

Základy statistiky pro obor Kadeřník

Autor: Mgr. Jaromír JUŘEK

Kopírování a jakékoliv další využití výukového materiálu je povoleno pouze s uvedením odkazu na www.jarjurek.cz

1. Aritmetický průměr

Aritmetický průměr se vypočítá tak, že sečteme jednotlivé hodnoty a získaný součet dělíme jejich počtem. Výsledek spočítáme tak, aby obsahoval o jedno desetinné místo více, než měly jednotlivé sčítané členy a zaokrouhlíme na počet desetinných míst odpovídající členu, který měl nejmenší přesnost.

Příklad 1:

Vypočítejte průměrný plat pana Nováka v roce 1992, jestliže víte, že jeho čisté měsíční výdělky (zaokrouhlené na stovky) v jednotlivých měsících byly:

Měsíc	Plat [Kč]
Leden	5 100
Únor	3 800
Březen	5 400
Duben	4 800
Květen	5 600
Červen	7 000
Červenec	4 400
Srpen	5 300
Září	6 200
Říjen	8 400
Listopad	8 600
Prosinec	7 400

Řešení:

$$(51 + 38 + 54 + 48 + 56 + 70 + 44 + 53 + 62 + 84 + 86 + 74) : 12 = 720 : 12 = 60$$

Průměrný měsíční plat pana Nováka v roce 1992 byl 6 000 Kč.

Příklad 2:

Milan se zúčastnil dálkového pochodu. Šel však velmi nerovnoměrně. Za první hodinu ušel 7 km, za druhou hodinu 5,5 km; za třetí a čtvrtou hodinu 0 km; za pátou hodinu 4,5 km; za šestou hodinu 4 km; za sedmou hodinu 3 km a za osmou hodinu ušel pouze 1 km. Určete jeho průměrnou rychlost za hodinu.

Řešení:

Průměrnou rychlost označíme v_p .

$$v_p = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + v_6 + v_7 + v_8}{8}$$

$$v_p = \frac{7 + 5,5 + 0 + 0 + 4,5 + 4 + 3 + 1}{8}$$

$$v_p = \frac{25 \text{ km}}{8 \text{ h}} = 3,125 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3 \frac{\text{km}}{\text{h}} \text{ (po zaokrouhlení)}$$

Milan šel průměrnou rychlostí 3 km/h.

Příklad 3:

Při měření výšky sedmnácti dětí ve sportovním oddílu byly zjištěny tyto hodnoty (v metrech):

Pořadové číslo	Výška [m]
1	1,30
2	1,35
3	1,32
4	1,50

5	1,40
6	1,50
7	1,32
8	1,54
9	1,50
10	1,32
11	1,40
12	1,42
13	1,32
14	1,32
15	1,42
16	1,35
17	1,48

Zapište do tabulky tyto údaje a to tak, že je srovnáte od nejmenší do největší hodnoty naměřené výšky a do vedlejšího sloupce tabulky zapíšete četnost jednotlivých hodnot. Vypočítejte aritmetický průměr tohoto souboru. Určete modus.

Řešení:

Výška [m]	Četnost
1,30	1
1,32	5
1,35	2
1,40	2
1,42	2
1,48	1
1,50	3
1,54	1

Průměrnou výšku člena sportovního oddílu označíme x_p . Pak platí:

$$x_p = (1,30 \cdot 1 + 1,32 \cdot 5 + 1,35 \cdot 2 + 1,40 \cdot 2 + 1,42 \cdot 2 + 1,48 \cdot 1 + 1,50 \cdot 3 + 1,54 \cdot 1) : 17 = 1,40$$

Aritmetický průměr je přibližně 1,40 m. Modus je 1,32 m.

Poznámka:

V našem případě jsme využili k výpočtu průměru četností jednotlivých hodnot. Nesčítali jsme tedy např. pětkrát číslo 1,32, ale vynásobili jsme 1,32 pěti, což je četnost hodnoty 1,32.

Obecně můžeme tento postup vyjádřit takto:

$$x_p = \frac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + \dots + f_n \cdot x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

kde x_1, x_2, \dots, x_n jsou jednotlivé hodnoty daného znaku (např. výšky členů sportovního oddílu),

f_1, f_2, \dots, f_n jsou jejich příslušné četnosti

x_p je průměr těchto hodnot.



