

Univerzita Palackého v Olomouci

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

Zdeňka Frančáková

V. ročník – kombinované studium

Obor studia: Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

**Rozvíjení pojmu binární relace ve školské
matematice**

Diplomová práce

Vedoucí práce: **Doc. PhDr. Bohumil Novák, Csc.**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jsem jen uvedené literatury a pramenů.

V Olomouci dne 4. dubna 2012

.....

Děkuji Doc. PhDr. Bohumilu Novákovi, CSc. za odborné vedení mé diplomové práce, poskytování cenných rad a připomínek a materiálových podkladů. Dále bych chtěla poděkovat všem učitelům i žákům, kteří mi pomohli realizovat můj výzkum

Obsah

Úvod	6
I. Teoretická část	7
1. Kartézský součin	8
1.1. Vlastnosti kartézského součinu	9
1.2. Grafické znázornění kartézského součinu	9
1.3. Binární relace	11
1.4. Grafické znázornění binárních relací	12
1.5. Relace doplňková a relace inverzní	12
1.6. Obory binárních relací	13
1.6.1. Levý obor relace	13
1.6.2. Pravý obor relace	13
1.7. Binární relace a jejich vlastnosti	13
1.7.1. Reflexivnost relace	13
1.7.2. Symetričnost relace	14
1.7.3. Tranzitivnost relace	14
1.7.4. Antireflexivnost relace	14
1.7.5. Antisymetričnost relace	14
1.7.6. Souvislost (konektivnost) relace	15
2. Relace ekvivalence a rozklad množiny	16
2.1. Relace ekvivalence	16
2.2. Rozklad množiny	16
2.2.1. Vlastnosti třídy rozkladu	16
3. Relace uspořádání	17
3.1. Dobře uspořádaná množina	17
4. Relace zobrazení	18
4.1. Zobrazení	18
4.2. Druhy zobrazení	18
4.3. Zobrazení prosté	20
5. Funkce	21
6. Složená relace	23

7. Využití pojmů o relacích ve školské praxi	24
7.1. Charakteristika vzdělávací oblasti v RVP ZV	24
7.2. Cílové zaměření vzdělávací oblasti	25
7.3. Matematika a její aplikace v RVP ZV	27
7.4. Standardy matematika	29
II. Praktická část	31
8. Didaktické testy.....	32
8.1. Nestandardizovaný didaktický test.....	32
9. Projekt výzkumného šetření.....	33
9.1. Realizace výzkumného šetření	33
9.2. Vyhodnocení testu pro 4. a 5. ročník s využitím jednoduchých statistických postupů.....	44
9.3. Vyhodnocení testu pro 4. ročník po jednotlivých testových úlohách.....	50
9.4. Vyhodnocení testu pro 4. ročník - rozdělení na dívky a chlapce	60
9.5. Vyhodnocení testu pro 5. ročník po jednotlivých testových úlohách.....	63
9.6. Vyhodnocení testu pro 5. ročník - rozdělení na dívky a chlapce	72
9.7. Vyhodnocení dotazníků	75
Závěr	81
Seznam použité literatury	82
Přehled použitých symbolů	84
Seznam tabulek.....	86
Seznam grafů	87
Seznam příloh	88

Úvod

„Kdyby matematika, včetně toho, co na ní spočívá, musela náhle z našeho života zmizet, lidská společnost by se v okamžiku zhroutila. A kdyby se matematika měla zmrazit, takže by nikdy nepostoupila ani o krok kupředu, naše civilizace by začala couvat.“

(Stewart I., 1996, str.39)

Diplomovou práci z matematiky jsem si vybrala, protože nás matematika provází od pravěku až po současnost a bude nedílnou součástí našeho života v blízké či vzdálené budoucnosti. Již v útlém věku se s matematikou setkáváme v nejjednodušší formě. Matematika patří mezi nejdůležitější předměty výuky nejen na základní škole, středních školách a vysokých školách, ale je i nedílnou součástí našeho běžného života. Bez matematiky bychom se neobešli.

Pro svou diplomovou práci jsem si vybrala téma binární relace. Znalost základních pojmů z této rozsáhlé oblasti matematiky je velmi důležitá pro práci s dětmi již v mateřské škole. Jelikož studuji obor učitelství pro 1. stupeň základních škol a matematiku jsem před nástupem na mateřskou dovolenou vyučovala na ZŠ v Černé Vodě (okres Jeseník), svá šetření jsem zaměřila na žáky 4. a 5. ročníků základní školy.

Práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. V teoretické části se seznamujeme s pojmy kartézský součin, binární relace a jejich vlastnosti, dále pak pojmy relace ekvivalence, rozklad množiny, relace uspořádání množiny, zobrazení a funkce. Také je zde citována část RVP ZV pro předmět matematika a standardů pro matematiku.

Praktická část je zaměřena na zjištění znalostí žáků pomocí nestandardizovaného didaktického testu, jehož náležitosti a zákonitosti popisují v praktické části diplomové práce. Test obsahuje příklady binárních relací, které se běžně vyučují na 1. stupni základních škol. Do testu jsem zařadila příklady, které jsem vybrala z různých řad učebnic matematiky pro 1. stupeň základní školy, konkrétně pro 4. a 5. ročník. Použila jsem řady nakladatelství Alter, Prodos a SPN.

Dále zjišťuji krátkým dotazníkem žakovské reflexe týkající se testu. Žáci hodnotí úroveň náročnosti testu. Do přílohy jsem zařadila ukázky testů a dotazníků, které vypracovali žáci.

I. Teoretická část

Smyslem zařazení následujících kapitol teoretické části je pouze připomenutí pojmů a poznatků, jež jsou potřebné při realizaci tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty a nepostihují celou problematiku relací daného tématu.

Základní pojmy, které jsou uvedené v teoretické části diplomové práce, byly převzaty z následujících publikací:

1. EBEROVÁ, Jindřiška. *Základy matematiky 2: pro studenty učitelství 1. stupně ZŠ*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 62 s. Skripta (Univerzita Palackého). ISBN 80-244-0759-0.
2. STOPENOVÁ, Anna. *Základy matematiky 3*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 65 s. Texty k distančnímu vzdělávání v rámci kombinovaného studia. ISBN 80-244-1069-9.
3. NOVOTNÁ, Vilma a PISKLÁK Bohuslav. *Matematika ve studiu učitelství 1. stupně základní školy*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta, 2002, 222 s. ISBN 80-704-2217-3.
4. NOVÁK, Bohumil. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 2: (pro studium učitelství pro 1. stupeň ZŠ)*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Pedagogická fakulta, 2005, 66 s. ISBN 80-244-1068-0
5. NOVÁK, Bohumil. *Matematika III – Několik kapitol z didaktiky matematiky*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2000. ISBN 80-7067-979-4

1. Kartézský součin

V této části diplomové práce se seznámíme s pojmy, bez kterých bychom se neobešli při zpracování tématu binární relace. Předpokladem je také znalost předchozího učiva matematiky.

Mezi nejzákladnější pojmy patří kartézský součin dvou množin. Jeho název vznikl odvozením z latinského příjmení francouzského matematika, filozofa a přírodovědce Reného Descartesa, latinsky Renatus Cartesius (1596 – 1650). Jako jeden z nejvýznamnějších matematiků novověku zavedl pojem funkce a proměnné veličiny. Je považován za jednoho z předních zakladatelů analytické geometrie. Od jeho jména, respektive jeho latinského překladu, je odvozen název pravoúhlé soustavy souřadnic, kterou určují dvě osy navzájem k sobě kolmé. Tento název zní kartézská soustava souřadnic. (Novák 2004)

Kartézský součin je zvláštní druh operace mezi množinami. Prvky množiny, která nově vznikne, jsou uspořádané dvojice. Kartézský součin můžeme provést na dvou množinách, ale i na třech i více množinách. Nás ale bude zajímat jen kartézský součin dvou množin. Nejprve si však připomeneme, co to je uspořádaná dvojice, a potom teprve definujeme kartézský součin dvou množin.

