

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Diplomová práce

Eliška Krejsová

Elementy statistiky jako součást matematické gramotnosti  
žáka primární školy

vedoucí práce: doc. PhDr. Bohumil Novák, CSc.

Olomouc 2013

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s využitím uvedených pramenů a literatury.

V Dolích 8. 4. 2013

.....

Poděkování:

Děkuji doc. PhDr. Bohumilu Novákovi, CSc. za cenné rady a připomínky při vypracování mé diplomové práce.

# Obsah

Úvod .....	7
I. Teoretická část.....	9
1 Statistika.....	9
1.1 Definice statistiky .....	9
1.2 Historie statistiky .....	9
1.3 Základní statistické pojmy .....	10
1.4 Grafické zobrazení statistických dat .....	11
1.4.1 Tabulka.....	12
1.4.2 Bodový graf.....	12
1.4.3 Spojnicový graf .....	13
1.4.4 Sloupcový graf .....	13
1.4.5 Kruhový graf .....	15
1.5 Jednotlivec a statistika, statistika všedního dne.....	15
2 Matematická gramotnost.....	17
2.1 Pojem matematická gramotnost.....	17
2.2 Složky matematické gramotnosti.....	17
2.3 Program pro mezinárodní hodnocení studentů – PISA.....	18
2.3.1 Výsledky výzkumu PISA v matematické gramotnosti z roku 2009 .....	20
3 Standardy vzdělávání .....	22
3.1 Standardy pro základní vzdělávání .....	22
3.2 Standardy matematika.....	22
4 Rámcový vzdělávací program.....	24
4.1 Obsah Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání .....	24
4.2 Matematika v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání .....	25
II. Empirická část .....	28
5 Projekt empirického šetření.....	28

5.1	Cíle výzkumného šetření.....	28
6	Metoda sběru dat pro výzkumné šetření .....	29
6.1	Charakteristika didaktického testu .....	29
6.2	Charakteristika jednotlivých úloh v testu .....	29
6.2.1	První úloha .....	30
6.2.2	Druhá úloha .....	31
6.2.3	Třetí úloha .....	32
6.2.4	Čtvrtá úloha .....	33
6.2.5	Pátá úloha .....	34
6.2.6	Šestá úloha.....	35
7	Ověření vlastností didaktického testu .....	36
7.1	Analýza vlastností testových úloh .....	36
7.2	Analýza vlastností testu jako celku.....	39
7.2.1	Validita didaktického testu .....	39
7.2.2	Reliabilita didaktického testu .....	40
8	Realizace výzkumného šetření .....	42
8.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	42
9	Formulace výzkumných problémů a hypotéz .....	45
9.1	První výzkumný problém.....	45
9.2	Druhý výzkumný problém .....	45
9.3	Třetí výzkumný problém.....	45
10	Vyhodnocení a interpretace výsledků výzkumného šetření .....	47
10.1	Závislost úspěšnosti v testu na známce z matematiky .....	47
10.2	Závislost úspěšnosti v testu na oblíbenosti předmětu matematika .....	50
10.3	Závislost úspěšnosti v testu na pohlaví.....	53
11	Analýza výsledků výzkumného šetření .....	56
11.1	Rozbor řešení jednotlivých slovních úloh.....	56

11.1.1	První úloha .....	56
11.1.2	Druhá úloha .....	58
11.1.3	Třetí úloha .....	60
11.1.4	Čtvrtá úloha .....	63
11.1.5	Pátá úloha .....	65
11.1.6	Šestá úloha.....	66
11.2	Celkové vyhodnocení didaktického testu .....	68
12	Závěr.....	69
13	Použité zdroje .....	70
13.1	Seznam tabulek .....	73
13.2	Seznam grafů .....	74
13.3	Seznam vzorců .....	75
13.4	Seznam obrázků .....	75
13.5	Seznam zkratk .....	75
	Přílohy .....	76
	Příloha č. 1: Didaktický test pro žáky.....	77
	Příloha č. 2: Didaktický test pro žáky s řešením a počtem bodů za správné odpovědi .....	81
	Příloha č. 3: Matice četností .....	85
	Příloha č. 4: Sběrka úloh k tematickému okruhu Závislosti, vztahy, práce s daty.....	96
	ANOTACE.....	137

## Úvod

Diplomová práce s názvem „Elementy statistiky jako součást matematické gramotnosti žáka primární školy“ se zabývá výukou statistiky na prvním stupni základních škol. Tato problematika je součástí tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV). Učivo tohoto tematického okruhu se může některým učitelům jevit jako problematické, proto jsem se na něj ve své diplomové práci zaměřila.

Dalším důležitým tématem mé diplomové práce je matematická gramotnost žáků primární školy. Jedním z cílů výchovy a vzdělávání žáků je vychovávat gramotné jedince, tedy jedince, kteří jsou schopni využít nabyté vědomosti a dovednosti v praktickém životě. Gramotnost nejen matematická, ale i čtenářská a přírodovědná, se v posledních letech stala zkoumanou oblastí vzdělávání. Sledování úrovně a vývoje vědomostí a dovedností v oblasti čtenářské, matematické a přírodovědné se od roku 2000 věnuje program pro mezinárodní hodnocení žáků PISA. V posledních deseti letech se v oblasti matematické gramotnosti výsledky žáků z České republiky výrazně zhoršily.

Tento vývoj přispěl ke vzniku standardů pro základní vzdělávání, které jasně udávají, jaká má být výstupní úroveň vědomostí a dovedností žáků 5. a 9. ročníků. Konkrétní požadavky, co má žák umět, jsou dány v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání jako očekávané výstupy z každé vzdělávací oblasti. Výše uvedené okolnosti dokládají, že problematika zvyšování matematické gramotnosti žáků primární školy je v dnešní době otázkou velmi aktuální, proto jsem si toto téma pro svou diplomovou práci vybrala.

Cílem teoretické části diplomové práce je shromáždit pojmy a matematický základ tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty v souvislosti s novým kurikulem. Cílem části empirické je zjistit, jaká je míra osvojení znalostí a dovedností žáků v již zmíněném tematickém okruhu na konci 2. vzdělávacího období, tedy na konci 5. ročníku základní školy. Uvedeným cílům odpovídá i struktura diplomové práce.

V první kapitole jsou uvedeny poznatky a základní pojmy ze statistiky, které by měly sloužit jako základ pro učitele primární školy. Je zde uvedena definice statistiky, stručná historie vývoje této vědní disciplíny, základní pojmy, se kterými statistika pracuje. Také jsou zde popsány jednotlivé způsoby grafického zaznamenávání statistických dat a příklady z praxe, kde se každý jedinec může se statistikou potkat v běžném životě.

Druhá kapitola se věnuje vymezení pojmu matematická gramotnost se zaměřením na její složky. Těmi jsou situace a kontexty, do nichž jsou zasazovány konkrétní problémy, které mají jedinci řešit, a aplikovat tak získané vědomosti a dovednosti, dále jsou to kompetence, které jedinci při řešení problémů uplatňují, a poslední složkou matematické gramotnosti je matematický obsah.

Zbylé dvě kapitoly teoretické části pojednávají o Standardech pro základní vzdělávání a o Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání. Konkrétně zde shrnuji obsah a cíle RVP ZV a uvádím klíčové kompetence, k jejichž rozvíjení dochází pomocí vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. U tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty uvádím konkrétní očekávané výstupy u každého vzdělávacího období.

V empirické části diplomové práce jsem sestavila sbírku padesáti dvou slovních úloh, které odpovídají očekávaným výstupům, tak jak je definuje Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Tato sbírka může sloužit učitelům pro zjednodušení práce s tematickým okruhem Závislosti, vztahy a práce s daty. Každá úloha je opatřena metodickým komentářem, jsou u ní uvedeny očekávané výstupy, tedy jaké vědomosti a dovednosti žák při řešení konkrétní slovní úlohy použije. U jednotlivých úloh jsou také stanoveny indikátory, které vycházejí ze Standardů pro základní vzdělávání. Úlohy byly vybírány z učebnic matematiky, pracovních sešitů a sbírek úloh pro páté ročníky základních škol. Zdroje jsou u úloh uvedeny. Ze sestavené sbírky slovních úloh jsem ze šesti vybraných vytvořila nestandardizovaný didaktický test, který byl použit pro empirický výzkum u žáků pátých ročníků základních škol.

Obsahem jednotlivých kapitol empirické části této diplomové práce je vlastní projekt empirického šetření, metoda sběru dat pro výzkumné šetření, ověření vlastností didaktického testu, vlastní realizace výzkumného šetření, formulace výzkumných problémů a hypotéz, vyhodnocení a interpretace výsledků výzkumného šetření a analýza a zhodnocení výsledků výzkumného šetření.



# I. Teoretická část

## 1 Statistika

### 1.1 Definice statistiky

V dnešní době může být statistika považována za vědu, která má ve společnosti své významné postavení. O tomto faktu svědčí výskyt nejrůznějších článků v denním i odborném tisku.

Existuje několik různých definic statistiky, podle Melichara, Svobody, 2002, s. 24 je statistika definována jako „obor zabývající se zkoumáním a kvantitativní charakteristikou hromadných jevů nebo jako číselná evidence hromadných jevů.“

Šarounová, 2009, s. 97 uvádí, že „statistika se zabývá získáváním, zpracováním a vyhodnocováním hromadných údajů o nejrůznějších jevech a veličinách.“

Lze tedy říci, že se statistika nezabývá jevy neopakovatelnými a jedinečnými, naopak v centru jejího zájmu jsou jevy příznačné pro velký počet jedinců a jevy, které se často opakují. Hlavním úkolem statistiky je zkoumání vývoje a stavu těchto jevů a souvislostí mezi nimi.

### 1.2 Historie statistiky

Původní význam slova statistika je spojen se zobrazením zeměpisného, hospodářského a politického stavu daného státu. Souvisí tedy se shromažďováním informací o státu. Název je odvozen z latinského *status* (stát nebo také stav). Za jedno z prvních státovědných děl můžeme považovat spis „O vládě a správě v různých královstvích“ toto dílo vyšlo v roce 1562 v Benátkách a autorem je Francesco Sansovina. (Svoboda, 1977). Poslední zbytky této podoby statistické vědy lze nalézt v dnešní době na stránkách institucí, které se sběrem těchto dat zabývají. V České republice je příkladem takové instituce Český statistický úřad, který sbírá data z oblastí jako je cestovní ruch, finanční hospodaření, obyvatelstvo, zdravotnictví, atd.

Statistická činnost celého 19. a začátku 20. století je charakteristická tím, že se zabývá hromadnými jevy, snaží se podat pokud možno co nejvíce vyčerpávající záznamy o demografických a hospodářských jevech, snaží se přesně zachytit stav obyvatelstva pomocí pečlivě připravovaného sčítání lidu. Tuto podobu statistiky si v mnohých případech představuje laik ještě dnes.

Ve 30. letech 20. století došlo k proměně statistiky, kdy se z původního pojetí této disciplíny stala statistika moderní, analytická a induktivní. Důležitým rozdílem oproti dřívějšímu pojetí statistiky je, že dříve se statistika snažila namáhavou a nekonečnou prací zjistit jednotlivé detaily, nyní jsou hledány nové metody, které umožňují tvorbu závěrů o celku na základě výběru a dílčích šetření. Tato proměna způsobila převrat ve statistické teorii a praxi. Statistika se vyvinula v samostatný vědní obor vyšší matematiky. (Swoboda, 1977)

### 1.3 Základní statistické pojmy

Protože se statistika zabývá získáváním, zpracováním a vyhodnocováním údajů o nejrůznějších jevech a veličinách, je nutné nejdříve provést sběr statistických údajů, tedy **statistické šetření**. Tyto údaje lze získat různými způsoby - pozorováním, měřením, dotazováním apod. U každého statistického šetření je nutné nejprve vymežit všechny sledované **statistické jednotky**, např. osoby, zvířata, věci, rostliny, instituce. Dále musí být vymezen prostor, většinou se jedná o území, ve kterém se má statistické šetření provádět. Důležité je také vymezení časového intervalu, během něhož statistické šetření probíhá. Tato tři vymezení – věcné, prostorové a časové určují **statistický soubor**. Při statistickém šetření se u statistických jednotek daného souboru sledují takzvané **statistické znaky**. Ty mohou být buď kvantitativní (jestliže statistický znak nabývá číselných hodnot) nebo kvalitativní (hodnoty jsou vyjádřeny slovně). (Šarounová, 2009)

Další pojmy, se kterými statistika pracuje, jsou aritmetický průměr, modus a medián. „**Aritmetický průměr** je součet všech hodnot znaku vydělený počtem všech statistických jednotek souboru.“ (Odvárko, Kadleček, 2008, s. 54). Aritmetický průměr  $\bar{x}$  z  $n$  hodnot  $x_1, x_2, \dots, x_n$  kvantitativního znaku  $x$  je

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}. \quad (1)$$

Aritmetický průměr má ve statistice důležitou úlohu, pomocí něho si může každý vypočítat průměrný prospěch ve škole, průměrnou délku života, průměrnou denní teplotu, průměrnou mzdu apod. Je však velmi citlivý na odlehle hodnoty a může také leccos skrývat. Ukáže-li průzkum z dané třídy, že průměrná výška žáků je 1,67 m a průměrná váha je 58,3 kg, je velmi pravděpodobné, že ani jeden z žáků nemá právě tyto míry. Jiný příklad uvádí Swoboda (Swoboda, 1977): Hledá-li někdo ideální bydliště s průměrnou roční teplotou kolem 12 °C, může poté vybírat například mezi Pekingem, Milánem nebo Quitem. V Pekingu jsou však velice chladné zimy a léta jsou zde naopak hodně teplá. Průměrná teplota zde tedy vyplývá ze součtu a dělení extrémů. V Miláně nejsou výkyvy tak velké a roční průměrná

teplota je výsledkem mírně studených zim a mírně teplých lét. V posledním městě Quito, hlavním městě Ekvádoru, se teplota po celý rok téměř nemění a pohybuje se v okolí 12 °C.

Aritmetický průměr má několik důležitých vlastností:

- a) „Součet rozdílů (tzv. odchylek)  $x_i - \bar{x}$  jednotlivých hodnot znaku  $x_i$  od jejich aritmetického průměru  $\bar{x}$  se rovná nule.
- b) Přičteme-li nebo odečteme-li od každé hodnoty znaku konstantní číslo A, pak aritmetický průměr nových hodnot se rovná aritmetickému průměru původních hodnot zvětšenému nebo zmenšenému o číslo A.
- c) Násobíme-li nebo dělíme-li každou hodnotu znaku určitou konstantou K různou od nuly pak aritmetický průměr nových hodnot se rovná aritmetickému průměru původních hodnot násobenému nebo dělenému konstantou K.“ (Melichar, Svoboda, 2002, s. 29)

„**Modus** znaku je ta jeho hodnota, která má největší četnost. Pokud se v souboru vyskytují dvě nebo více hodnot znaku s největší četností, tvoří modus všechny tyto hodnoty.“ (Odvárko, Kadleček, 2008, s. 56). Modus můžeme zjišťovat i ze znaků, které jsou kvalitativní. Modus má pro člověka praktický význam při statistických šetřeních, která například zjišťují, ve kterou dobu jezdí vlakem nejvíce cestujících, ve kterou hodinu je na silnicích nejhustší provoz, jakou velikost bot si nejčastěji kupují muži, jaké balení pracího prášku se nejčastěji prodává apod.

Statistický soubor také charakterizuje prostřední hodnota znaku, tedy **medián**. „Medián určujeme tehdy, když jsou hodnoty znaku čísla uspořádány podle velikosti. Je-li počet jednotek souboru liché číslo, je medián sledovaného znaku ta jeho hodnota, která leží uprostřed. Je-li počet jednotek souboru sudé číslo, je medián sledovaného znaku aritmetickým průměrem těch jeho dvou hodnot, které jsou nejbližší středu.“ (Odvárko, Kadleček, 2008, s. 58). Medián charakterizuje soubor výstižněji než aritmetický průměr zejména v těch případech, kde hodnoty znaku u některých statistických jednotek značně vybočují z řady ostatních hodnot.

#### 1.4 Grafické zobrazení statistických dat

Prezentace výsledků statistického šetření je velmi důležitá, výsledky je třeba uspořádat a vhodně přehledně zobrazit. K těmto účelům se používají tabulky nebo grafy, které se zpravidla vzájemně doplňují. Různé způsoby grafického zobrazení statistických dat jsou demonstrovány na níže uvedeném příkladu.

Příklad: U statistického souboru osobních aut, která projedou v danou hodinu sledovaným místem, byl zjišťován počet cestujících v autě. (Šarounová, 2009)

U tohoto příkladu bylo provedeno statistické šetření, byly definovány statistické jednotky (osobní automobily), u kterých byly sledovány kvantitativní statistické znaky (počet cestujících v autě) a sledovaný statistický soubor byl věcně, prostorově a časově vymezen. Výsledky statistického šetření mohou být prezentovány graficky v podobě tabulky nebo grafu. Ten může mít podobu grafu bodového, spojnicového, sloupcového nebo kruhového, jak ukazují následující podkapitoly.

### 1.4.1 Tabulka

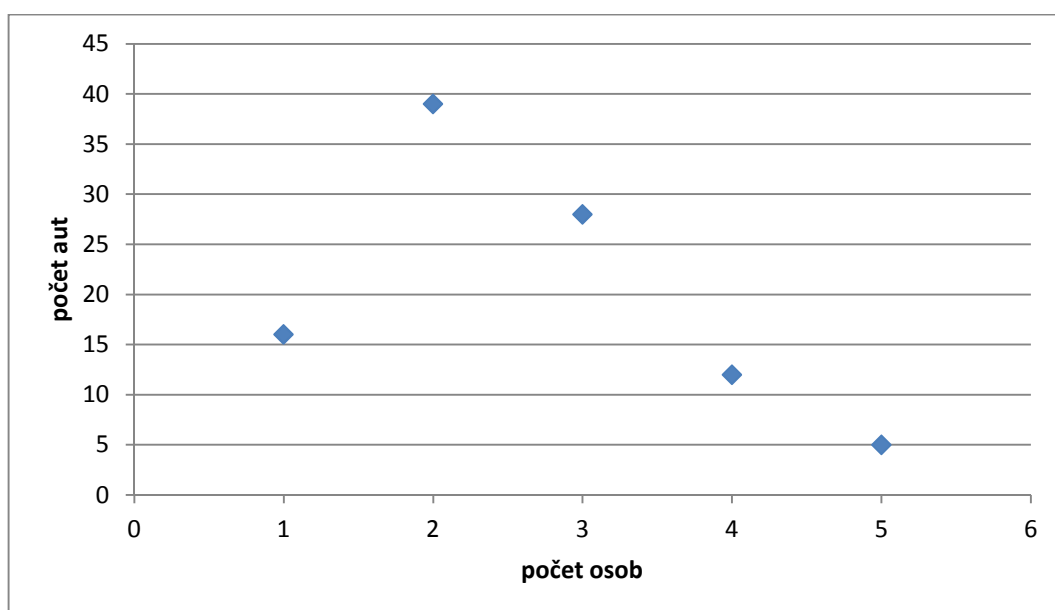
Počet osob	1	2	3	4	5
Počet aut	16	39	28	12	5

Tabulka 1: Grafické zobrazení statistických dat pomocí tabulky

V prvním řádku této tabulky je uveden počet osob cestujících v osobním automobilu (sledovaný kvantitativní statistický znak) a ve druhém řádku je uveden počet automobilů, který odpovídá četnosti sledovaného znaku.

### 1.4.2 Bodový graf

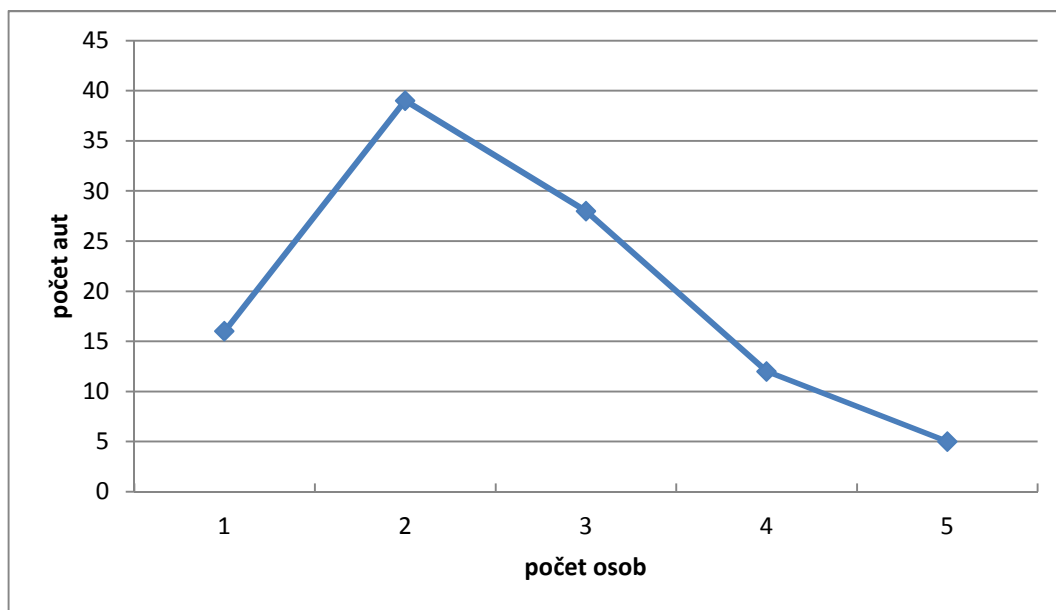
Bodový graf znázorňuje hodnoty pomocí bodů v pravoúhlé soustavě dvou os. Většinou se používá k zaznamenání závislostí dvou statistických znaků.



Graf 1: Grafické zobrazení statistických dat pomocí bodového grafu

### 1.4.3 Spojnicový graf

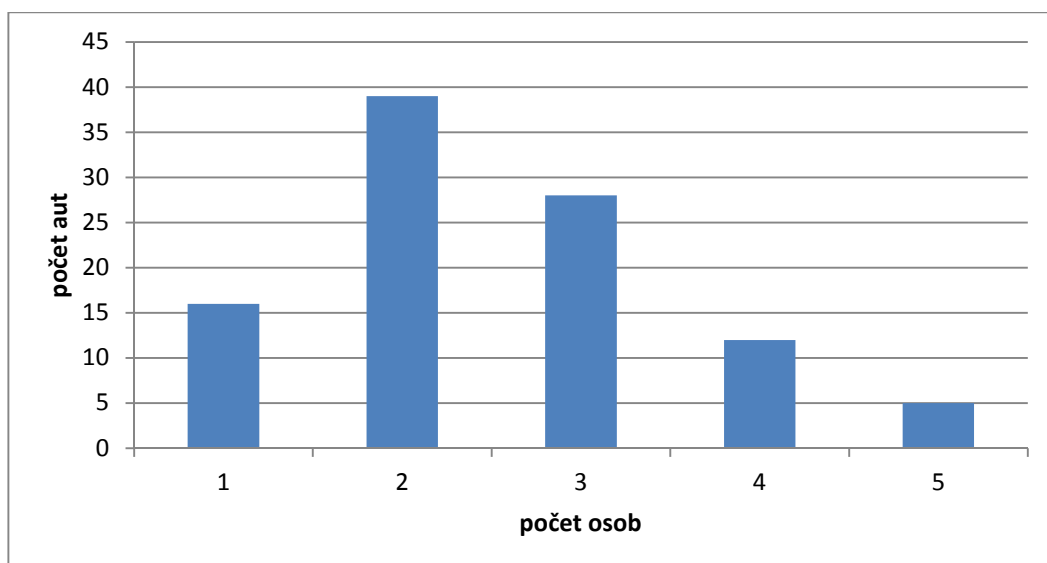
Vzniká z bodového grafu spojením jednotlivých bodů úsečkami. Používá se pro vystižení průběhu časové řady, nebo také k vyjádření předpokladu o spojitosti vyšetřovaného znaku.



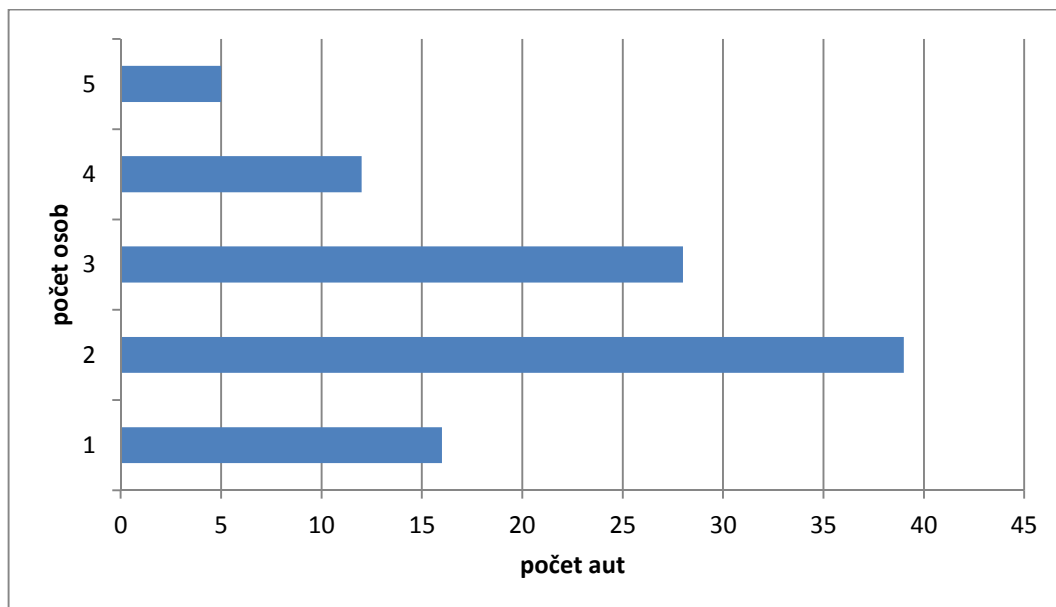
Graf 2: Grafické zobrazení statistických dat pomocí spojnicového grafu

### 1.4.4 Sloupcový graf

Sloupcový graf znázorňuje rozdělení hodnot statistického znaku pomocí sloupců, které mají stejnou šířku a jejich výška je přímo úměrná hodnotám znaku. Výhodou je, že v grafu mohou být současně znázorněny dva i více statistických znaků. Sloupce (obdélníky) mohou být ve svislé nebo ve vodorovné poloze, jak ukazují grafy číslo 3 a 4.

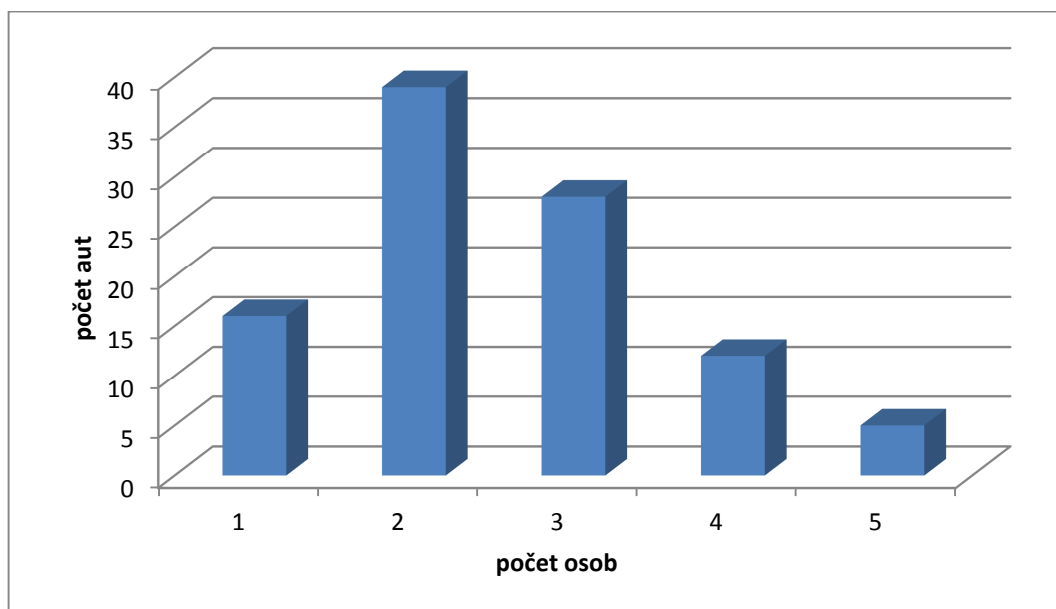


Graf 3: Grafické zobrazení statistických dat pomocí sloupcového grafu se svislými sloupci



**Graf 4:** Grafické zobrazení statistických dat pomocí sloupcového grafu s vodorovnými sloupci

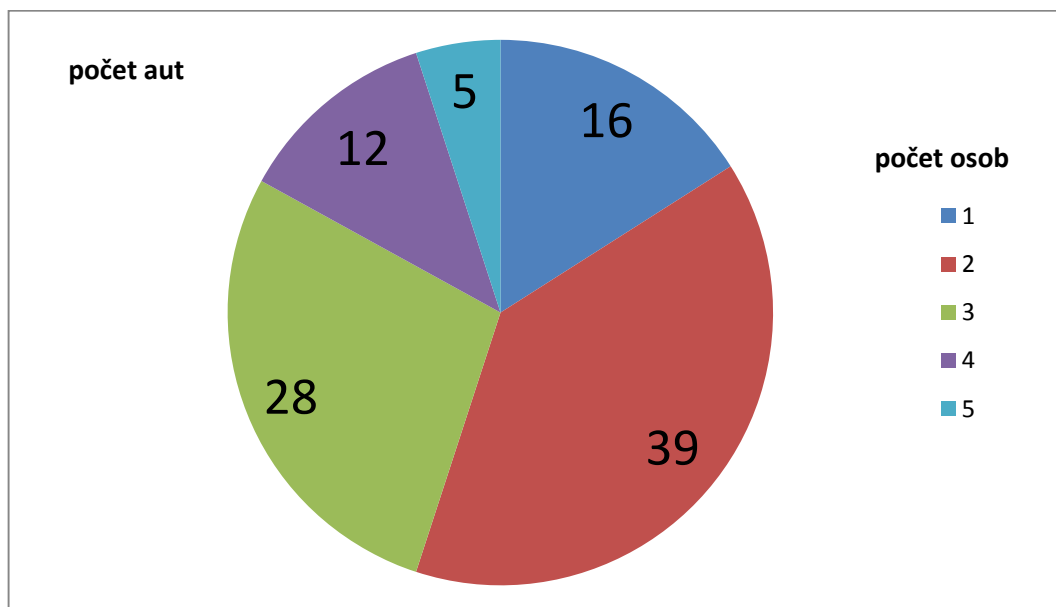
Sloupcový graf může být také znázorněn v trojrozměrné podobě. Skutečný trojrozměrný graf musí splňovat jednu důležitou vlastnost, musí mít tři osy. Za trojrozměrný graf se ale může považovat i dvojrozměrný graf, ve kterém jsou sloupce zobrazeny s trojrozměrným efektem, jako je to znázorněno na dalším obrázku.



**Graf 5:** Grafické zobrazení statistických dat pomocí sloupcového grafu se sloupci s trojrozměrným efektem

### 1.4.5 Kruhový graf

V kruhovém grafu různým hodnotám znaku odpovídají kruhové výseče, jejichž obsahy jsou úměrné četnostem hodnot znaku. Pro velikost úhlu kruhové výseče platí, že poměr velikosti středového úhlu této výseče k velikosti plného úhlu je stejný jako poměr četnosti hodnoty uvažovaného znaku k rozsahu souboru. Proto je kruhový graf vhodný pro názorné porovnání sledovaného znaku.



Graf 6: Grafické zobrazení statistických dat pomocí kruhového grafu

### 1.5 Jednotlivec a statistika, statistika všedního dne

Získané statistické údaje mohou významně rozšířit naše znalosti v nejrůznějších oblastech lidské činnosti a to například o přírodních jevech, o příčinách chorob, o vývoji počasí, o naší historii, o státu, ve kterém žijeme. Bez statistických dat by se neobešla demografie, věda, která se zabývá vývojem lidských společností. Z dlouhodobého sledování a vyhodnocování statistických údajů je možné předvídat i budoucí vývoj. Této problematice se věnuje část matematiky věnována pravděpodobnosti.

Poznatky ze statistiky a pravděpodobnosti jsou nejvíce využívány v oblastech:

- politických (např. růst nebo pokles oblíbenosti některých politiků),
- ekologických (např. změny průměrné roční teploty v posledních letech),
- zdravotnických (např. účinnost určitého druhu očkování),
- technických (např. četnost závad na technických strojích),
- biologických (např. výskyt velkých šelem na našem území),
- ekonomických (např. růst a pokles kurzu dané měny),

- humanitních věd (např. sociologické průzkumy),
- psychologických (např. průzkumy veřejného mínění),
- fyzikálních (např. statistické zpracování výsledků fyzikálních měření).

V praktickém životě se jednotlivec často setká také s pravděpodobností, s jakou mohou nastat některé situace. Například při hodu mincí nebo hrací kostkou, při odhadu pravděpodobnosti vylosování vsazeného čísla v loterii. (Půlpán, 2010)



## 2 Matematická gramotnost

### 2.1 Pojem matematická gramotnost

Pojem matematická gramotnost patří mezi výrazy, které se v poslední době často používají a jejichž významu většina lidí intuitivně rozumí. V Příručce pro učitele je pojem matematická gramotnost vysvětlen takto: „Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.“ (Altmanová, et al., 2010, s. 22). Gramotnost nejen matematická, ale i čtenářská a přírodovědná se v posledních letech velmi intenzivně zkoumá, jelikož jedním z cílů vzdělávání žáků je vychovávat gramotné jedince, tedy jedince, kteří jsou schopni uplatnit získané vědomosti a dovednosti v běžném životě.

### 2.2 Složky matematické gramotnosti

Matematickou gramotnost tvoří tyto tři složky:

- **Situace a kontexty**, do nichž jsou zasazeny problémy, které mají jedinci řešit, a aplikovat tak získané vědomosti a dovednosti. Je důležité umět používat a uplatňovat matematiku v rozmanitých situacích běžného života.
- Mezi **kompetence**, které se uplatňují při řešení problémů, patří:
  - matematické uvažování (jedná se o schopnost pokládat otázky typické pro matematiku, znát na tyto otázky možné odpovědi),
  - matematická argumentace (schopnost utvářet a posuzovat matematické argumenty),
  - matematická komunikace (schopnost rozumět matematickým sdělením jak písemným, tak ústním a schopnost jasně a srozumitelně se vyjadřovat k matematickým otázkám a problémům),
  - modelování (schopnost porozumět matematickým modelům reálných situací, kriticky zhodnotit získané výsledky a jejich platnost ověřit v reálném kontextu),
  - vymezení problémů a jejich řešení (schopnost matematické problémy poznat a správně je formulovat, dokázat je řešit různými způsoby),
  - užívání matematického jazyka (schopnost dekodovat a interpretovat symbolický jazyk, dokázat pracovat s výrazy a symboly)
  - užívání pomůcek a nástrojů (znalost pomůcek, které mohou při matematice pomoci a dovednost tyto pomůcky a nástroje používat).

