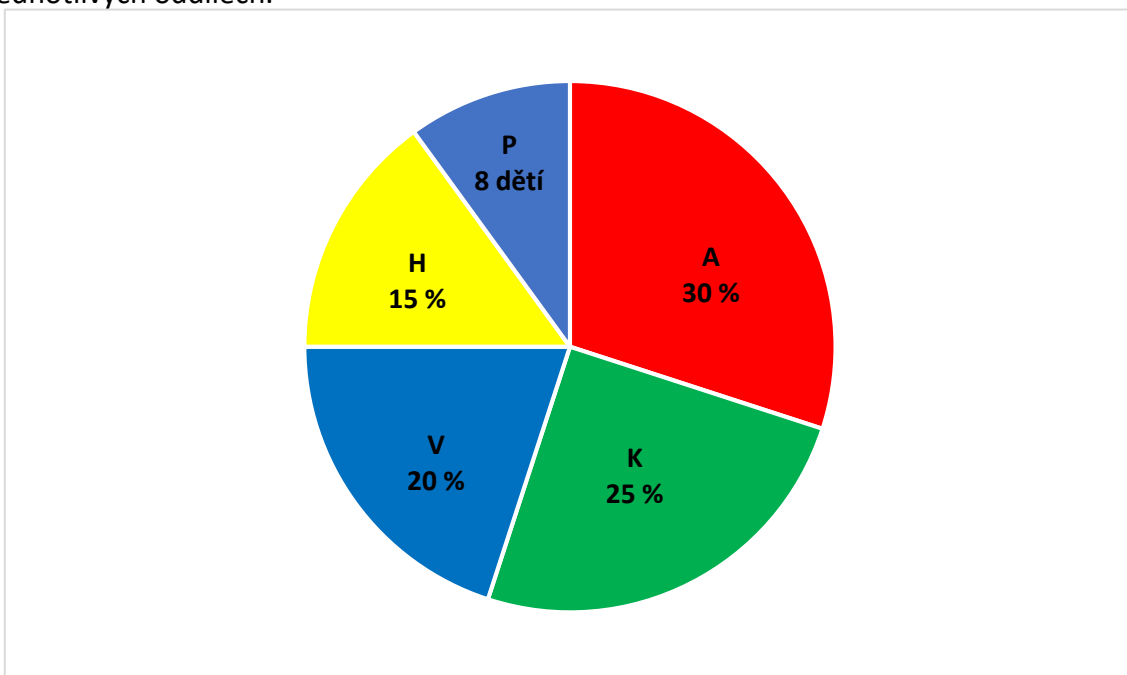


- a) Počet ošetřených na pohotovosti byl největší v \_\_\_\_\_ a nejnižší v \_\_\_\_\_.  
[[sobotu; pondělí]]
- b) Ve všední dny bylo na pohotovosti ošetřeno celkem \_\_\_\_\_ lidí a o víkendu celkem \_\_\_\_\_ lidí.  
[[64; 73]]
- c) O víkendu bylo na pohotovosti ošetřeno \_\_\_\_\_ % lidí z celého týdne.  
[[53,28]]
- d) O víkendu bylo na pohotovosti ošetřeno o \_\_\_\_\_ % lidí více než ve všedních dnech.  
[[14]]

- 15) V následujícím grafu je uvedena celková produkce odpadů jedné firmy v letech 2010 až 2013 (rozlišen je recyklovatelný a ostatní odpad). Pomocí uvedeného grafu odpovězte na níže uvedené otázky.