Vlastnosti uspořádané dvojice:

„Uspořádanou dvojici vytvořenou z prvků **a**, **b**, kde prvek **a** je **první složka** uspořádané dvojice a prvek **b** je **druhá složka** uspořádané dvojice, budeme značit $[a, b]$.“ (Eberová, 2003, str.7)

Uspořádané dvojice $[a, b]$ a $[c, d]$ jsou si **rovny**, právě když $a = c$ a $b = d$.

Symbolický zápis: $[a, b] = [c, d] \Leftrightarrow a = c \wedge b = d$.

Definice kartézského součinu zní:

Jsou-li dány množiny A, B, utvořené ze základní množiny Z, nazýváme jejich **kartézským součinem** množinu K, která se skládá ze všech prvků uspořádaných dvojic $[a, b]$, kde $a \in A$ a $b \in B$.

Symbolicky jej zapíšeme: $K = A \times B$

1.1. Vlastnosti kartézského součinu

Kartézský součin je buď operace mezi dvěma množinami, anebo operace na jedné množině. Můžeme tedy uvažovat o tom, zda platí **komutativnost kartézského součinu, asociativnost kartézského součinu a distributivnost kartézského součinu** vzhledem ke sjednocení množin nebo vzhledem k průniku množin.

Mezi vlastnosti kartézského součinu patří **distributivnost vzhledem ke sjednocení množin a distributivnost vzhledem k průniku množin**, kartézský součin však **není distributivní**.

Pro libovolné množiny **A, B, C** utvořené ze základní množiny **Z** platí:

$$(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$$

znamená to tedy, že platí distributivnost kartézského součinu ke sjednocení množin a současně platí:

$$(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$$

a to znamená, že platí distributivnost kartézského součinu vzhledem k průniku množin.

Kartézský součin není komutativní.

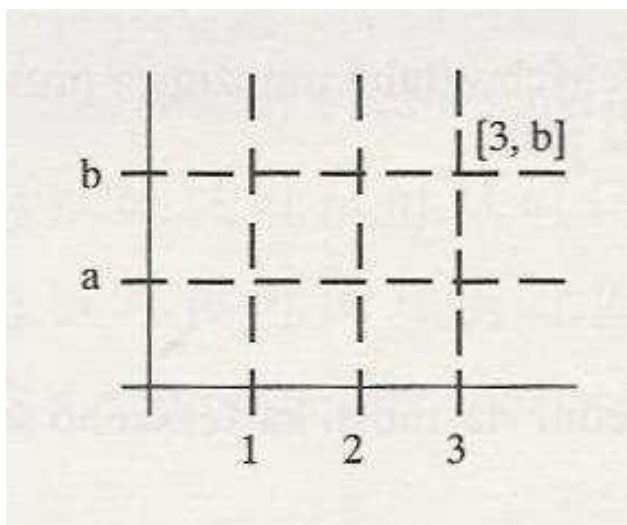
1.2. Grafické znázornění kartézského součinu

Je velmi důležité naučit se kartézský součin znázorňovat **graficky**. Pro znázornění používáme 3 druhy grafů, **kartézský graf kartézského součinu, šachovnicový graf kartézského součinu a uzlový graf kartézského součinu**.

Kartézský graf kartézského součinu

Máme osu x a osu y , které představují dvě kolmé přímky. Obrazy prvků množiny A jsou body na vodorovné přímce, tedy ose x a obrazy prvků množiny B jsou obrazy na vodorovné přímce, tedy ose y . Obrazem každé uspořádané dvojice kartézského součinu, který vznikne, je průsečík kolmic k vodorovné a svislé přímce.

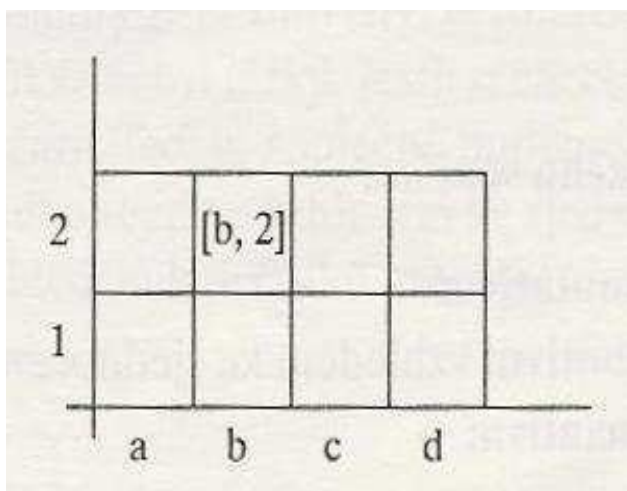
Obr. 1



Šachovnicový graf kartézského součinu

Tento graf připomíná šachovnici, proto jej také tak nazýváme. U tohoto typu grafu jsou prvky množiny A ale i prvky množiny B znázorněny úsečkami na pomocných přímkách a těmi jsou většinou osa x a osa y . Tyto úsečky, které mají stejnou velikost, klademe bez mezer vedle sebe. Tím vzniknou obrazy uspořádaných dvojic. Obrazem je **pole**.

Obr. 2



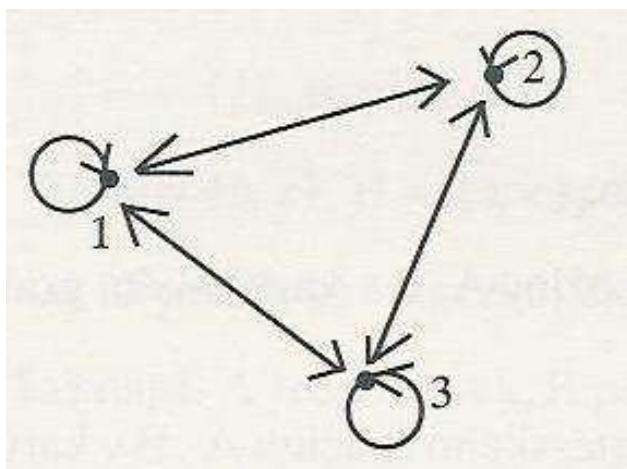
Uzlový graf kartézského součinu

V předchozích příkladech znázorňování kartézského součinu jsme vždy pracovali se dvěma množinami, a to množinou A a množinou B. Znázorňovali jsme tedy kartézský součin

$$K = A \times B.$$

U tohoto druhu znázornění budeme pracovat s jednou množinou, a to množinou A. Znázorníme kartézský součin $K = A \times A$. Obrazy prvků množiny A je buď bod nebo kroužek, který nazýváme **uzel grafu**. Všechny uspořádané dvojice $[x, y]$, náležející kartézskému součinu $K = A \times A$ znázorníme šipkou neboli orientovanou hranou, která směřuje od uzlu x k uzlu y. Pokud chceme zakreslit uspořádanou dvojici $[x, x]$ do uzlového grafu, pak ji zakreslíme obloučkem vycházejícím a vstupujícím do téhož uzlu. Tento oblouček se nazývá smyčka. Je-li prvkem kartézského součinu upořádaná dvojice $[x, y]$ a současně pak i $[y, x]$, znázorníme tyto uspořádané dvojice oboustrannou šipkou neboli oboustranně orientovanou hranou.

Obr. 3



Uzlový graf kartézského součinu $A \times A$ se používá tehdy, pokud nejsou množiny příliš početné.