- Poslední složkou je **matematický obsah**, který je tvořen strukturami a pojmy nutnými k formulaci matematické podstaty problémů. Matematický obsah je možné rozdělit na jednotlivé oblasti, ke kterým patří:
  - kvantita (tedy význam čísel, různé reprezentace čísel, operace s čísly, představa velikosti čísel, počítání z paměti a odhady a míra),
  - prostor a tvar (zahrnuje orientaci v prostoru, rovinné a prostorové útvary, jejich metrické a polohové vlastnosti, konstrukce a zobrazování útvarů a geometrická zobrazení),
  - změna a vztahy (obsahuje závislost, proměnné, základní typy funkcí, rovnice a nerovnice, ekvivalenci, dělitelnost, inkluzi, vyjádření vztahů symboly, grafy a tabulkou),
  - neurčitost (obsahuje sběr, analýzu, prezentaci a znázorňování dat, pravděpodobnost, kombinatoriku a vyvozování závěrů). (Němčíková, et al., 2011)

Pro rozvíjení matematické gramotnosti lze využít úlohy, které se v minulých letech objevily v mezinárodním výzkumu PISA.

### 2.3 Program pro mezinárodní hodnocení studentů – PISA

Sledováním úrovně a vývoje vědomostí a dovedností žáků v oblasti jednotlivých složek gramotnosti se od roku 2000 zabývá program pro mezinárodní hodnocení žáků PISA (Programme for International Student Assessment). Jeho cílem je zhodnotit vzdělávací systémy na celém světě, zjistit nejen to, jaké znalosti a dovednosti žáci během povinné školní docházky získali, ale i to, jak jsou schopni tyto poznatky dále využít v situacích běžného života. PISA se zaměřuje na zjišťování znalostí a dovedností čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti. Testování jsou patnáctiletí žáci, kteří ukončují povinnou školní docházku nebo začínají studovat na střední škole. (Kramplová, 2011)

Výzkum PISA funguje od roku 2000 a opakuje se vždy po třech letech. V každém cyklu jsou sledovány všechny tři složky gramotnosti žáků, ale je kladen důraz právě na jednu oblast tak, aby bylo možno o ní získat detailnější informace. První testování z roku 2000 bylo zaměřeno na oblast čtenářské gramotnosti, druhé testování, zaměřené na matematickou gramotnost, proběhlo v roce 2003, třetí testování v roce 2006 bylo zaměřeno na přírodovědnou gramotnost, čtvrté se v roce 2009 soustředilo opět na oblast mateřského jazyka. Testování v roce 2012 bylo znovu zaměřeno zejména na oblast matematickou. Navazuje tedy na výsledky výzkumu z roku 2003 a kromě úrovně matematické gramotnosti

českých žáků byly sledovány v průběhu uvedeného období i její změny, které by mohly být způsobeny zavedením kurikulární reformy. (Kramplová, 2011). V době psaní této diplomové práce nebyly výsledky testování z roku 2012 ještě veřejnosti dostupné (PISA 2012), proto následující kapitola shrnuje výsledky výzkumu PISA v oblasti matematické gramotnosti z roku 2009.

### 2.3.1 Výsledky výzkumu PISA v matematické gramotnosti z roku 2009

V oblasti matematické gramotnosti bylo při testování z roku 2009 průměrné ohodnocení žáků ze zemí OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) 496 bodů. Nejlépe si vedli korejští a finští žáci, což je zřejmé z tabulky průměrných výsledků žáků zemí OECD. Čeští žáci se s výsledkem 493 bodů umístili pod průměrem zemí OECD. (Palečková, Tomášek, Basl, 2010)

Korejská republika	546	▲	Slovensko	497	○
Finsko	541	▲	Rakousko	496	○
Lichtenštejnsko	536	▲	Polsko	495	○
Švýcarsko	534	▲	Švédsko	494	○
Japonsko	529	▲	<b>Česká republika</b>	<b>493</b>	
Kanada	527	▲	Velká Británie	492	○
Nizozemsko	526	▲	Maďarsko	490	○
Nový Zéland	519	▲	Lucembursko	489	○
Belgie	515	▲	USA	487	○
Austrálie	514	▲	Irsko	487	○
Německo	513	▲	Portugalsko	487	○
Estonsko	512	▲	Španělsko	483	▼
Island	507	▲	Itálie	483	▼
Dánsko	503	▲	Řecko	466	▼
Slovinsko	501	▲	Turecko	445	▼
Norsko	498	○	Chile	421	▼
Francie	497	○	Mexiko	419	▼

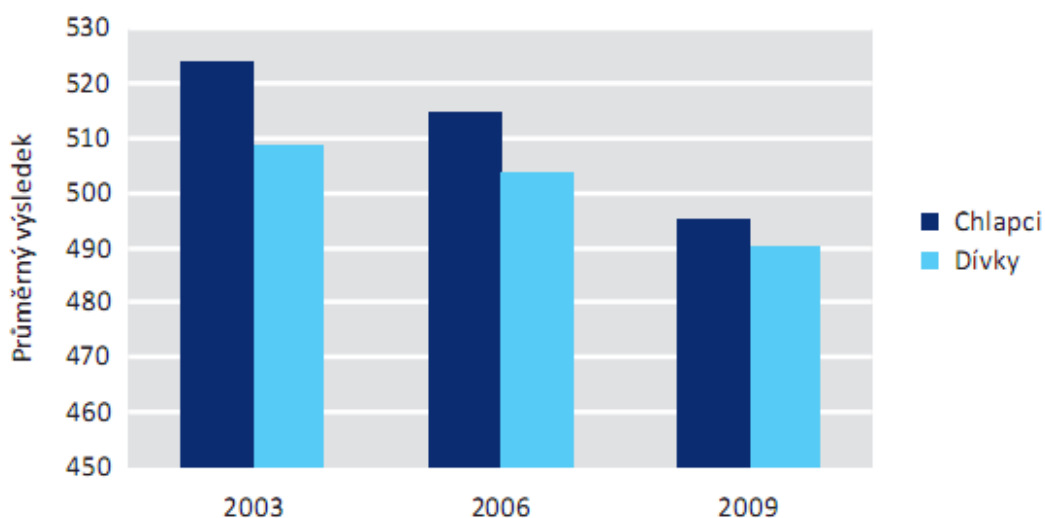
Průměrný výsledek země:

je nad průměrem zemí OECD	▲	je statisticky významně lepší než výsledek ČR
není statisticky významně rozdílný od průměru OECD	○	není statisticky významně rozdílný od výsledku ČR
je pod průměrem zemí OECD	▼	je statisticky významně horší než výsledek ČR

Tabulka 2: Průměrný výsledek zemí OECD (PISA 2009 – Matematická gramotnost) (Palečková, Tomášek, Basl, 2010, s. 22).

Důležitým zjištěním výzkumu PISA je, že v oblasti matematické gramotnosti došlo u českých žáků k největšímu zhoršení ze všech testovaných zemí. (Palečková, Tomášek, Basl, 2010). V období mezi roky 2003 a 2009 se v oblasti matematické gramotnosti výsledky žáků z České republiky výrazně zhoršily ve všech druzích škol kromě škol speciálních, ty zůstaly přibližně na stejné úrovni. V dřívějších letech dosahovali čeští žáci nadprůměrných výsledků, v roce 2009 se však výsledky žáků z České republiky jeví jako průměrné ze všech testovaných zemí. (Palečková, Tomášek, Basl, 2010)

V oblasti matematické gramotnosti v roce 2009 měli chlapci lepší výsledky než děvčata ve 35 z 65 zúčastněných zemí, dívky dosáhly lepších výsledků v 5 zemích, v ostatních zúčastněných zemích nebyl rozdíl mezi výsledky chlapců a dívek statisticky významný. Právě k těmto zbylým zemím patří Česká republika, což je zajímavé vzhledem k tomu, že při testování v roce 2003 byl rozdíl mezi výsledky chlapců a dívek významný. Čeští chlapci se v matematické gramotnosti (stejně jako ve čtenářské gramotnosti) zhoršili mnohem více než dívky. Od roku 2003 do roku 2009 výsledek chlapců poklesl o 29 bodů (z 524 na 495), výsledek dívek poklesl o 19 bodů (z 509 na 490). Průběh zhoršování výsledků českých žáků můžeme vidět na následujícím grafu. (Palečková, Tomášek, Basl, 2010)



Graf 7: Výsledky českých chlapců a dívek v letech 2003, 2006 a 2009 (PISA 2009 – Matematická gramotnost) (Palečková, Tomášek, Basl, 2010, s. 23).

Tento nepříznivý vývoj byl jedním z faktorů, které přispěly ke tvorbě standardů pro základní vzdělávání.

## 3 Standardy vzdělávání

### 3.1 Standardy pro základní vzdělávání

Standardy pro základní vzdělávání jasně udávají, jaká má být výstupní úroveň vědomostí a dovedností žáků 5. a 9. ročníků základních škol. Od podzimu roku 2010 se o pravidelném zjišťování výsledků vzdělávání v 5. a 9. ročníku velmi často diskutuje. Vývoj vzdělávacích standardů pro české základní vzdělávání a jejich pilotování je dlouhodobá záležitost. Hlavním cílem standardů je napomoci učitelům, školám, rodičům i žákům při naplňování vzdělávacích cílů, dále se standardy mají stát oporou pro hodnocení žáků. Standardy jsou vytvořeny pro minimální úroveň, tedy stanoví minimum toho, co musí žák na konci 5. a 9. ročníku základní školy znát a umět. Zjištěná data nebudou sloužit k sestavování přehledu úspěšnosti jednotlivých škol, ale budou sloužit především jako zpětná vazba pro školu.

Nyní jsou školám předloženy standardy pro vzdělávací oblasti, které jsou pro základní vzdělávání považovány za prioritní, a to oblast matematická, čtenářská a jazyková. Na tvorbě standardů se podílejí nejen odborníci z vysokých škol a dalších odborných pracovišť, ale především učitelé z praxe. Jelikož bylo třeba informovat o standardech odbornou, učitelskou i rodičovskou veřejnost, konaly se konference, semináře, byly vydávány tiskové zprávy MŠMT ČR (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchova České republiky), dále se v odborném, pedagogickém i denním tisku objevila řada článků a rozhovorů. Materiály také prošly veřejnou diskusí a recenzním řízením (Standardy pro základní vzdělávání).

### 3.2 Standardy matematika

Konkrétní požadavky, co má žák umět, jsou dány Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání jako očekávané výstupy z každé vzdělávací oblasti. Standardy pro vzdělávací oblast Matematika a její aplikace jsou rozděleny na standardy pro 1. stupeň a pro 2. stupeň základní školy. Vzdělávací obsah vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy, pro 1. stupeň jsou to:

- číslo a početní operace,
- závislosti, vztahy a práce s daty,
- geometrie v rovině a v prostoru,
- nestandardní aplikační úlohy a problémy.

Pro 2. stupeň jsou to tematické okruhy:

- číslo a proměnná,
- závislosti, vztahy a práce s daty,
- geometrie v rovině a v prostoru,
- nestandardní aplikační úlohy a problémy.

Standardy pro základní vzdělávání budou využity pro přípravu testů ke zjišťování výsledků žáků v 5. a 9. ročníku. Standardy u každého tematického okruhu stanovují očekávané výstupy a indikátory, tedy znalosti, které budou u žáků testovány. Ke každému očekávanému výstupu je zařazena ilustrační úloha. U některých indikátorů je uvedeno upozornění na to, že indikátor lze testovat pouze otevřenou úlohou, tyto indikátory jsou vyznačeny zelenou barvou, jsou to například tyto: „Žák zformuluje odpověď k získanému výsledku nebo žák tvoří slovní úlohu k matematickému vyjádření.“ (Standardy pro základní vzdělávání, 2010, s. 3). Indikátory vyznačeny červenou barvou nelze testovat elektronicky, například: „Žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.)“ (Standardy pro základní vzdělávání, 2010, s. 3).

## 4 Rámcový vzdělávací program

Dne 1. ledna 2005 vešel v platnost zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Součástí tohoto zákona je vymezení závazných vzdělávacích programů. Tyto takzvané Rámcové vzdělávací programy jsou určeny pro předškolní, základní, střední, základní umělecké a jazykové vzdělávání. Rámcové vzdělávací programy jsou základními kurikulárními dokumenty a vymezují povinný obsah, rozsah a podmínky vzdělávání. Vzdělávání v jednotlivých školách se uskutečňuje podle školních vzdělávacích programů, které v souladu s příslušným rámcovým vzdělávacím programem vytváří každá škola.

### 4.1 Obsah Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání

Cílem Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV) je žákům pomoci „utvářet a postupně rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout spolehlivý základ všeobecného vzdělávání orientovaného zejména na situace blízké životu a na praktické jednání“ (Jeřábek, Tupý, 2005, s. 12). Smyslem a cílem vzdělávání je vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na takové úrovni, která je pro dané žáky dosažitelná a připravit tak všechny žáky na další vzdělávání a uplatnění se ve společnosti. Klíčové kompetence jsou v RVP ZV chápány jako „souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti“ (Jeřábek, Tupý, 2005, s. 14). Mezi klíčové kompetence základního vzdělávání patří:

- kompetence k učení,
- kompetence k řešení problémů,
- kompetence komunikativní,
- kompetence sociální a personální,
- kompetence občanské,
- kompetence pracovní.

K utváření a rozvíjení klíčových kompetencí směřuje a přispívá veškerý vzdělávací obsah i aktivity a činnosti, které probíhají ve škole. (Jeřábek, Tupý, 2005)

Vzdělávací obsah RVP ZV je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, mezi něž patří:

- Jazyk a jazyková komunikace,
- Matematika a její aplikace,
- Informační a komunikační technologie,
- Člověk a jeho svět,
- Člověk a společnost,



- Člověk a příroda,
- Umění a kultura,
- Člověk a zdraví,
- Člověk a svět práce.

Každá vzdělávací oblast je vymezena charakteristikou vzdělávací oblasti, ta vyjadřuje význam a postavení dané vzdělávací oblasti v základním vzdělávání. Dále navazuje cílové zaměření vzdělávací oblasti, které vymezuje, k čemu je díky vzdělávacímu obsahu žák veden tak, aby si osvojil dané klíčové kompetence. Jednotlivé vzdělávací oblasti jsou pak děleny na vzdělávací obory. Vzdělávací obsah jednotlivých vzdělávacích oborů je tvořen z očekávaných výstupů a z učiva. Na prvním stupni je vzdělávací obsah dělen na dvě období, 1. období (tj. 1. – 3. ročník) a 2. období (tj. 4. a 5. ročník). Každá škola rozdělí vzdělávací obsah jednotlivých vzdělávacích oborů do vyučovacích předmětů tak, aby u žáků docházelo k rozvoji všech klíčových kompetencí. (Jeřábek, Tupý, 2005)

## **4.2 Matematika v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání**

V RVP ZV je matematika formulována jako vzdělávací oblast Matematika a její aplikace a je založena hlavně na aktivních činnostech a užití matematiky v reálném životě. Důraz je kladen především na pochopení základních myšlenkových postupů a pojmů matematiky a vztahů mezi nimi, získání vědomostí a dovedností, které žák užije v praktických situacích a díky tomu směřuje k dosažení určité úrovně matematické gramotnosti.

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace přispívá k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tak, že žáka vede k:

- užití matematických vědomostí a dovedností při měření, odhadech, orientaci, porovnávání velikostí a vzdáleností v reálném životě,
- uplatnění numerických výpočtů k rozvoji paměti,
- osvojení algoritmů a matematických vzorců,
- rozvíjení logického a abstraktního myšlení, díky tomu je žák schopen kriticky usuzovat a srozumitelně argumentovat při řešení matematických problémů,
- vytvoření množství matematických nástrojů (početní operace, algoritmy, metody řešení úloh) a jejich efektivní využívání,
- pochopení složitosti reálného světa prostřednictvím matematizace skutečných situací,

- analyzování problému a nastolení plánu řešení včetně odhadování výsledků a volby správného postupu k vyřešení daného problému, ověřování správnosti výsledku,
- užívání matematického jazyka, grafického zápisu a symbolů stručně a výstižně
- rozvíjení kooperace při řešení problémových a aplikovaných úloh z běžného života a následné použití řešení problémů v praxi,
- utváření sebedůvěry ve vlastní schopnosti při hledání možností pro úspěšné řešení úloh. (Jeřábek, Tupý, 2005)

Na 1. stupni základních škol je vzdělávací obor Matematika a její aplikace rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu Číslo a početní operace se žáci učí osvojit aritmetické operace (dovednost početní operaci provést, porozumění algoritmu a porozumění významu dané početní operace). Zároveň se žáci učí získávat různé číselné údaje pomocí měření, odhadování, výpočtem a zaokrouhlováním. Tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty zahrnuje určité typy změn a závislostí. Žáci se učí rozeznávat určité změny a závislosti běžných jevů reálného života např. růst a pokles, ale i to, že změna může mít hodnotu nulovou. Konkrétní závislosti se žáci učí vyčíst z tabulek, diagramů a grafů. Třetí tematický okruh Geometrie v rovině a v prostoru umožňuje žákům osvojit si poznatky o základních útvarech a v rovině i prostoru, které se vyskytují všude kolem nás. Učí se měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah, odhadovat a porovnávat. Poslední tematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy se prolíná všemi třemi předešlými tematickými okruhy. Žáci se učí řešit úlohy z běžného života, logické úlohy a problémové situace. (Jeřábek, Tupý, 2005)

K jednotlivým tematickým okruhům jsou formulovány očekávané výstupy pro 1. i pro 2. období a dané učivo. Pro účel této diplomové práce jsou uvedeny pouze očekávané výstupy a učivo k tematickému okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.

Tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty:

Očekávané výstupy – 1. období

„Žák:

- orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času,
- popisuje jednoduché závislosti z praktického života,
- doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel.

## Očekávané výstupy – 2. období

Žák:

- vyhledává, sbírá a třídí data,
- čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.

Učivo: závislosti a jejich vlastnosti, diagramy, grafy, tabulky a jízdní řády.“  
(Jeřábek, Tupý, 2005, s. 31)

## II. Empirická část

### 5 Projekt empirického šetření

V empirické části diplomové práce je popsáno výzkumné šetření, které bylo realizováno na jaře roku 2012. Toto výzkumné šetření mapuje úroveň matematické gramotnosti u žáků na konci 5. ročníků základní školy v konkrétním tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. V jednotlivých kapitolách empirické části diplomové práce jsou popsány cíle výzkumného šetření, metoda sběru dat pro výzkumné šetření (didaktický test), ověření vlastností didaktického testu (realizace a vyhodnocení předvýzkumu), realizace vlastního výzkumného šetření, formulace výzkumných problémů a hypotéz a vyhodnocení výsledků výzkumného šetření.

#### 5.1 Cíle výzkumného šetření

Cílem výzkumného šetření bylo zjistit, jaká je míra osvojení matematických znalostí žáků pátých ročníků v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, šlo tedy o zjištění žákovských poznatků v oblasti základů statistiky.

Díličí cíle výzkumu lze formulovat takto:

1. Vytvořit soubor matematických úloh, vyplývajících z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, které budou odpovídat očekávaným výstupům RVP ZV na konci 2. období, tedy na konci 5. ročníku. Opatřit tyto úlohy metodickým komentářem.
2. Sestavit nestandardizovaný didaktický test s využitím podmnožiny testových úloh ze sestavené sbírky. Test bude sloužit jako nástroj ke zjištění znalostí žáků na konci 2. období.
3. Realizovat výzkumné šetření v 5. ročníku základních škol, vyhodnotit a interpretovat jeho výsledky.
4. Zjistit, zda výsledky testu jsou závislé na vybraných charakteristikách jednotlivých respondentů a jejich klasifikaci v matematice.

## **6 Metoda sběru dat pro výzkumné šetření**

Jako nástroj určený ke sběru dat pro výzkumné šetření byl použit didaktický test. Didaktický test můžeme chápat jako zkoušku, která se orientuje na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny osob (Chráska, 2007). Jelikož nebyl tento didaktický test sestavován profesionálem a nebyl důkladně ověřen, jedná se o nestandardizovaný didaktický test. Základní učivo zde odpovídá očekávaným výstupům z RVP ZV z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. Jako cílová skupina osob byli nestandardizovanému didaktickému testu podrobeni žáci 5. ročníků základních škol, tedy žáci na konci druhého vzdělávacího období.

### **6.1 Charakteristika didaktického testu**

Didaktický test se skládal z krátkého úvodního dotazníku a šesti matematických úloh, jak je zřejmé z přílohy číslo 1. V první části testu žáci uvedli své pohlaví, známku z matematiky z posledního vysvědčení a oblíbenost předmětu matematika. Dále didaktický test obsahoval šest úloh, které byly vybrány z aktuálních učebnic matematiky pro 5. ročník základní školy a ze Standardů pro základní vzdělávání, ze kterých byly do didaktického testu převzaty dvě úlohy. Jak schválené učebnice, tak Standardy pro základní vzdělávání jsou v souladu s platným kurikulem, lze tedy říci, že úlohy odpovídají očekávaným výstupům Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

### **6.2 Charakteristika jednotlivých úloh v testu**

Podle způsobu řešení můžou být rozděleny jednotlivé úlohy v didaktickém testu na otevřené úlohy se stručnou odpovědí (úlohy 1a, 1b, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 3a, 3b, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c), dále na dichotomické úlohy, ve kterých testovaní žáci vybírají ze dvou alternativních odpovědí, správnou mají označit zakroužkováním (úloha 3c). V testu se vyskytuje jedna uspořádací úloha (úloha 4a), poslední (úloha číslo 6) je úloha s výběrem odpovědi, kdy je z nabízených čtyř možných odpovědí jen jedna správná. (Chráska, 2007)

Pro jednotlivé úlohy je stanovena stejná vzdělávací oblast, tedy Matematika a její aplikace, také tematický okruh se u všech úloh shoduje, úlohy spadají svou tematikou a obsahem do tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, všech šest testových úloh je určeno pro žáky pátých ročníků. Dále lze u jednotlivých úloh určit očekávané výstupy, indikátory, matematický obsah a zdroj.

### 6.2.1 První úloha

*Očekávané výstupy:* Žák vyhledává, sbírá a třídí data.

*Indikátory:* Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria.

*Obsah:* porovnávání přirozených čísel

*Zdroj:* (Kárová, 2000, s. 8)

*Zadání úlohy:* Pan Malý se rozhodl, že si koupí auto značky FORD.

<b>ceny různých modelů vozů FORD:</b>	
FIESTA COMFORT	263 000 Kč
ESCORT SELECT	361 000 Kč
FORD TRANZIT	407 000 Kč
MONDEO SPECTRUM	508 000 Kč

a) Které z uvedených modelů si mohl pan Malý koupit, jestliže měl nastřádáno 420 000 Kč?

.....  
b) Pan Malý si koupil auto, které bylo dražší než 370 000 Kč a lacinější než 440 000 Kč.  
Jaký model auta si pan Malý koupil?  
.....

## 6.2.2 Druhá úloha

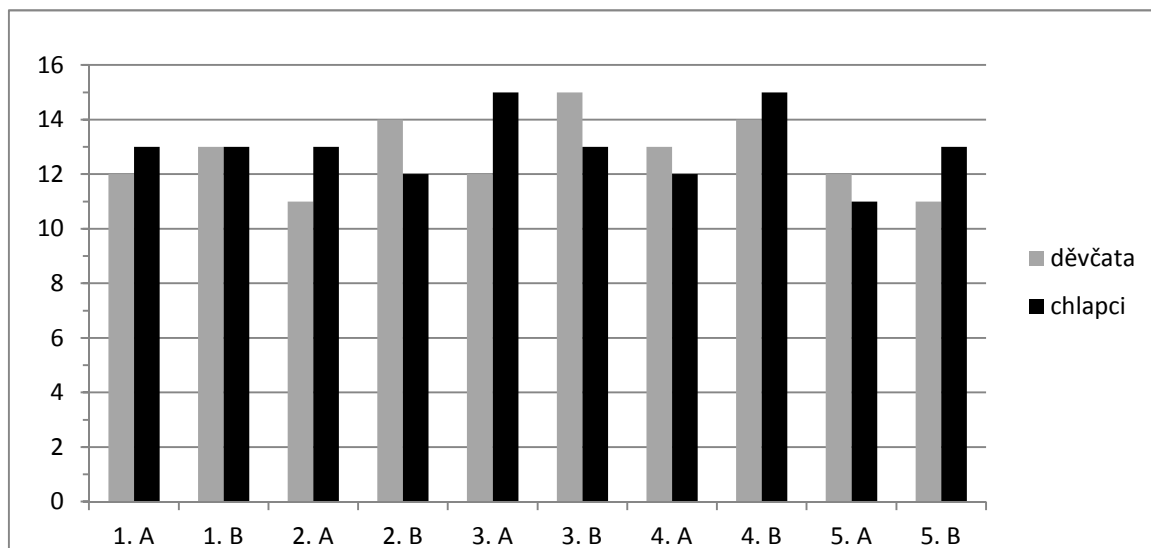
*Očekávané výstupy:* Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.

*Indikátory:* Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).

*Obsah:* operace sčítání a odčítání přirozených čísel, porovnávání čísel, orientace na sloupcovém diagramu

*Zdroj:* (Kárová, 2000, s. 85)

*Zadání úlohy:* Ve škole jsou od každého ročníku 1. stupně dvě třídy. Počet chlapců a děvčat v jednotlivých třídách si můžeš přečíst ze sloupkového diagramu.



Z diagramu zjisti:

a) Kolik děvčat navštěvuje třídu 1. A?

b) Do kterých tříd chodí více chlapců než děvčat?

c) Kolik dětí navštěvuje třídu 2. A?

d) O kolik dětí chodí více do 3. B než do 3. A?

e) Do které třídy chodí nejvíce dětí?

### 6.2.3 Třetí úloha

*Očekávané výstupy:* Žák vyhledává, sbírá a třídí data.

*Indikátory:* Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria.

*Obsah:* operace sčítání a odčítání přirozených čísel

*Zdroj:* (Standardy pro základní vzdělávání, 2010, s. 7)

*Zadání úlohy:* V tabulce je uveden počet diváků, kteří se během uvedených tří dnů přišli podívat do pražských kin na film Kuky se vrací.

den	středa	pátek	neděle
počet návštěvníků	490	1 509	1 954

a) O kolik bylo návštěvníků v pátek víc než ve středu?

b) Kolik návštěvníků celkem vidělo film v uvedených třech dnech?

c) Je z údajů možné určit, kolik návštěvníků vidělo tento film v sobotu?

ANO – NE (zakroužkuj pravdivou odpověď)



#### 6.2.4 Čtvrtá úloha

*Očekávané výstupy:* Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.

*Indikátory:* Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).

*Obsah:* porovnávání přirozených čísel, uspořádání podle velikosti, odhad, zaokrouhlování

*Zdroj:* (Kárová, 2000, s. 146) původní verze úlohy byla pozměněna

*Zadání úlohy:* V následující tabulce jsou uvedeny ceny jednotlivých potravin.

druh	cena v Kč
jogurt	10,80
rohlík	2,10
chléb	22,60
tatranka	8,60
sýr	32,40
balíček rýže	23,70
balíček čočky	15,30

a) Vypiš všechny potraviny od nejlevnější po nejdražší:

b) Odhadni, kolik chlebů si můžeš koupit za 50 Kč:

c) Zaokrouhli cenu tatranky na celé koruny:

### 6.2.5 Pátá úloha

*Očekávané výstupy:* Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.

*Indikátory:* Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.

*Obsah:* souřadnice bodů, bodový graf, lomená čára

*Zdroj:* (Divíšek, 2004, s. 98) původní verze úlohy byla pozměněna

*Zadání úlohy:*

a) Napiš souřadnice vyznačených bodů A, B, C, D.

A

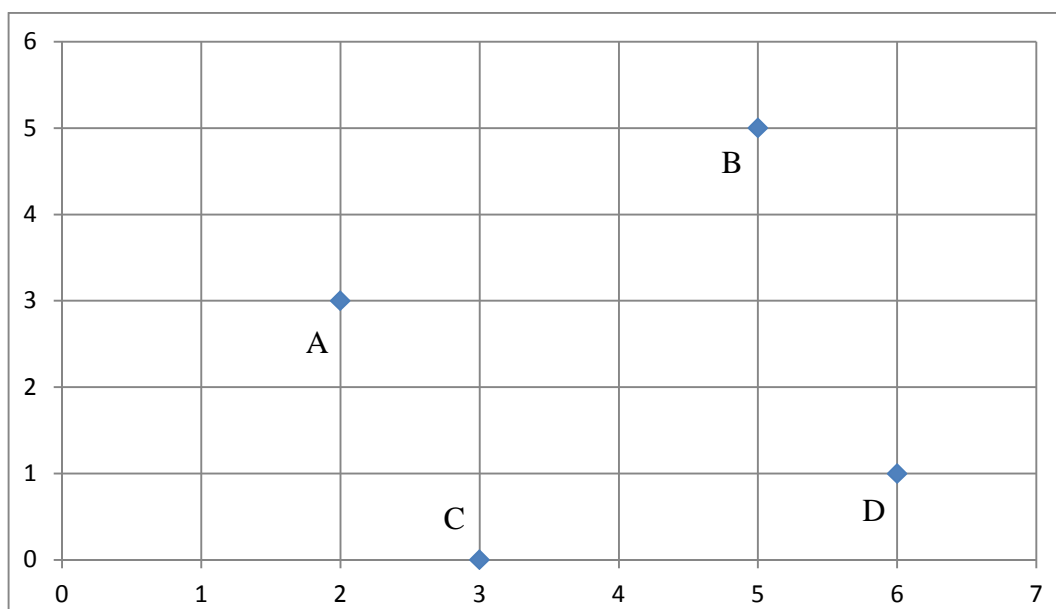
B

C

D

b) Označ body o souřadnicích E[0;5], F[5;3], G[2;2].

c) Spoj lomenou čarou body D – F – B – C – G.



### 6.2.6 Šestá úloha

*Očekávané výstupy:* Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.

*Indikátory:* Žák používá jednoduchých převodů jednotek času při práci s daty v jízdních rádech.

*Obsah:* jednotky času, operace sčítání přirozených čísel

*Zdroj:* (Standardy pro základní vzdělávání, 2010, s. 8)

*Zadání úlohy:* Na informační tabuli o příjezdech vlaků jsou tyto údaje:

číslo vlaku	směr	pravidelný příjezd	zpoždění v minutách
R 144	Kolín – Praha	12:35	70

Vyber z nabídky a zakroužkuj, v kolik hodin přijede zpožděný vlak.

- a) 19:35
- b) 13:45
- c) 13:35
- d) 13:05

## 7 Ověření vlastností didaktického testu

Pro zjištění, bude-li test spolehlivě měřit vědomosti žáků, bylo nutné uskutečnit předvýzkum. Ten proběhl na konci dubna roku 2012 na Základní škole v Luži na vzorku 23 žáků z 5. ročníku. Z výsledků předvýzkumu byla provedena analýza vlastností jednotlivých úloh v didaktickém testu a analýza vlastností testu jako celku, o čemž blíže pojednávají kapitoly 7.1 a 7.2.

### 7.1 Analýza vlastností testových úloh

Po uskutečnění předvýzkumu bylo ze získaných dat možné vypočítat a stanovit obtížnost testových úloh. Pro stanovení obtížnosti testových úloh je možné vypočítat buď hodnotu obtížnosti  $Q$ , nebo index obtížnosti  $P$ .

**Hodnota obtížnosti  $Q$**  udává procento všech respondentů ze vzorku, kteří danou úlohu zodpověděli nesprávně, nebo ji vynechali.

Pro výpočet hodnoty obtížnosti byl užit vzorec  $Q = 100 \frac{n_n}{n}$  (2), kde

$Q$  - hodnota obtížnosti,

$n_n$  - počet testovaných ve skupině, kteří odpověděli v dané úloze nesprávně, nebo neodpověděli,

$n$  - celkový počet testovaných. (Chráška, 2007)

**Index obtížnosti  $P$**  udává procento všech respondentů ze vzorku, kteří danou úlohu zodpověděli správně.

Index obtížnosti  $P$  se vypočítá vzorcem  $P = 100 \cdot \frac{n_s}{n}$  (3), kde

$P$  - index obtížnosti,

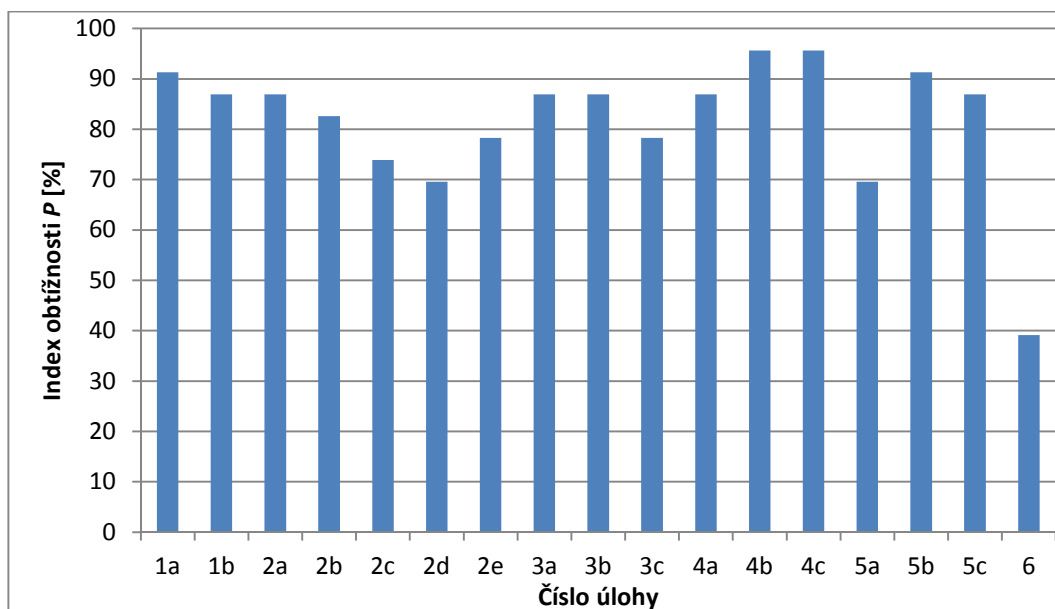
$n_s$  - počet testovaných ve skupině, kteří odpověděli v dané úloze správně,

$n$  - celkový počet testovaných. (Chráška, 2007)

Výsledky předvýzkumu jsou shrnuty v tabulce číslo 3, ve které jsou v prvním řádku uvedeny počty žáků, kteří danou úlohu zodpověděli nesprávně ( $n_n$ ), ve druhém řádku jsou uvedeny počty žáků, kteří danou úlohu zodpověděli správně ( $n_s$ ) a ve třetím řádku je uveden celkový počet testovaných. Z těchto údajů byly potom vypočítány hodnota obtížnosti  $Q$  a index obtížnosti  $P$ .