2. Aritmetický průměr - procvičovací příklady

1. **Vypočítejte průměrný počet žáků, který připadá na jednu třídu ve vaší škole. Určete odchylku počtu žáků v jednotlivých třídách od vypočítaného průměru. Určete modus.**

2754

2. **Určete průměrnou výšku a modus měsíčního kapesného, které dostávají spolužáci ve vaší třídě.**

2751

3. **Určete aritmetický průměr a modus známek na svém závěrečném vysvědčení v předcházejícím pololetí.** 2750
4. **Měřte teplotu vzduchu jeden den vždy po dvou hodinách od 6:00 do 20:00 hodin večer a určete průměrnou teplotu tohoto dne z vašich naměřených hodnot.** 2752
5. **Pan Novák jel 3 hodiny autobusem (průměrná rychlost 40 km/h). Z konečné stanice autobusu šel dále 5 hodin pěšky (průměrná rychlost 4 km/h) do cíle své cesty. Jaká byla průměrná rychlost pana Nováka na celé cestě?** 2753
6. **Určete aritmetický průměr a modus výšky děvčat ve vaší třídě.** 2749

3. Diagramy

Diagramy ve statistice nám slouží k přehlednému znázornění výstupu ze statistického šetření. Ke tvorbě diagramů můžeme výhodně využít i počítačového programu - např. Excelu.

Příklad 1:

Cizí jazyky se učí 150 žáků 7. a 8. tříd jedné základní školy v rozložení, které je znázorněné na tomto kruhovém diagramu:

Výuka jazyků ve škole



Určete počty žáků, kteří se učí jednotlivým jazykům.

Řešení:

100 % ... 150 žáků
 40 % ... $150 : 100 \cdot 40 = 60$ žáků
 32 % ... $150 : 100 \cdot 32 = 48$ žáků
 14 % ... $150 : 100 \cdot 14 = 21$ žáků

Anglicky se učí 60 žáků, německy se učí 48 žáků, francouzsky 21 žáků, španělsky rovněž 21 žáků.

Příklad 2:

Narýsujte kruhový diagram příslušný k této tabulce:

Sportovní odvětví	Hokej	Tenis	Kopaná	Házená	Karate	Sportovní gymnastika
Počet žáků, kteří se mu věnují	8	10	5	6	2	2

Základní soubor této tabulky tvoří 40 žáků dvou devátých tříd školy (7 žáků nepěstuje žádný sport).

Řešení:

40 ... 100 %
 0,4 ... 1 %

8	...	8 : 0,4 % = 20 %
10	...	10 : 0,4 % = 25 %
5	...	5 : 0,4 % = 12,5 %
6	...	6 : 0,4 % = 15 %
2	...	2 : 0,4 % = 5 %

100 %	...	360°
1 %	...	3,6°

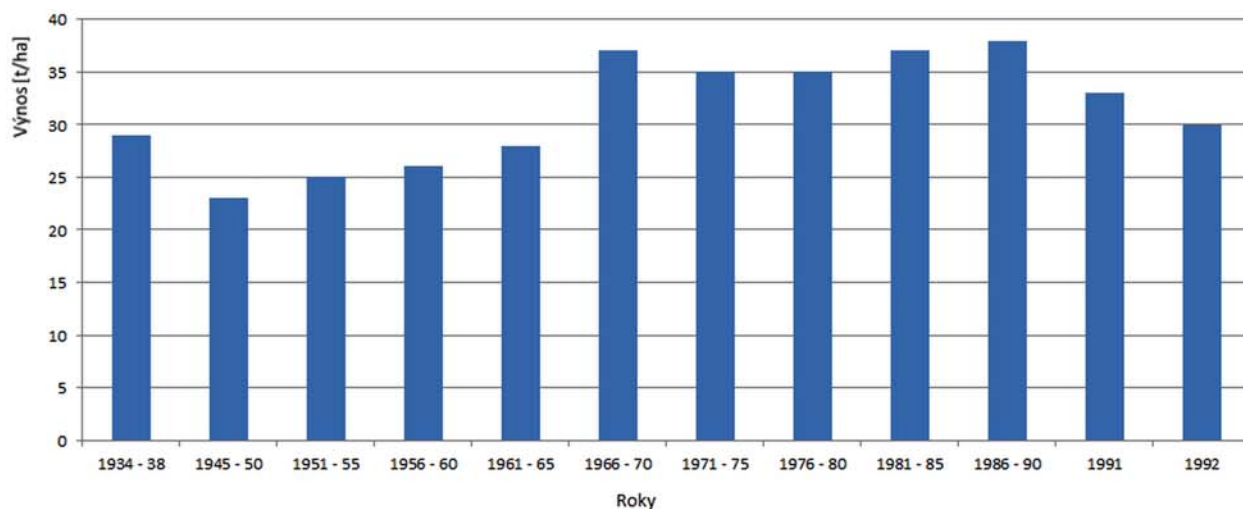
Zájem o sportovní odvětví



Příklad 3:

Zapište do tabulky přibližné hektarové výnosy cukrovky v ČR, které jsou zaznamenány na tomto diagramu:

Výnos cukrovky [t/ha]



Řešení:

Roky	Výnos [t/ha]
1934 - 38	29
1945 - 50	23
1951 - 55	25
1956 - 60	26
1961 - 65	28
1966 - 70	37
1971 - 75	35
1976 - 80	35
1981 - 85	37
1986 - 90	38
1991	33
1992	30

Diagram, z kterého jsme snadno přečetli údaje a který názorně ukazuje, ve kterém roce byla sklizeň cukrovky největší, ve kterém nejnižší a v jakém rozpětí se pohybuje, nazýváme **sloupkový diagram** nebo též **histogram**.