1.3. Binární relace

Relace jsou takové množiny, které jsou definovány na množině kartézského součinu a jsou tedy částmi kartézského součinu. V případě kartézského součinu dvou množin jsou jeho části dvojčlenné vztahy mezi prvky $a \in A$ a prvky $b \in B$. Hovoříme tedy

o **binárních (dvojčlenných) relacích**. Jejich vlastnosti můžeme zapsat **výčtem** všech svých uspořádaných dvojic nebo **charakteristickou vlastností** všech uspořádaných dvojic.

Binární relace R je každá podmnožina kartézského součinu $A \times B$ dvou množin A, B . Skutečnost, že uspořádaná dvojice $[x, y] \in A \times B$ patří relaci, zapíšeme tímto způsobem:

$$[x, y] \in R \text{ a nebo také } x R y.$$

Tento zápis čteme: x je v relaci s y .

1.4. Grafické znázornění binárních relací

Binární relace úzce souvisí s kartézským součinem, tudíž i její znázornění s ním bude souviset. Ale na rozdíl od kartézského součinu, který umíme znázornit třemi způsoby (kartézský graf, šachovnicový graf a uzlový graf kartézského součinu), budeme binární relace zobrazovat pouze dvěma způsoby:

- **kartézským grafem** - do grafu kartézského součinu vyznačíme jen prvky vyhovující dané relaci
- **uzlovým grafem** - do uzlového grafu zakreslíme nejprve prvky množiny $A \cup B$ jako uzly budoucího grafu, a pak zakreslíme orientovanou hranu x k uzlu y a to právě tehdy, když uspořádaná dvojice $[x, y] \in R$. Do grafu tedy nezakreslujeme všechny uspořádané dvojice náležející kartézskému součinu, ale jen dvojice náležející relaci

1.5. Relace doplňková a relace inverzní

Doplňkovou relací jsou všechny uspořádané dvojice $[x, y] \in M \times M$, které do relace nepatří. Tvoří však také relaci, kterou označujeme R' a říkáme jí **relace doplňková k relaci R** .

Relace inverzní je taková relace, že když zaměníme pořadí složek všech uspořádaných dvojic tvořících relaci R , vznikne nám **relace inverzní R^{-1}** . Jestliže je relace dána charakteristickou vlastností, pak u relace inverzní R^{-1} ve výrokové formě, jež je také dána charakteristickou vlastností relace, stačí **zaměnit x a y** .

1.6. Obory binárních relací

Obory binárních relací se týkají vztahu množiny M a množiny všech prvních složek uspořádaných dvojic patřících relaci R a zároveň vztahu množiny M a množiny všech druhých složek uspořádaných dvojic patřících relaci R .

1.6.1. Levý obor relace

Vezměme relaci R , která je definována na kartézském součinu $M \times M$.

Levý obor relace $L(R)$ je množina všech prvků $x \in M$, jež jsou prvními složkami uspořádaných dvojic patřících relaci R . Můžeme také říct, že se jedná o první obor relace.

1.6.2. Pravý obor relace

Pravý obor relace $P(R)$ je množina všech prvků $y \in M$, jež jsou druhými složkami uspořádaných dvojic patřících relaci R . Můžeme také říct, že se jedná o druhý obor relace.

1.7. Binární relace a jejich vlastnosti

Binární relace mají své zákonité vlastnosti, které jsou jejich nedílnou součástí.

Mezi tyto vlastnosti patří:

- reflexivnost
- symetričnost
- tranzitivnost
- antireflexivnost
- antisymetričnost
- souvislost (používá se také název konektivnost)

1.7.1. Reflexivnost relace

Relace R v množině M je **reflexivní** právě tehdy, když platí

$$\forall x \in M; [x, x] \in R.$$

V této relaci nalezneme všechny uspořádané dvojice typu $[x, x]$. Říkáme tedy, že každé x z množiny M je v relaci s x .

Symbolický zápis $\forall x \in M; xRx$.

Reflexivnost se projevuje na uzlovém grafu tak, že *kolem každého uzlu je smyčka*.

1.7.2. Symetričnost relace

Relace R v množině M je **symetrická** právě tehdy, když platí

$$\forall x, y \in M; [x, y] \in R \Rightarrow [y, x] \in R.$$

Symbolický zápis $\forall x, y \in M; xRy \Rightarrow yRx.$

Symetričnost se projeví v uzlovém grafu *dvojitými orientovanými hranami*. Aby byla dodržena vlastnost symetričnost, žádná hrana nesmí být jednoduchá.

1.7.3. Tranzitivnost relace

Relace R v množině M je **tranzitivní** právě tehdy, když platí

$$\forall x, y, z \in M; ([x, y] \in R \wedge [y, z] \in R) \Rightarrow [x, z] \in R.$$

Symbolický zápis $\forall x, y, z \in M; (xRy \wedge yRz) \Rightarrow xRz.$

Tranzitivnost se z uzlového grafu poznává velice těžko. Nejčastěji ověřujeme přítomnost tranzitivnosti prošetřením všech uspořádaných dvojic relace určené výčtem prvků nebo znázorněných uzlovým grafem. Dokázat, že relace není tranzitivní je snadnější, než dokázat, že relace je tranzitivní. K tomu stačí důkaz, že některá uspořádaná dvojice v relaci není.

1.7.4. Antireflexivnost relace

Relace R v množině M je **antireflexivní** právě tehdy, když platí

$$\forall x \in M; [x, x] \notin R.$$

Tuto vlastnost můžeme také zapsat tímto způsobem a to $\forall x \in M; xR'x$, kdy R' je doplňková relace.

Antireflexivnost se z uzlového grafu pozná tak, že nenajdeme žádnou smyčku.

1.7.5. Antisymetričnost relace

Relace R je **antisymetrická** právě tehdy, když platí

$$\forall x, y \in M; (x \neq y \wedge [x, y] \in R) \Rightarrow [y, x] \notin R.$$

Tuto vlastnost můžeme také zapsat tímto způsobem a to $\forall x, y \in M; (x \neq y \wedge xRy) \Rightarrow yR'x$, kdy R' je doplňková relace.

Antisymetričnost se z uzlového grafu pozná tak, že neobsahuje žádnou dvojitou šipku. Smyčky zde nehrají žádnou roli.

1.7.6. Souvislost (konektivnost) relace

Relace R je souvislá (konektivní) právě tehdy, když platí

$$\forall x, y \in M; x \neq y \Rightarrow ([x, y] \in R \vee [y, x] \in R).$$

Souvislost (konektivnost) se z uzlového grafu pozná tak, že každé dva uzly musí být spojeny hranou a přitom šipky mohou být z obou stran. Smyčky se také mohou vyskytnout. Toto vyjádření můžeme zapsat i symbolicky a to $\forall x, y \in M; x \neq y \Rightarrow (xRy \vee yRx)$. (Eberová, 2003)

2. Relace ekvivalence a rozklad množiny

2.1. Relace ekvivalence

Relace R , která je definovaná na množině M se nazývá **relace ekvivalence** právě tehdy a jen tehdy, když je **reflexivní, symetrická a tranzitivní**.

Značíme ji symbolem $\sim$.

Pokud pro prvky $a, b \in M$ platí, že $[a, b] \in \sim$ říkáme, že prvky jsou navzájem ekvivalentní a píšeme $a \sim b$.

Pokaždé způsobuje rozklad množiny M na třídy rozkladu.

2.2. Rozklad množiny

Jakákoliv relace ekvivalence, která je definovaná na množině M , rozkládá tuto množinu na **třídy rozkladu** $T = \{ T_1, T_2, T_3, \dots, T_n \}$.

2.2.1. Vlastnosti třídy rozkladu

Sjednocení všech tříd rozkladu množiny M se rovná vždy množině M a to znamená, že každý **prvek** $x \in M$ patří do některé z množin $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$.