Číslo úlohy	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6
$n_n$	2	3	3	4	6	7	5	3	3	5	3	1	1	7	2	3	14
$n_s$	21	20	20	19	17	16	18	20	20	18	20	22	22	16	21	20	9
$n$	23																
$Q$	8,7	13	13	17,4	26,1	30,4	21,7	13	13	21,7	13	4,3	4,3	30,4	8,7	13	60,9
$P$	91,3	87	87	82,6	73,9	69,6	78,3	87	87	78,3	87	95,7	95,7	69,6	91,3	87	39,1

Tabulka 3: Hodnota obtížnosti  $Q$  a index obtížnosti  $P$  u jednotlivých testových úloh



Graf 8: Index obtížnosti  $P$  v %

Z grafu číslo 8, který udává index obtížnosti  $P$  jednotlivých testových úloh v procentech, je možné vyčíst, že nejméně obtížné jsou úlohy 4b a 4c. Naopak problém bude žákům nejspíše činit úloha 6. Index obtížnosti se u ostatních úloh pohybuje v doporučeném rozmezí dle Chrásky, 2007.

Další vlastností úloh v didaktickém testu je **citlivost testových úloh**. Vysokou citlivost dosahují ty úlohy, které úspěšně řeší testované osoby s celkově lepšími vědomostmi, naopak osoby s horšími vědomostmi tyto úlohy řeší špatně. Citlivost testové úlohy udává, do

jaké míry daná testová úloha zvýhodňuje testované osoby s lepšími vědomostmi, před osobami s vědomostmi horšími. Citlivost jednotlivých úloh můžeme určit pomocí výpočtu koeficientu citlivosti ULI (upper-lower-index). Pro výpočet koeficientu ULI je nutné rozdělit respondenty podle dosaženého počtu bodů v testu na skupinu lepších a horších osob. Pro výpočet koeficientu citlivosti ULI je užíván vzorec:

$$d = \frac{n_L - n_H}{0,5 N} \quad (4), \text{ kde}$$

$d$  – koeficient citlivosti ULI,

$n_L$  – počet osob z lepší skupiny, které danou úlohu zodpověděly správně,

$n_H$  - počet osob z horší skupiny, které úlohu řešily správně,

$N$  – celkový počet testovaných osob. (Chráska, 2007)

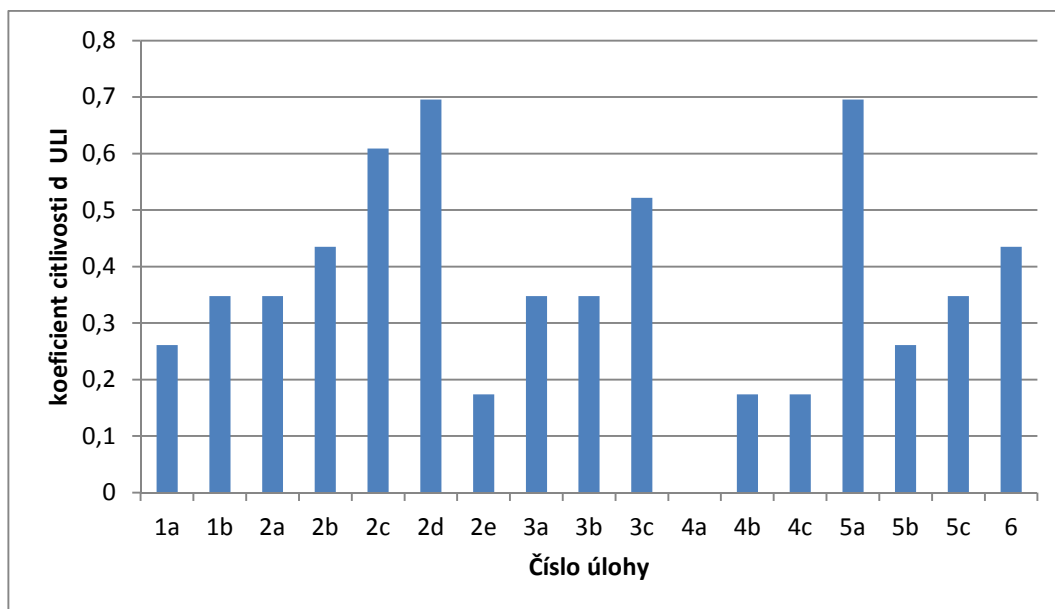
U úloh s hodnotou obtížnosti  $Q$  v rozmezí 30-70 je zapotřebí, aby byl koeficient citlivosti  $d$  alespoň 0,25. U úloh s hodnotou obtížnosti  $Q$  v rozmezí 20-30 a 70-80 má být koeficient citlivosti  $d$  alespoň 0,15. Jak je možné vyčíst z tabulky č. 4, citlivost jednotlivých testových úloh se pohybuje mezi 0,17 až 0,70, což vyhovuje danému rozmezí. (Chráska, 2007)

Citlivost testových úloh v didaktickém testu v předvýzkumu byla vypočítána z hodnot uvedených v tabulce číslo 4. V první řádce tabulky je uvedena hodnota obtížnosti  $Q$  dané úlohy, ve druhém řádku je uveden počet žáků z lepší skupiny, kteří danou úlohu zodpověděli správně ( $n_L$ ) a ve třetím řádku je uveden počet žáků z horší skupiny, kteří úlohu řešili správně ( $n_H$ ). Z těchto hodnot byl poté vypočítán koeficient citlivosti ULI u jednotlivých testových úloh.

Číslo úlohy	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6
$Q$	8,7	13	13	17,4	26,1	30,4	21,7	13	13	21,7	13	4,3	4,3	30,4	8,7	13	60,9
$n_L$	12	12	12	12	12	12	10	12	12	12	10	12	12	12	12	12	7
$n_H$	9	8	8	7	5	4	8	8	8	6	10	10	10	4	9	8	2
$d \text{ ULI}$	0,26	0,35	0,35	0,43	0,61	0,70	0,17	0,35	0,35	0,52	0,00	0,17	0,17	0,70	0,26	0,35	0,43

Tabulka 4: Koeficient citlivosti ULI u jednotlivých testových úloh

Z grafu č. 9 je patrné, že úlohy 2d a 5a významně rozlišují mezi žáky s lepšími vědomostmi a mezi žáky s vědomostmi horšími. Naopak úloha 4a mezi oběma skupinami žáků vůbec nerozlišuje (žáci s lepšími i horšími vědomostmi budou v této úloze stejně úspěšní). (Chráška, 2007)



Graf 9: Koeficient citlivosti ULI

## 7.2 Analýza vlastností testu jako celku

### 7.2.1 Validita didaktického testu

Jednou ze základních vlastností didaktického testu je jeho validita neboli platnost. U testů studijních výsledků posuzujeme, do jaké míry se shoduje obsah testu s cíli a obsahem vyučování. Pro určování validity se v praxi neuvžívají žádné kvantitativní metody.

V nestandardizovaném testu použitým pro účely této diplomové práce byly všechny úlohy vybrány z učebnic matematiky pro 5. ročník základní školy. Obsah schválených učebnic je v souladu s očekávanými výstupy vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Můžeme tedy předpokládat, že obsah testu se shoduje s cíli a obsahem vyučování, a tedy že tento nestandardizovaný test má dobrou validitu.

## 7.2.2 Reliabilita didaktického testu

Didaktický test můžeme označit za dostatečně reliabilní, poskytuje-li spolehlivé a přesné výsledky. Stupeň reliability se vyjadřuje pomocí koeficientu reliability. Je to číslo, které nabývá hodnot od 0 (nespolehlivost a nepřesnost didaktického testu) po +1 (spolehlivost a přesnost didaktického testu). **Koeficient reliability** ( $r_{kr}$ ) byl vypočítán pomocí Kuderova-Richardsonova vzorce

$$r_{kr} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right) \quad (5)$$

$k$  - počet úloh v testu,

$p$  - podíl žáků ve vzorku, kteří řešili určitou úlohu v testu správně, zde platí  $p = \frac{n_s}{n}$ ,

$n_s$  - počet žáků, kteří určitou úlohu řešili správně,

$n$  - celkový počet žáků,

$q = 1 - p$ ,

$s$  - směrodatná odchylka pro celkové výsledky žáků v testu. (Chráška, 2007)

Z výsledků předvýzkumu byla získána data pro posouzení reliability didaktického testu, tato data byla zaznamenána do následující tabulky. V prvním řádku tabulky je uveden celkový počet žáků ( $n$ ), ve druhém řádku je počet žáků ( $n_s$ ), kteří řešili danou úlohu správně, dále jsou zde zaznamenány hodnoty  $p$  a  $q$ , tedy podíl žáků ve vzorku, kteří řešili, resp. neřešili danou úlohu v testu správně a v posledních dvou řádcích tabulky je uveden celkový počet úloh v testu ( $k$ ) a směrodatná odchylka pro celkové výsledky žáků v testu ( $s$ ).

Číslo úlohy	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6
$n$	23																
$n_s$	21	20	20	19	17	16	18	20	20	18	20	22	22	16	21	20	9
$p$	0,91	0,87	0,87	0,83	0,74	0,70	0,78	0,87	0,87	0,78	0,87	0,96	0,96	0,70	0,91	0,87	0,39
$q$	0,09	0,13	0,13	0,17	0,26	0,30	0,22	0,13	0,13	0,22	0,13	0,04	0,04	0,30	0,09	0,13	0,61
$k$	17																
$s$	3,11																

Tabulka 5: Reliabilita didaktického testu

Po dosažení všech potřebných hodnot jsme dostali koeficient reliability  $r_{kr} = 0,815$ . Pro testování vědomostí se u didaktických testů většinou požaduje koeficient reliability minimálně 0,8 (Chráška, 2007). Vypočítaná hodnota svědčí o přijatelném stupni reliability, daný didaktický test tedy může být považován za dostatečně spolehlivý a přesný.



Provedený předvýzkum a jeho vyhodnocení prokázaly, že didaktický test splňuje požadavky pro to, aby spolehlivě změřil vědomosti žáků primární školy v otázkách elementů statistiky. Didaktický test mohl být tedy použit pro vlastní empirický výzkum na dalších školách.

## **8 Realizace výzkumného šetření**

Na konci dubna roku 2012 proběhlo pilotní šetření na základní škole v Luži. Po analyzování vlastností jednotlivých testových úloh a vlastností testu jako celku bylo možné zahájit výzkumné šetření. Výzkum byl realizován v měsíci květnu a červnu v roce 2012.

Testy jsem žákům zadávala osobně, žáci daný test řešili samostatně bez použití kalkulátoru a učebnic. Doba stanovená na vypočítání všech úloh byla 30 minut, poté byly testy žákům vybrány.

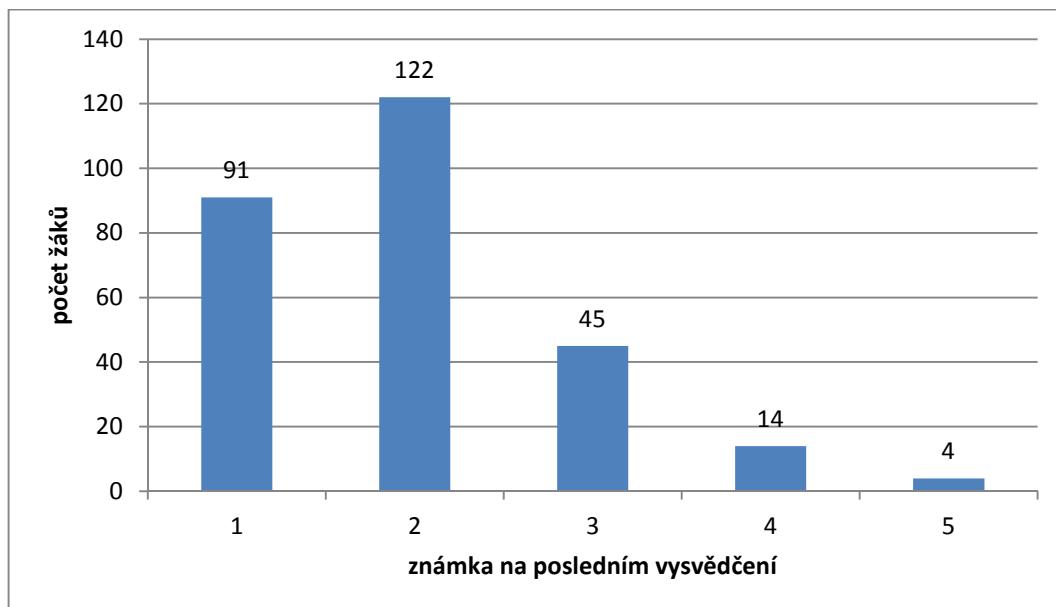
Jednotlivé úlohy byly ohodnoceny určitým počtem bodů, za správné vyřešení úlohy číslo 1 mohli žáci získat 2 body, správně vyřešená úloha číslo 2 byla ohodnocena 5 body, za úlohy číslo 3, 4 a 5 mohli žáci obdržet vždy maximálně 3 body, poslední úloha číslo 6 byla hodnocena 1 bodem. Správné řešení konkrétních úloh a jejich bodové ohodnocení je uvedeno v příloze číslo 2. Odpověděl-li žák na danou otázku nesprávně, nebo neodpověděl-li vůbec, žádný bod nezískal ani neztratil. Maximální dosažený počet bodů v testu byl 17 bodů.

Po sesbírání všech potřebných dat a vyhodnocení vyřešených didaktických testů od všech respondentů byly všechny údaje zaznamenány do tabulky četností (viz příloha číslo 3) pro zpřehlednění a další analýzu výsledků výzkumného šetření.

### **8.1 Charakteristika výzkumného souboru**

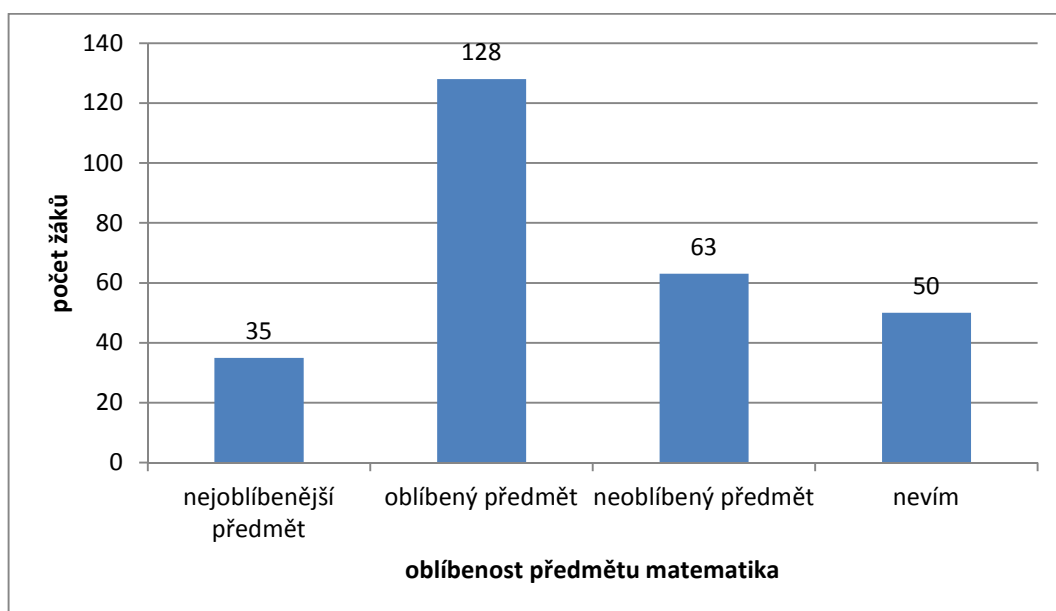
Výzkumného šetření se účastnili žáci pátých ročníků základních škol převážně z Pardubického kraje, jedna škola z kraje Vysočina. Konkrétně se jednalo o žáky těchto osmi základních škol: Základní škola Luže, Základní škola Proseč, Základní škola Smetanova – Skuteč, Základní škola Komenského – Skuteč, Základní škola Javornického – Vysoké Mýto, Základní škola Jiráskova – Vysoké Mýto, Základní škola nábřeží Závodu míru – Pardubice, Základní a mateřská škola Kamenice. Celkový počet respondentů byl 276.

Pro účely výzkumu bylo zjišťováno, jakou známku měli žáci z matematiky na posledním vysvědčení, je-li matematika jejich oblíbený nebo neoblíbený předmět a posledním důležitým znakem bylo to, zda je respondent dívka či chlapec. Pro získání těchto údajů žáci vyplnili dotazník (příloha číslo 1). Následující grafy zobrazují údaje, které vplynuly z výzkumného šetření.



**Graf 10: Rozdělení žáků podle známek z matematiky na posledním vysvědčení**

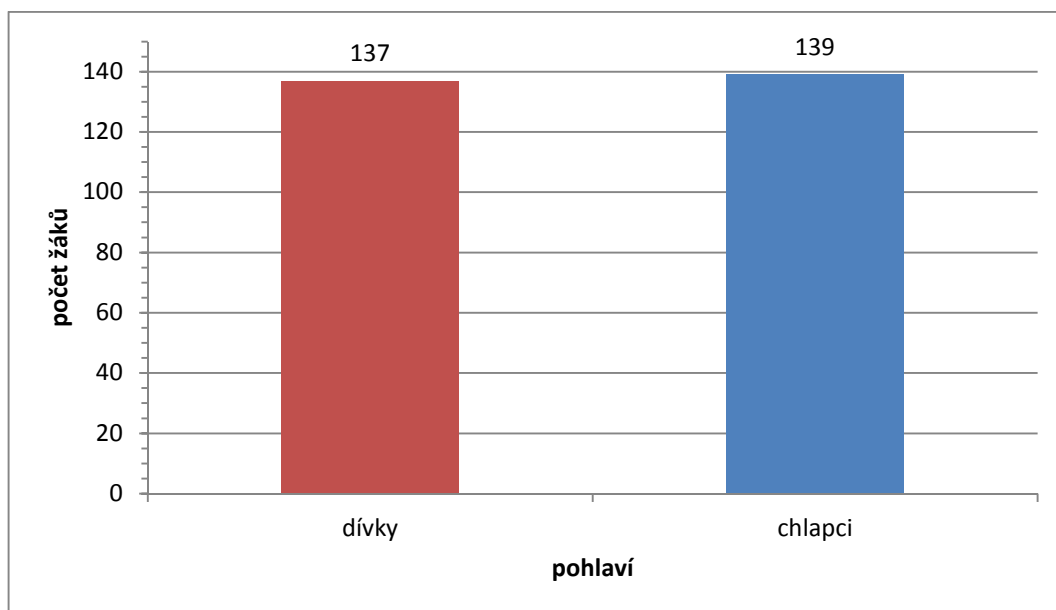
Z grafu číslo 10 je patrné, že nejvíce respondentů (122 žáků) bylo na posledním vysvědčení, tedy v pololetí v páté třídě, hodnoceno známkou 2. Druhou nejčetnější známkou získanou na posledním vysvědčení byla známka 1, tu dostalo 91 žáků. Známkou 3 bylo ohodnoceno 45 žáků a známkou 4 žáků 14. Výzkumného šetření se účastnili 4 žáci, kteří byli hodnoceni známkou 5.



**Graf 11: Rozdělení žáků podle oblíbenosti předmětu matematika**

Graf číslo 11 ukazuje oblíbenost předmětu matematika u jednotlivých žáků. Nejpočetnější skupina (128 žáků) uvedla, že je matematika jejich oblíbený předmět,

63 respondentů považuje matematiku za neoblíbený předmět, 50 žáků neví, zda je matematika jejich nejoblíbenější, oblíbený nebo neoblíbený předmět. Nejméně respondentů (35 žáků) zvolilo možnost, že je matematika jejich nejoblíbenějším předmětem.



**Graf 12: Rozdělení žáků podle pohlaví**

Z grafu číslo 12 je patrné, že zastoupení dívek a chlapců ve výzkumném souboru je téměř shodné. Výzkumného šetření se účastnilo 137 dívek a 139 chlapců.

## 9 Formulace výzkumných problémů a hypotéz

Realizovaný pedagogický výzkum se zabývá třemi základními problémovými okruhy a hypotézami, které byly stanoveny tak, aby bylo možné dosáhnout stanoveného cíle diplomové práce, tedy zjistit míru osvojení matematických znalostí a dovedností žáků pátých ročníků v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.

### 9.1 První výzkumný problém

První výzkumný problém byl stanoven následovně:

1. Závísí výsledky v testu na prospěchu žáka?

V tomto případě mohou být jako závisle proměnné označeny výsledky žáka v testu a jako nezávisle proměnná může být označen prospěch žáka, tedy známka z matematiky na posledním vysvědčení. Dále byla formulována hypotéza, která bude buď potvrzena, nebo vyvrácena:

H1 – Výsledky žáků v testu odpovídají jejich známce z matematiky na posledním vysvědčení. Nejvíce správných odpovědí budou mít žáci, kteří měli na vysvědčení známku 1 nebo 2 a nejméně správných odpovědí budou mít žáci, kteří měli na vysvědčení známku 3, 4 nebo 5.

### 9.2 Druhý výzkumný problém

Druhý výzkumný problém byl stanoven následovně:

2. Jsou výsledky žáků v testu ovlivněny oblíbeností předmětu matematika?

Závisle proměnná je zde shodná jako u prvního problémového okruhu, tedy výsledky žáka v testu. Za nezávisle proměnnou byla označena oblíbenost předmětu matematika. I u tohoto problému byla stanovena hypotéza:

H2 – Oblíbenost předmětu matematika se odráží na úspěšnosti žáků v testu. Žáci, kteří uvedli, že je matematika jejich nejoblíbenější či oblíbený předmět, budou v testu úspěšnější než žáci, kteří uvedli, že matematika je jejich neoblíbený předmět.

### 9.3 Třetí výzkumný problém

Třetí výzkumný problém byl stanoven následovně:

3. Jak závísí výsledky v testu na pohlaví respondentů?

Také zde se závisle proměnná nemění, je jí tedy výsledek žáka v testu. Jako nezávisle proměnná bylo označeno pohlaví žáka. Aby se i v tomto případě mohlo dojít k určitým závěrům, byla formulována třetí hypotéza:

H3 – Pohlaví žáků nemá vliv na úspěšnost v testu. Chlapci dosáhnou v testu stejných výsledků jako děvčata.

## 10 Vyhodnocení a interpretace výsledků výzkumného šetření

### 10.1 Závislost úspěšnosti v testu na známce z matematiky

H1 – Výsledky žáků v testu odpovídají jejich známce z matematiky na posledním vysvědčení. Nejvíce správných odpovědí budou mít žáci, kteří měli na vysvědčení známku 1 nebo 2 a nejméně správných odpovědí budou mít žáci, kteří měli na vysvědčení známku 3, 4 nebo 5.

Aby mohla být hypotéza přijata či odmítnuta, využili jsme test nezávislosti chí-kvadrát ( $\chi^2$ ) pro kontingenční tabulku (Chráska, 2007). Pro užití tohoto testu je nutné formulovat nulovou ( $H_0$ ) a alternativní hypotézu ( $H_A$ ).

$H_0$  - Mezi výsledkem žáka v testu a jeho známkou na posledním vysvědčení z matematiky není závislost.

$H_A$  - Mezi výsledkem žáka v testu a jeho známkou na posledním vysvědčení z matematiky je závislost.

Výsledky získané výzkumným šetřením jsou zapsány do kontingenční tabulky.

počet bodů v testu	známka z matematiky na posledním vysvědčení					celkový součet
	1	2	3	4	5	
0-5 bodů	0 (4,28)	3 (5,74)	5 (2,11)	4 (0,65)	1 (0,18)	13
6-8 bodů	1 (9,23)	8 (12,37)	13 (4,56)	5 (1,42)	1 (0,4)	28
9-11 bodů	8 (17,47)	25 (23,42)	16 (8,64)	3 (2,68)	1 (0,76)	53
12-14 bodů	42 (38,57)	62 (51,71)	11 (19,07)	1 (5,93)	1 (1,69)	117
15-17 bodů	40 (21,43)	24 (28,73)	0 (10,59)	1 (3,29)	0 (0,94)	65
celkový součet	91	122	45	14	4	276

Tabulka 6: Kontingenční tabulka k ověření první hypotézy (očekávaná četnost je uvedena v závorkách)

Ke každému poli kontingenční tabulky je určena očekávaná četnost, která je uvedena v závorkách. Dále je potřeba pro každé pole kontingenční tabulky vypočítat hodnotu  $\frac{(P-O)^2}{O}$ , kde

$P$  – pozorovaná četnost, tedy počet žáků, kteří dosáhli v testu určitého počtu bodů a na posledním vysvědčení z matematiky měli danou známku,

$O$  – očekávaná četnost. (Chráska, 2007)

počet bodů v testu	známka z matematiky na posledním vysvědčení				
	1	2	3	4	5
0-5 bodů	4,286	1,313	3,914	16,923	3,496
6-8 bodů	7,340	1,548	15,584	9,022	0,870
9-11 bodů	5,137	0,106	6,266	0,036	0,070
12-14 bodů	0,304	2,044	3,419	4,103	0,285
15-17 bodů	16,089	0,779	10,598	1,600	0,942

Tabulka 7: Kontingenční tabulka k ověření první hypotézy s hodnotou  $\frac{(P-O)^2}{O}$

Testování významnosti je provedeno na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Hodnotu testového kritéria  $\chi^2$  vypočítáme jako součet všech hodnot  $\frac{(P-O)^2}{O}$  z kontingenční tabulky. (Chráska, 2007)

Vypočítaná hodnota  $\chi^2 = \mathbf{116,08}$ .

Podle vztahu  $f = (r-1) \cdot (s-1)$  (6), kde  $r$  je počet řádků v kontingenční tabulce ( $r = 5$ ) a  $s$  je počet sloupců v kontingenční tabulce ( $s = 5$ ), je možné určit stupeň volnosti  $f$ . (Chráska, 2007)

Stupeň volnosti  $f = 16$ .

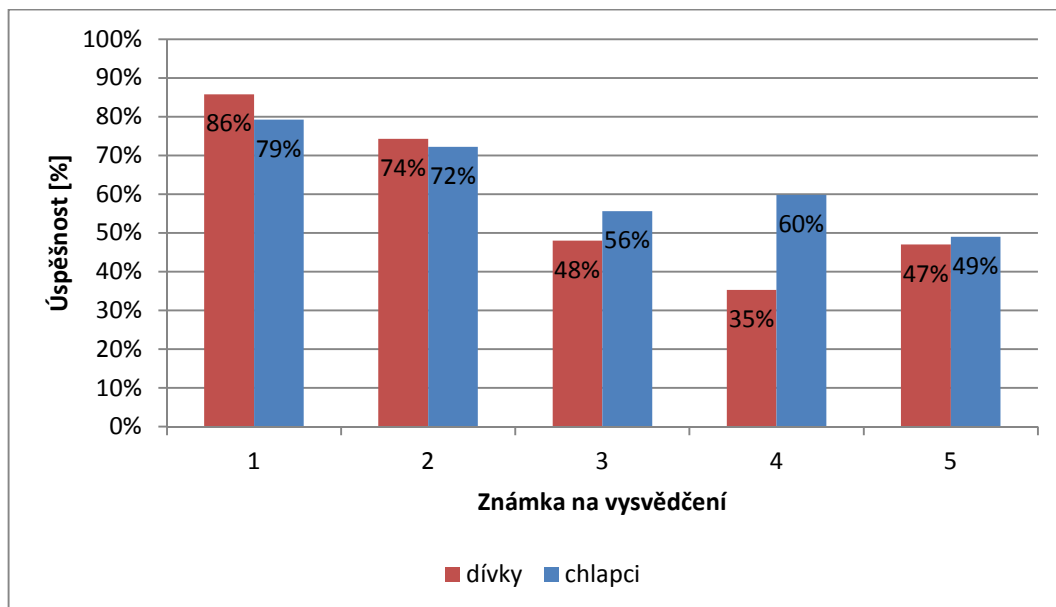
Z tabulky kritických hodnot testového kritéria chí-kvadrát, kterou uvádí Chráska, je možné určit kritickou hodnotu testového kritéria  $\chi^2_{0,05}(16) = \mathbf{26,296}$ . (Chráska, 2007)

Po srovnání vypočítané hodnoty  $\chi^2$  s hodnotou kritickou  $\chi^2_{0,05}(16)$  jsme zjistili, že vypočítaná hodnota je vyšší než kritická hodnota, nulovou hypotézu proto lze odmítnout a je tedy přijímána hypotéza alternativní.

V tomto případě lze tedy říci, že mezi výsledkem žáka v testu a jeho známkou na posledním vysvědčení z matematiky je závislost. Žáci s lepším hodnocením na posledním vysvědčení dosáhli v testu více bodů, než žáci, kteří byli hodnoceni známkou horší. První hypotéza výzkumného šetření byla tedy přijata.

Názorně je závislost úspěšnosti žáků v testu na známce z matematiky na posledním vysvědčení znázorněna v grafu číslo 13.

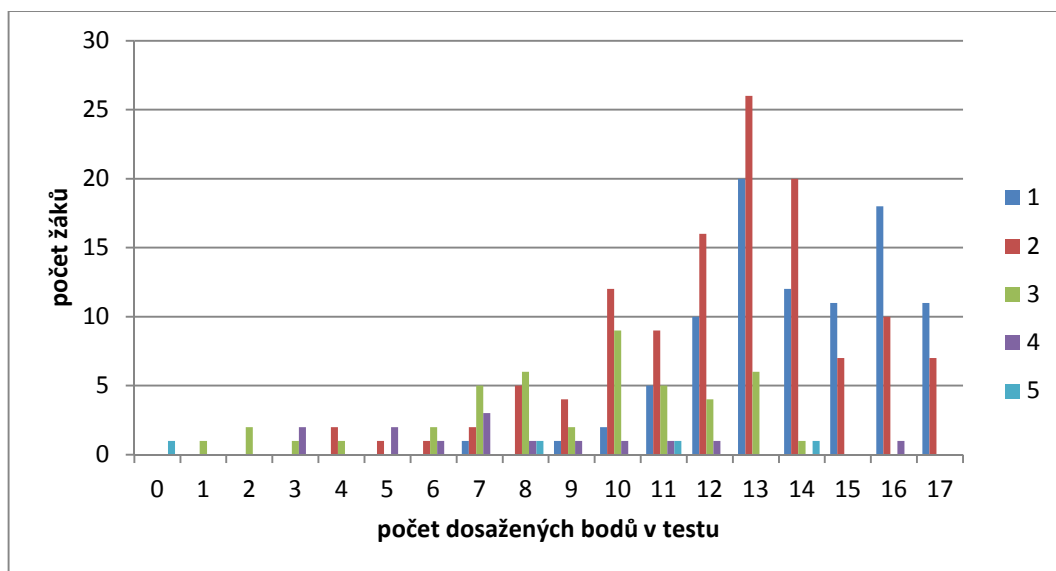




Graf 13: Úspěšnost žáků v testu v závislosti na známce z posledního vysvědčení

Jak lze vypořadovat z tohoto grafu, nejlepších výsledků dosáhli žáci, kteří byli na posledním vysvědčení (tedy v pololetí 5. třídy) hodnoceni známkou 1. Naopak žáci, kteří měli na posledním vysvědčení známky 4 a 5 měli výsledky horší.

Následující graf znázorňuje počet žáků, kteří dosáhli v testu daného počtu bodů, v závislosti na jejich známce z matematiky na posledním vysvědčení.



Graf 14: Počet získaných bodů v testu v závislosti na známce z posledního vysvědčení

Z hodnot zanesených do tohoto grafu je patrný posun v zisku bodů u jednotlivých skupin žáků, kteří byli hodnoceni na posledním vysvědčení stejnou známkou. Je patrné, že

žáci klasifikováni známkami 1 a 2 dosáhli celkově vyššího počtu bodů v testu než žáci klasifikováni známkami 3, 4 a 5.

Obecně lze tedy říci, že známka na vysvědčení je objektivním zhodnocením žákovských vědomostí a dovedností.

## 10.2 Závislost úspěšnosti v testu na oblíbenosti předmětu matematika

H<sub>2</sub> – Oblíbenost předmětu matematika se odráží na úspěšnosti žáků v testu. Žáci, kteří uvedli, že je matematika jejich nejoblíbenější či oblíbený předmět, budou v testu úspěšnější než žáci, kteří uvedli, že matematika je jejich neoblíbený předmět.

Při ověřování druhé hypotézy se postupovalo stejným způsobem jako u hypotézy první, byl použit test nezávislosti chí-kvadrát ( $\chi^2$ ) pro kontingenční tabulku.

I v tomto případě stanovíme nulovou ( $H_0$ ) a alternativní hypotézu ( $H_A$ ).

$H_0$  – Mezi výsledkem žáka v testu a oblíbeností předmětu matematika není závislost.

$H_A$  – Mezi výsledkem žáka v testu a oblíbeností předmětu matematika je závislost.

Do kontingenční tabulky byly opět zaznamenány hodnoty získané při výzkumu.

počet bodů v testu	oblíbenost předmětu matematika				celkový součet
	nejoblíbenější předmět	oblíbený předmět	neoblíbený předmět	nevím	
0-5 bodů	2 (1,64)	3 (6,02)	2 (2,96)	6 (2,35)	13
6-8 bodů	2 (3,55)	13 (12,98)	7 (6,39)	6 (5,07)	28
9-11 bodů	7 (6,72)	19 (24,57)	12 (12,09)	15 (9,6)	53
12-14 bodů	14 (14,83)	58 (54,26)	29 (26,7)	16 (21,19)	117
15-17 bodů	10 (8,24)	35 (30,14)	13 (14,83)	7 (11,77)	65
celkový součet	35	128	63	50	276

Tabulka 8: Kontingenční tabulka k ověření druhé hypotézy (očekávaná četnost je uvedena v závorkách)

Pro každé pole kontingenční tabulky vypočítáme hodnotu  $\frac{(P-O)^2}{O}$ .