Příklad 4:

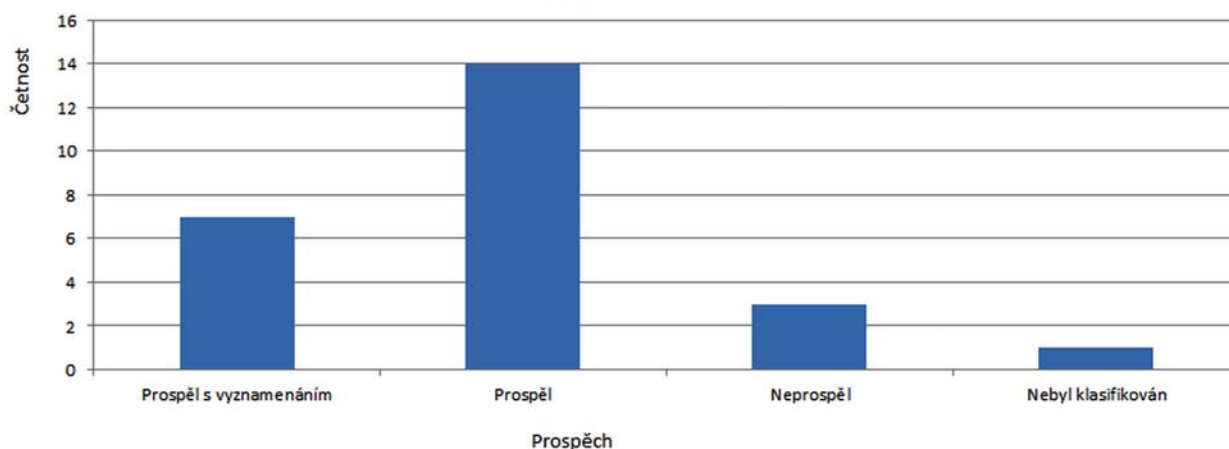
Narýsujte sloupkový diagram celkového prospěchu žáků 9. ročníku v 1. pololetí podle následující tabulky.

Nakreslete příslušný kruhový diagram.

Prospěch	Prospěl s vyznamenáním	Prospěl	Neprospěl	Nebyl klasifikován	Celkem
Četnost	7	14	3	1	25
Četnost %	28	56	12	4	100

Řešení:

Celkový prospěch žáků



Celkový prospěch žáků

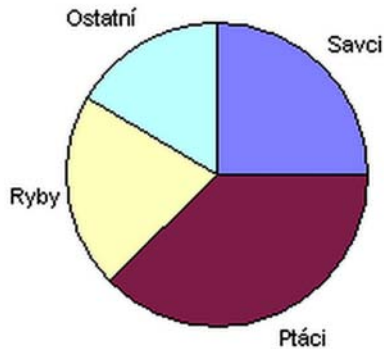


4. Grafy a diagramy - procvičovací příklady

1. Určete v procentech počet jednotlivých druhů zvířat v ZOO podle kruhového diagramu:

2757

Zastoupení živočichů v ZOO



2. Lucka dostala z písemek z matematiky 8, 7, 9, 6 bodů. Kolik bodů musí získat z poslední písemky, aby aritmetický průměr byl 8 bodů potřebných na známku "chvalitebně"? Narýsujte příslušný sloupkový diagram.

2758

3. Každé z pěti žákovských družstev sehrálo s ostatními deset zápasů. Za výhru vždy získalo dva body, za remízu jeden bod a za prohru nula bodů. Vypočítejte celkové bodové zisky družstev, narýsujte sloupkový diagram.

2756

Mužstvo	Počet výher	Počet remíz	Počet proher	Celkový počet bodů
A	7	1	2	
B	5	2	3	
C	4	5	1	
D	3	5	2	
E	2	7	1	

 **Obsah**

 1. Aritmetický průměr	2
 2. Aritmetický průměr - procvičovací příklady	3
 3. Diagramy	4
 4. Grafy a diagramy - procvičovací příklady	6