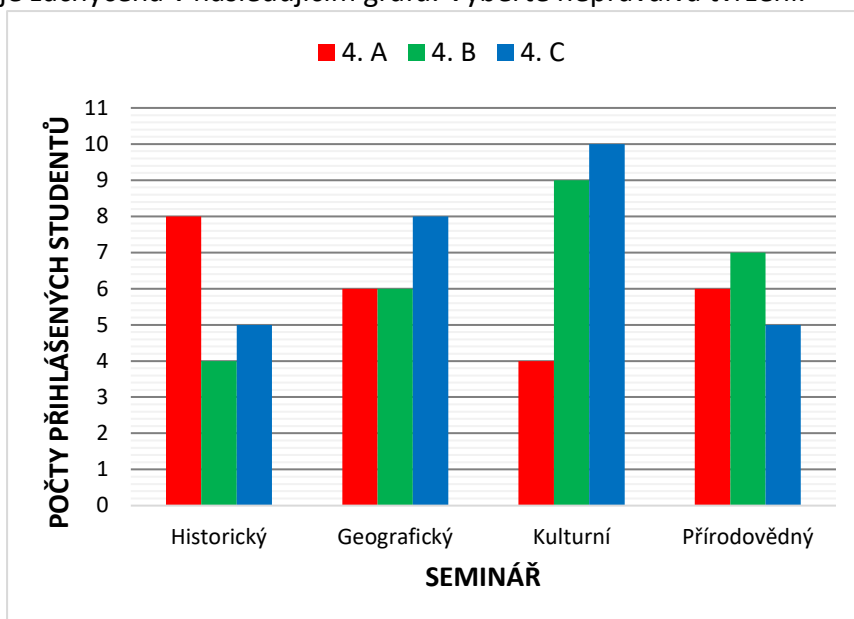


- a) Kolik tun recyklovatelného odpadu bylo celkově vyprodukováno v letech 2012 a 2013? [[27,5 tuny]]
- b) Jaký byl v letech 2010-2013 poměr celkové produkce recyklovatelného odpadu k celkové produkci ostatního odpadu? [[2 ÷ 3]]
- c) Jakou část celkové produkce odpadu v roce 2010 tvořil recyklovatelný odpad? [[ $\frac{1}{3}$ ]]
- d) O kolik procent recyklovatelného odpadu více nebo méně bylo podle uvedeného grafu vyprodukováno v této firmě v roce 2011 oproti roku 2013? [[o 50 % méně]]
- 16) V následujícím kruhovém diagramu je uvedena účast dětí ve sportovních oddílech atletiky (A), košíkové (K), volejbalu (V), házené (H) a plavání (P). Určete celkový počet dětí a jejich počty v jednotlivých oddílech.



[[celkem: 80; A: 24; K: 20; V: 16; H: 12]]

- 17) Každý ze studentů maturitních tříd 4. A, 4. B, 4. C si vybral jeden povinně volitelný seminář. Jejich volba je zachycena v následujícím grafu. Vyberte nepravdivá tvrzení.



- a) Ve čtvrtém ročníku se do seminářů přihlásilo celkem 78 studentů.  
 b) Největší zájem je o geografický seminář.  
 c) Do historického a kulturního semináře se přihlásilo celkem 40 studentů.  
 d) Absolutní četnost studentů přihlášených do historického a kulturního semináře je větší než absolutní četnost těch, kteří se přihlásili do geografického a přírodovědného semináře.  
 e) Uvažujeme-li o počtu všech studentů 4. ročníku, pak relativní četnost počtu studentů třídy 4. B je rovna jedné čtvrtině. [[b, e]]
- 18) Rozložení prospěchu žáků třídy v matematice je dáno tabulkou:

Známka	1	2	3	4	5
Počet žáků	8	9	9	4	0

Vypočtěte průměrný prospěch třídy v matematice.

[[ $\bar{x} = 2,3$ ]]

- 19) Tabulka uvádí roční příjmy 30 podnikatelů s rozdělením četností:

Roční příjem v Kč	200000	300000	400000	500000	750000
Absolutní četnost	9	8	8	4	1

Vypočtěte průměrný roční příjem podnikatelů. Určete modus a medián.

[[ $\bar{x} = 338\,333$  Kč;  $Mod(x) = 200\,000$  Kč;  $Med(x) = 300\,000$  Kč]]

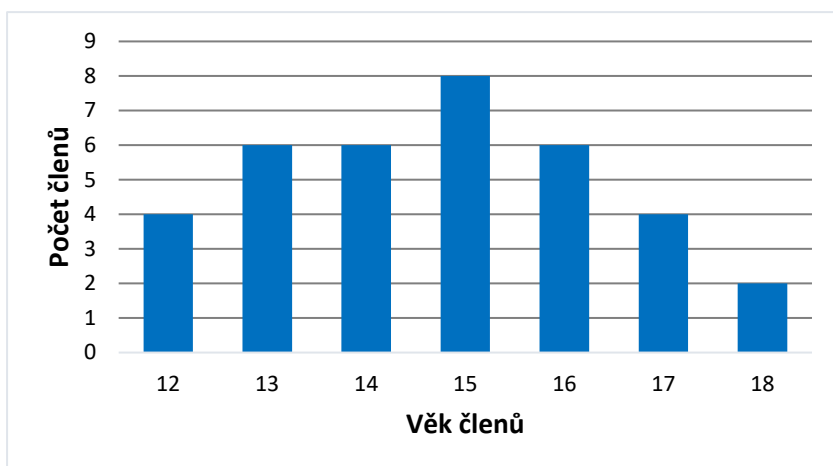
- 20) Bylo smícháno 5 kg vody teplé 20°C, 8 kg vody teplé 40°C a 7 kg vody teplé 80°C. Určete výslednou teplotu vody. [[49°C]]
- 21) Krok je stará česká jednotka délky, jejíž hodnota je 59 cm. Jakou hodnotu by měla tato jednotka, kdyby byla počítána jako průměr z následujících délek kroků změřených u 6 náhodně vybraných osob? Výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo.