$P$  – pozorovaná četnost, tedy počet žáků, kteří dosáhli v testu určitého počtu bodů a oblíbenost předmětu matematika u jednotlivých žáků

$O$  – očekávaná četnost

počet bodů v testu	oblíbenost předmětu matematika			
	nejoblíbenější předmět	oblíbený předmět	neoblíbený předmět	nevím
0-5 bodů	0,075	1,522	0,315	5,641
6-8 bodů	0,677	1,617	0,058	0,170
9-11 bodů	0,012	1,267	0,001	3,035
12-14 bodů	0,047	0,258	0,197	1,274
15-17 bodů	0,375	0,782	0,227	1,937

Tabulka 9: Kontingenční tabulka k ověření druhé hypotézy s hodnotou  $\frac{(P-O)^2}{O}$

Opět bylo prováděno testování významnosti na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

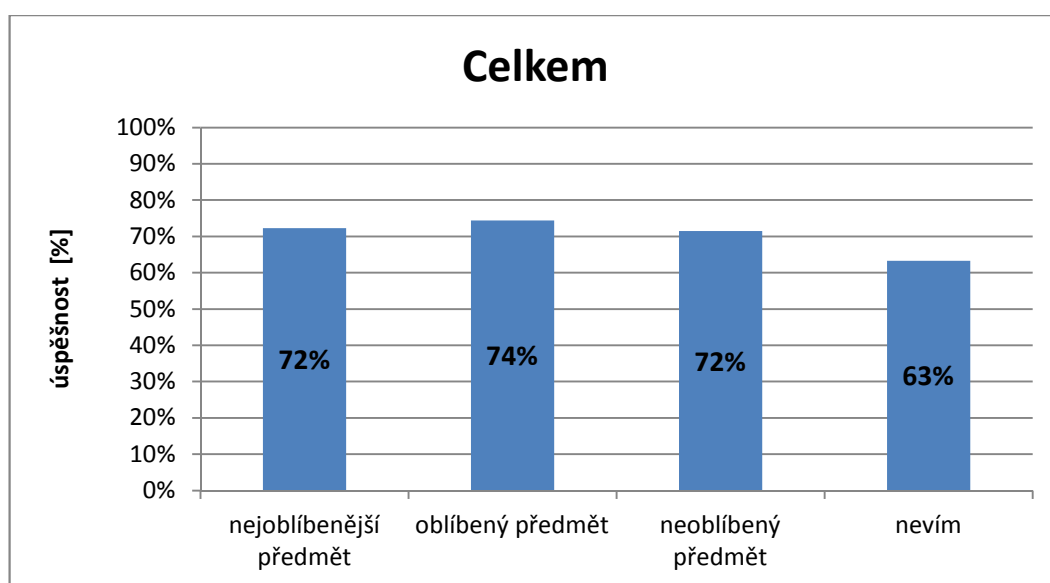
Vypočítaná hodnota  $\chi^2 = 17,87$ .

Po dosazení do vztahu  $f = (r-1) \cdot (s-1)$  (6) počet řádků kontingenční tabulky  $r = 5$  a počet sloupců kontingenční tabulky  $s = 4$ , vyjde počet stupňů volnosti  $f = 12$ .

Kritická hodnota testového kritéria  $\chi^2_{0,05}(12) = 21,026$ . (Chrásková, 2007)

Po srovnání vypočítané hodnoty  $\chi^2$  s hodnotou kritickou  $\chi^2_{0,05}(12)$  bylo zjištěno, že vypočítaná hodnota je nižší než kritická hodnota. Byla tedy odmítnuta hypotéza alternativní a přijata hypotéza nulová. Z výzkumu tedy vyplývá, že mezi výsledkem žáka v testu a oblíbeností předmětu matematika není závislost.

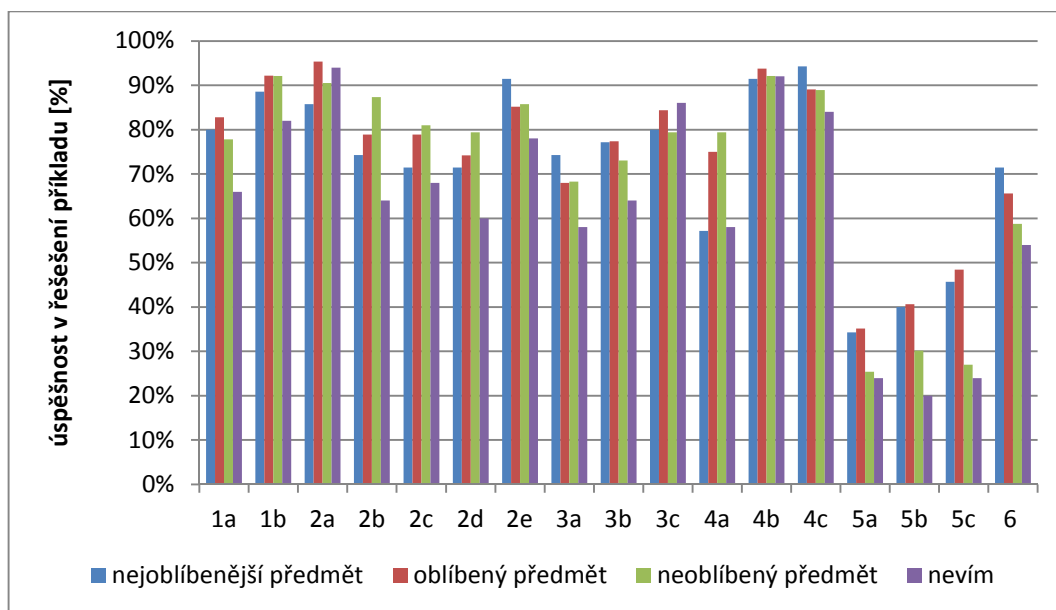
Graf číslo 15 znázorňuje úspěšnost žáků v testu na jejich oblíbenosti předmětu matematika.



Graf 15: Úspěšnost žáků v testu v závislosti na oblíbenosti předmětu matematika

Respondenti, kteří uvedli, že je matematika jejich nejoblíbenějším předmětem, nedosáhli v testu nejlepších výsledků. Nejlépe si v testu vedli žáci, kteří považují matematiku za oblíbený předmět. Zajímavým zjištěním je to, že skupina dívek a chlapců, kteří mají matematiku jako neoblíbený předmět, dosáhli stejných výsledků, jako žáci, pro které je matematika nejoblíbenějším předmětem.

Úspěšnost řešení jednotlivých příkladů v závislosti na oblíbenosti předmětu matematika ukazuje názorně graf číslo 16.



**Graf 16: Úspěšnost řešení jednotlivých příkladů v závislosti na oblíbenosti předmětu matematika**

Z tohoto grafu je možné vypořadovat, že pouze úlohy 2e, 3a, 3b, 4c a 6 vyřešili nejlépe žáci, kteří považují matematiku za svůj nejoblíbenější předmět. Naopak úlohy 2a, 4a a 4b tato skupina žáků (tedy ti, jejichž nejoblíbenějším předmětem je matematika) vyřešila s nejmenším počtem bodů.

Z tohoto zjištění můžeme vyvodit tyto závěry: oblíbenost předmětu vždy nezaručuje také dobré výsledky v testu. Žák, který tvrdí, že je matematika jeho neoblíbený předmět může dosahovat stejných nebo dokonce lepších výsledků než žák, který uvádí, že matematika je jeho nejoblíbenější předmět. Druhá hypotéza stanovená ve výzkumném šetření tedy nebyla potvrzena.

### 10.3 Závislost úspěšnosti v testu na pohlaví

H3 – Pohlaví žáků nemá vliv na úspěšnost v testu. Chlapci dosáhnou v testu stejných výsledků jako děvčata.

Aby mohla být potvrzena, nebo vyvrácena třetí hypotéza, byl opět použit test nezávislosti chí-kvadrát ( $\chi^2$ ) pro kontingenční tabulku.

Nejprve stanovíme nulovou ( $H_0$ ) a alternativní hypotézu ( $H_A$ ).

$H_0$  – Mezi výsledkem žáka v testu a jeho pohlavím není závislost.

$H_A$  – Mezi výsledkem žáka v testu a jeho pohlavím je závislost.

počet bodů v testu	pohlaví		celkový součet
	dívka	chlapec	
0-5	7 (6,45)	6 (6,54)	13
6-8	15 (13,89)	13 (14,1)	28
9-11	22 (26,3)	31 (26,69)	53
12-14	50 (58,07)	67 (58,92)	117
15-17	43 (32,26)	22 (32,73)	65
celkový součet	137	139	276

Tabulka 10: Kontingenční tabulka k ověření třetí hypotézy (očekávaná četnost je uvedena v závorkách)

Opět se musí pro každé pole kontingenční tabulky vypočítat hodnota  $\frac{(P-O)^2}{O}$ .

$P$  – pozorovaná četnost, tedy počet žáků, kteří dosáhli v testu určitého počtu bodů a pohlaví jednotlivých žáků

$O$  – očekávaná četnost

počet bodů v testu	pohlaví	
	dívka	chlapec
0-5	0,046	0,046
6-8	0,087	0,086
9-11	0,705	0,695
12-14	1,123	1,107
15-17	3,572	3,521

Tabulka 11: Kontingenční tabulka k ověření třetí hypotézy s hodnotou  $\frac{(P-O)^2}{O}$

Testování významnosti bylo provedeno na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

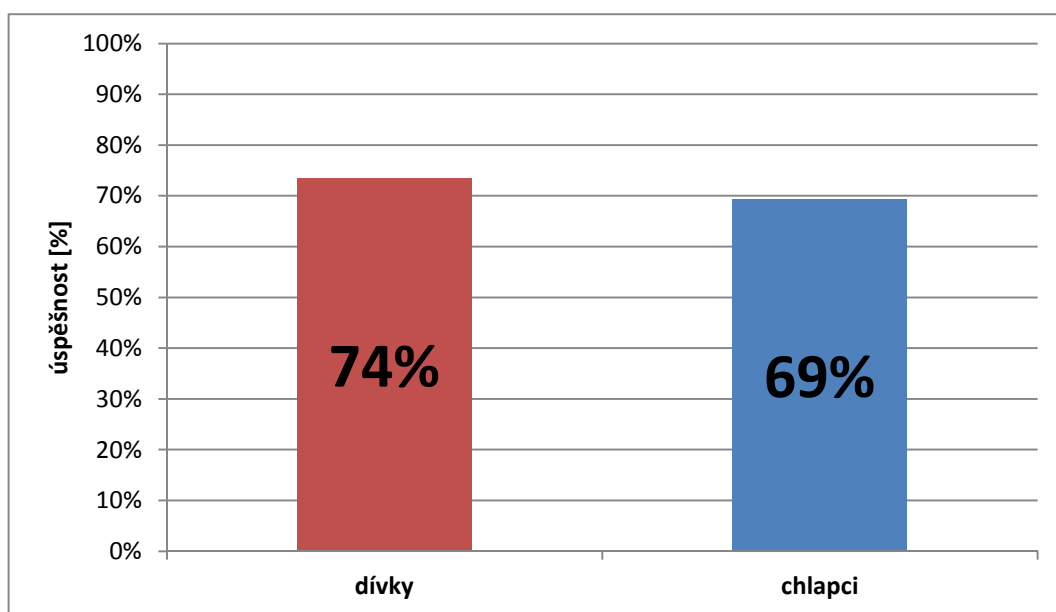
Vypočítaná hodnota  $\chi^2 = 10,99$ .

Pro kontingenční tabulku o počtu řádků  $r = 5$  a počet sloupců  $s = 2$  po dosazení do vztahu  $f = (r-1) \cdot (s-1)$  (6) vyjde hodnota pro počet stupňů volnosti  $f = 4$ .

Kritická hodnota testového kritéria  $\chi^2_{0,05}(4) = 9,488$ . (Chráška, 2007)

Po srovnání vypočítané hodnoty  $\chi^2$  s hodnotou kritickou  $\chi^2_{0,05}$  (16) bylo zjištěno, že vypočítaná hodnota je větší než hodnota kritická, v tomto případě byla odmítnuta hypotéza nulová a přijata hypotéza alternativní.

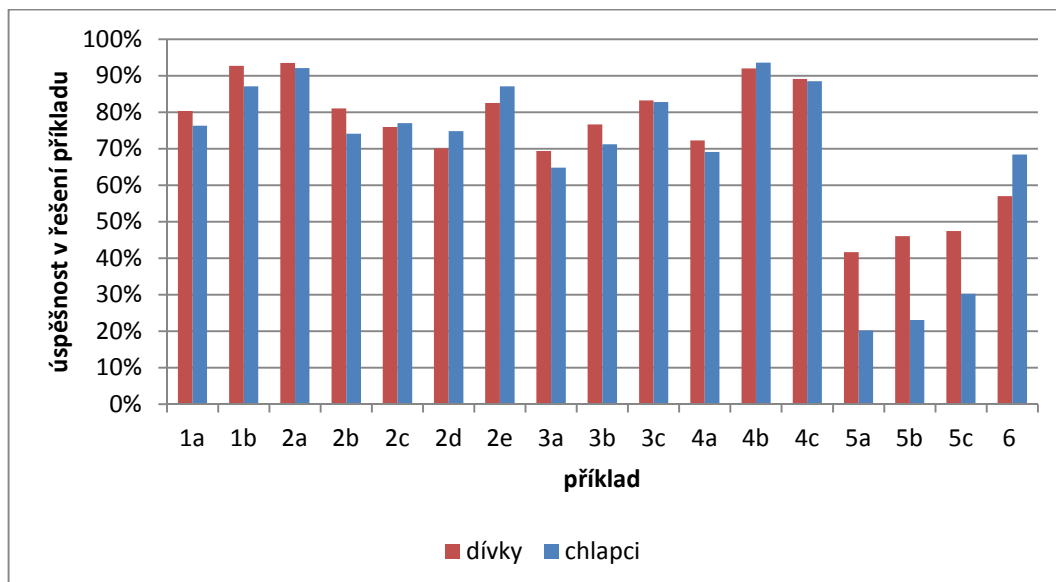
Z výsledků výzkumného šetření byl vyvozen závěr, že mezi výsledkem žáka v testu a jeho pohlavím je závislost. Tuto skutečnost demonstruje graf číslo 17, na kterém je znázorněna úspěšnost žáků v testu v závislosti na pohlaví respondentů.



Graf 17: Úspěšnost žáků v testu v závislosti na pohlaví

Graf číslo 17 nám ukazuje, že v testu dosáhly lepších výsledků dívky.

Poslední graf v této kapitole (graf číslo 18) vystihuje úspěšnost dívek a chlapců při řešení jednotlivých úloh z testu. Je zřejmé, že chlapci dosáhli lepších výsledků pouze u úloh 2c, 2d, 2e, 4b a 6. Ve všech ostatních úlohách byly úspěšnější při řešení dívky. Tento rozdíl mezi pohlavími je nejvýraznější u úloh 5a, 5b a 5c.



**Graf 18: Úspěšnost dívek a chlapců při řešení jednotlivých úloh**

Ze závěru třetí hypotézy může být konstatováno, že výsledky v testu byly závislé na pohlaví, úspěšnější při řešení většiny úloh byly dívky. Třetí hypotéza stanovená ve výzkumném šetření tedy nebyla potvrzena.

## 11 Analýza výsledků výzkumného šetření

Poslední kapitola empirické části diplomové práce se zabývá rozborem a vyhodnocením výsledků realizovaného výzkumného šetření a analýzou řešení jednotlivých slovních úloh v použitém didaktickém testu.

Po zpracování všech dat získaných z výzkumu může být vyhodnoceno, že průměrná známka z matematiky na posledním vysvědčení u dotazovaných žáků byla 1,98. Oblíbenost předmětu matematika může být interpretována následujícím způsobem: pro 46,4 % dotazovaných žáků je matematika oblíbeným předmětem, pro 22,8 % žáků neoblíbeným předmětem, pro 12,7 % respondentů je nejoblíbenějším předmětem a 18,1 % žáků neví, zda je pro ně matematika oblíbená.

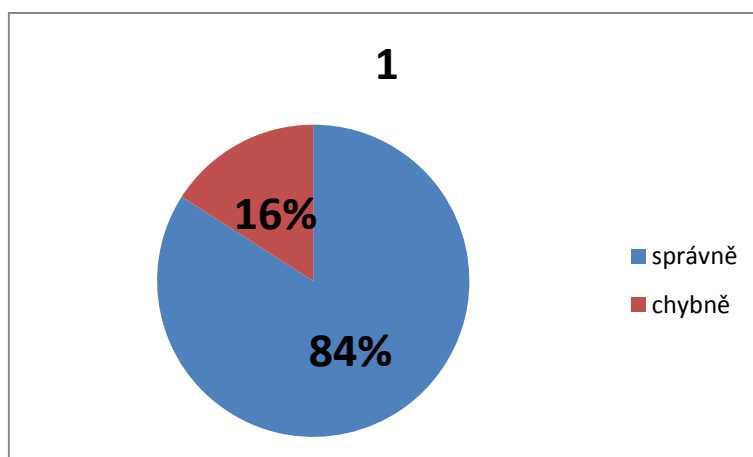
Po opravení a analyzování výsledků jednotlivých testových úloh lze vypočítat aritmetický průměr bodů získaných v testu, který byl 12,15 (tomu odpovídá úspěšnost 71,5 %), maximální možný zisk byl 17 bodů. Nadprůměrně byly vyřešeny úlohy číslo 1, 2, 3 a 4. Úlohy číslo 5 a 6 byly řešeny podprůměrně. Podrobnější analýzou řešení jednotlivých slovních úloh v didaktickém testu se věnuje kapitola 11.1.

### 11.1 Rozbor řešení jednotlivých slovních úloh

Z výzkumu mohou být vyvozeny jednotlivé závěry pro konkrétní testové úlohy.

#### 11.1.1 První úloha

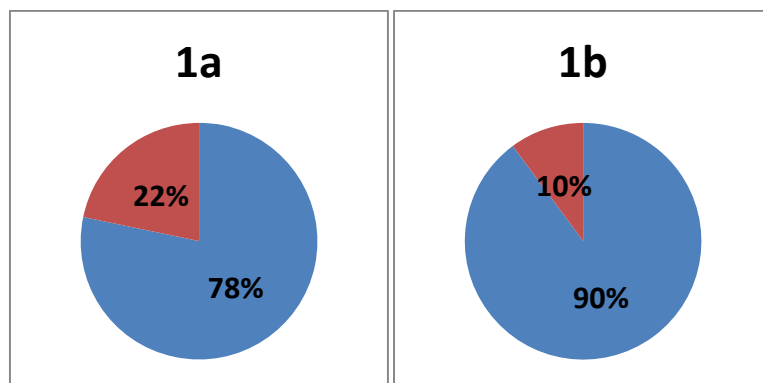
První úloha v testu byla žáky řešena nadprůměrně, 84 % ze všech odpovědí bylo správných a 16 % odpovědí špatných, jak ukazuje graf číslo 19. Matematickým obsahem této úlohy bylo porovnávání přirozených čísel. Lze tedy konstatovat, že porovnávání přirozených čísel nečinilo dotazovaným žákům větší problémy.



Graf 19: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 1



Následující graf ukazuje, že úspěšnější byli žáci při řešení podúlohy 1b, ve které měli porovnáváním přirozených čísel vybrat jeden konkrétní údaj z dané tabulky. Více chybovali žáci při řešení podúlohy 1a, kde měli za úkol vyhledat z tabulky více údajů odpovídajících zadání úlohy.



Graf 20: Úspěšnost řešení podúloh 1a a 1b

Následující obrázek číslo 1 je jedním z příkladů chybného řešení úlohy číslo 1. Nejčastější chybou bylo v tomto případě špatné řešení podúlohy 1a. Žáci zde měli vybrat všechny typy automobilů, které si pan Malý mohl koupit za 420 000 Kč. Respondenti chybovali v tom, že vybrali pouze jeden typ automobilu, který si mohl pan Malý koupit, a na ostatní zapoměli. Na obrázku číslo 1 lze vidět tento žákův špatný výběr odpovědi. I u druhé podúlohy byla odpověď tohoto žáka chybná, nedokázal vybrat typ automobilu, který by odpovídal daným kritériím podle zadání úlohy.

1. Pan Malý se rozhodl, že si koupí auto značky FORD.

ceny různých modelů vozů FORD:	
FIESTA COMFORT	263 000 Kč
ESCORT SELECT	361 000 Kč
FORD TRANZIT	407 000 Kč
MONDEO SPECTRUM	508 000 Kč

a) Které z uvedených modelů si mohl pan Malý koupit, jestliže měl nastrádáno 420 000 Kč?

FORD TRANZIT.

b) Pan Malý si koupil auto, které bylo dražší než 370 000 Kč a lacinější než 440 000 Kč. Jaký model auta si pan Malý koupil?

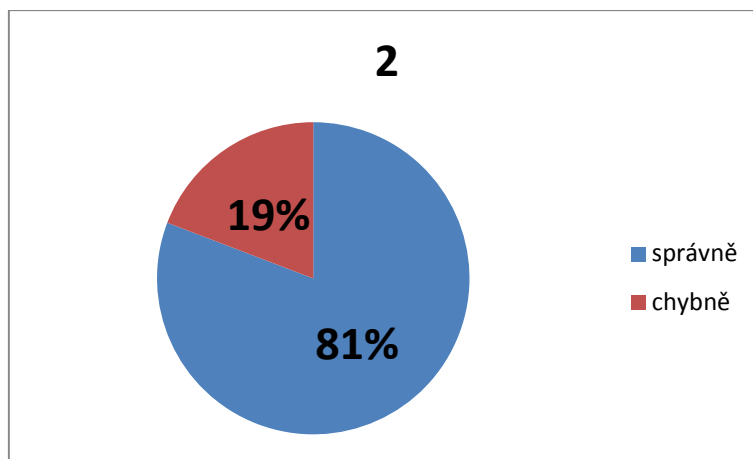
MONDEO SPECTRUM

Obrázek 1: Chybné řešení úlohy číslo 1

### 11.1.2 Druhá úloha

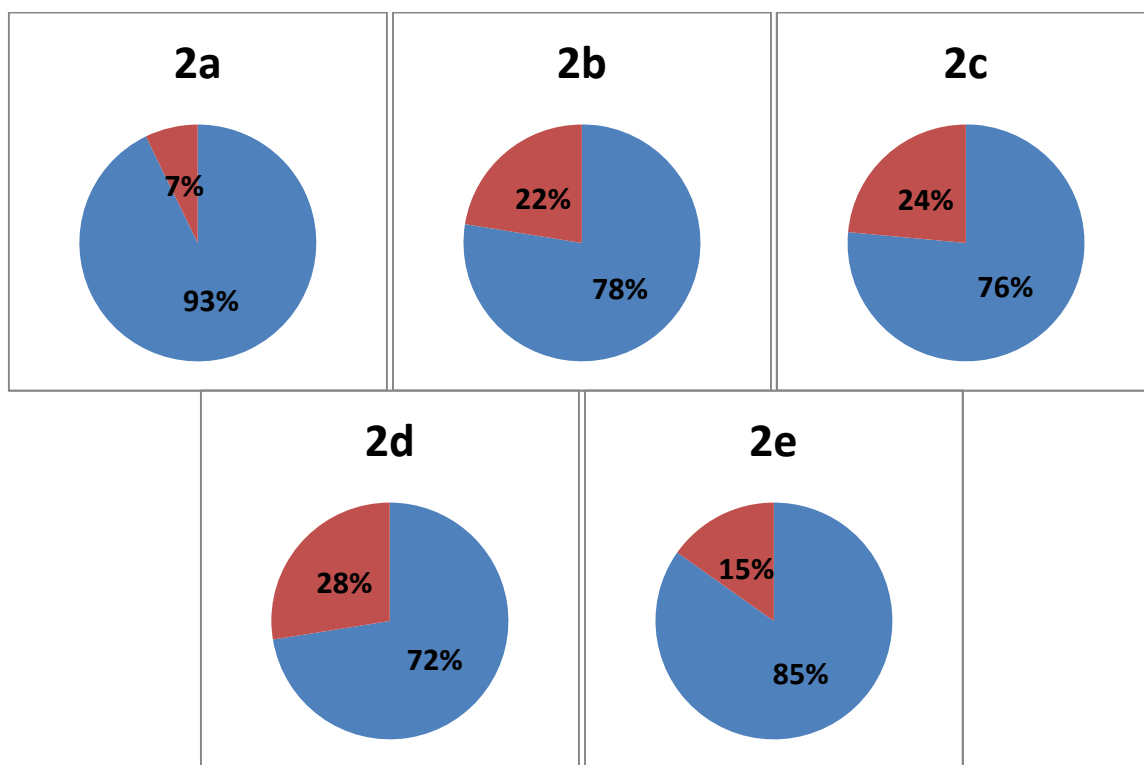
Druhá úloha v testu byla zaměřena na práci se sloupcovým grafem. Matematickým obsahem této úlohy byla operace sčítání a odčítání přirozených čísel, porovnávání čísel a orientace na sloupcovém diagramu.

Respondenti řešili tuto úlohu nadprůměrně, 81 % všech odpovědí v této úloze bylo správných, 19 % odpovědí chybných, jak je možné vidět na grafu číslo 21.



Graf 21: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 2

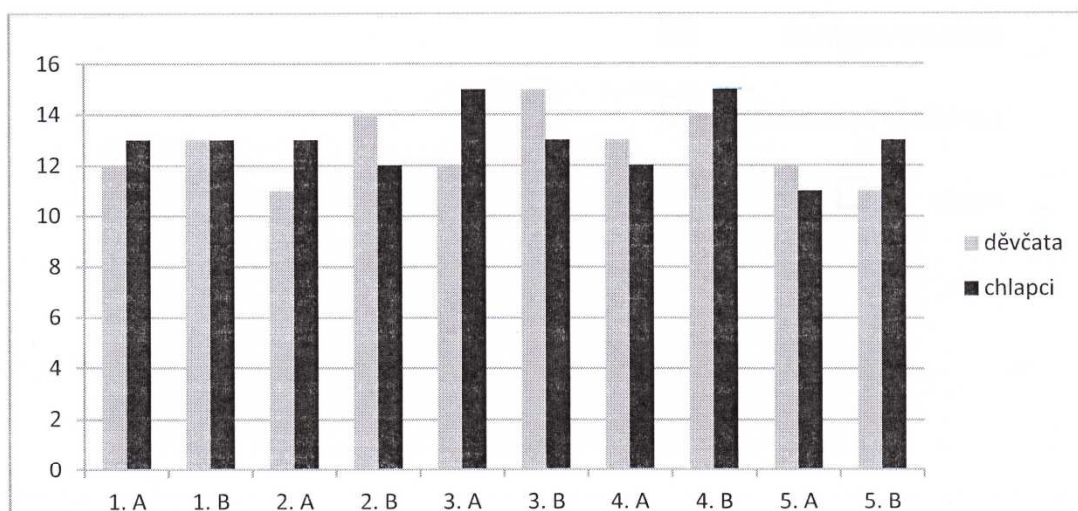
Nejméně žáci chybovali v podúloze číslo 2a, jejíž řešení vyžadovalo pouze vyhledání jednoho konkrétního údaje v grafu. Naopak u ostatních podúloh, ve kterých museli žáci kromě vyhledávání v grafu použít ještě další početní operace (sčítání a odčítání přirozených čísel), byla úspěšnost řešení menší.



**Graf 22: Úspěšnost řešení podúloh 2a, 2b, 2c, 2d a 2e**

U úlohy číslo 2 bylo zajímavé pozorovat některé nesprávně řešené testy. Na obrázku číslo 2 je ukázán jeden z chybně vyřešených testů. Daný žák měl v podúloze 2c určit, kolik dětí navštěvuje třídu 2. A. Tento řešitel nedokázal odečíst správné hodnoty z osy daného grafu a uvedl, že tuto třídu navštěvuje 14 a půl chlapců a 10 a půl děvčat. Tuto samou chybu udělali při řešení celkem čtyři žáci z různých základních škol. Z obrázku číslo 2 lze vidět i další nesprávné odpovědi, kterých se respondenti při řešení této úlohy dopouštěli. U podúlohy 2b měli žáci vypsát všechny třídy, do kterých chodí více chlapců než děvčat. Častou chybou bylo, že žáci vypsali jen některé třídy, ve kterých je více chlapců. Tuto chybu lze pozorovat na obrázku číslo 2. Žák, který vyplňoval níže uvedený test, chyboval i v odpovědích na podúlohy 2d a 2e.

2. Ve škole jsou od každého ročníku 1. stupně dvě třídy. Počet chlapců a děvčat v jednotlivých třídách si můžeš přečíst ze sloupkového diagramu.



Z diagramu zjisti:

- a) Kolik děvčat navštěvuje třídu 1. A?

72

- b) Do kterých tříd chodí více chlapců než děvčat?

4. A, 4. B, 3. A

- c) Kolik dětí navštěvuje třídu 2. A?

74 a 70 chlapců 70 a 74 děvčat

- d) O kolik dětí chodí více do 3. B než do 3. A?

3 B

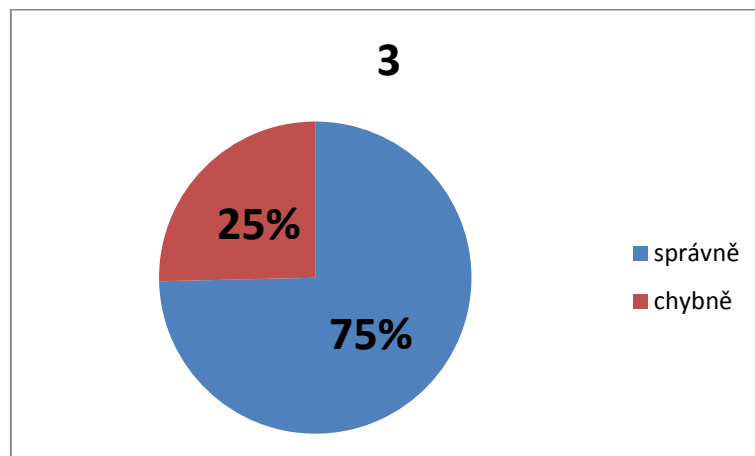
- e) Do které třídy chodí nejvíce dětí?

1. A, 4. B

Obrázek 2: Chybné řešení úlohy číslo 2

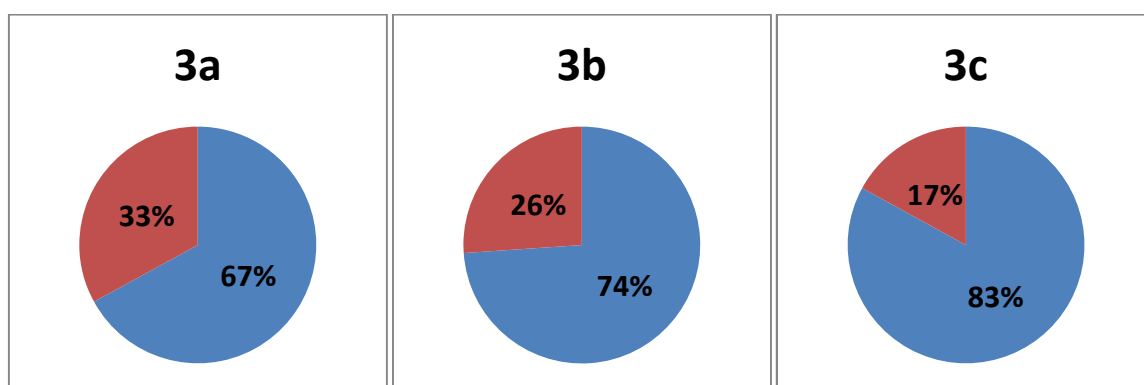
### 11.1.3 Třetí úloha

Matematickým obsahem třetí úlohy byla operace sčítání a odčítání přirozených čísel. Respondenti měli za úkol vyhledávat a porovnávat údaje z tabulky. Žáci řešili tuto úlohu lehce nadprůměrně, 75 % odpovědí v této úloze bylo správných a 25 % odpovědí chybných (viz graf číslo 23).



**Graf 23: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 3**

Největší problémy činila žákům podúloha 3a, ve které kromě práce s tabulkou museli použít další početní operaci (odčítání přirozených čísel). Nejlépe byla řešena podúloha 3c, ve které měli respondenti pouze vybrat, zda daný údaj lze z tabulky vyčíst či nikoliv.



**Graf 24: Úspěšnost řešení podúloh 3a, 3b a 3c**

Na následujícím obrázku je vidět, jaké žáci dělali nejčastěji chyby při výpočtu podúloh 3a a 3b. Největším problémem bylo pro žáky vybrání správných údajů z tabulky, což lze vypořádat z konkrétního žákova řešení na obrázku číslo 3. V podúloze 3a měl žák určit, o kolik bylo návštěvníků v kině více v pátek než ve středu. Tento žák pro výpočet vybral z tabulky nesprávné hodnoty, proto bylo jeho řešení chybné. Další problém, který se u řešení vyskytoval, je možné vidět u podúlohy 3b. Žák pro výpočet sice vybral správné údaje, ale dopustil se numerické chyby při sčítání, proto byl jeho výsledek i v tomto případě chybný.

3. V tabulce je uveden počet diváků, kteří se během uvedených tří dnů přišli podívat do pražských kin na film Kuky se vrací.

den	středa	pátek	neděle
počet návštěvníků	490	1 509	1 954

1954  
1509  

---

0445

a) O kolik bylo návštěvníků v pátek víc než ve středu?

0445

b) Kolik návštěvníků celkem vidělo film v uvedených třech dnech?

3853 diváků

1954  
1509  
490  

---

3853

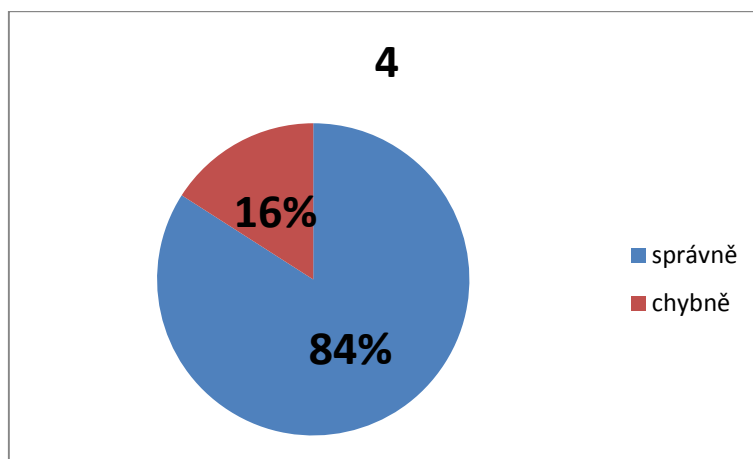
c) Je z údajů možné určit, kolik návštěvníků vidělo tento film v sobotu?