Průnik každých dvou tříd je množina prázdná a to znamená, že každý prvek je zařazen právě do jedné třídy rozkladu množiny M .

Žádná z množin $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ nemůže být množina prázdná.

Množina T s těmito zmiňovanými vlastnostmi se nazývá **rozklad množiny M** . Prvky, náležející množině T , nazýváme třídy **rozkladu**. Třídy rozkladu jsou jednoznačně určeny libovolným prvkem třídy. Libovolný prvek je reprezentant, tzn.: že třídu reprezentuje. Jestliže rozkladem množiny M vzniknou dvě třídy, nazýváme tento rozklad **dichotomický**, pokud vzniknou tři třídy rozkladu, tak jej nazýváme **trichotomický**. (Eberová, 2003)

3. Relace uspořádání

Relace R definovaná na množině M , jež je **antireflexivní, antisymetrická, tranzitivní a souvislá**. Tato relace se nazývá **relace ostrého lineárního uspořádání**.

Uspořádání, které je definováno na množině M , se **jmenuje uspořádaná množina** a značíme ji symbolem $[M]$. Prázdná množina a všechny jednoprvkové množiny patří také mezi uspořádané množiny. Uspořádanou dvojici $[x, y] \in R$ zapisujeme $x \pi y$ a to za podmínky, že R je relace uspořádaná.

$x \pi y$ čteme prvek x **je před prvkem** y

Prvek x uspořádané množiny $[M]$, jež je před všemi ostatními prvky množiny $[M]$, se nazývá **první prvek** množiny $[M]$.

Prvek y uspořádané množiny $[M]$, před kterým jsou všechny ostatní prvky množiny $[M]$, se nazývá **poslední prvek** množiny $[M]$.

Každá uspořádaná množina má nejvýše jeden první prvek a nejvýše jeden poslední prvek.

Pokud je relace R uspořádáním v množině M , je také inverzní relace R^{-1} uspořádáním v množině M .

Každá podmnožina uspořádané množiny je uspořádaná právě tak, jako daná množina.

Dvě uspořádané množiny jsou si **rovny**, obsahují-li tytéž prvky a mají-li přitom totéž uspořádání.

Liší-li se uspořádané množiny ve svých prvcích nebo ve svém uspořádání, jsou různé.

3.1. Dobře uspořádaná množina

Uspořádaná množina $[M]$ se nazývá **dobře uspořádaná** právě tehdy, když každá její neprázdna podmnožina má **první prvek**. Je-li množina M **dobře uspořádaná**, pak relace R , která množinu dobře uspořádá, se nazývá dobré uspořádání v množině $[M]$.

Každá konečná uspořádaná množina je uspořádaná dobře.

Mezi dobře uspořádané množiny patří i prázdná množina a všechny jednoprvkové množiny. (Eberová, 2003)

4. Relace zobrazení

U vlastností relací, **ekvivalence a uspořádání**, jsme mohli pracovat s uzlovými grafy, které mohly mít více hran než uzlů. U relace zobrazení však z každého uzlu vychází nejvýše jedna orientovaná hrana. Znamená to tedy, že **relace zobrazení** je podmnožinou kartézského součinu $A \times B$. Relace zobrazení je tedy zobrazením právě tehdy, když ke každému prvku z A je přiřazen **nejvýše** jeden prvek z množiny B . (Stopenová, 2005)

4.1. Zobrazení

Relaci $Z \subset A \times B$ nazýváme **zobrazením z množiny A do množiny B** , právě tehdy, když ke každému prvku $a \in A$ existuje **nejvýše jeden** prvek $b \in B$ takový, že $[a, b] \in Z$.

Pokud platí, že $[a, b] \in Z$, potom se prvek a nazývá **vzorem** prvku b a prvek b se nazývá **obrazem** prvku a v zobrazení Z .

Definiční obor zobrazení

Definiční obor zobrazení Z je první obor zobrazení. Značíme jej $O_1(Z)$. Můžeme také říct, že jde o množinu všech vzorů.

Obor hodnot

Obor hodnot zobrazení Z je druhý obor zobrazení. Značíme je $O_2(Z)$. Můžeme také říct, že jde o množinu všech obrazů.

4.2. Druhy zobrazení

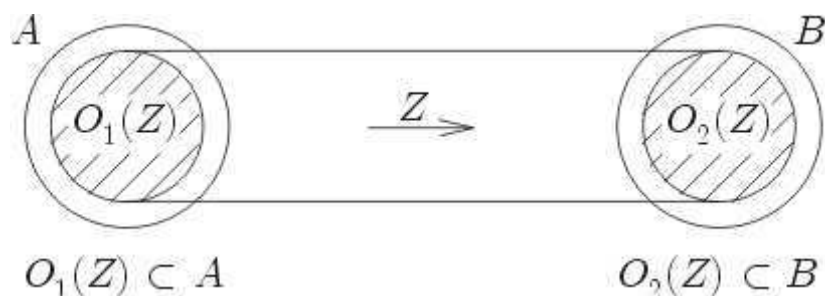
Vždy vycházíme z definice zobrazení. Rozhodujeme podle definičního oboru a oboru hodnot zobrazení. Samozřejmostí je, že vycházíme z definice zobrazení.

Zobrazení z množiny A do množiny B

Nejčastěji používaný termín, můžeme ho použít prakticky vždy. Tímto termínem není řečeno nic víc, než že definiční obor zobrazení $O_1(Z)$, je podmnožinou množiny A a obor hodnot zobrazení $O_2(Z)$ je podmnožinou množiny B . (Stopenová, 2005)

Symbolicky zapíšeme: $O_1(Z) \subset A$ a $O_2(Z) \subset B$

Obr. č. 4

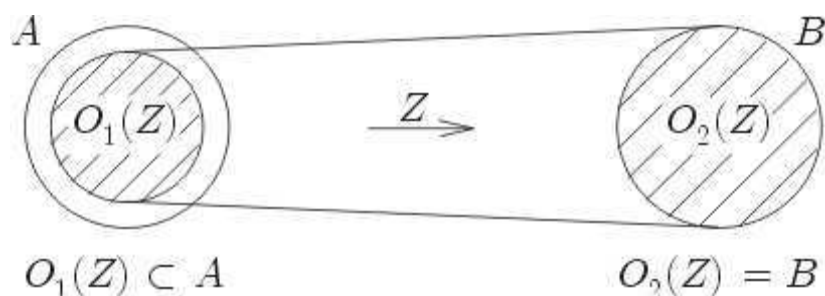


Zobrazení z množiny A na množinu B

O tomto druhu zobrazení mluvíme právě tehdy, když platí, že obor hodnot zobrazení je roven množině B .

Symbolicky zapíšeme: $O_2(Z) = B$

Obr. č. 5

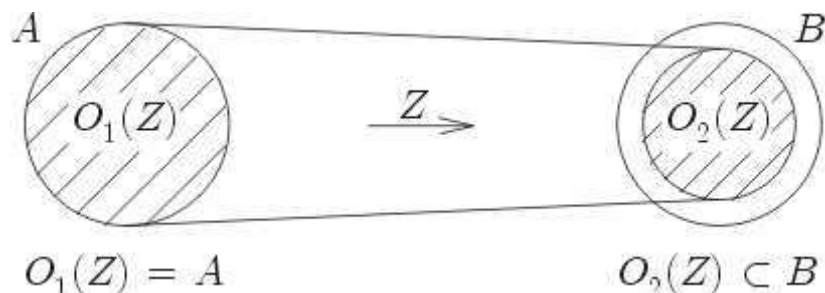


Zobrazení množiny A do množiny B

O tomto druhu zobrazení mluvíme právě tehdy, když platí, že definiční obor zobrazení je roven množině A .