Číslo měření	1	2	3	4	5	6
Naměřená hodnota [cm]	61,5	57	60	59,5	58	55

[[ $\bar{x} = 58,5$  cm]]



- 22) V grafu je zaznamenáno věkové složení členů Klubu mladých ochránců přírody. Určete, kolik členů klubu má nižší věk, než je průměrný věk všech členů.

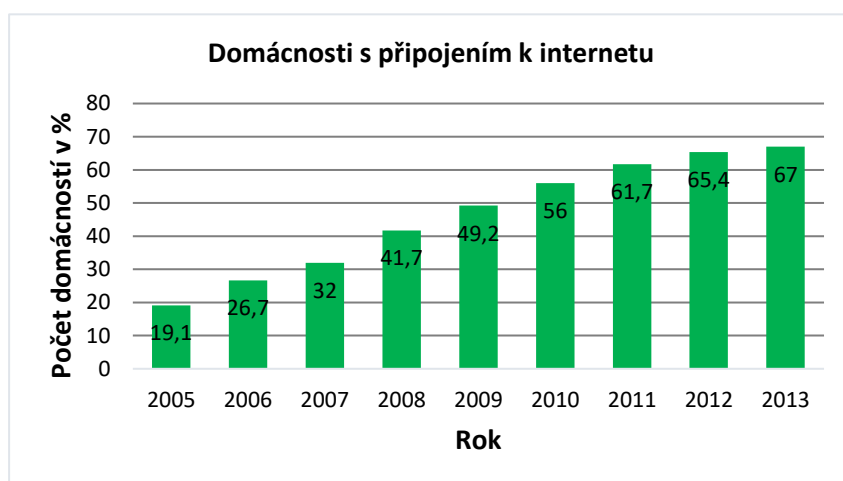


[[16 členů]]

- 23) Žáci 3. ročníku psali srovnávací test z českého jazyka. Ve třídě 3. A psalo test 27 žáků, průměrný počet bodů na jednoho žáka byl 28,4. Ve 3. B psalo test 25 žáků, průměrný počet bodů na jednoho žáka byl 27,8. Ve 3. C psalo test 23 žáků a průměrný počet bodů na jednoho žáka byl 30,8. Jaký byl průměrný počet bodů na jednoho žáka v celém 3. ročníku?

[[2,89]]

- 24) Následující graf ukazuje, jak rostl počet domácností s připojením k internetu v letech 2005-2013.

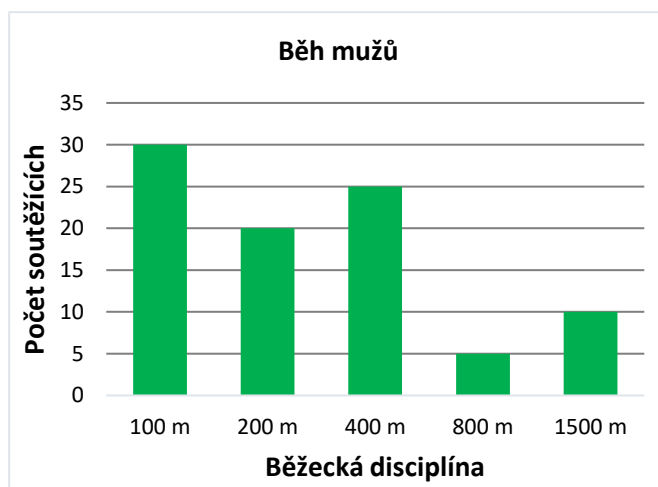


- a) O kolik procent vzrostl počet domácností s připojením k internetu v roce 2013 oproti roku 2005? [[o 251 %]]
- b) Jaké bylo průměrné roční tempo růstu počtu domácností s připojením k internetu v ČR v letech 2010-2013? [[6,2 %]]
- 25) V roce 2012 byla hrubá měsíční mzda pana Rychlého 16 000 Kč. V roce 2013 mu byla zvýšena o 5%, v roce 2014 o 4 % oproti předchozímu roku a v roce 2015 o 3 % oproti předchozímu roku.
- a) Jaká byla hrubá měsíční mzda pana Rychlého v roce 2015? [[17 996 Kč]]
- b) Jaké bylo průměrné tempo růstu mzdy pana Rychlého v letech 2013-2015? [[4 %]]

- 26) Určete modus a medián daného souboru:  
1; 2; 3; 3; 4; 1; 2; 5; 4; 4; 3; 3; 6; 2; 2; 2; 1; 1; 5; 6; 4, 2.

$$[\text{Mod}(x) = 2; \text{Med}(x) = 3]$$

- 27) Na lehkootletických závodech soutěžili muži v pěti běžeckých disciplínách, a to v běhu na 100 m, 200 m, 400 m, 800 m a 1500 m (viz graf). Vyberte z následujících výroků nepravdivý výrok.