ANO –  NE (zakroužkuj pravdivou odpověď)

Obrázek 3: Chybné řešení úlohy číslo 3

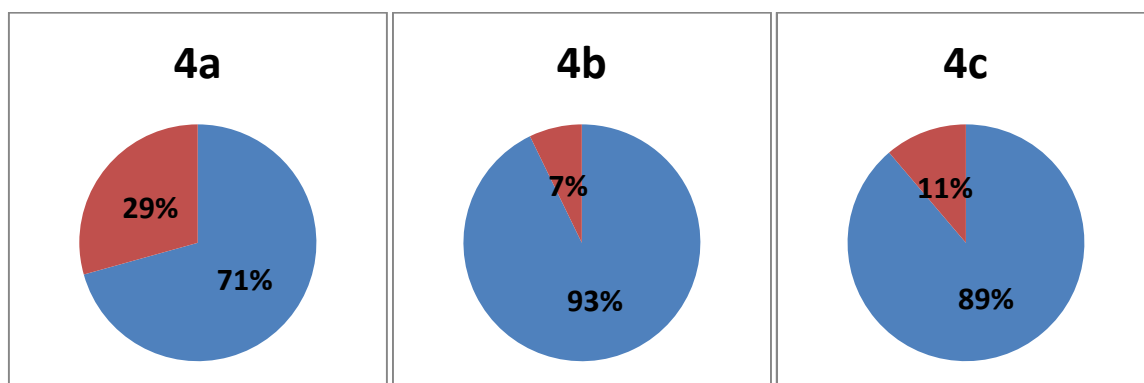
### 11.1.4 Čtvrtá úloha

Ve čtvrté úloze opět žáci vyhledávali údaje z tabulky a třídili je podle daných kritérií. Matematickým obsahem této úlohy bylo porovnávání přirozených čísel, uspořádání podle velikosti, odhad a zaokrouhlování. Celkově byla čtvrtá úloha řešena nadprůměrně, 84 % všech odpovědí bylo správných, 16 % odpovědí bylo chybných, to lze vidět na grafu číslo 25.



Graf 25: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 4

Nejméně úspěšně byla řešena podúloha 4a, největším problémem bylo pro žáky správné porozumění zadání. Žáci velmi často zaměňovali druh potraviny a jeho cenu nebo řadili potraviny podle ceny sestupně místo vzestupného řazení. Ostatní dvě podúlohy, jejichž obsahem byl odhad a zaokrouhlování, nebyly pro žáky problematické.



Graf 26: Úspěšnost řešení podúloh 4a, 4b a 4c

Nejvíce frekventovanou chybou u čtvrté úlohy bylo špatné vyřešení podúlohy 4a, žáci měli seřadit dané potraviny od nejlevnější po nejdražší. Jak je vidět na obrázku číslo 4, většina chybujících řadila potraviny v opačném pořadí tedy od nejdražší po nejlevnější. U podúloh 4b a 4c žáci nechybovali tak často, odhad a zaokrouhlování nečiní žákům pátých ročníků výraznější problémy. Žák, který však vyplňoval test, který lze vidět na obrázku 4 měl s odhadem problém, jeho odpověď je v tomto případě chybná.

4. V následující tabulce jsou uvedeny ceny jednotlivých potravin.

druh	cena v Kč
jogurt	10,80 5
rohlík	2,10 7
chléb	22,60 3
tatranka	8,60 6
sýr	32,40 1
balíček rýže	23,70 2
balíček čočky	15,30 4

a) Vypiš všechny potraviny od nejlevnější po nejdražší:

sýr, balíček rýže, chléb, balíček čočky, jogurt, tatranka, rohlík

b) Odhadni, kolik chlebů si můžeš koupit za 50 Kč:

10

c) Zaokrouhli cenu tatranky na celé koruny:

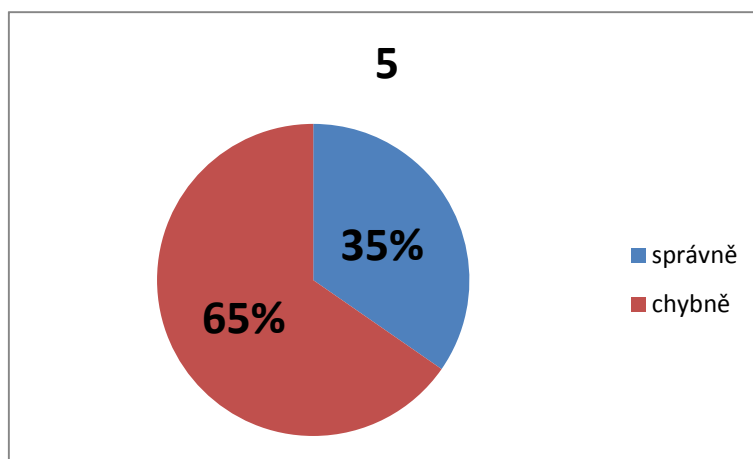
9 Kč

Obrázek 4: Chybné řešení úlohy číslo 4



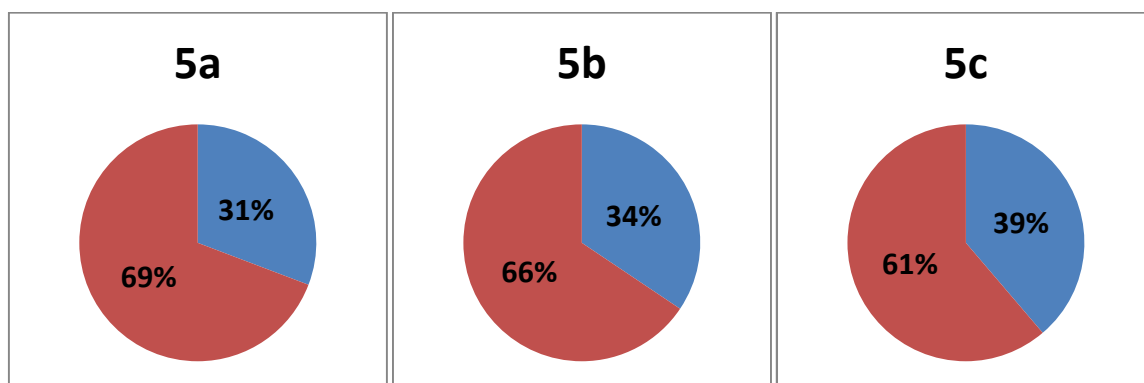
### 11.1.5 Pátá úloha

Pátá úloha v testu měla při řešení nejmenší úspěšnost. Matematickým obsahem této úlohy byly souřadnice bodů, bodový graf a lomená čára. Pouze 35 % odpovědí v této úloze bylo správných, 65 % odpovědí bylo chybných, jak ukazuje graf číslo 27.



Graf 27: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 5

Chybovost řešení jednotlivých podúloh se výrazně nelišila (viz graf číslo 28), v celé úloze bylo pro žáky největším problémem správné označení souřadnic daných bodů, často respondenti zaměňovali pořadí osy  $x$  a osy  $y$ . Nízká úspěšnost při řešení úlohy číslo pět byla zřejmě způsobena také tím, že jednotlivé podúlohy na sebe při řešení navazovali. Pokud žáci úspěšně vyřešili první podúlohu, zbylé dvě už jim většinou nedělaly větší problémy.



Graf 28: Úspěšnost řešení podúloh 5a, 5b a 5c

Na obrázku číslo 5 je vidět řešení této úlohy konkrétním žákem. Jak už bylo výše uvedeno, nejčastější chybou bylo označování souřadnic bodů A, B, C a D, ve většině nesprávně řešených příkladů žáci vyměnili pořadí os  $x$  a  $y$ . Při značení bodů E, F, G do bodového grafu se žáci dopouštěli stejné chyby a to záměny pořadí obou os.

5. Napiš souřadnice vyznačených bodů A, B, C, D.

A [3,2]

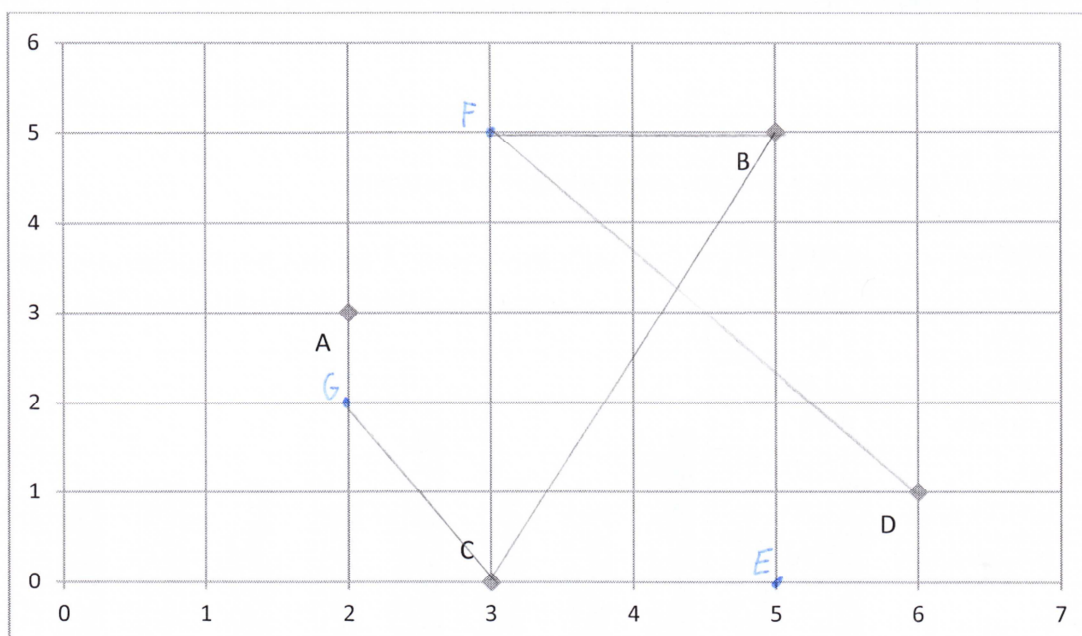
B [5,5]

C [0,3]

D [1,6]

Označ body o souřadnicích E[0;5], F[5;3], G[2;2].

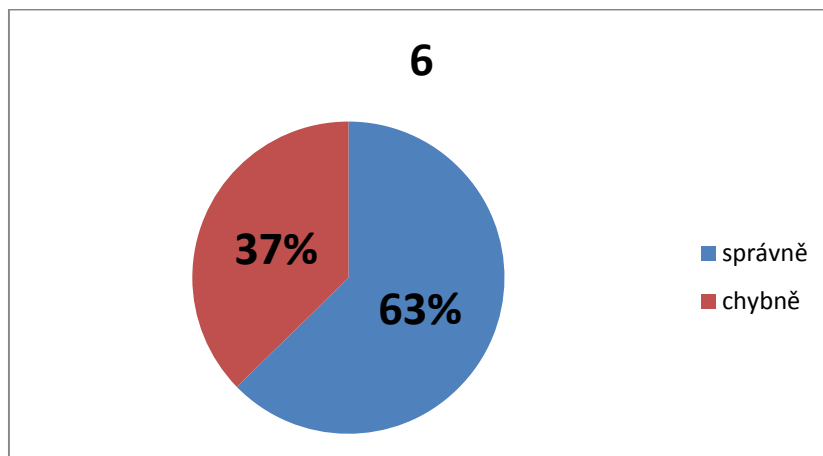
Spoj lomenou čarou body D – F – B – C – G.



Obrázek 5: Chybné řešení úlohy číslo 5

### 11.1.6 Šestá úloha

Úspěšnost řešení poslední úlohy v testu byla podprůměrná. Matematickým obsahem šesté úlohy byly jednotky času a operace sčítání přirozených čísel. Přestože se jedná o úlohu z běžného života (orientace v jízdním řádu), žákům její řešení činilo potíže. Počítání času v šedesátkové soustavě s přechodem přes celou hodinu je pro žáky obtížné. Z grafu číslo 29 je zřejmé, že 63 % všech žáků zodpovědělo úlohu správně a 37 % žáků chybně.



Graf 29: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 6

Respondenti měli v této úloze na výběr ze čtyř možných odpovědí a zajímavým faktem bylo, že většina žáků, kteří odpověděli špatně, vybrala stejnou odpověď, a to možnost d (viz příloha číslo 1). Pravděpodobné myšlenkové operace těchto chybných žáků mohou být demonstrovány pomocným výpočtem, který se vedle zadání úlohy několikrát objevil a který ukazují obrázky číslo 1 a 2 (fotografie z konkrétních didaktických testů). Žáci si zadaný časový údaj 12:35 přepsali jako přirozené číslo 1 235, ke kterému přičetli přirozené číslo 70 (časový údaj o zpoždění vlaku v minutách). Jedna z nabízených možných odpovědí v testu potom odpovídala jejich chybnému výpočtu.

**6. Na informační tabuli o příjezdech vlaků jsou tyto údaje:**

číslo vlaku	směr	pravidelný příjezd	zpoždění v minutách
R 144	Kolín – Praha	12:35	70

Vyber z nabídky a zakroužkuj, v kolik hodin přijede zpožděný vlak.

- a) 19:35
- b) 13:45
- c) 13:35
- d) 13:05

$$\begin{array}{r}
 1235 \\
 + 70 \\
 \hline
 1305
 \end{array}$$

Obrázek 6: Chybné řešení úlohy číslo 6

$$\begin{array}{r}
 12 \ 35 \\
 + 70 \\
 \hline
 13 \ 05
 \end{array}$$

Obrázek 7: Pomocný výpočet k řešení úlohy číslo 6

## 11.2 Celkové vyhodnocení didaktického testu

Po vyhodnocení didaktických testů od všech respondentů může být konstatováno, že učivo tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace nečiní žákům na konci páté třídy základních škol výraznější problémy, což dokládá úspěšnost dotazovaných žáků 71,5 %. Obecně lze říci, že jednodušší byly pro žáky slovní úlohy, ve kterých měli z grafu nebo tabulky najít konkrétní údaj. Častějších chyb se však žáci dopouštěli u slovních úloh vyžadujících hlubší porozumění zadání úlohy a použití dalších matematických operací.

Před realizací výzkumného šetření byly stanoveny tyto hypotézy:

H1 – Výsledky žáků v testu odpovídají jejich známce z matematiky na posledním vysvědčení. Nejvíce správných odpovědí budou mít žáci, kteří měli na vysvědčení známku 1 nebo 2 a nejméně správných odpovědí budou mít žáci, kteří měli na vysvědčení známku 3, 4 nebo 5.

H2 – Oblíbenost předmětu matematika se odráží na úspěšnosti žáků v testu. Žáci, kteří uvedli, že je matematika jejich nejoblíbenější či oblíbený předmět, budou v testu úspěšnější než žáci, kteří uvedli, že matematika je jejich neoblíbený předmět.

H3 – Pohlaví žáků nemá vliv na úspěšnost v testu. Chlapci dosáhnou v testu stejných výsledků jako děvčata.

První hypotéza byla potvrzena, výsledky žáků v testu skutečně odpovídaly jejich známce z matematiky na posledním vysvědčení. Nejvíce správných odpovědí získali v testu žáci se známkou 1, 2 a 3, naopak žáci se známkou 4 a 5 dosáhli v testu nejméně bodů.

Druhá hypotéza potvrzena nebyla, oblíbenost předmětu matematika neměla u testovaných žáků vliv na úspěšnost v testu. Žáci, kteří uvedli, že je matematika jejich nejoblíbenější předmět, nedosáhli v testu nejlepších výsledků.

Třetí hypotéza také potvrzena nebyla, úspěšnost řešení testu u dívek a chlapců byla rozdílná. Průměrně byly dívky při řešení úspěšnější, rozdíl mezi výsledky jednotlivých pohlaví však nebyl významný.

Na závěr lze shrnout, že úroveň znalostí a dovedností žáků vyplývajících z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty je u daného vzorku 276 respondentů na velmi dobré úrovni, i přes fakt, že tento tematický okruh je pro učitele na primární škole novým a tedy nezvyklým okruhem. Velmi solidní výsledky lze také přičíst tomu, že s mnoha tématy se žáci setkávají nejenom v hodinách matematiky, ale i v běžném životě.

## 12 Závěr

Diplomová práce se zabývala elementy statistiky jako součástí rozvoje matematické gramotnosti u žáků na primárním stupni základní školy. V první části diplomové práce jsem zpracovala teoretický základ tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. Dále jsem uvedla základní informace o souvisejících pojmech, kterými jsou matematická gramotnost a její složky, rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a standardy pro základní vzdělávání. Tím byl zcela naplněn stanovený cíl teoretické části diplomové práce, tedy shromáždit pojmy a matematický základ daného tematického okruhu v souvislosti s novým kurikulem.

Obsahem empirické části diplomové práce byla realizace a analýza výzkumného pedagogického šetření. V něm jsem nejprve sestavila sbírku matematických úloh z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. Ze šesti vybraných úloh jsem sestavila nestandardizovaný didaktický test, který sloužil jako metoda sběru dat pro výzkum. Po realizaci předvýzkumu a samotného výzkumu jsem provedla analýzu výsledků výzkumného šetření, jejíž výsledky jsou shrnuty v poslední kapitole empirické části diplomové práce. Výše uvedeným postupem bylo dosaženo splnění jednak dílčích cílů výzkumného šetření, zároveň také hlavního cíle empirické části této diplomové práce, tedy zjistit, jaká je míra osvojení znalostí a dovedností žáků v tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty na konci 2. vzdělávacího období (na konci 5. ročníku základní školy).

Důležitým přínosem této diplomové práce je vytvoření podkladů pro učitele matematiky na primárních školách, které jim jak po teoretické, tak po praktické stránce mohou být pomůckou pro jednodušší práci s tematickým okruhem Závislosti, vztahy a práce s daty tak, jak je tento okruh stanoven v novém kurikulu. Pro mě osobně bylo při psaní diplomové práce největším přínosem hlubší porozumění této problematice a věřím, že mi to pomůže v mé nastávající praxi učitelky na prvním stupni základní školy.

Z výsledků výzkumného šetření vyplynulo, že žáci na konci primárního vzdělávání mají dostatečné znalosti a dovednosti v oblasti elementů statistiky a jsou kompetentní ke zvládnutí učiva daného tematického okruhu tak, jak je definováno v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání. To je pozitivní zjištění vzhledem ke skutečnosti, že s prvky statistiky se žáci kromě hodin matematiky ve škole setkají i v mnoha situacích reálného života.

## 13 Použité zdroje

1. ALTMANOVÁ, Jitka, et al. *Gramotnosti ve vzdělávání: Příručka pro učitele*. [online]. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2010. 65 s. ISBN 978-80-87000-41-0. Dostupné z WWW: <<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Gramotnosti-ve-vzdelavani11.pdf>>.
2. BLAŽKOVÁ, Jana. *Matematika pro 5. ročník základní školy*. Brno: Didaktis, 2011. 98 s. ISBN 978-80-7358-179-4.
3. DIVÍŠEK, Jiří et al. *Svět čísel a tvarů: sbírka úloh z matematiky pro 5. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2004. 197 s. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-7196-291-0.
4. HEJNÝ, Milan et al. *Matematika: pro 4. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-942-1.
5. HEJNÝ, Milan et al. *Matematika: pro 5. ročník základní školy*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2011. 4 sv. ISBN 978-80-7238-966-7.
6. HOŠPESOVÁ, Alena, DIVÍŠEK, Jiří a KUŘINA, František. *Svět čísel a tvarů: matematika pro 5. ročník*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2000a. 135 s. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-7196-192-2.
7. HOŠPESOVÁ, Alena, DIVÍŠEK, Jiří a KUŘINA, František. *Svět čísel a tvarů: matematika pro 5. ročník základní školy: pracovní sešit*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2000b. 80 s. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-7196-198-1.
8. CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007. 265 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-1369-4.
9. JELÍNEK, Pavel et al. *Matematika pro 5. ročník: s klíčem pro snadnou kontrolu: procvičuj doma - samostatně*. 1. vyd. Praha: Chameleon Print, 2008. 64 s. ISBN 978-80-254-3031-6.
10. JEŘÁBEK, Jaroslav a Jan TUPÝ. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2005. 126 s. ISBN 80-87000-02-1.

11. JUSTOVÁ, Jaroslava. *Pracovní sešit k učebnici Matematika pro 5. ročník základních škol, 1. díl*. Vyd. 2. Všeň: Alter, 2010. 79 s. ISBN 978-80-7245-194-4.
12. KÁROVÁ, Věra. *Matematika pro 5. ročník základní školy: učebnice*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2000a. 171 s. ISBN 80-7183-201-4.
13. KÁROVÁ, Věra. *Matematika pro 5. ročník základní školy: pracovní sešit*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2000b. 61 s. ISBN 80-7183-200-6.
14. KRAMPLOVÁ, Iveta. *Zakroužkuj, vyber, zdůvodni: hodnocení čtenářských úloh PISA 2009*. 1. vyd. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2011. 269 s. ISBN 978-80-211-0614-7.
15. MELICHAR, Jan a SVOBODA, Jan. *Statistika pro studium učitelství 1. stupně základní školy*. Vyd. 1. V Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Pedagogická fakulta, 2002. 35 s. Skripta. ISBN 80-7044-439-8.
16. MOLNÁR, Josef a MIKULENKOVÁ, Hana. *Zajímavá matematika (nejen) pro páťáky: 5. ročník*. Olomouc: Prodos, 1997. 63 s. ISBN 80-85806-68-1.
17. MOLNÁR, Josef a MIKULENKOVÁ, Hana. *Matematika a její aplikace: 5. ročník*. Olomouc: Prodos, 2008. 63 s. Modrá řada. ISBN 978-80-7230-208-6.
18. NEMČÍKOVÁ, Katarína et al. *Matematická gramotnost ve výuce: metodická příručka*. Vyd. 1. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011. 71 s. ISBN 978-80-86856-99-5.
19. ODVÁRKO, Oldřich, KADLEČEK, Jiří. *Matematika 2: pro 8. ročník základní školy*. 2. vyd. Praha: Prometheus. 2008. 72 s. ISBN 978-80-7196-372-1.
20. PALEČKOVÁ, Jana, TOMÁŠEK, Vladislav a BASL, Josef. *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2009: umíme ještě číst?* 1. vyd. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2010. 51 s. ISBN 978-80-211-0608-6.
21. PISA 2012: Program pro mezinárodní hodnocení žáků. PISA 2012 [online]. 2011 [cit. 2013-03-11]. Dostupné z: <http://www.pisa2012.cz/index.php?a=vystupy>

22. PŮLPÁN, Zdeněk et al. *Matematika 9 pro základní školy. Geometrie: s rozšířením o kapitoly statistika a pravděpodobnost pro zájemce*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010. 2 sv. ISBN 978-80-7235-489-4.
23. ROSECKÁ, Zdena. *Od zlomku k desetinnému číslu: matematika 5. ročník: pracovní sešit (2. pololetí)*. Brno: Nová škola, 1996. 40 s. ISBN 80-85607-40-9.
24. Standardy pro základní vzdělávání. Ministerstva školství ČR [online]. 2006-2012 [cit. 2012-02-03]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/standardy-pro-zakladni-vzdelavani-1>
25. SWOBODA, Helmut. *Moderní statistika*. 1. vyd. Praha: Svoboda, 1977. 352 s.
26. ŠAROUNOVÁ, Alena. *Matematika 8: II. díl*. 2. vyd. Praha: Prometheus, 2009. 144 s. ISBN 978-80-7196-379-0.



### 13.1 Seznam tabulek

Tabulka 1: Grafické zobrazení statistických dat pomocí tabulky.....	12
Tabulka 2: Průměrný výsledek zemí OECD (PISA 2009 – Matematická gramotnost) (Palečková, Tomášek, Basl, 2010, s. 22).....	20
Tabulka 3: Hodnota obtížnosti Q a index obtížnosti P u jednotlivých testových úloh .....	37
Tabulka 4: Koeficient citlivosti ULI u jednotlivých testových úloh.....	38
Tabulka 5: Reliabilita didaktického testu .....	40
Tabulka 6: Kontingenční tabulka k ověření první hypotézy (očekávaná četnost je uvedena v závorkách) .....	47
Tabulka 7: Kontingenční tabulka k ověření první hypotézy .....	48
Tabulka 8: Kontingenční tabulka k ověření druhé hypotézy (očekávaná četnost je uvedena v závorkách) .....	50
Tabulka 9: Kontingenční tabulka k ověření druhé hypotézy.....	51
Tabulka 10: Kontingenční tabulka k ověření třetí hypotézy (očekávaná četnost je uvedena v závorkách) .....	53
Tabulka 11: Kontingenční tabulka k ověření třetí hypotézy .....	53

## 13.2 Seznam grafů

Graf 1: Grafické zobrazení statistických dat pomocí bodového grafu .....	12
Graf 2: Grafické zobrazení statistických dat pomocí spojnicového grafu.....	13
Graf 3: Grafické zobrazení statistických dat pomocí sloupcového grafu se svislými sloupci .....	13
Graf 4: Grafické zobrazení statistických dat pomocí sloupcového grafu s vodorovnými sloupci	14
Graf 5: Grafické zobrazení statistických dat pomocí sloupcového grafu se sloupci s trojrozměrným efektem.....	14
Graf 6: Grafické zobrazení statistických dat pomocí kruhového grafu.....	15
Graf 7: Výsledky českých chlapců a dívek v letech 2003, 2006 a 2009 (PISA 2009 – Matematická gramotnost) (Palečková, Tomášek, Basl, 2010, s. 23).....	21
Graf 8: Index obtížnosti $P$ v % .....	37
Graf 9: Koeficient citlivosti ULI .....	39
Graf 10: Rozdělení žáků podle známek z matematiky na posledním vysvědčení.....	43
Graf 11: Rozdělení žáků podle oblíbenosti předmětu matematika.....	43
Graf 12: Rozdělení žáků podle pohlaví .....	44
Graf 13: Úspěšnost žáků v testu v závislosti na známce z posledního vysvědčení.....	49
Graf 14: Počet získaných bodů v testu v závislosti na známce z posledního vysvědčení.....	49
Graf 15: Úspěšnost žáků v testu v závislosti na oblíbenosti předmětu matematika.....	51
Graf 16: Úspěšnost řešení jednotlivých příkladů v závislosti na oblíbenosti předmětu matematika	52
Graf 17: Úspěšnost žáků v testu v závislosti na pohlaví .....	54
Graf 18: Úspěšnost dívek a chlapců při řešení jednotlivých úloh .....	55
Graf 19: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 1.....	56
Graf 20: Úspěšnost řešení podúloh 1a a 1b .....	57
Graf 21: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 2.....	58
Graf 22: Úspěšnost řešení podúloh 2a, 2b, 2c, 2d a 2e.....	59
Graf 23: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 3.....	61
Graf 24: Úspěšnost řešení podúloh 3a, 3b a 3c .....	61
Graf 25: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 4.....	63
Graf 26: Úspěšnost řešení podúloh 4a, 4b a 4c .....	63
Graf 27: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 5.....	65
Graf 28: Úspěšnost řešení podúloh 5a, 5b a 5c .....	65
Graf 29: Celková úspěšnost řešení úlohy číslo 6.....	67

### 13.3 Seznam vzorců

1: Aritmetický průměr ( $\bar{x}$ ).....	10
2: Hodnota obtížnosti (Q).....	36
3: Index obtížnosti (P) .....	36
4: Koeficient citlivosti ULI (d).....	38
5: Koeficient reliability ( $r_{kr}$ ) .....	40
6: Stupeň volnosti (f).....	48

### 13.4 Seznam obrázků

Obrázek 1: Chybné řešení úlohy číslo 1 .....	57
Obrázek 2: Chybné řešení úlohy číslo 2.....	60
Obrázek 3: Chybné řešení úlohy číslo 3.....	62
Obrázek 4: Chybné řešení úlohy číslo 4.....	64
Obrázek 5: Chybné řešení úlohy číslo 5.....	66
Obrázek 6: Chybné řešení úlohy číslo 6.....	67
Obrázek 7: Pomocný výpočet k řešení úlohy číslo 6.....	67

### 13.5 Seznam zkratek

ČR – Česká republika

MŠMT ČR – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)

PISA - Programme for International Student Assessment (Program pro mezinárodní hodnocení žáků PISA)

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ULI - Upper-lower-index

## **Přílohy**

Příloha č. 1: Didaktický test pro žáky

Příloha č. 2: Didaktický test pro žáky s řešením a počtem bodů za správné odpovědi

Příloha č. 3: Matice četností

Příloha č. 4: Sbíрка úloh k tematickému okruhu Závislosti, vztahy, práce s daty

Ještě než se pustíš do počítání, vyplň následující dotazník. Správnou odpověď označ křížkem.

- Jsem: dívka   
chlapec
- Moje známka z matematiky na posledním vysvědčení byla:  
1   
2   
3   
4   
5
- Matematika je můj:  
nejoblíbenější předmět   
oblíbený předmět   
neoblíbený předmět   
nevím

1. Pan Malý se rozhodl, že si koupí auto značky FORD.

<b>ceny různých modelů vozů FORD:</b>	
FIESTA COMFORT	263 000 Kč
ESCORT SELECT	361 000 Kč
FORD TRANZIT	407 000 Kč
MONDEO SPECTRUM	508 000 Kč

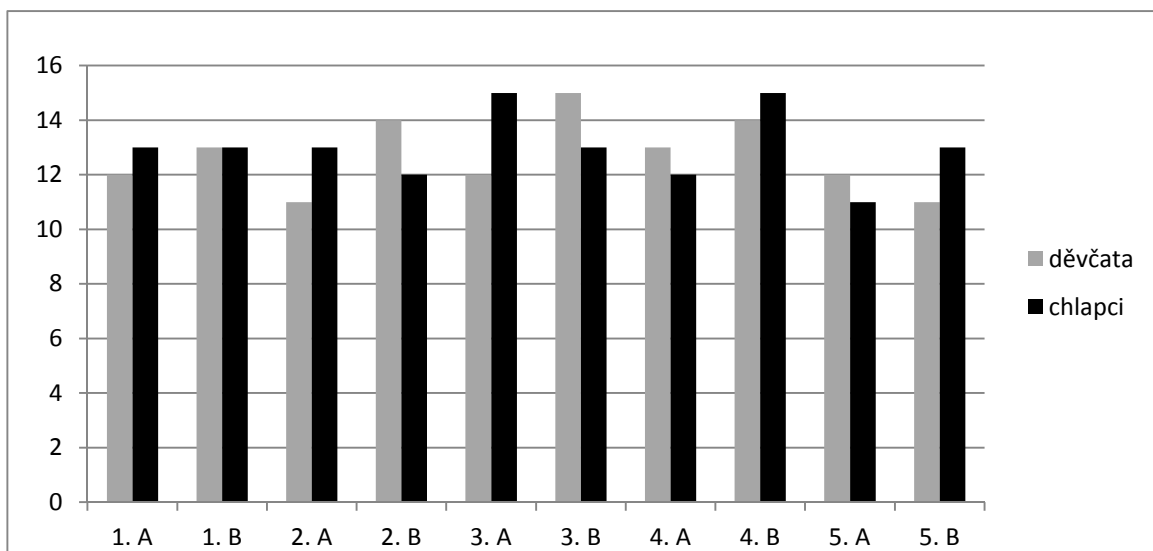
c) Které z uvedených modelů si mohl pan Malý koupit, jestliže měl nastrádáno 420 000 Kč?

.....

d) Pan Malý si koupil auto, které bylo dražší než 370 000 Kč a lacinější než 440 000 Kč. Jaký model auta si pan Malý koupil?

.....

2. Ve škole jsou od každého ročníku 1. stupně dvě třídy. Počet chlapců a děvčat v jednotlivých třídách si můžeš přečíst ze sloupkového diagramu.



Z diagramu zjistí:

f) Kolik děvčat navštěvuje třídu 1. A?

.....

g) Do kterých tříd chodí více chlapců než děvčat?

.....

h) Kolik dětí navštěvuje třídu 2. A?

.....

i) O kolik dětí chodí více do 3. B než do 3. A?

.....

j) Do které třídy chodí nejvíce dětí?

.....

3. V tabulce je uveden počet diváků, kteří se během uvedených tří dnů přišli podívat do pražských kin na film Kuky se vrací.

<b>den</b>	středa	pátek	neděle
<b>počet návštěvníků</b>	490	1 509	1 954

d) O kolik bylo návštěvníků v pátek víc než ve středu?

.....  
 e) Kolik návštěvníků celkem vidělo film v uvedených třech dnech?

.....  
 f) Je z údajů možné určit, kolik návštěvníků vidělo tento film v sobotu?

ANO – NE (zakroužkuj pravdivou odpověď)

4. V následující tabulce jsou uvedeny ceny jednotlivých potravin.

<b>druh</b>	<b>cena v Kč</b>
jogurt	10,80
rohlík	2,10
chléb	22,60
tatranka	8,60
sýr	32,40
balíček rýže	23,70
balíček čočky	15,30

d) Vypiš všechny potraviny od nejlevnější po nejdražší:

.....  
 e) Odhadni, kolik chlebů si můžeš koupit za 50 Kč:

.....  
 f) Zaokrouhli cenu tatranky na celé koruny:

.....

5.

a) Napiš souřadnice vyznačených bodů A, B, C, D.

A

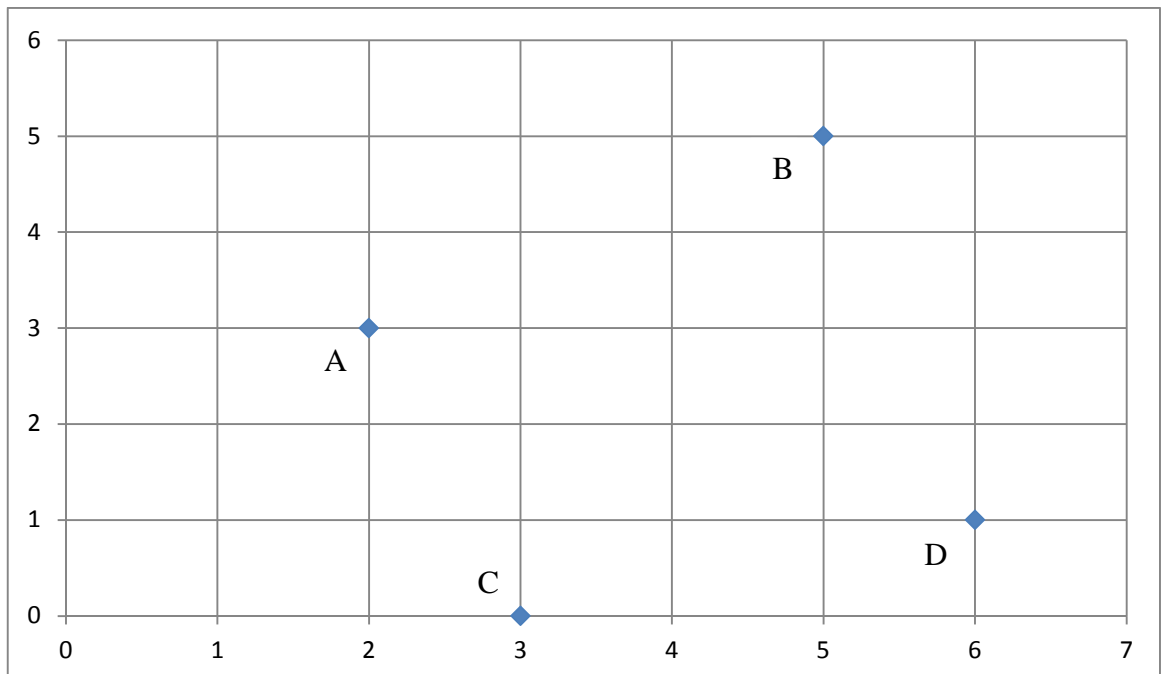
B

C

D

b) Označ body o souřadnicích E[0;5], F[5;3], G[2;2].

c) Spoj lomenou čarou body D – F – B – C – G.