Symbolicky zapíšeme: $O_1(Z) = A$

Obr. č. 6

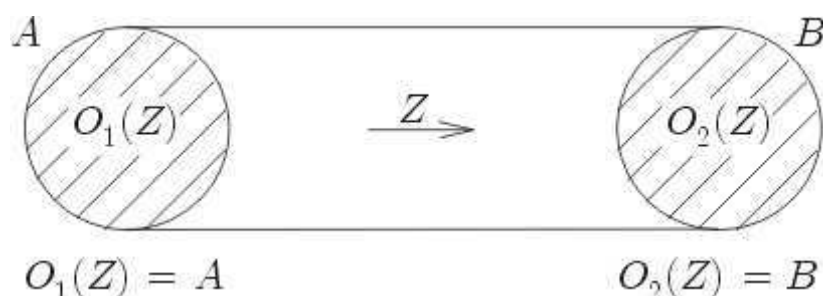


Zobrazení množiny A na množinu B

O tomto druhu zobrazení mluvíme právě tehdy, když platí, že definiční obor zobrazení je roven množině A a obor hodnot zobrazení je roven množině B.

Symbolicky zapíšeme: $O_1(Z) = A$ a $O_2(Z) = B$

Obr. č. 7



4. 3. Zobrazení prosté

Každý druh zobrazení, o kterém jsme hovořili, může být i prostým zobrazením.

Zobrazení Z z A do B se nazývá **prosté** právě tehdy, když **každým dvěma různým prvkům** $x_1, x_2 \in A$ přiřadíme **dva různé prvky** y_1, y_2 z množiny B . Z uzlového grafu poznáme relaci Z tak, že do každého uzlu vstupuje nejvýše jedna šipka. Na kartézském grafu poznáme relaci Z podle toho, že na všech přímkách rovnoběžných s vodorovnou osou najdeme nejvýše jednu uspořádanou dvojici.

O prostém zobrazení hovoříme ve čtyřech případech:

- prostém zobrazení z množiny A do množiny B
- prostém zobrazení z množiny A na množinu B
- prostém zobrazení množiny A do množiny B
- prostém zobrazení množiny A na množinu B (Stopenová, 2005 a Novotná, Pisklák, 2002)

5. Funkce

Funkce je jedním z nejdůležitějších pojmů v matematice. Již v 17.století zavedli René Descartes (1596 – 1650) , Issac Newton (1643 – 1727) a Gottfried Wilhelm Liebnitz (1646 – 1716) pojem **funkce** do matematiky.

V současné školské matematice nalezneme učivo o funkcích ve formě přímé úměrnosti, lineární funkce a nepřímé úměrnosti. (Novák, 2004)

Mějme libovolnou množinu **M**, množinu všech reálných čísel **R**. Funkcí nazýváme každé zobrazení **f** množiny **M** do množiny **R**, kde množina **M** je **definiční obor funkce**.

Funkce **f** je množina **U** všech uspořádaných dvojic $[x, y]$ reálných čísel **R**, pro které platí, že ke každému $x \in \mathbf{R}$ existuje právě jedno $y \in \mathbf{R}$ tak, že $[x, y] \in \mathbf{U}$.

V této práci uvádím pouze funkce, kde množina **M** je podmnožinou množiny **R**.

Přímá úměrnost

Funkce přímá úměrnost znamená, že kolikrát se zvětší počet prvků množiny **M**, tolikrát se zvětší počet prvků množiny **R**. Přímou úměru můžeme zapsat také: $y = k \cdot x$, kdy **k** je koeficientem přímé úměrnosti. Grafem přímé úměrnosti je přímka.

Pro zobrazení v číselné množině ve školské matematice používáme zpravidla zkrácený název **funkce**.

Konstantní funkce

V předpisu této funkce nenajdeme **x**. Funkce $f: y = k$, kde $k \in \mathbf{R}$, nazýváme **konstantní funkcí**. Definiční obor této funkce je množina **R**, obor hodnot je **k**.

Grafem této funkce je přímka rovnoběžná s osou **x**, jež prochází na ose **y** bodem $Y = [0, k]$.

Lineární funkce

V množině **R** se relace **T** nazývá **lineární funkce**, jež je dána rovnicí $y = ax + b$ právě tehdy, jsou-li **a**, **b** reálná čísla, $a \neq 0$. Pokud se $a = 0$, je funkce konstantní.

Grafem lineární funkce je přímka různoběžná s osou **y**.

Nepřímá úměrnost

Pokud máme reálné číslo, které je různé od nuly, pak se **nepřímou úměrností** nazývá každá funkce daná rovnicí $y = \frac{k}{x}$. Definičním oborem nepřímé úměrnosti je množina všech reálných čísel, která jsou různá od nuly.

Pokud je $x = 0$, nemá výraz $\frac{k}{x}$ smysl. V nepřímé úměrnosti platí, že kolikrát se zvětší jedna veličina, tolikrát se zmenší druhá veličina.

Grafem nepřímé souměrnosti je rovnoosá hyperbola. Pokud je $k > 0$, nachází se hyperbola v 1. a ve 3. kvadrantu. Pokud je $k < 0$, nachází se hyperbola ve 2. a ve 4. kvadrantu. (Stopenová, 2005)

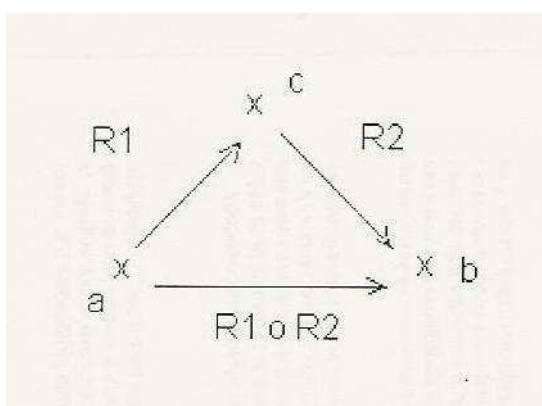
6. Složená relace

Relace složená ze dvou relací má definici : $R_1 \circ R_2$. $R_1, R_2 \subset M \times M$.

Nechť jsou dány dvě relace R_1, R_2 v množině M . **Relací složenou** z relací R_1, R_2 budeme rozumět relaci $R_1 \circ R_2$ definovanou v množině M takto:

$$R_1 \circ R_2 = \{[a, b] \in M \times M; \exists c \in M; [a, c] \in R_1 \wedge [c, b] \in R_2\}$$

Obr. č. 8



Vlastnosti složené relace

$$R_1 \circ R_2 \neq R_2 \circ R_1$$

Skládání zobrazení **není komutativní**. (Stopenová, 2005)

7. Využití pojmů o relacích a funkcích ve školské praxi

Učivem matematiky na primární škole se rozumí obsah matematického vyučování, tzn. co se mají žáci naučit. Rozsah tohoto učiva je konkretizován v pedagogických (kurikulárních) dokumentech, standardech pro matematiku, rámcových vzdělávacích plánech, učebních plánech a učebních osnovách. (Novák, 2004)

Tyto dokumenty jsou vytvořeny v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR (Bílá kniha) a jsou součástí zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. Existují dvě úrovně těchto dokumentů - státní a školní.

7.1. Charakteristika vzdělávací oblasti v RVP ZV

Charakteristika vzdělávací oblasti je podána z platného kurikulárního dokumentu RVP ZV.

„Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru **Matematika a její aplikace** je rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu *Číslo a početní operace* na prvním stupni, na který navazuje a dále ho prohlubuje na druhém stupni tematický okruh *Číslo a proměnná*, si žáci osvojují aritmetické operace v jejich třech složkách: dovednost provádět operaci, algoritmické porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit s reálnou situací). Učí se získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem proměnná a s její rolí při matematizaci reálných situací.