- a) Nejméně závodníků bylo v běhu na 800 m.  
b) Průměrná účast v těchto disciplínách byla 18 soutěžících.  
c)  $\text{Mod}(x) =$  běh na 100 m  
d)  $\text{Mod}(x) = 30$

[[d]]

- 28) Všech 25 žáků třídy 4. A psalo závěrečný předmaturitní test z českého jazyka. Jejich výsledky jsou zahrnuty v tabulce, která však není úplná. Víme ale, že průměrná známka z testu byla 2,44. Doplňte chybějící údaje a pak určete modus a medián.

Známka	1	2	3	4	5
Počet žáků	5	8	9	2	1

$$[\text{Mod}(x) = 3; \text{Med}(x) = 2]$$

- 29) Auto jeho hodinu z Uherského Hradiště do Brna rychlostí  $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , další hodinu pokračovalo v jízdě z Brna do Jihlavy rychlostí  $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a pak ještě jelo hodinu z Jihlavy do Říčan rychlostí  $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Určete jeho průměrnou rychlost na celé trase z Uherského Hradiště do Říčan.

$$[\bar{x} = 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}]$$

- 30) Mladí přírodovědci sledovali během jednoho roku počty jedinců čápa bílého ve vybraných lokalitách. Výsledky jejich pozorování jsou následující:  
42; 48; 37; 36; 43; 40; 44; 46; 78; 81; 33; 35; 36; 37; 42; 43; 32; 46; 41; 46. Určete variační rozpětí daného souboru.

$$[R = 49]$$

- 31) V tabulce jsou uvedeny hodnoty srážek v jednotlivých měsících roku 2014 v Jihomoravském kraji (podle ČHMÚ). Vypočítejte průměrné množství srážek, rozptyl, směrodatnou odchylku.

Měsíc	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Množství srážek (v mm)	23	15	13	27	77	29	89	113	136	39	30	31

$$[\bar{x} \doteq 52; s_x^2 \doteq 1562,5; s_x \doteq 39,5]$$

- 32) Tabulka uvádí rozdělení denní dojivosti krav v litrech. Vypočtěte průměrnou dojivost a směrodatnou odchylku.

<b>Dojivost za 1 den</b>	<b>0 – 2</b>	<b>2 – 4</b>	<b>4 – 6</b>	<b>6 – 8</b>	<b>8 – 10</b>	<b>10 – 12</b>
<b>Počet krav</b>	5	8	15	30	25	17

$$[\bar{x} = 7,26 \text{ l}; s_x \doteq 2,7 \text{ l}]$$

- 33) Skupina 20 studentů odpracovala o prázdninách na lesní brigádě 3 160 hodin. Rozdělení hodin uvádí tabulka:

<b>Počet odpracovaných hodin</b>	100	140	160	180	190
<b>Počet studentů</b>	3	4	4	5	4

Vypočtete aritmetický průmět a směrodatnou odchylku.

$$[\bar{x} = 158 \text{ h}; s_x = 29,9 \text{ h}]$$

- 34) V laboratorním cvičení z chemie měli studenti stanovit procentuální koncentraci roztoku manganistanu draselného. Pracovali ve dvou pětičlenných skupinách, přičemž každá z nich dostala roztok s jinou koncentrací. Každý člen skupiny provedl jedno měření a zaznamenal získanou hodnotu do tabulky. Pomocí variačního koeficientu charakterizujte přesnost měření obou skupin. Která skupina studentů pracovala přesněji?

	<b>Získané hodnoty koncentrace roztoku</b>				
	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>
<b>1. skupina</b>	12,15 %	11,80 %	11,70 %	12,35 %	13,00 %
<b>2. skupina</b>	5,25 %	4,95 %	4,70 %	4,80 %	5,20 %

$$[1. \text{ skupina: } v_x \doteq 3,8 \%; 2. \text{ skupina: } v_x \doteq 4,3 \%; \text{ přesnější } 1. \text{ skupina}]$$