6. Na informační tabuli o příjezdech vlaků jsou tyto údaje:

číslo vlaku	směr	pravidelný příjezd	zpoždění v minutách
R 144	Kolín – Praha	12:35	70

Vyber z nabídky a zakroužkuj, v kolik hodin přijede zpožděný vlak.

- a) 19:35
- b) 13:45
- c) 13:35
- d) 13:05



Příloha č. 2: Didaktický test pro žáky s řešením a počtem bodů za správné odpovědi

Ještě než se pustíš do počítání, vyplň následující dotazník. Správnou odpověď označ křížkem.

- Jsem: dívka   
chlapec
- Moje známka z matematiky na posledním vysvědčení byla:  
1   
2   
3   
4   
5
- Matematika je můj:  
nejoblíbenější předmět   
oblíbený předmět   
neoblíbený předmět   
nevím

Příloha č. 2: Didaktický test pro žáky s řešením a počtem bodů za správné odpovědi

1. Pan Malý se rozhodl, že si koupí auto značky FORD.

ceny různých modelů vozů FORD:	
FIESTA COMFORT	263 000 Kč
ESCORD SELECT	361 000 Kč
FORD TRANZIT	407 000 Kč
MONDEO SPECTRUM	508 000 Kč

a) Které z uvedených modelů si mohl pan Malý koupit, jestliže měl nastrádáno 420 000 Kč?

**FIESTA KOMFORT, ESCORD SELECT, FORD TRANZIT**

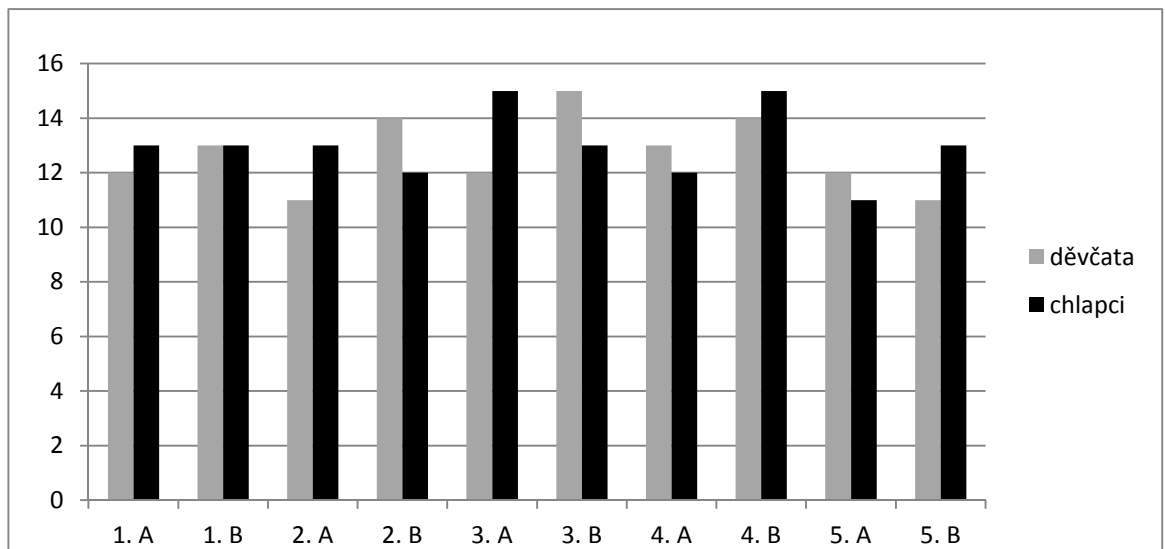
**1 bod**

b) Pan Malý si koupil auto, které bylo dražší než 370 000 Kč a lacinější než 440 000 Kč. Jaký model auta si pan Malý koupil?

**FORD TRANZIT**

**1 bod**

2. Ve škole jsou od každého ročníku 1. stupně dvě třídy. Počet chlapců a děvčat v jednotlivých třídách si můžeš přečíst ze sloupkového diagramu.



Z diagramu zjisti:

a) Kolik děvčat navštěvuje třídu 1. A?

**12**

**1 bod**

b) Do kterých tříd chodí více chlapců než děvčat?

**1.A, 2.A, 3.A, 4.B, 5.B**

**1 bod**

c) Kolik dětí navštěvuje třídu 2. A?

**24**

**1 bod**

d) O kolik dětí chodí více do 3. B než do 3. A?

**o 1**

**1 bod**

e) Do které třídy chodí nejvíce dětí?

**4.B**

**1 bod**

Příloha č. 2: Didaktický test pro žáky s řešením a počtem bodů za správné odpovědi

3. V tabulce je uveden počet diváků, kteří se během uvedených tří dnů přišli podívat do pražských kin na film Kuky se vrací.

den	středa	pátek	neděle
počet návštěvníků	490	1 509	1 954

- a) O kolik bylo návštěvníků v pátek víc než ve středu?

o 1019

1 bod

- b) Kolik návštěvníků celkem vidělo film v uvedených třech dnech?

3953

1 bod

- c) Je z údajů možné určit, kolik návštěvníků vidělo tento film v sobotu?

ANO – NE (zakroužkuj pravdivou odpověď)

1 bod

4. V následující tabulce jsou uvedeny ceny jednotlivých potravin.

druh	cena v Kč
jogurt	10,80
rohlík	2,10
chléb	22,60
tatranka	8,60
sýr	32,40
balíček rýže	23,70
balíček čočky	15,30

- a) Vypiš všechny potraviny od nejlevnější po nejdražší:

rohlík, tatranka, jogurt, balíček čočky, chléb, balíček rýže, sýr

1 bod

- b) Odhadni, kolik chlebů si můžeš koupit za 50 Kč:

2

1 bod

- c) Zaokrouhli cenu tatranky na celé koruny:

9 Kč

1 bod

5.

a) Napiš souřadnice vyznačených bodů A, B, C, D.

A [2;3]

B [5;5]

C [3;0]

D [6;1]

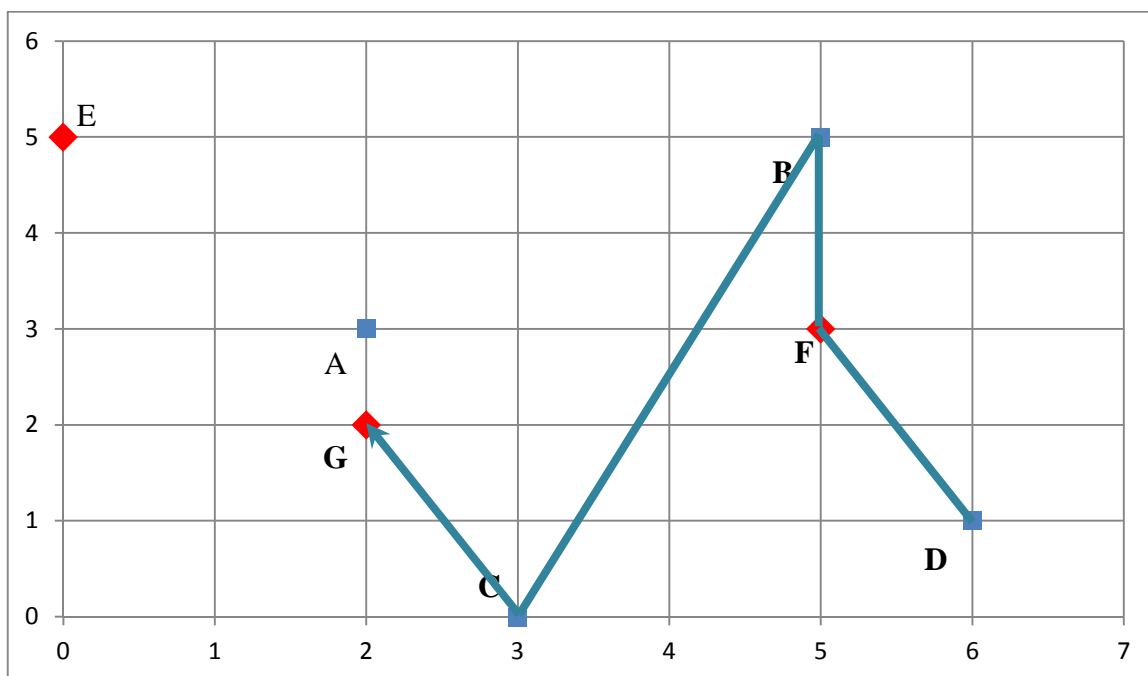
1 bod

b) Označ body o souřadnicích E[0;5], F[5;3], G[2;2].

1 bod

c) Spoj lomenou čarou body D – F – B – C – G.

1 bod



6. Na informační tabuli o příjezdech vlaků jsou tyto údaje:

číslo vlaku	směr	pravidelný příjezd	zpoždění v minutách
R 144	Kolín – Praha	12:35	70

Vyber z nabídky a zakroužkuj, v kolik hodin přijede zpožděný vlak.

a) 19:35

b) 13:45

c) 13:35

d) 13:05

1 bod

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů	
1	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17	
2	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16
3	chlapec	4	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16	
4	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	88%	15	
5	chlapec	3	oblíbený předmět	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	4	76%	13	
6	chlapec	2	nejoblíbenější předmět	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12	
7	chlapec	4	oblíbený předmět	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	5	71%	12	
8	dívka	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	6	65%	11	
9	dívka	4	nejoblíbenější předmět	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	10	41%	7	
10	dívka	2	nejoblíbenější předmět	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	6	65%	11	
11	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	5	71%	12	
12	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	4	76%	13	
13	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	88%	15	
14	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16	
15	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16	
16	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	94%	16	
17	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16	
18	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16	
19	dívka	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16	
20	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16	
21	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17	
22	dívka	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17	
23	dívka	4	nevím	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14	18%	3	
24	dívka	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17	
25	dívka	1	oblíbený předmět	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	5	71%	12	
26	dívka	2	nevím	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3	82%	14	
27	dívka	2	oblíbený předmět	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	82%	14	

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů	
28	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16	
29	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
30	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
31	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
32	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	88%	15	
33	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	82%	14	
34	dívka	1	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	94%	16	
35	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16	
36	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
37	dívka	1	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	94%	16	
38	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
39	chlapec	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	3	82%	14	
40	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	59%	10	
41	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	4	76%	13	
42	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	88%	15	
43	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	88%	15	
44	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17	
45	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17	
46	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17	
47	dívka	4	nevím	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	29%	5	
48	chlapec	3	oblíbený předmět	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	10	41%	7	
49	dívka	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13	
50	chlapec	2	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	3	82%	14	
51	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	5	71%	12	
52	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13	
53	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	6	65%	11	
54	chlapec	3	neoblíbený předmět	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	7	59%	10	

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů	
55	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14	
56	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12	
57	chlapec	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14	
58	chlapec	1	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16
59	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	6	65%	11	
60	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16	
61	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16	
62	chlapec	1	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	88%	15	
63	chlapec	3	oblíbený předmět	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	9	47%	8	
64	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	3	82%	14	
65	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	4	76%	13	
66	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	4	76%	13	
67	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	9	47%	8	
68	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	7	59%	10	
69	chlapec	3	oblíbený předmět	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	10	41%	7	
70	chlapec	3	oblíbený předmět	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	6%	1	
71	dívka	1	neoblíbený předmět	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	76%	13	
72	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6	65%	11	
73	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	7	59%	10	
74	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17	
75	chlapec	1	oblíbený předmět	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12	
76	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	6	65%	11	
77	chlapec	3	neoblíbený předmět	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	9	47%	8	
78	chlapec	3	nevím	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	53%	9	
79	chlapec	1	nevím	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	6	65%	11	
80	chlapec	1	neoblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13	
81	chlapec	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	6	65%	11	

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů
82	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	4	76%	13
83	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	71%	12
84	dívka	2	nevím	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	4	76%	13
85	chlapec	4	neoblíbený předmět	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	10	41%	7
86	dívka	3	nevím	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	13	24%	4
87	dívka	3	nejoblíbenější předmět	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	10	41%	7
88	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	8	53%	9
89	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
90	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	88%	15
91	dívka	3	nevím	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	9	47%	8
92	dívka	2	neoblíbený předmět	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
93	chlapec	3	nevím	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	6	65%	11
94	dívka	3	oblíbený předmět	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	10	41%	7
95	dívka	3	nevím	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	7	59%	10
96	dívka	2	nevím	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	13	24%	4
97	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	94%	16
98	chlapec	3	nevím	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	6	65%	11
99	dívka	3	nevím	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	65%	11
100	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16
101	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
102	dívka	3	nevím	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	9	47%	8
103	dívka	2	nevím	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
104	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	88%	15
105	chlapec	3	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
106	dívka	2	oblíbený předmět	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	4	76%	13
107	dívka	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
108	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	3	82%	14



Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů
109	chlapec	5	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
110	dívka	2	oblíbený předmět	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
111	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16
112	dívka	2	nevím	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	88%	15
113	chlapec	2	neoblíbený předmět	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	9	47%	8
114	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	94%	16
115	chlapec	2	oblíbený předmět	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	5	71%	12
116	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94%	16
117	chlapec	3	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
118	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3	82%	14
119	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	3	82%	14
120	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
121	chlapec	1	neoblíbený předmět	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	8	53%	9
122	chlapec	5	oblíbený předmět	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	6	65%	11
123	chlapec	3	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
124	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
125	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	4	76%	13
126	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	9	47%	8
127	chlapec	3	neoblíbený předmět	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	11	35%	6
128	dívka	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16
129	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
130	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16
131	chlapec	2	neoblíbený předmět	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	8	53%	9
132	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	88%	15
133	chlapec	3	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	65%	11
134	chlapec	3	neoblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
135	chlapec	3	nevím	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7	59%	10

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů
136	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	88%	15
137	chlapec	2	neoblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
138	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	3	82%	14
139	dívka	3	neoblíbený předmět	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	3	82%	14
140	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
141	dívka	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	3	82%	14
142	dívka	2	oblíbený předmět	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7	59%	10
143	chlapec	2	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	6	65%	11
144	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	3	82%	14
145	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
146	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	3	82%	14
147	dívka	1	nevím	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16
148	chlapec	1	neoblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
149	chlapec	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5	71%	12
150	chlapec	3	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
151	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16
152	chlapec	5	nejoblíbenější předmět	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0%	0
153	dívka	3	nevím	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	4	76%	13
154	chlapec	3	nevím	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	12%	2
155	chlapec	3	nevím	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	7	59%	10
156	chlapec	1	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
157	dívka	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16
158	dívka	1	nejoblíbenější předmět	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	88%	15
159	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	5	71%	12
160	chlapec	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	4	76%	13
161	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	88%	15
162	dívka	3	oblíbený předmět	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	11	35%	6

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů
163	chlapec	3	nejoblíbenější předmět	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	5	71%	12
164	dívka	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	88%	15
165	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	6	65%	11
166	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	88%	15
167	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
168	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	94%	16
169	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
170	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	5	71%	12
171	dívka	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
172	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	5	71%	12
173	dívka	2	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	7	59%	10
174	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	2	88%	15
175	dívka	4	nevím	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	11	35%	6
176	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	4	76%	13
177	dívka	4	neoblíbený předmět	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	14	18%	3
178	dívka	2	nevím	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	6	65%	11
179	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	41%	7
180	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	7	59%	10
181	chlapec	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	4	76%	13
182	chlapec	3	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	5	71%	12
183	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
184	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	7	59%	10
185	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	10	41%	7
186	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	3	82%	14
187	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	5	71%	12
188	chlapec	2	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
189	chlapec	2	oblíbený předmět	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	12	29%	5

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů
190	dívka	2	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	6	65%	11
191	chlapec	3	oblíbený předmět	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	8	53%	9
192	chlapec	2	nejoblíbenější předmět	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	7	59%	10
193	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
194	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	41%	7
195	chlapec	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
196	chlapec	2	nevím	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	8	53%	9
197	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
198	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
199	chlapec	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
200	chlapec	3	neoblíbený předmět	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
201	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	16
202	chlapec	3	nevím	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	7	59%	10
203	chlapec	3	nevím	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
204	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	5	71%	12
205	dívka	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
206	chlapec	1	nevím	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	4	76%	13
207	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4	76%	13
208	chlapec	3	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	9	47%	8
209	dívka	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	3	82%	14
210	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	3	82%	14
211	chlapec	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
212	chlapec	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	6	65%	11
213	chlapec	3	neoblíbený předmět	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	9	47%	8
214	chlapec	1	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	88%	15
215	dívka	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	88%	15
216	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	3	82%	14

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů
217	chlapec	2	nevím	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	35%	6
218	chlapec	2	nejoblíbenější předmět	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4	76%	13
219	dívka	1	oblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
220	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
221	chlapec	4	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	9	47%	8
222	chlapec	2	nevím	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	9	47%	8
223	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	94%	16
224	chlapec	2	oblíbený předmět	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
225	dívka	5	nevím	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	9	47%	8
226	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
227	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
228	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
229	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
230	chlapec	2	nevím	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
231	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
232	chlapec	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
233	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	3	82%	14
234	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	71%	12
235	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	100%	17
236	dívka	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
237	chlapec	3	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
238	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8	53%	9
239	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
240	dívka	3	neoblíbený předmět	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	14	18%	3
241	chlapec	3	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	4	76%	13
242	chlapec	4	oblíbený předmět	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	41%	7
243	chlapec	1	nejoblíbenější předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	4	76%	13

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů
244	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3	82%	14
245	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	4	76%	13
246	dívka	1	neoblíbený předmět	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	6	65%	11
247	dívka	4	nevím	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	12	29%	5
248	dívka	2	nevím	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	5	71%	12
249	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	9	47%	8
250	chlapec	2	oblíbený předmět	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	13	24%	4
251	chlapec	3	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	7	59%	10
252	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
253	chlapec	4	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6	65%	11
254	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
255	chlapec	3	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6	65%	11
256	dívka	1	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	4	76%	13
257	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
258	chlapec	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	4	76%	13
259	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
260	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
261	chlapec	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
262	chlapec	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3	82%	14
263	chlapec	2	nevím	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
264	dívka	3	oblíbený předmět	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	10	41%	7
265	chlapec	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
266	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
267	dívka	2	neoblíbený předmět	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
268	dívka	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
269	dívka	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
270	dívka	2	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13

Č.	pohlaví	vysvědčení	oblíbenost	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	chyb	%správně	bodů
271	dívka	2	neoblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	76%	13
272	dívka	1	oblíbený předmět	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	5	71%	12
273	dívka	2	nevím	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
274	dívka	4	nevím	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	7	59%	10
275	dívka	4	nevím	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	8	53%	9
276	chlapec	3	nejoblíbenější předmět	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15	12%	2

**1. Úlohy, při kterých žáci využijí dovednost zaznamenat dané údaje do tabulky a případně z tabulky dané údaje přenesou do příslušného grafu**

Úloha 1

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data.
Indikátory	Žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.).
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 86

Zjistí si počty žáků z jednotlivých ročníků 1. stupně vaší školy, kteří navštěvují školní družinu. Doplň tabulku a nakresli sloupkový diagram.

ročník	1.	2.	3.	4.	5.
počet žáků navštěvujících družinu					

Úloha 2

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Rosecká, 1996, s. 17

Doplň tabulku, ve které je zapsáno zlevnění zimního zboží.

zboží	původní cena Kč	zlevnění Kč	nová cena Kč
oteplovačky	570,-	85,50	
svetr	390,-		228,50
šála	99,90	24,90	
čepice		28,50	256,50

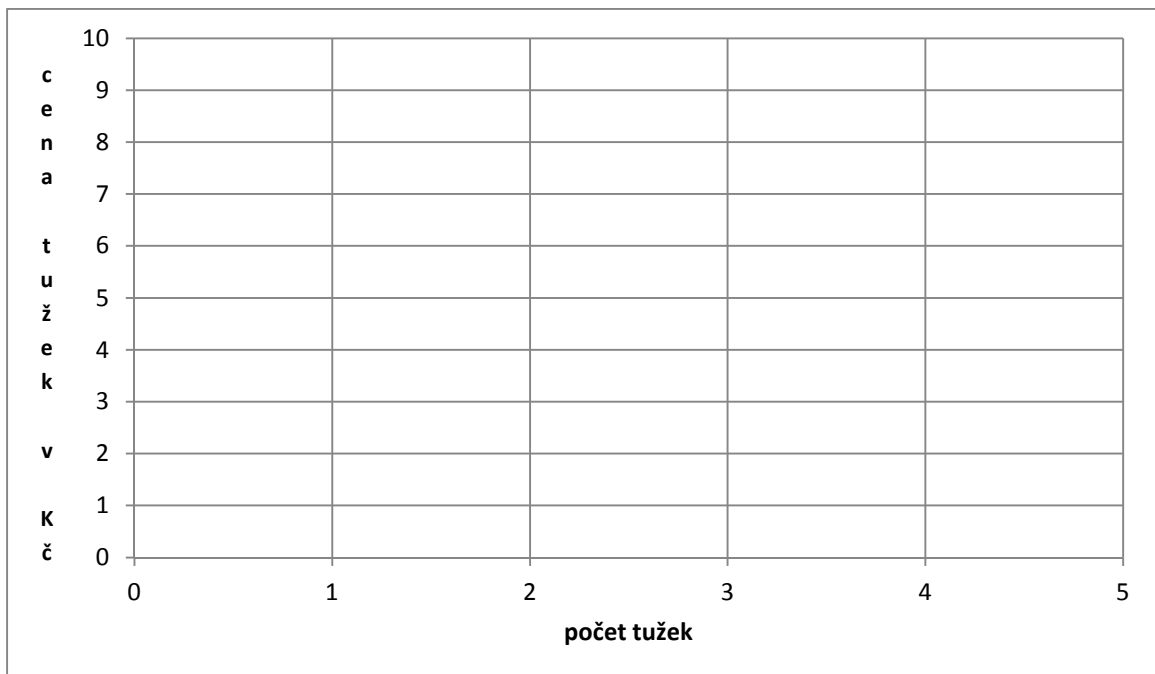


## Úloha 3

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 86

Jedna tužka stojí 2 Kč. Překresli si do sešitu a doplň následující tabulku. Potom narýsuj do sešitu souřadné osy. Jednotlivé dvojice čísel z tabulky znázorni v souřadné soustavě.

počet tužek	1	2	3		5
cena tužek v Kč	2			8	

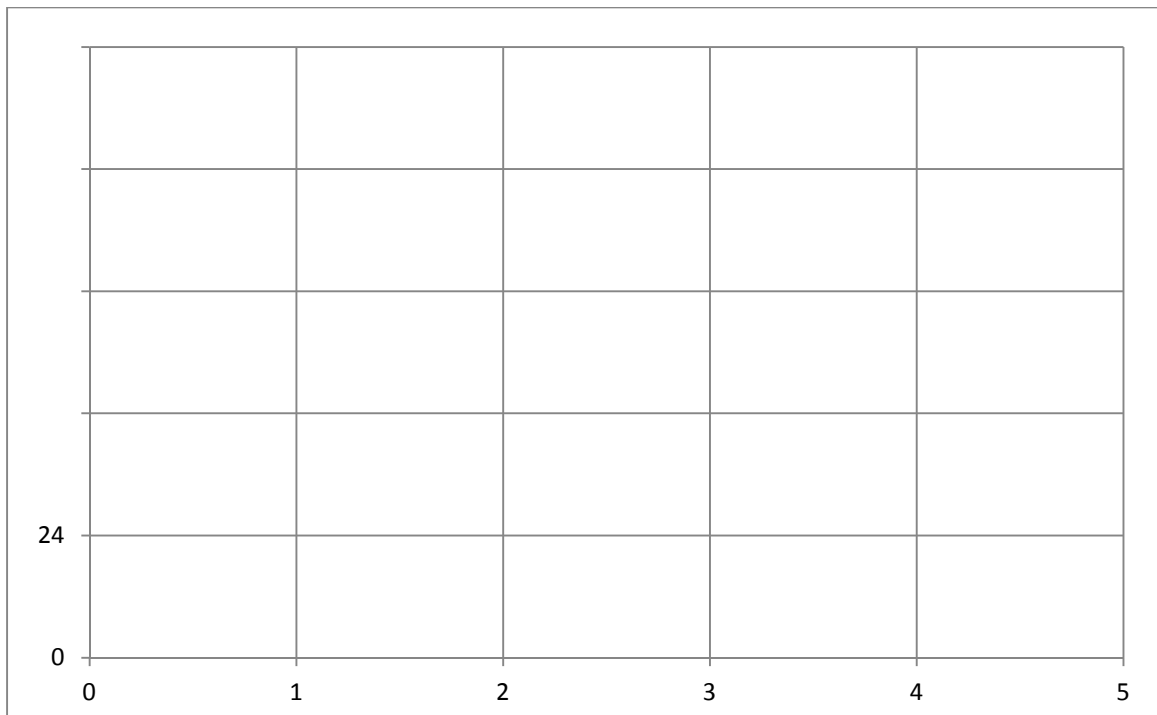


Úloha 4

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Jelínek, 2008, s. 49

Doplň tabulku a znázorni graficky cenu čokolády v závislosti na jejím počtu. Čokoláda stojí 24 Kč. Kolik korun stojí 1, 2, 3, 4 a 5 stejných čokolád?

počet	1	2	3	4	5
cena					



## Úloha 5

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.). Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Rosecká, 1996, s. 21

Kolik centimetrů měříš?

Maminka měří Ríšovu výšku. Ríša se na měření těší a zapisuje si výsledky měření do tabulky.

datum	leden	březen	červen	srpen	datum				
výška v cm	147	147,5	148,5	151	tvá výška v cm				

O kolik cm Ríša vyrostl od ledna do června? Tvoř další otázky.

## Úloha 6

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Rosecká, 1996, s. 37

Moderní pokladny v prodejnách mají uvedeny na displeji tyto tři údaje (chybějící údaj doplň):

útrata	zákazník platí	vráceno
845,30 Kč	1 000 Kč	
1 476,50 Kč	2 000 Kč	
548,40 Kč		151 Kč
	1 000 Kč	323 Kč
3 954,60 Kč		1 045 Kč

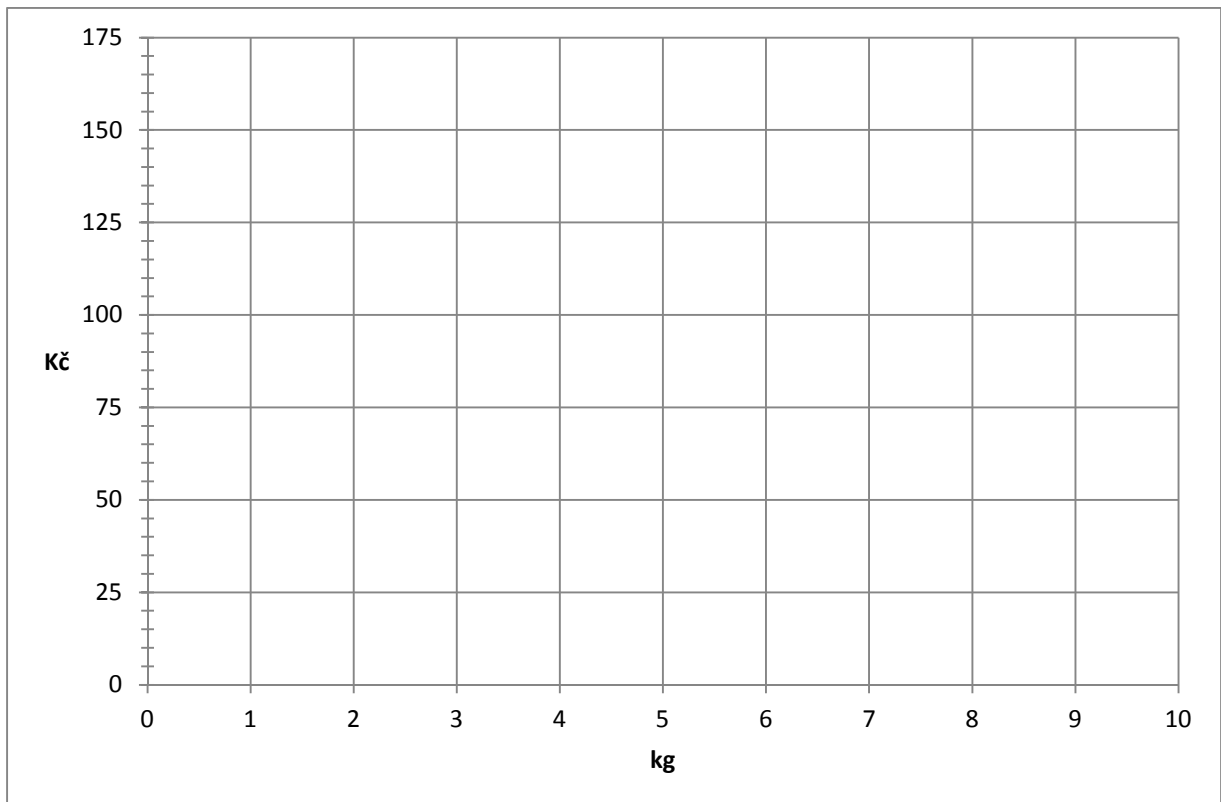
## Úloha 7

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu. Žák vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku, sloupcový diagram.
Zdroj	Rosecká, 1996, s. 21

Obchodník prodává cukr za výhodnou cenu, jeden kg za 17,5 Kč. Očekává zvýšený zájem zákazníků o cukr, a proto si připravuje tabulku. Dovedeš tabulku doplnit?

cukr v Kg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cena v Kč	17,5									175

Cenu cukru zaznamenej také do grafu.



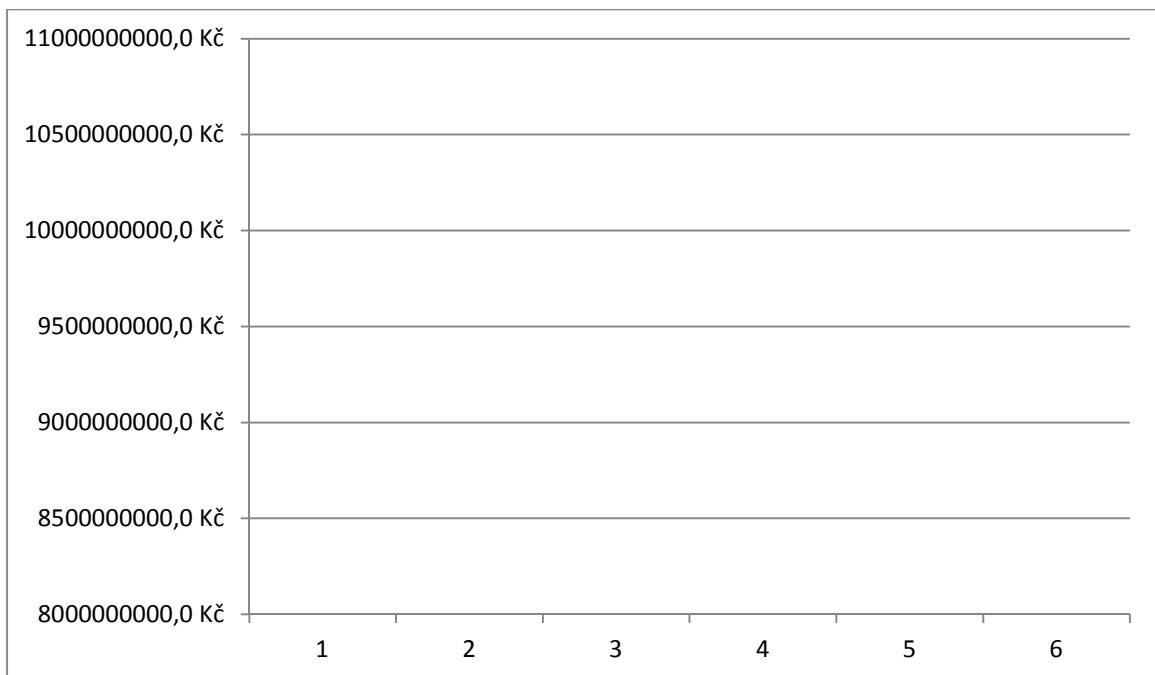


## Úloha 9

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Hošpesová, Divíšek, Kuřina, 2000b, s. 38

Tabulka ukazuje půjčky banky Spořínek za posledních 6 let. Nakresli graf.

rok	půjčky v Kč
1	8 248 945 000
2	9 301 945 000
3	9 569 740 000
4	10 283 543 000
5	10 543 884 000
6	8 748 945 000



## Úloha 10

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	4.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria. Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Hejný, 2010, s. 5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
3	aut										
4											
5				doupě							
6											
7											
8											

- a) .... Do tabulky zapiš všech 36 slov seznamu tak, že ve sloupci F budou pouze slova začínající písmenem *f* a v řádce 5 pouze slova složená z 5 písmen. Podobně to bude i v dalších sloupcích a řádcích.
- b) .... Rozšiř uvedenou tabulku o další podbarvené sloupce a řádky.

Seznam:

- a) .... Iluze, aut, býk, car, gen, díl, hlava, auto, fůra, graf, brko, cvik, inkaso, drak, fík, apríl, elixír, fronta, beran, cesta, doupě, erb, had, atrapa, buldok, cibule, finiš, Golem, dravec, Ind, epos, hrad, idol, etapa, gejzír, hliník.
- b) ....