V dalším tematickém okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty* žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a seznamují se s jejich reprezentacemi. Uvědomují si změny a závislosti známých jevů,

docházejí k pochopení, že změnou může být růst i pokles a že změna může mít také nulovou hodnotu. Tyto změny a závislosti žáci analyzují z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech je konstruují a vyjadřují matematickým předpisem nebo je podle možností modelují s využitím vhodného počítačového software nebo grafických kalkulátorů. Zkoumání těchto závislostí směřuje k pochopení pojmu funkce.

V tematickém okruhu *Geometrie v rovině a v prostoru* žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací.

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Tyto úlohy by měly prolínat všemi tematickými okruhy v průběhu celého základního vzdělávání. Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, utřídit údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh, jejichž obtížnost je závislá na míře rozumové vyspělosti žáků, posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní.

Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách. Zdokonalují se rovněž v samostatné a kritické práci se zdroji informací.

7.2. Cílové zaměření vzdělávací oblasti

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace

- rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů
- rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů
- rozvíjení abstraktního a exaktního myšlení osvojováním si a využíváním základních matematických pojmů a vztahů, k poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností k určování a zařazování pojmů
- vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu
- vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění; k rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním (matematizací reálných situací), k vyhodnocování matematického modelu a hranic jeho použití; k poznání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely
- provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému
- přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a ke zdokonalování grafického projevu
- rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využití získaného řešení v praxi; k poznávání možností matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby
- rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematickosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů“ (RVP ZV, 2007, str. 21,22)

7.3. Matematika a její aplikace v RVP ZV

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru

1. stupeň

„ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- *používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků*
- *čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti*
- *užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose*
- *provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly*
- *řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace*

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- *využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení*
- *provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel*
- *zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel*
- *řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel*

Učivo

- obor přirozených čísel
- zápis čísla v desítkové soustavě, číselná osa
- násobilka
- vlastnosti početních operací s přirozenými čísly písemné algoritmy početních operací

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, jízdní řády

GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- *rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci*
- *porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky*
- *rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině*

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- *narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce*
- *sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran*
- *sestrojí rovnoběžky a kolmice*
- *určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu*
- *rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru*

Učivo

- **základní útvary v rovině** – lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník
- **základní útvary v prostoru** – kvádr, krychle, jehlan, koule, kužel, válec
- délka úsečky; jednotky délky a jejich převody
- obvod a obsah obrazce
- vzájemná poloha dvou přímek v rovině
- osově souměrné útvary

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky

Učivo

- slovní úlohy
- číselné a obrázkové řady
- magické čtverce
- prostorová představivost“ (RVP ZV, 2007, str. 22, 23, 24)

7.4. Standardy matematika

Vývoj standardů pro základní vzdělávání je dlouhodobá záležitost. Na jejich tvorbě se podíleli nejen odborníci z vysokých škol a odborní pracovníci, ale v první řadě učitelé z praxe.

Úkolem standardů je pomoc učitelům, školám, žákům a rodičům při dosažení vzdělávacích cílů. Standardy se stávají oporou pro hodnocení žáků a také důležitým podkladem pro tvorbu další vzdělávací koncepce státu.

Pro svůj výzkum jsem použila tematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty.

Závislosti, vztahy a práce s daty

Očekávaný výstup RVP ZV

M-5-2-01 Žák vyhledává, sbírá a třídí data

Indikátory

1. žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.)
2. žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria
3. žák posuzuje reálnost vyhledaných údajů

Očekávaný výstup RVP ZV

M-5-2-02 Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy

Indikátory

1. žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu
2. žák vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku, sloupcový diagram
3. žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.)
4. žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %)
5. žák používá jednoduchých převodů jednotek času při práci s daty v jízdních řádech

II. Praktická část

Poznatky uvedené v teoretické části práce se staly základem pro realizaci výzkumného šetření, které popisují v praktické části. Cílem praktické části je zjistit znalosti žáků z oblasti Závislosti, vztahy a práce s daty.

Praktická část je zaměřena na zjištění znalostí žáků pomocí nestandardizovaného didaktického testu obsahující příklady relací, které se běžně vyučují na 1. stupni základních škol. Příklady, jež jsem použila v testu, jsou vybrané z různých řad učebnic matematiky pro 1.stupeň ZŠ, konkrétně pro 4.a 5. ročník, a také příklady mnou upravené.

Položme si otázku: „Co je učebnice?“. Učebnice je specializovaná knižní publikace, jež je nejen svým obsahem, ale i strukturou přizpůsobena didaktické komunikaci. Vůbec nejrozšířenějším typem používaných učeních textů je *školní učebnice*. Ta plní v procesu vyučování dvě důležité funkce:

- 1) Vystupuje jako prvek kurikula, to znamená, že prezentuje určitou část neboli výsek plánovaného obsahu vzdělání.
- 2) Je významným didaktickým prostředkem, který je pro žáky a učitele informačním zdrojem a zároveň řídí a stimuluje proces učení u žáků.

Pokud se podíváme do historie matematiky, zjistíme, že i učebnice měly svou vývojovou etapu. Obvykle byly označovány jako *početnice* a prošly složitým vývojem. V současné době se kromě klasických tradičně zpracovaných učebnic používají také tzv. *pracovní sešity*, které slouží k procvičování učiva (většinou formou samostatné práce). Dále se používají *pracovní učebnice*, které spojují vlastnosti obou typů již zmíněných učebních textů. Některé učebnice jsou doplněny metodickými příručkami. (Novák, 2004)

V dnešní době existuje několik ucelených řad učebnic matematiky pro 1. až 5. ročník základní školy. Pro své výzkumné šetření jsem si vybrala řady nakladatelství Prodos, Alter a SPN, konkrétně učebnice pro 4. a 5. ročník.

8. Didaktické testy

„Pojem test lze definovat jako zkoušku, úkol, identický pro všechny zkoumané osoby s přesně vymezenými způsoby hodnocení výsledků a jejich číselného vyjadřování“ (Chráška, 2007, str.184) Není to tedy jakákoliv zkouška, ale zkouška, na kterou klademe určité nároky. Testy dělíme podle různých kritérií, nejčastěji však na **testy schopností** – s jejichž pomocí poznáváme, jaké má jedinec (žák) schopnosti, předpoklady, dispozice atd. pro řešení úloh určitého typu, **testy osobností** – měří stránky osobnosti jako jsou vlastnosti temperamentu, charakterové vlastnosti, úzkost apod. a **testy výkonu** – jsou to testy nejpoužívanější v pedagogickém výzkumu, kterými měříme výkonnost jedince .

Didaktický test je sice u různých autorů pokaždé definován jinak, jejich tvrzení se však shodují v tom, že se jedná o zkoušku, která je určena k objektivnímu zjišťování zvládnutí učiva u určité skupiny žáků nebo osob. Od běžného testování se však liší zejména tím, že při jeho navrhování, ověřování, hodnocení a interpretování byla předem stanovená určitá pravidla pro jeho vytvoření.

V pedagogických výzkumech se setkáváme s několika různými druhy didaktických testů. Liší se informacemi, které za jejich pomoci získáváme. (Chráška, 2007)

8.1. Nestandardizovaný didaktický test

Jsou to didaktické testy, u kterých nebyly provedeny všechny obvyklé kroky při přípravě a jeho ověřování jako u testu standardizovaného. Označujeme ho tedy testem nestandardizovaným neboli učitelským, neformálním. Tento druh testu si učitelé připravují sami a slouží pro jejich vlastní potřebu. Pro vytvoření tohoto testu nejsou k dispozici žádné příručky a není také stanoven testový standard neboli testová forma. Při jeho vytváření by však učitelé měli dbát na to, aby byla dodržena všechna základní pravidla a zásady doporučované u testů standardizovaných.