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

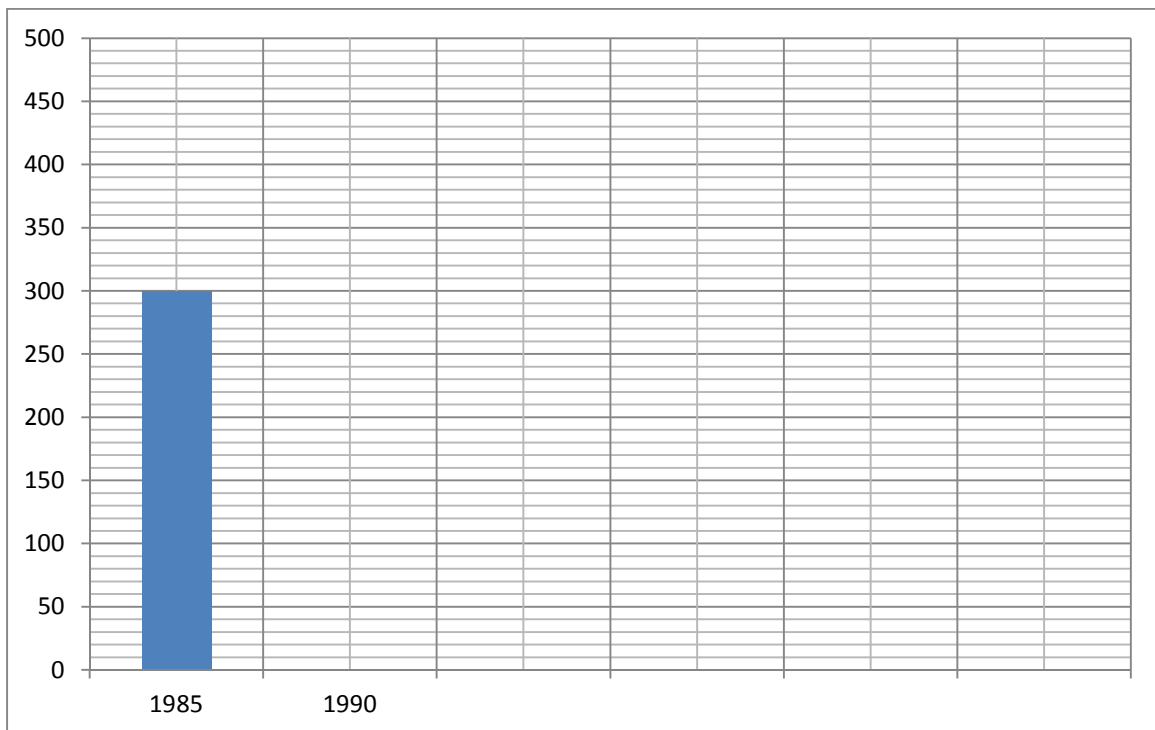
## Úloha 11

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Blažková, 2011, s. 10

V jednom menším okresním městě se od roku 1985 provádí očkování proti chřipce. Počet naočkovaných lidí v jednotlivých letech je znázorněn v tabulce. Údaje z tabulky vyznač do grafu podle návodu:

- Každých 50 naočkovaných = 5 dílů svislé úsečky.
- Na vodorovnou osu vyznač jednotlivé roky.

rok	naočkovaných
1985	300
1990	250
1995	400
2000	350
2005	450
2010	500





Úloha 12

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria. Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Blažková, 2011, s. 37

Zapiš do tabulky jména jednotlivých živočichů, které znáš. Spočítej je a hodnoty zaznamenej do grafu. Porovnej svůj graf s grafy ostatních spolužáků.

	vodní savci	ptáci žijící v našich městech	sladkovodní ryby	obojživelníci	plazi
jmenný seznam					
počet					

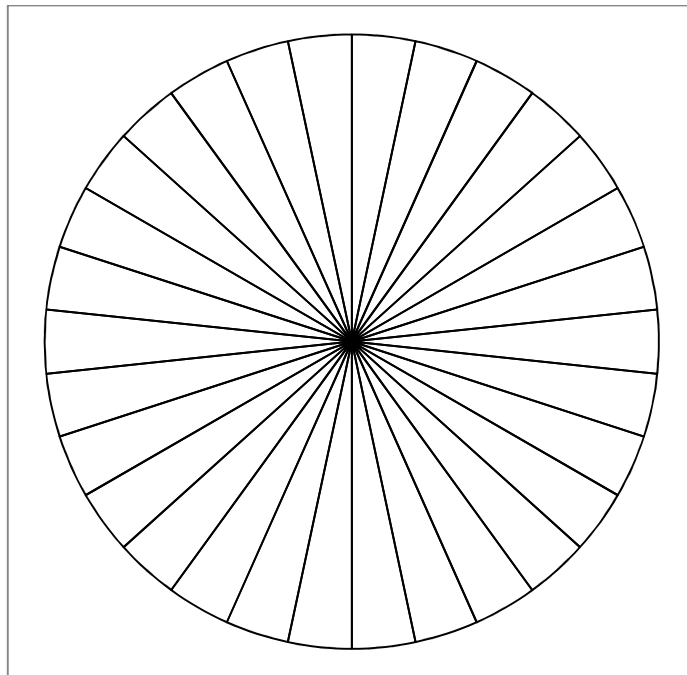


## Úloha 13

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku, sloupcový diagram.
Zdroj	Blažková, 2011, s. 21

Ve třídě je 30 dětí. 12 dětí má z matematiky známku lepší než trojku, 18 dětí má známku horší než dvojku, 3 žáci propadají. Zapiš do tabulky, kolik dětí ze třídy má jedničku nebo dvojku, kolik trojku nebo čtyřku a kolik pětku. Hodnoty z tabulky vynes do kruhového grafu.

známka	počet dětí
1 a 2	
3 a 4	
5	
dětí celkem	



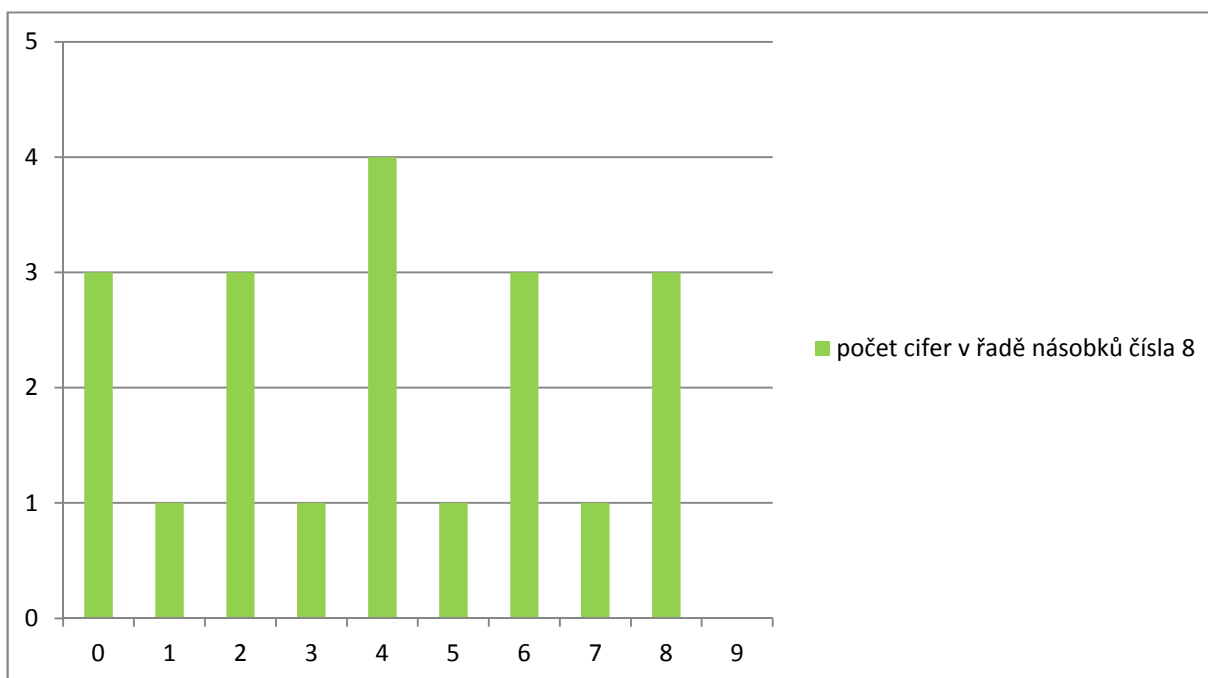
## Úloha 14

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Hošpesová, Divíšek, Kuřina, 2000a, s. 66

Jirka zkoumal, jak často se vyskytují jednotlivé číslice v dané řadě násobků čísla 8. Vyplnil toto tabulku:

řada násobků
0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80

číslice	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
počet	3	1	3	1	4	1	3	1	3	0



Co pozoruješ?

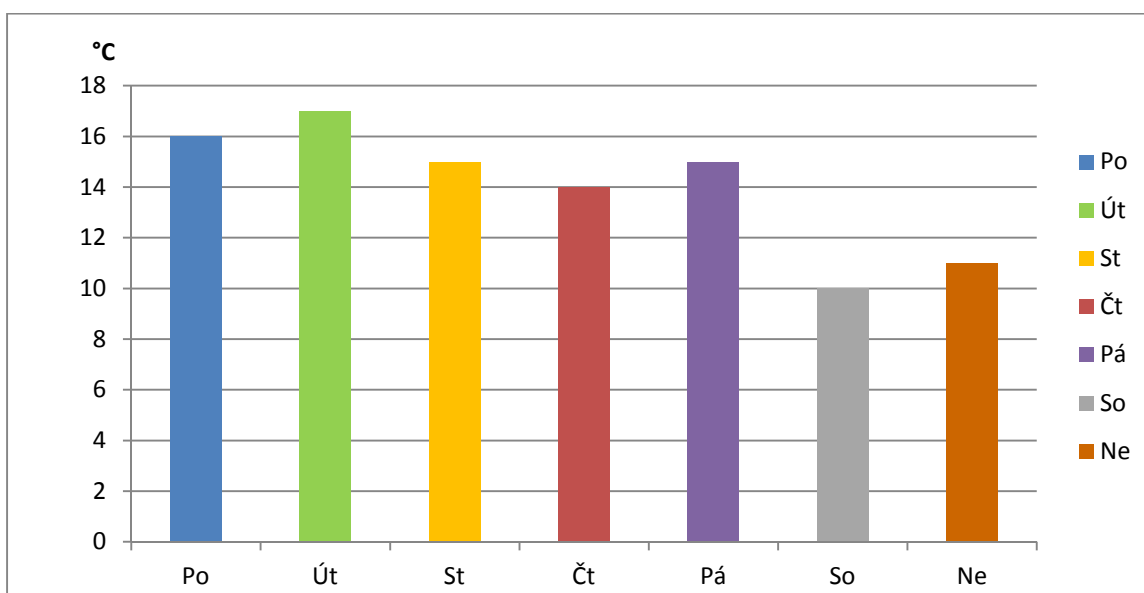
Sestav podobnou tabulku pro výskyt číslic v jiných řadách násobků čísel. Čísla i počet násobků si zvol sám.

**2. Úlohy, při kterých žáci prokážou dovednost pracovat se sloupcovým grafem (dovedou do něho data zaznamenat a také je z něj vyčíst a pracovat s nimi při dalších výpočtech)**

Úloha 15

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.). Žák vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku, sloupcový diagram.
Zdroj	Hejný, 2011, s. 49

Od pondělka do neděle jsme vždy v poledne měřili teplotu naším teploměrem na balkoně. Výsledky měření jsme zaznamenali do grafu.

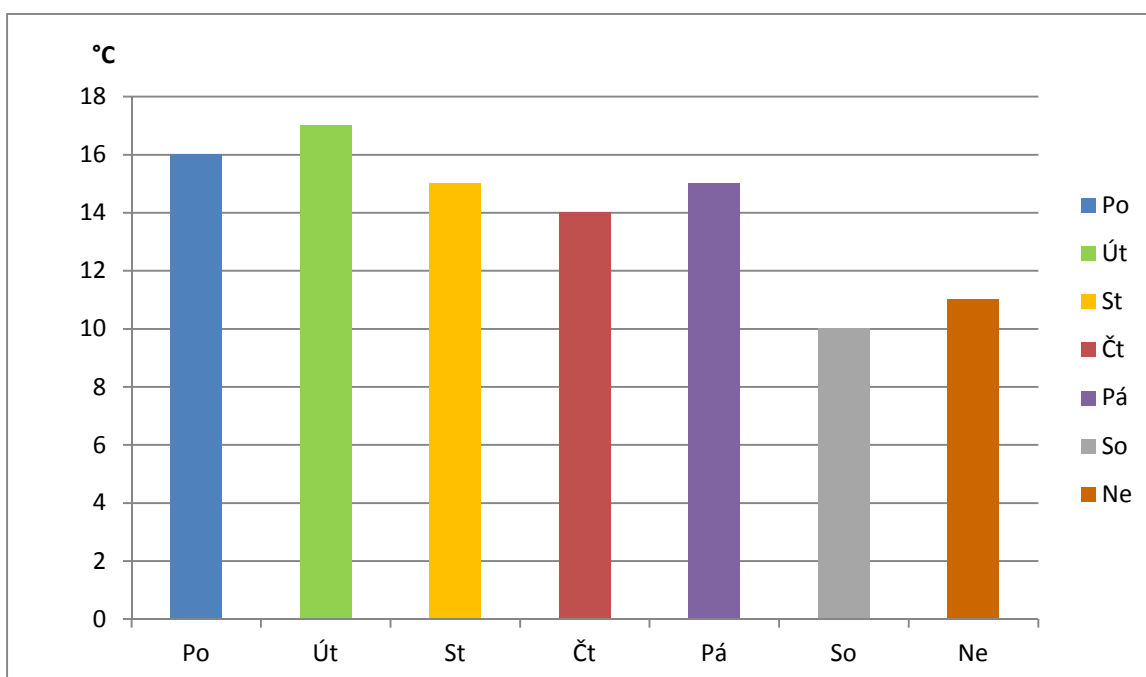


Udělej si podobné šetření o změně teploty. Výsledky zaznamenej do grafu i tabulky.

## Úloha 16

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu. Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).
Zdroj	Hejný, 2011, s. 49

Od pondělka do neděle jsme vždy v poledne měřili teplotu naším teploměrem na balkoně. Výsledky měření jsme zaznamenali do grafu.



Přepiš tyto výsledky do tabulky.

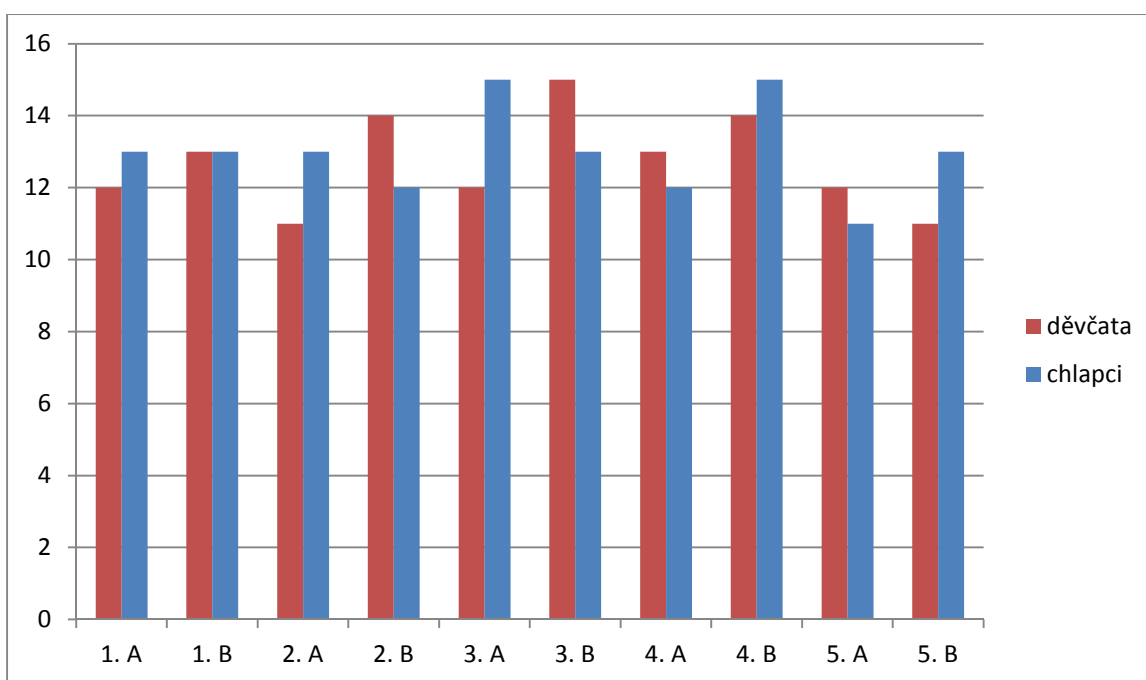
Odpověz na otázky:

- Který den byla teplota nejvyšší a který nejnižší?
- Mezi kterými dvěma po sobě jdoucími dny došlo k největší teplotní změně?
- O kolik to bylo stupňů?
- Mezi kterými dvěma sousedními dny došlo k nárůstu teploty?
- Jaká byla průměrná teplota v první části týdne (Po, Út, St)?
- Jaká byla průměrná teplota v závěru týdne (Pá, So, Ne)?
- Jaká byla průměrná teplota v průběhu celého týdne?

## Úloha 17

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 85

Ve škole, kterou navštěvují naši kamarádi, jsou od každého ročníku 1. stupně dvě třídy. Počet chlapců a děvčat v jednotlivých třídách si můžeš přečíst ze sloupkového diagramu.



Z diagramu zjisti:

- Kolik děvčat navštěvuje třídu 1. A?
- Kolik chlapců navštěvuje třídu 4. B?
- Do kterých tříd chodí více chlapců než děvčat?
- Do kterých tříd chodí stejně chlapců jako děvčat?
- Kolik dětí navštěvuje třídu 2. A?
- O kolik dětí chodí více do 3. B než do 3. A?
- Do které třídy chodí nejvíce dětí?
- Kolik dětí chodí celkem do všech tříd 1. – 5. ročníku této školy? Kolik je z toho chlapců a kolik dívek?

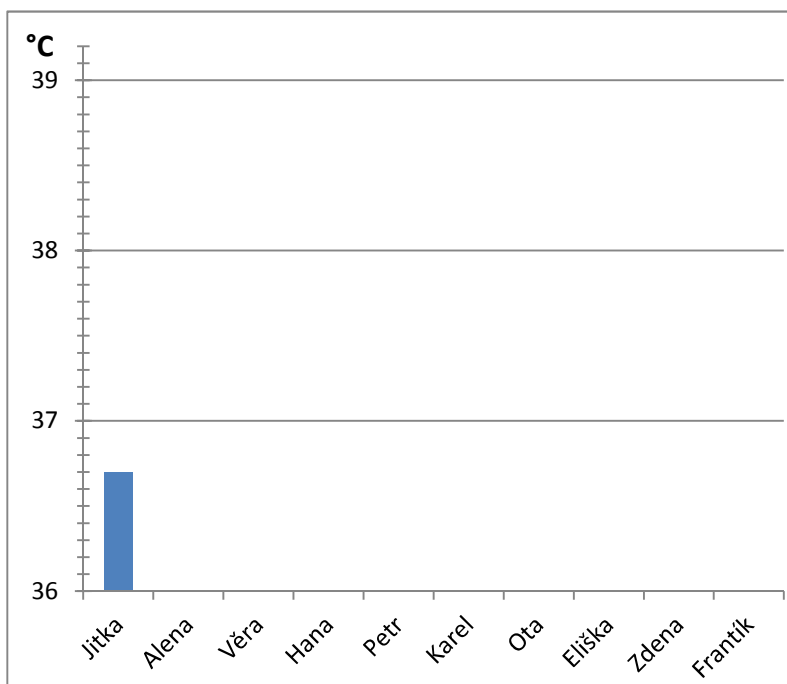
## Úloha 18

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku, sloupcový diagram. Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Rosecká, 1996, s. 7

Znáš normální teplotu lidského těla?

V ozdravovně měřili dětem ráno teplotu teploměrem ve stupních Celsia.

Jitka	36,7 °C
Alena	36,9 °C
Věra	37,5 °C
Hana	36,4 °C
Petr	38,6 °C
Karel	37,9 °C
Ota	38,8 °C
Eliška	36,5 °C
Zdena	36,6 °C
Frantík	36,8 °C



Porovnej teploty jednotlivých dětí.

Byly všechny děti zdravé? Zaznamenej teploty dětí do grafu.

## Úloha 19

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku, sloupcový diagram.
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 168

V tabulce je uvedeno, kolik hodin spí denně některá zvířata. Znázorni dobu jejich spánku sloupcovým diagramem.

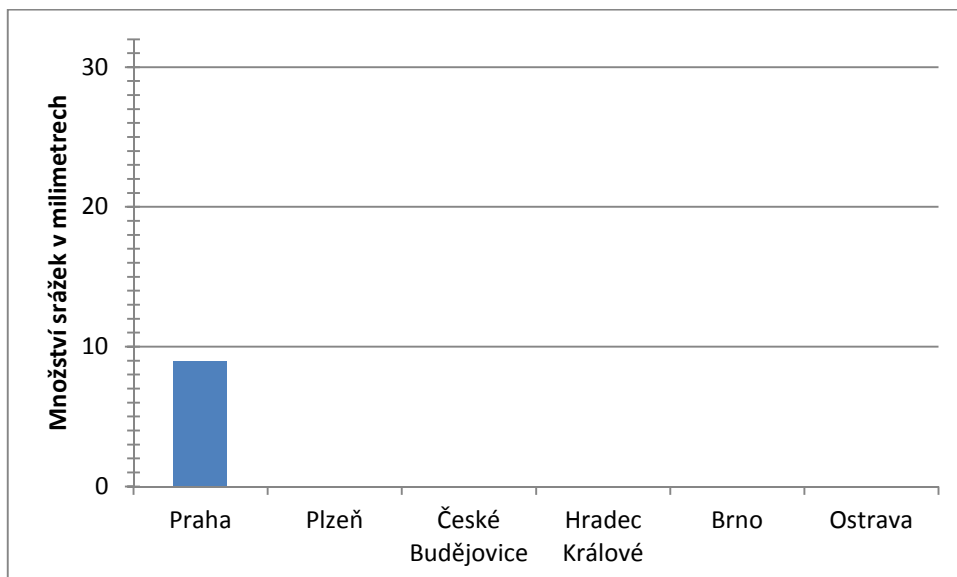
Slon	ovce	krtek	králík	kočka	netopýr
4	6	8	10	13	19

## Úloha 20

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Kárová, 2000b, s. 34

V pondělí ráno spadlo v některých městech naší republiky určité množství srážek, které je uvedeno v tabulce. Dokonči sloupkový diagram.

Město	Praha	Plzeň	České Budějovice	Hradec Králové	Brno	Ostrava
Množství srážek v milimetrech	9	13	20	15	18	24



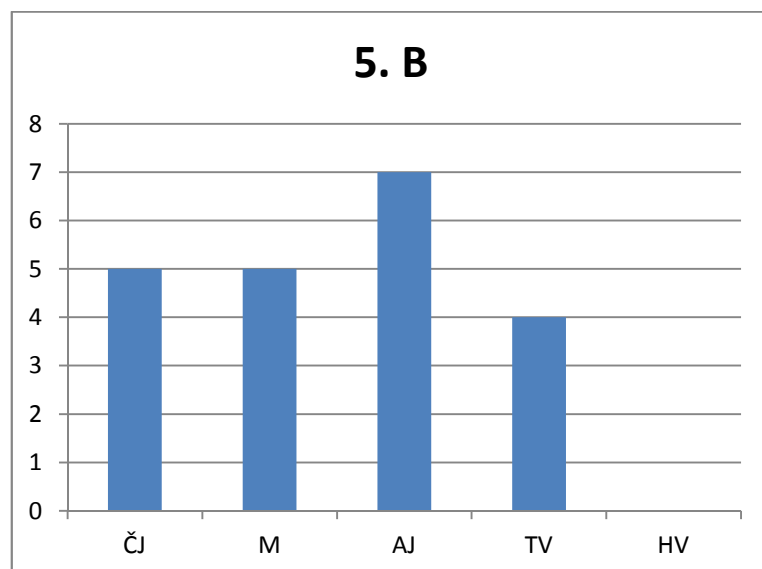
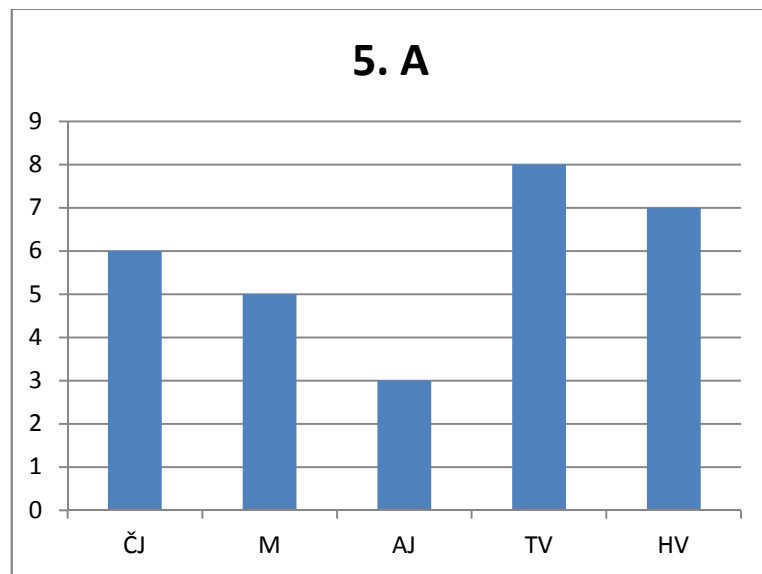


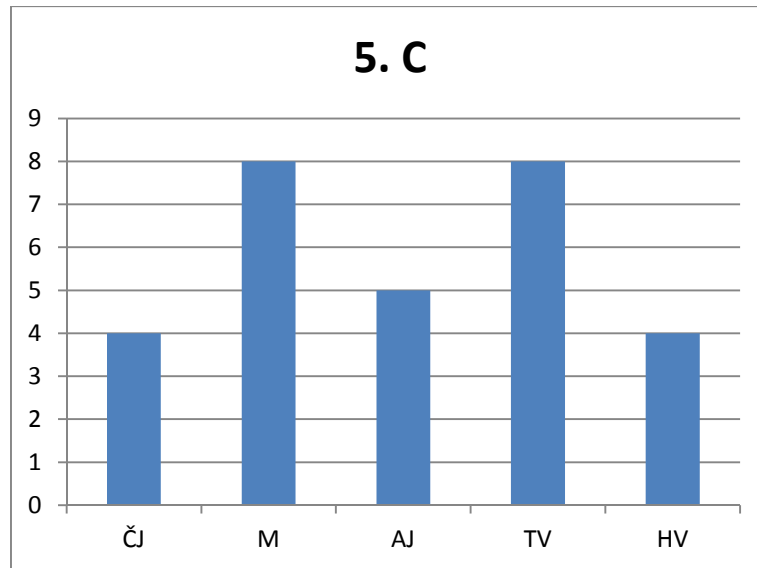


## Úloha 22

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).
Zdroj	Hejný, 2011, s. 36

Žáci pátého ročníku zjišťovali, jak jsou u nich oblíbené některé předměty. Každý žák uvedl, který předmět je jeho nejoblíbenější. Výsledky zaznamenali do grafu.





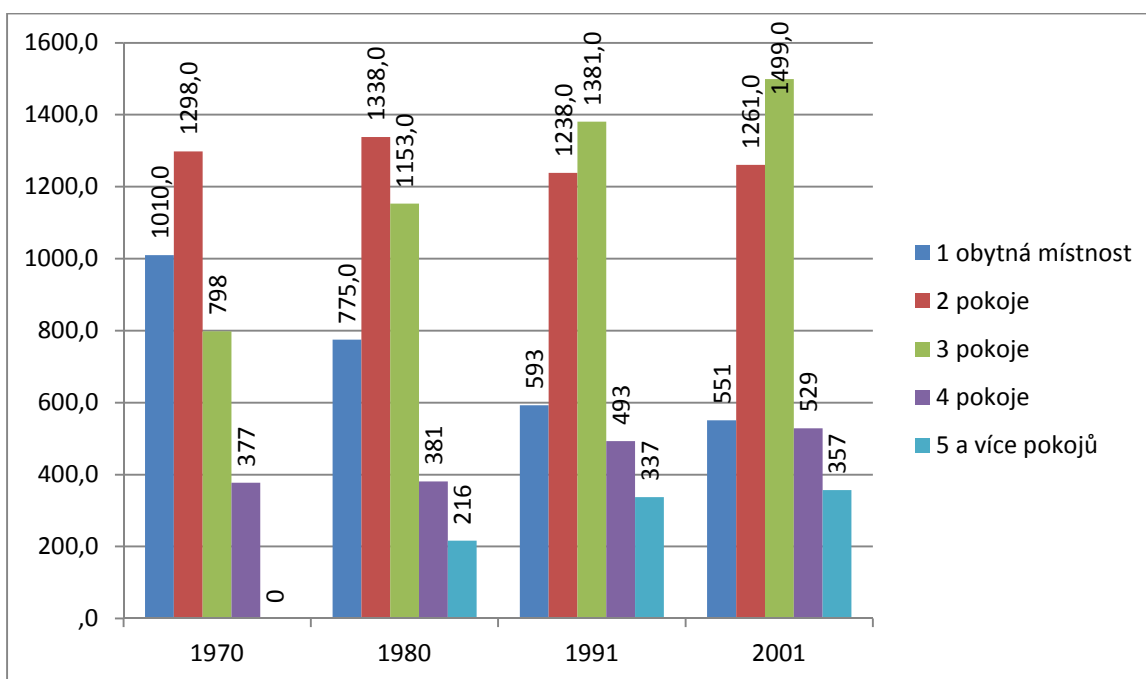
Doplň.

- a) V 5. A mají nejraději \_\_\_\_\_, v 5. B \_\_\_\_\_, v 5. C \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_. Nejméně oblíbeným předmětem je v 5. A \_\_\_\_\_, v 5. B \_\_\_\_\_ a v 5. C \_\_\_\_\_ s \_\_\_\_\_.
- b) Do 5. A chodí celkem \_\_\_\_\_ žáků, do 5. B \_\_\_\_\_ žáků a do 5. C \_\_\_\_\_ žáků. Dohromady chodí do pátého ročníku \_\_\_\_\_ dětí. V průměru je to \_\_\_\_\_ žáků na třídu.
- c) Ze všech žáků pátého ročníku má \_\_\_\_\_ žáků nejraději český jazyk, \_\_\_\_\_ matematiku, \_\_\_\_\_ angličtinu, \_\_\_\_\_ tělesnou výchovu a \_\_\_\_\_ hudební výchovu. Nejoblíbenějším předmětem je tedy \_\_\_\_\_.

## Úloha 23

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Blažková, 2011, s. 59

Kvalita rodinného bydlení v ČR má svůj vývoj. Z následujícího grafu zjisti a zapiš pořadí tří nejčastějších velikostí bytů v roce 1970 a v roce 2001.



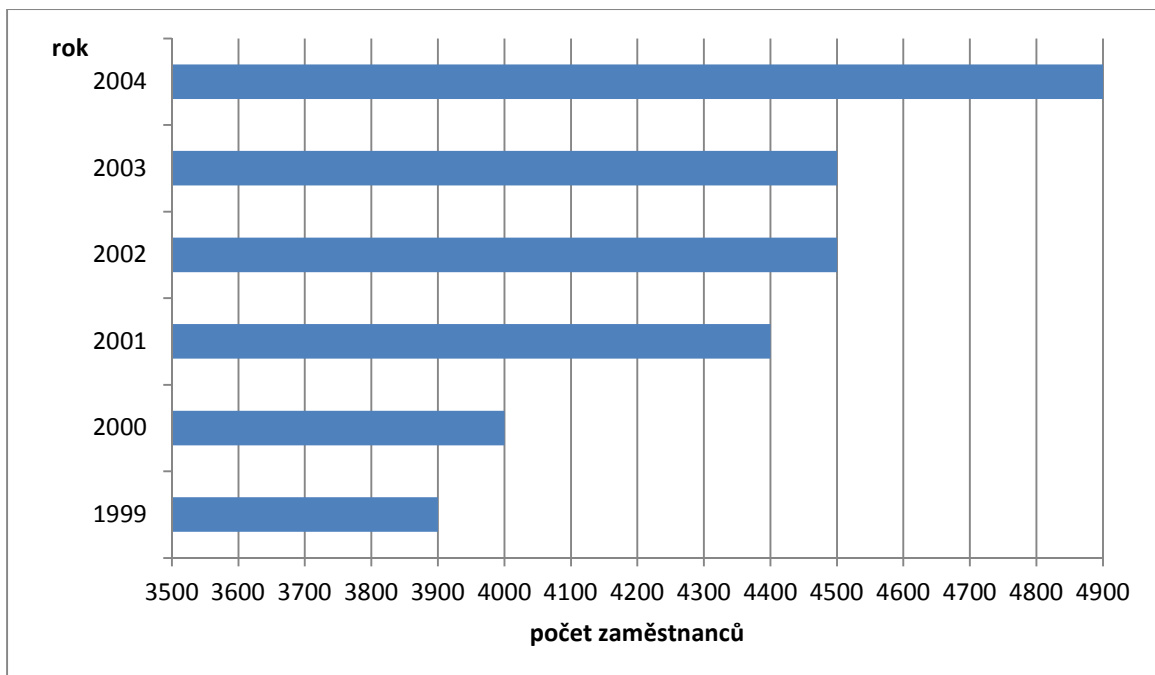
nejčastější velikosti bytů v roce 1970	
1.	
2.	
3.	

nejčastější velikosti bytů v roce 2001	
1.	
2.	
3.	

## Úloha 24

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).
Zdroj	Justová, 2010, s. 16

Z následujícího grafu přečti údaje, které znázorňují počet zaměstnanců v Českých aeroliniích v letech 1999 až 2004. (Zdroj: Hospodářské noviny 2. 3. 2005)

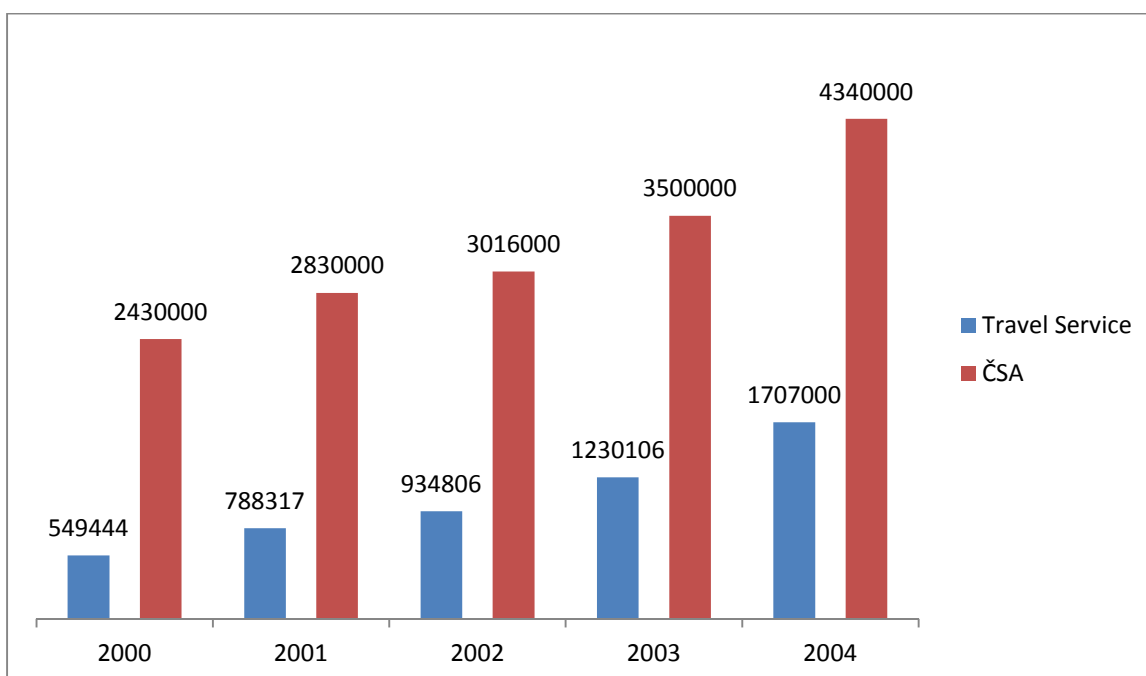


- V kterých letech rostl počet zaměstnanců nejrychleji?
- Ve kterém roce se počet zaměstnanců nezvýšil?
- V kterých letech vzrostl počet zaměstnanců o 100 osob?
- O kolik se zvýšil počet zaměstnanců v letech 2000-2004?

## Úloha 25

CVzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).
Zdroj	Justová, 2010, s. 36

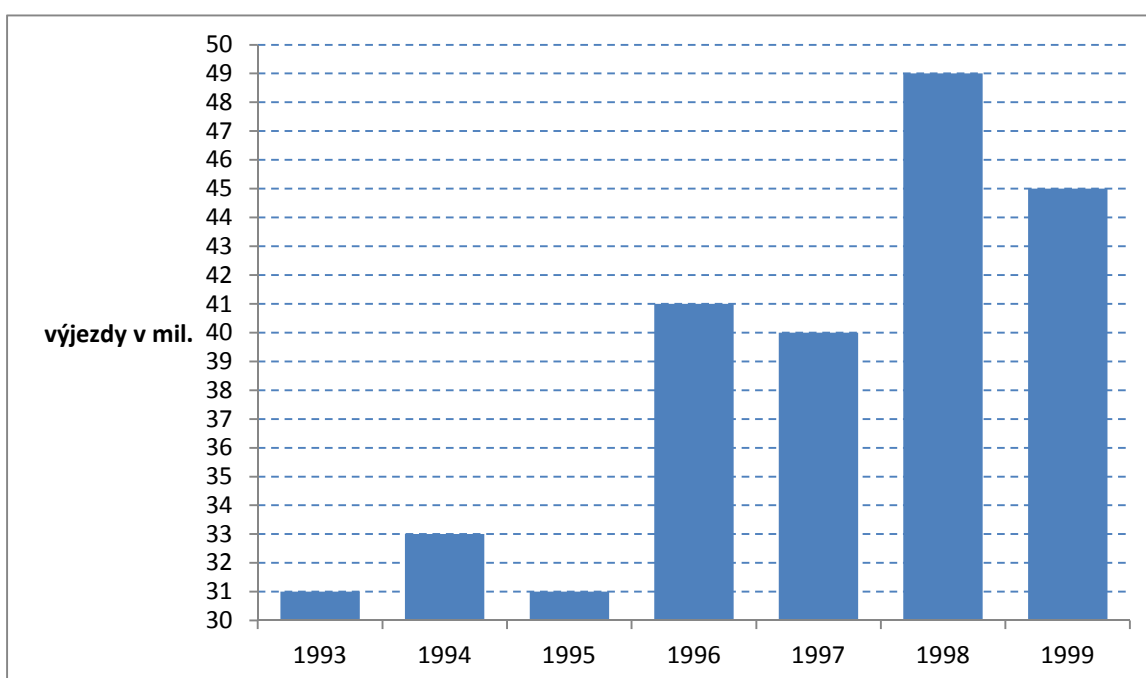
Podle grafu porovnej počty přepravovaných osob leteckých společností České aerolinie a Travel Service. Údaje zaokrouhli na statisíce; odhadni a vypočítej celkové počty přepravovaných osob v letech 2000-2004. Podle údajů z roku 2004 odhadni, kolik pasažerů by obě společnosti ročně přepravily, pokud by se spojily. (Zdroj: Hospodářské noviny 14. 3. 2005)



## Úloha 26

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).
Zdroj	Justová, 2010, s. 68

Na grafu je znázorněn počet výjezdů českých občanů přes hranice (hodnoty jsou zaokrouhleny na milióny). Přečti z něj, kolik výjezdů se uskutečnilo v letech 1993 až 1999, a údaje zapiš do tabulky. Podle znázornění utvoř dvě slovní úlohy.



rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Výjezdy v mil.							

### 3. Úlohy, při kterých se sami žáci účastní jednoduchého statistického šetření, sbírají, zaznamenávají a vyhodnocují určitá data

#### Úloha 27

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.). Žák vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku, sloupcový diagram.
Zdroj	Hošpesová, Divíšek, Kuřina, 2000a, s. 66

Proveď statistické šetření podle tohoto návodu:

- Polož si otázku, na kterou chceš znát odpověď.
- Sbírej data a zaznamenávej si je.
- Narýsuj tabulku a zapiš do ní data.
- Nakresli graf.

Příklady otázek:

- Kolik písmen „i“ a „y“ se vyskytuje na jedné stránce textu?
- Kolik dětí z vaší třídy sportuje, učí se jazyky, rádo kreslí, čte, má rádo moderní hudbu, může doma pracovat na počítači?
- Kolik stránek z dobrodružných knih denně přečtou děti ve vaší třídě?
- Kolik dětí z vaší třídy chodí do sportovního oddílu?
- Kolik dětí z vaší třídy nosí brýle?
- Kolik hodin denně spí děti z vaší třídy?

#### Úloha 28

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák posuzuje reálnost vyhledaných údajů. Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Hošpesová, Divíšek, Kuřina, 2000a, s. 66

Najdi v novinách nebo časopisech informaci o výsledcích nějakého statistického šetření.

Sestav krátkou zprávu pro své spolužáky.

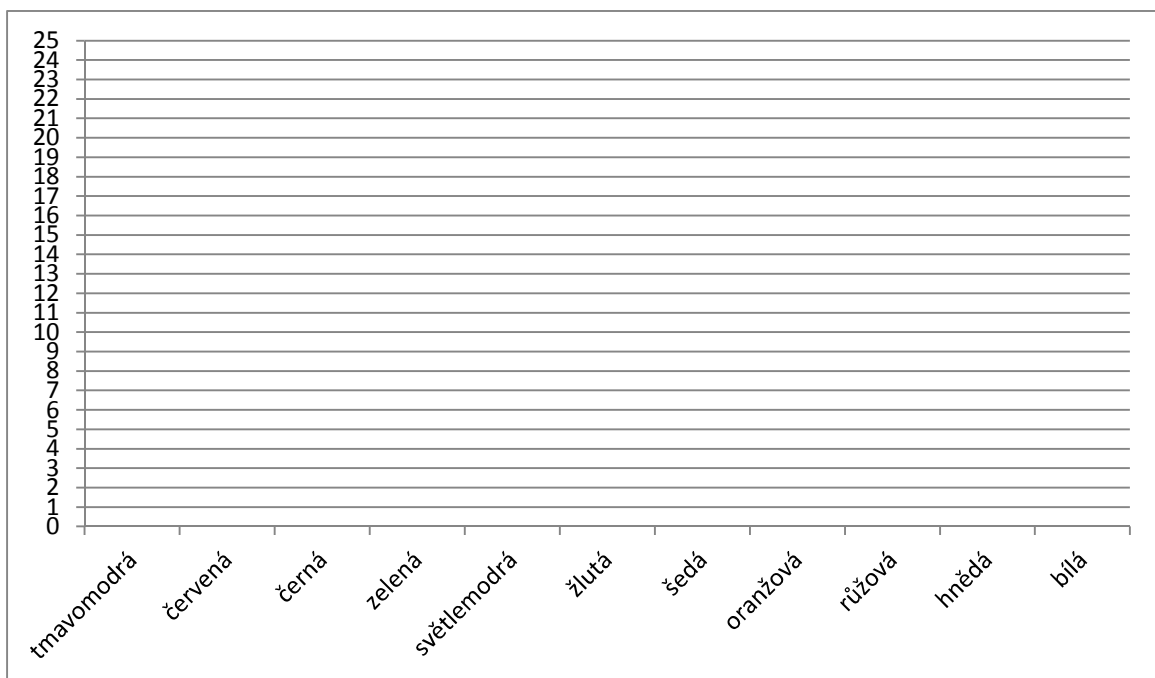


Úloha 29

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.). Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Blažková, 2011, s. 11

Zapiš do tabulky počty spolužáků a spolužaček, kteří dnes na sobě mají danou barvu. Sestroj sloupcový graf.

	tmavo- modrá	červená	černá	zelená	světle- modrá	žlutá	šedá	oranžová	růžová	hnědá	bílá
počet dětí											

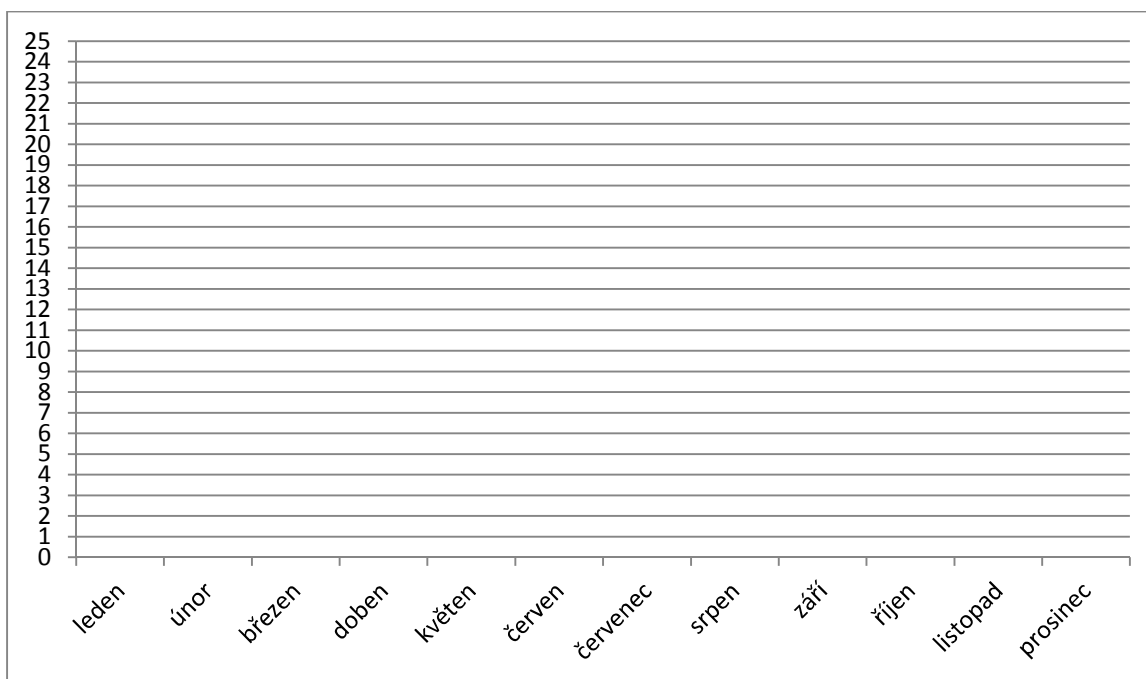


Úloha 30

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.). Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Blažková, 2011, s. 11

Zapiš do tabulky počty spolužáků a spolužaček narozených v jednotlivých měsících roku a sestroj sloupcový graf. Z grafu urči, ve kterém měsíci se narodilo nejvíce spolužáků/spolužaček a ve kterém nejméně.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
počet dětí												



#### 4. Úlohy, při kterých žáci prokážou dovednost vybrat a porovnávat ze zadání úlohy data podle daného kritéria

##### Úloha 31

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	4.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria.
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 9

Pan Hošek si ušetřil na rekreaci pro sebe 11 500 Kč. Který z následujících pobytů si mohl koupit?

ŠPANĚLSKO	na 14 dní	cena pro 1 osobu
Hotel Festa Brava .....		13 520 Kč
Apartmány Lotus .....		7 410 Kč
Hotel Ro.....		16 620 Kč
Hotel Esplendid .....		10 980 Kč

ITÁLIE	na 14 dní	cena pro 1 osobu
Apartmány Bormio .....		10 930 Kč
Hotel Redivalle .....		11 670 Kč
Apartmány Sestriére .....		11 480 Kč
Hotel Amalfi .....		14 570 Kč

##### Úloha 32

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	4.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 8

V tabulce jsou uvedeny ceny některých osobních automobilů. Seřaď názvy aut podle vzrůstajících cen. První bude název nejlacinějšího auta.

Lada Samara	251 500 Kč	Škoda Felicia	230 700 Kč
Lantra	399 999 Kč	Volkswagen	427 583 Kč
Audi	910 500 Kč	Fiat Punto	379 700 Kč
Mazda	430 000 Kč	Peugot	613 950 Kč
Daewoo	432 000 Kč	Nissan Almera	349 000 Kč

## Úloha 33

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	4.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 110

V tabulce jsou uvedeny největší dosažené výšky v centimetrech různých plemen malých koní - poníků. Seřaď názvy plemen poníků podle jejich výšky. První bude poník nejmenší.

různá plemena poníků	největší dosažená výška poníka v cm
Highlandský	144,2
Shetlandský	101
Daleský	142,2
Exmoorský	124,9
Dartmoorský	121,9
Velšský kob	152,5
Gotlandský	132
Falabella	76
Kaspický	113,9
Americký	134

## Úloha 34

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	4.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria. Žák posuzuje reálnost vyhledaných údajů.
Zdroj	Hošpesová, Divíšek, Kuřina, 2000a, s. 12

Tabulka udává výsledky zápisu dětí do 1. ročníku v Hořovicích. Vytvářej různé úlohy.

škola	počet zapsaných dětí	Předpokládaný počet dětí s odkladem školní docházky	Počet dětí jiné národnosti než české	Počet dětí, které nenavštěvovaly mateřskou školu
Dukelská	28	5	3	1
Mánesova	95	15	1	0
Pařížská	43	3	2	3
Šumavská I.	98	3	1	4
Šumavská II.	106	16	0	7

## Úloha 35

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria.
Zdroj	Standardy pro základní vzdělávání, 2010, s. 7

V tabulce je uveden počet diváků, kteří se během uvedených tří dnů přišli podívat do pražských kin na film *Kuky se vrací*.

den	středa	pátek	neděle
počet návštěvníků	490	1 509	1 954

1. O kolik bylo návštěvníků v pátek víc než ve středu?
2. Kolik návštěvníků celkem vidělo film v uvedených dnech?
3. Je z údajů možné určit, kolik návštěvníků vidělo tento film v sobotu?  
ANO – NE (zakroužkuj pravdivou odpověď)

## Úloha 36

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria.
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 8

Pan Malý se rozhodl, že si koupí auto značky FORD.

ceny různých modelů vozů FORD:	
FIESTA COMFORT	263 000 Kč
ESCORT SELECT	361 000 Kč
FORD TRANZIT	407 000 Kč
MONDEO SPECTRUM	508 000 Kč

- a) Který z uvedených modelů si mohl pan Malý koupit, jestliže měl nastřádáno 420 000 Kč?
- b) Pan Malý si koupil auto, které bylo dražší než 300 000 Kč a lacinější než 400 000 Kč. Jakou značku auta si pan Malý koupil?

## Úloha 37

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria.
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 52

V roce 1990 byly v uvedených zemích vyrobeny následující počty osobních automobilů, nákladních automobilů a autobusů.

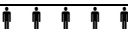





země	počet kusů osobních automobilů	počet kusů nákladních automobilů a autobusů
Francie	3 121 200	492 000
Itálie	1 627 200	238 000
Japonsko	9 756 000	3 498 000
Německo	4 269 600	390 000
USA	5 407 200	3 372 000

- Seřaď názvy zemí podle vzrůstajícího počtu vyrobených
    - osobních automobilů
    - nákladních automobilů a autobusů.
  - Kolik osobních automobilů, nákladních automobilů a autobusů vyrobilo celkem Japonsko v roce 1990?
  - O kolik osobních aut vyrobilo USA více než nákladních aut a autobusů?
  - Kolik osobních aut vyrobilo Německo, Francie a Itálie v roce 1990 dohromady?
  - O kolik nákladních automobilů a autobusů vyrobilo Japonsko více než USA?
- Tvoř podobné úlohy a řeš je.

## Úloha 38

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Hošpesová, Divíšek, Kuřina, 2000b, s. 31

Kolik obyvatel mají přibližně uvedená města? Obrázek  znamená 10 000 obyvatel.

Jihlava		Pardubice	
Kladno		Přerov	
Most		Havířov	

## Úloha 39

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria.
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 135

V tabulce jsou uvedeny ceny některých pohonných hmot za 1 litr.

druh pohonné hmoty	cena za 1 litr
Benzín Speciál	21, 80 Kč
Benzín Natural	22, 20 Kč
Benzín Super	22, 60 Kč
Nafta	18, 50 Kč

- Pan Malý koupil 10 litrů benzínu Speciál. Kolik korun zaplatil? Platil pětisetkorunou. Kolik korun dostal nazpět?
- Pan Houska kupoval pro firmu 100 l benzínu Natural. Kolik Kč zaplatil?
- Pan Křivý kupoval 10 l nafty a 10 l benzínu Super. Kolik Kč dostal nazpět, jestliže platil tisícikorunou?

## Úloha 40

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria. Žák posuzuje reálnost vyhledaných údajů
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 145

Kolik korun zaplatili?

druh zboží	cena v Kč za 1 kg	množství v kg
jablka Ontária	15,60	5
jablka Delicius	21,80	7
pomeranče	22,50	10
mandarinky	34,40	6
banány	24,90	4

## Úloha 41

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria. Žák posuzuje reálnost vyhledaných údajů
Zdroj	Kárová, 2000a, s. 146

Kolik korun stály jednotlivé nákupy?

- d) nákup: 3 jogurty, 6 rohlíků, chléb, čočka
- e) nákup: 2 jogurty, 5 tatraneček, rýže, sýry
- f) nákup: 8 rohlíků, chléb, sýry
- g) nákup: 2 chleby, 5 rohlíků
- h) nákup: 3 rohlíky, 2 tatranky, sýry
- i) nákup: 2 rýže, čočka, 4 rohlíky.

druh	cena v Kč
jogurt	7,80
rohlík	1,40
chléb	18,60
tatranka	5,60
sýry	32,40
rýže	12,70
čočka	12,30

## Úloha 42

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Hošpesová, Divíšek, Kuřina, 2000b, s. 74

Který nápoj je v restauraci nejdražší?

Nápoje:	
Víno (2 dl) .....	24 Kč
Minerální voda (0,5 l).....	18 Kč
Cola (3 dl).....	18 Kč
Džus (1 dl).....	5 Kč
Pivo (0,5 l).....	20 Kč



### Úloha 43

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data. Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria. Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Molnár, Mikulenková, 2008, s. 51

Seřaď světadíly podle počtu obyvatel v roce 2005.

světadíl	Počet obyvatel (zaokrouhloeno na miliony)	Pořadí světadílů podle počtu obyvatel
Evropa	731 000 000	1.
Asie	3 938 000 000	2.
Afrika	922 000 000	3.
Amerika	705 000 000	4.
Austrálie	24 000 000	5.

Kolik obyvatel žilo v roce 2005 na všech obydlených světadílech?

O kolik obyvatel má Amerika více než Evropa?

O kolik obyvatel má Afrika méně než Asie?

Využij údaje v tabulce a tvoř a počítej další úlohy.

### Úloha 44

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák vyhledává, sbírá a třídí data.
Indikátory	Žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria.
Zdroj	Blažková, 2011, s. 70

Sedláci za výkup z obecní půdy v obci Libel v polovině 19. století zaplatili: 21; 16; 16; 16; 16; 25; 21; 8; 13; 18; 21 a 22 zlatých. Vypočítej průměrnou cenu výkupu a výsledek zaokrouhli na jednotky.

## Úloha 45

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.).
Zdroj	Blažková, 2011, s. 31

V tabulce je uvedena desítka nejprodávanějších alb ve Velké Británii do roku 2006.

Vypočítej, kolik alb dohromady prodaly skupiny Queen a The Beatles.

skupina	album	počet prodaných alb
1. Queen	Greatest Hits	5 407 587
2. The Beatles	Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band	4 803 292
3. Oasis	(What's The Story) Morning Glory	4 304 504
4. Dire Stairs	Brothers In Arms	3 946 931
5. Abba	Gold: Greatest Hits	3 932 316
6. Pink Floyd	The Dark Side Of The Moon	3 759 958
7. Queen	Greatest Hits II	3 631 321
8. Michael Jackson	Thriller	3 570 250
9. Michael Jackson	Bad	3 549 950
10. Madonna	The Immaculate Collection	3 365 785

Vypočítej, kolik se v desítce nejprodávanějších hudebních titulů ve Velké Británii do roku 2006 celkem prodalo alb.

**5. Úlohy, při kterých žáci prokážou dovednost pracovat s kruhovým grafem (dovedou do něho data zaznamenat a také je z něj vyčíst a pracovat s nimi při dalších výpočtech)**

Úloha 46

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).
Zdroj	Molnár, Mikulenková, 1997, s. 45

Využití půdy – podíl z rozlohy státu.

a) Jaký stát má největší podíl lesů?

b) Seřaď státy podle velikosti podílu obdělávané půdy z celkové rozlohy státu.



**6. Úlohy, při kterých žáci prokážou dovednost pracovat se bodovým grafem (dovedou do něho data zaznamenat a také je z něj vyčíst a pracovat s nimi při dalších výpočtech)**

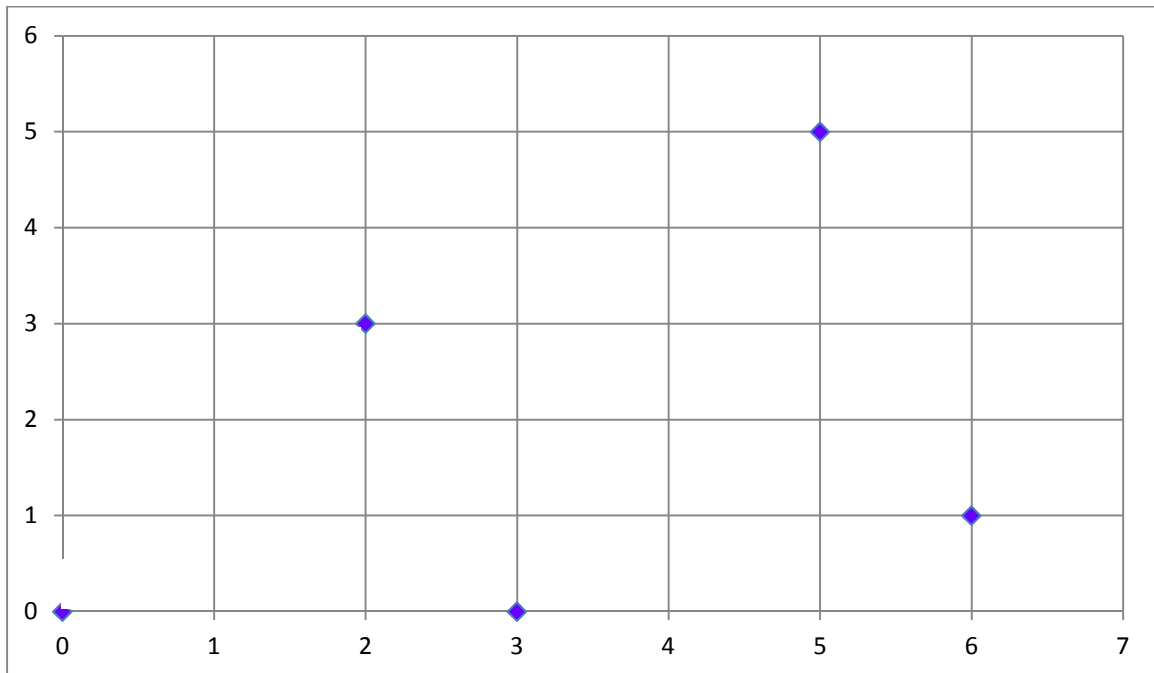
Úloha 47

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Divíšek, 2004, s. 98

Napiš souřadnice vyznačených bodů A, B, C, D, E.

Označ body o souřadnicích F[0;5], G[5;3], H[2;2], I[1;4], J[4;3].

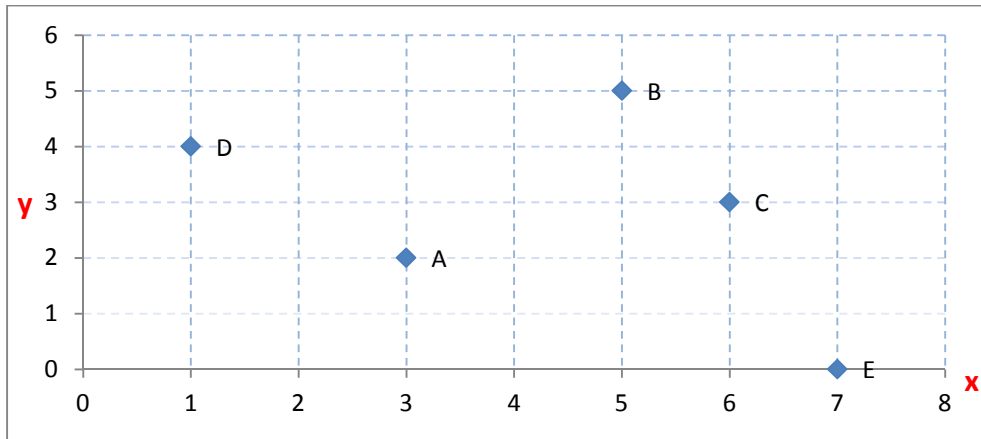
Spoj lomenou čarou body D – G – B – J – C – H – A – I – F.



## Úloha 48

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Justová, 2010, s. 70

Zapiš souřadnice vyznačených bodů:



A [     ,     ]

B

C

D

E

Doplň:

Polohu bodu v rovině popisujeme pomocí .....

Kolmé polopřímky se nazývají .....

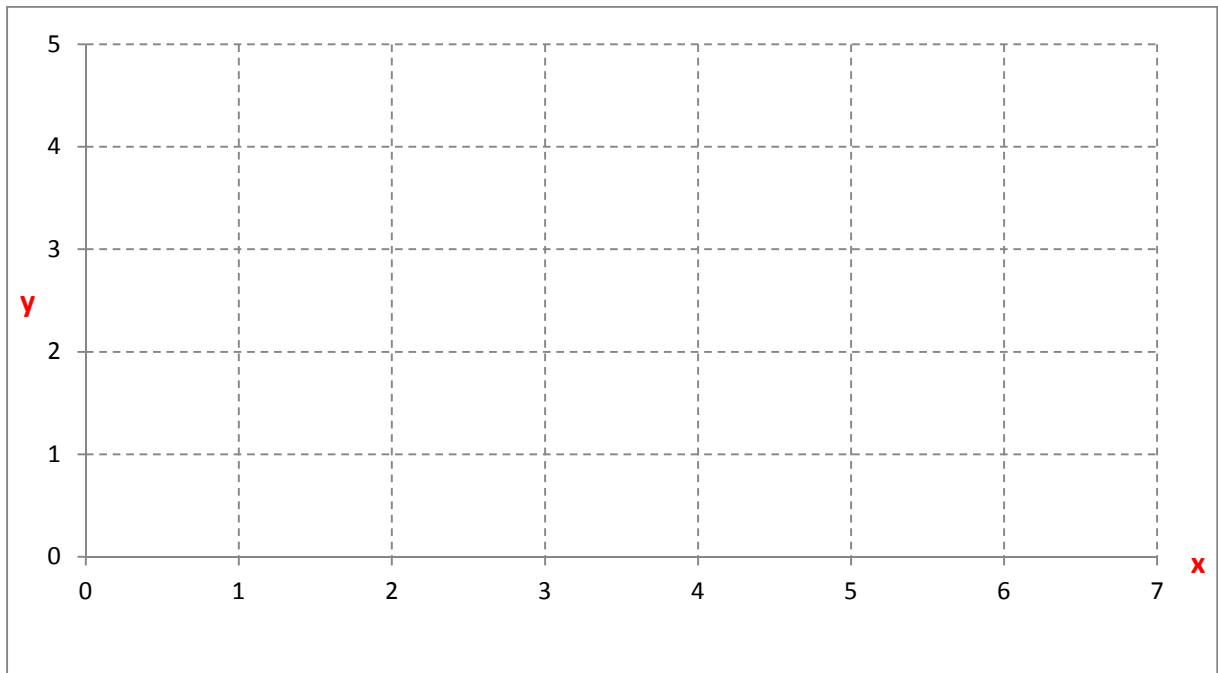
Vodorovná osa se značí písmenem ....., svislá osa se značí písmenem.....

Bod P [0, 0] je .....

## Úloha 49

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu.
Zdroj	Justová, 2010, s. 70

Do sítě vyznač červeným křížkem body  $K [1, 1]$ ,  $L [7, 1]$ ,  $M [7, 3]$ ,  $N [1, 3]$ . Narýsuj obdélník  $KLMN$  a jeho úhlopříčky. Zapiš souřadnice průsečíku úhlopříček  $S$ .



**7. Úlohy, při kterých žáci prokážou dovednost vyhledat dané údaje v jízdních rádech, dokážou převádět jednotky času a pracovat s nimi.**

Úloha 50

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák používá jednoduchých převodů jednotek času při práci s daty v jízdních rádech.
Zdroj	Standardy pro základní vzdělávání, 2010, s. 8

Na informační tabuli o příjezdech vlaků jsou tyto údaje:

číslo vlaku	směr	pravidelný příjezd	zpoždění v minutách
Os 1	Kolín – Český Brod	12:35	70

Vyber z nabídky, v kolik hodin přijede zpožděný vlak.

- e) 19:35
- f) 13:45
- g) 13:35
- h) 13:05

Úloha 51

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu. Žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.). Žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %).
Zdroj	Justová, 2010, s. 68

Vyber nejrychlejší spoj z Prahy do Jaroměře:

spoj č.:	01	02	03	04
Praha	13.30	15.05	17.20	20.32
Hradec Kr.	↓	16.40	↓	22.20
Jaroměř	15.38	17.32	19.24	22.55

Z jakých důvodů se doba jízdy může lišit?

Spoj č. 01: 15 h 38 min – 13 h 30 min =

Spoj č. 02:

Spoj č. 03:

Spoj č. 04:

Nejrychlejší je spoj:

## Úloha 52

Vzdělávací obor	Matematika a její aplikace
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty
Ročník	5.
Očekávané výstupy	Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.
Indikátory	Žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu. Žák používá jednoduchých převodů jednotek času při práci s daty v jízdních řádech.
Zdroj	Hošpesová, Divíšek, Kuřina, 2000b, s. 5

Autobusová linka má mezi 5. a 9. hodinou a 14. a 18. hodinou intervaly 9 minut. Ve zbývajícím čase má intervaly 14 minut. Doplň v jízdním řádu chybějící časy odjezdů autobusů.

Hodiny	Minuty						
<b>4</b>	30	44	58				
<b>5</b>	07						
<b>6</b>	01	10		28			
<b>7</b>	04						
<b>8</b>	07						
<b>9</b>	06						
<b>10</b>	02		30				
<b>11</b>	12						
<b>12</b>	08						
<b>13</b>	04						

Hodiny	Minuty						
<b>14</b>	00						
<b>15</b>	03						
<b>16</b>	06						
<b>17</b>	00						
<b>18</b>	03						
<b>19</b>	11						
<b>20</b>	07						
<b>21</b>	03						
<b>22</b>	13						
<b>23</b>	09		37				

Filip jezdí do školy autobusovou linkou. Jízda autobusem mu trvá většinou 115 minut. Autobusová zastávka je přímo před školou. Kterým autobusem by měl jet, když škola začíná v 8:00 hodin a nechce přijít pozdě?



## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Eliška Krejsová
<b>Katedra nebo ústav:</b>	Katedra matematiky
<b>Vedoucí práce:</b>	Doc. PhDr. Bohumil Novák, CSc.
<b>Rok obhajoby:</b>	2013

<b>Název práce:</b>	Elementy statistiky jako součást matematické gramotnosti žáka primární školy
<b>Název v angličtině:</b>	The Elements of Statistic as Part of the Mathematical Literacy of Primary School Pupil
<b>Anotace práce:</b>	Diplomová práce se zabývá prvky statistiky, které tvoří součást matematické gramotnosti u žáků na primární škole. Cílem diplomové práce je shromáždit pojmy a matematický základ tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty v souvislosti s novým kurikulem a následně zjistit míru osvojení znalostí a dovedností žáků v tomto tematickém okruhu na konci 5. ročníku základní školy.
<b>Klíčová slova:</b>	Statistika, tabulka, graf, matematická gramotnost, standardy pro základní vzdělávání, rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, nestandardizovaný didaktický test, pedagogický výzkum.
<b>Anotace v angličtině:</b>	This diploma thesis deals with elements of statistics, which form part of the mathematical literacy of pupils in primary school. The aim of this thesis is to gather terms and mathematical basis of the thematic area dependencies, relationships and work with data in connection with the new curriculum and determine the extent of acquisition of the knowledge and skills of pupils in this thematic area at the end of 5th year of primary school.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	Statistics, table, graph, mathematical literacy, standards for basic education, general education program for basic education, non-standardized didactic test, pedagogical research.

<b>Přílohy vázané v práci:</b>	<p>Příloha č. 1: Didaktický test pro žáky</p> <p>Příloha č. 2: Didaktický test pro žáky s řešením a počtem bodů za správné odpovědi</p> <p>Příloha č. 3: Matice četností</p> <p>Příloha č. 4: Sbíрка úloh k tematickému okruhu Závislosti, vztahy, práce s daty</p>
<b>Rozsah práce:</b>	75 stran, 64 stran příloh
<b>Jazyk práce:</b>	čeština