Někdy se také používá název *kvazistandardizované testy*, které jsou připravované dokonalejším způsobem než učitelské testy. Jsou to testy, u kterých ale nebyla provedena standardizace v celém rozsahu. O *kvazistandardizovaném testu* hovoříme v případě didaktického testu zjišťujícího úroveň vědomostí žáků v daném předmětu na určité škole nebo na více školách. Test je prováděn na několika paralelních třídách. Na konstrukci *kvazistandardizovaných testů* je zaměřena větší pozornost než u testů nestandardizovaných a také bývají známy některé vlastnosti testů. Někdy při vytváření testu bývají k dispozici standardy pro vyhodnocení testových výsledků. (Chráška, 2007)

9. Projekt výzkumného šetření

Nástrojem pro splnění cíle výzkumu byl **nestandardizovaný didaktický test** vlastní konstrukce. Test obsahuje šest úloh, které se vztahují k poznatkové základně žáka 4. a 5. ročníku ZŠ v tematické oblasti Závislosti, vztahy práce s daty. Testové úlohy se vztahují k poznatkům z teoretické části diplomové práce. Test byl anonymní, pouze jsem zohlednila fakt, jestli píše test dívka nebo chlapec.

Dalším nástrojem byl krátký **dotazník**, kde žáci odpovídají na otázky týkající se testu.

9.1 Realizace výzkumného šetření

Pro svůj výzkum jsem oslovila šest základních škol v okrese Jeseník:

	4. ročník – počet žáků	5. ročník – počet žáků
• ZŠ Vápenná	11	12
• ZŠ Žulová	16	13
• ZŠ Vidnava	19	18
• ZŠ Javorník	39	30

Tyto školy patří mezi klasické základní školy.

• ZŠ Černá Voda	3	4
• ZŠ Stará Červená Voda	4	2

Tyto školy patří mezi malotřídní základní školy.

Na školách vyučují matematiku ženy, jen v Černé Vodě muž. Všichni mají pedagogické vzdělání s aprobací pro I.stupeň základní školy .

Žáci pracovali vždy ve svých třídách a po domluvě s jejich učiteli matematiky test zpracovávali vždy druhou vyučovací hodinu. Časová dotace na splnění úloh byla 35 minut, aby i pomalejší žáci měli dostatek času. Žáci byli seznámeni s obsahem testu, bylo jim vysvětleno jak test zpracovat a pak teprve přešli k vypracování testových úloh .

K testu byl připojen kratičký dotazník se třemi otázkami, kterými jsem zjišťovala, jak byl test pro žáky náročný (na stupnici od jedné do pěti – školní stupnice známkování). Dále mě zajímalo, která úloha byl pro ně nejméně obtížná a která naopak nejobtížnější.

Po vypracování testu žáky jsem přešla k vyhodnocení úloh. Jedním z nejobvyklejších způsobů hodnocení testu je obodování jednotlivých testových úloh odpovídajícím počtem bodů a sestavení bodové stupnice s bodovým rozsahem pro známkování. (Novák, 2004)

Po opravení a vyhodnocení testu sestrojíme frekvenční tabulku výsledků, které dosáhla konkrétní třída. Výsledky lze také vyjádřit graficky. Dále stanovíme aritmetický průměr známek, medián a modus.

Kromě této metody vyhodnocení testu jsem použila i jiný způsob. Úlohy jsem opravila a ohodnotila třemi možnostmi **splnil**, **částečně splnil** a **nesplnil**. Pokud žáci úlohu splnili celou, dostali hodnocení **splnil**. Jestliže vypracovali pouze část úlohy, anebo v úloze chybovali, přidělila jsem hodnocení **částečně splnil**. Pokud úlohu nevypracovali, nebo ji vypracovali chybně, hodnotila jsem slovem **nesplnil**.

Ukázka testu pro 4. ročník

Nestandardizovaný didaktický test pro 4.ročník ZŠ

Škola:

dívka x chlapec

Úloha č. 1

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

5, 9, 13, 17,

905, 910, 915, 920,

7, 8, 10, 13,

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,

Úloha č. 2

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

Dvou: 12, 17, 8, 36, 9, 15, 18

Šesti: 27, 60, 44, 36, 54, 48, 18

Sedmi: 49, 38, 27, 56, 14, 63, 18

Úloha č. 3

Smluvní přepravce účtuje za 1km jízdy 25 korun. Doplň jeho sazebník.

Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kč												

Pan Novák zaplatí za přepravu 750 korun. Kolik km jízdy mu řidič účtuje?

Úloha č. 4

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci?

Úloha č. 5

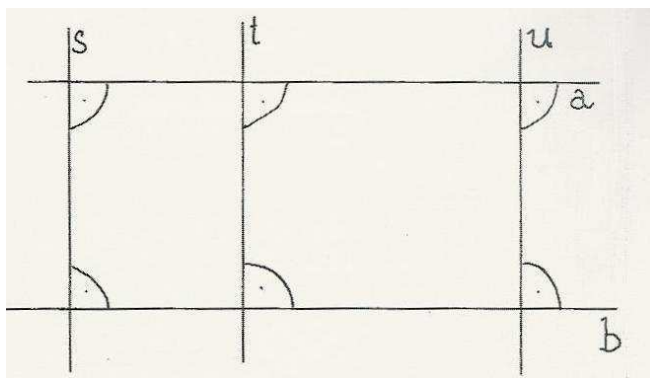
Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

2 650	1 650	600	600
4 891	3 948	600	6 000
8 367	8 367	350	200

Úloha č. 6

Na obrázku jsou narýsovány dvě rovnoběžné přímky a , b a přímky s , t , u , které jsou k přímce a kolmé. Zjisti a zapiš vzájemné polohy těchto přímek:

s		b
t		b
u		b
s		t
s		u
t		u



Ukázka testu pro 5. ročník

Nestandardizovaný didaktický test pro 5.ročník ZŠ

Škola:

dívka x chlapec

Úloha č. 1

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

a) 3,6 3,7 3,8 4,0 4,1

b) 6,2 6,3 6,4

c) 2,35 2,36 2,37

Úloha č. 2

Porovnej pomocí znaků <, =, >

3 429	3 529	428 021	428 021
27 005	27 050	1 394 050	1 393 050
6 438	6 348	604 556	655 455
72 591	72 590	305 503	503 305

Úloha č. 3

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí? Doplň do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5 hodin?

Čas (h) x	1	2	3	4	5
Vzdálenost (km) y = _____ × x					

Úloha č. 4

Petr má 4 trička (bílé, oranžové, červené, zelené) a dvoje kalhoty (modré a hnědé). Kolika způsoby se může obléct?

Úloha č. 5

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

a) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135

nejmenší číslo: největší číslo:

b) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000

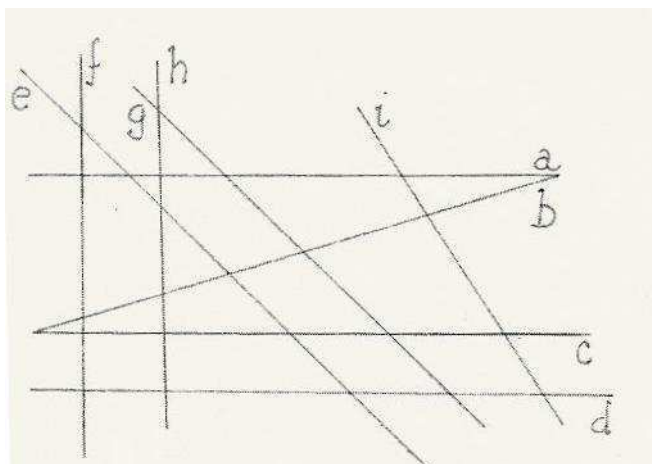
nejmenší číslo: největší číslo:

c) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

nejmenší číslo: největší číslo:

Úloha č. 6

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné. Př.: a b



Autorské řešení testu pro 4. ročník

Úloha číslo 1

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, atd.

Ke každému číslu se přičítá 4.

905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950, atd.

Ke každému číslu se přičítá 5.

7, 8, 10, 13, 17, 22, 28, 35, 43, 52, 62, atd.

Ke každému číslu se přičítá vždy číslo o jednu větší než předešlé číslo, které se přičítalo. Př.: $7 + 1 = 8$, $8 + 2 = 10$, $10 + 3 = 13$, $13 + 4 = 17$, atd.

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, atd.

První dvě čísla v řadě, která jdou po sobě, sečteme a dostaneme výsledek. Př.: $0 + 1 = 1$. Dále pak vezmeme druhého sčítance a výsledek a ty mezi sebou sečteme. Př.: $1 + 2 = 3$. Takto pokračujeme pořád dál. Př.: $2 + 3 = 5$.

Úloha číslo 2

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

Dvou: 12, 17, 8, 36, 9, 15, 18

Šesti: 27, 60, 44, 36, 54, 48, 18

Sedmi: 49, 38, 27, 56, 14, 63, 18

Úloha číslo 3

Smluvní přepravce účtuje za 1km jízdy 25 korun. Doplň jeho sazebník.

Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kč	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300

Pan Novák zaplatí za přepravu 750 korun. Kolik km jízdy mu řidič účtuje?

$300 + 300 + 150 = 750$ Kč a to znamená

$12 \text{ km} + 12 \text{ km} + 6 \text{ km} = 30 \text{ km}$

Řidič účtuje panu Novákovi 30 km jízdy.

Úloha číslo 4

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci?

Halenky3

Sukýnky.....2

Počet způsobů oblečení?

Žáci si nejprve udělali nákres a pokud ne, vytvořili početní operaci.

$2 \times 3 = 6$

Petra se může obléci šesti způsoby.

Úloha číslo 5

Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

$2\,650 > 1\,650$ $600 = 600$

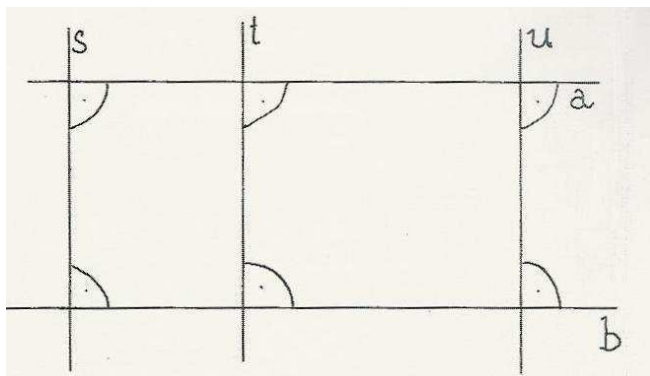
$4\,891 > 3\,948$ $600 < 6\,000$

$8\,367 = 8\,367$ $350 > 200$

Úloha č. 6

Na obrázku jsou narýsovány dvě rovnoběžné přímky a , b a přímky s , t , u , které jsou k přímce a kolmé. Zjisti a zapiš vzájemné polohy těchto přímek:

s	$\perp$	b
t	$\perp$	b
u	$\perp$	b
s	$\parallel$	t
s	$\parallel$	u
t	$\parallel$	u



Autorské řešení testu 5. ročník

Úloha č. 1

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

a) 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3 4,4 4,5 atd.

b) 6,2 6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7,0 7,1 atd.

c) 2,35 2,36 2,37 2,28 2,39 2,40 2,41 2,42 2,43 2,44
2,45 atd.

Řady nemají žádné speciální pravidlo. Čísla jsou vždy o jednu větší a to buď o jednu desetinu a nebo jednu setinu.

Úloha č. 2

Porovnej pomocí znaků $<$, $=$, $>$

3 429	$<$	3 529	428 021	$=$	428 021
27 005	$<$	27 050	1 394 050	$>$	1 393 050
6 438	$>$	6 348	604 556	$<$	655 455
72 591	$>$	72 590	305 503	$<$	503 305

Úloha č. 3

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí? Doplň do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5 hodin?

Čas (h) x	1	2	3	4	5
Vzdálenost (km) $y = 72 \times x$	72	144	216	288	360

Výpočet průměrné rychlosti $360 : 5 = 72 \text{ km/h}$

Řidič jel průměrnou rychlostí 72 km/h.

Úloha č. 4

Petr má 4 trička (bílá, oranžová, červená, zelená) a dvojce kalhoty (modrá a hnědá). Kolika způsoby se může obléct?

Triček4

Kalhoty.....2

Počet způsobů oblečení ?

Žáci si nejprve udělali nákres a pokud ne, vytvořili početní operaci.

$$4 \times 2 = 8$$

Petr se může obléci osmi způsoby.

Úloha č. 5

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

d) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135

154 652 135, 15 285 465, 15 235 465, 1 523 465

nejmenší číslo: 1 523 465

největší číslo: 154 652 135

e) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000

5 434 584, 4 434 584, 584 434, 58 000

nejmenší číslo: 58 000

největší číslo: 5 434 584

f) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

292 146 222, 291 146 222, 222 291 146, 146 291 222

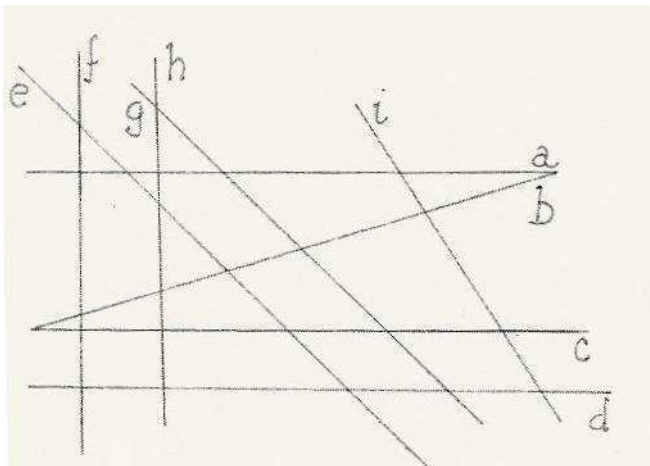
nejmenší číslo: 146 291 222

největší číslo: 292 146 222

Úloha č. 6

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné.

Př.: $a \parallel b$



$a \parallel c$

$a \parallel d$

$c \parallel d$

$e \parallel g$

$f \parallel h$

9.2. Vyhodnocení testu pro 4. a 5. ročník s využitím jednoduchých statistických postupů

Před vyhodnocením testů jsem si vytvořila bodovací tabulku, podle které každá testová úloha získala odpovídající počet bodů. Žáci 4. ročníků po splnění šesti úloh mohli získat maximálně 24 bodů, žáci 5. ročníků 33 bodů. Bodování jednotlivých úkolů odpovídalo náročnosti. Žáci byli ohodnoceni známkou 1-5 podle klasifikační stupnice odpovídající bodovací tabulce.

Vyhodnocení 4. ročník

Počty bodů 4. ročník

Číslo úlohy	Počet bodů
1	4
2	3
3	3
4	2
5	6
6	6
Celkem	24

Klasifikační stupnice 4. ročník

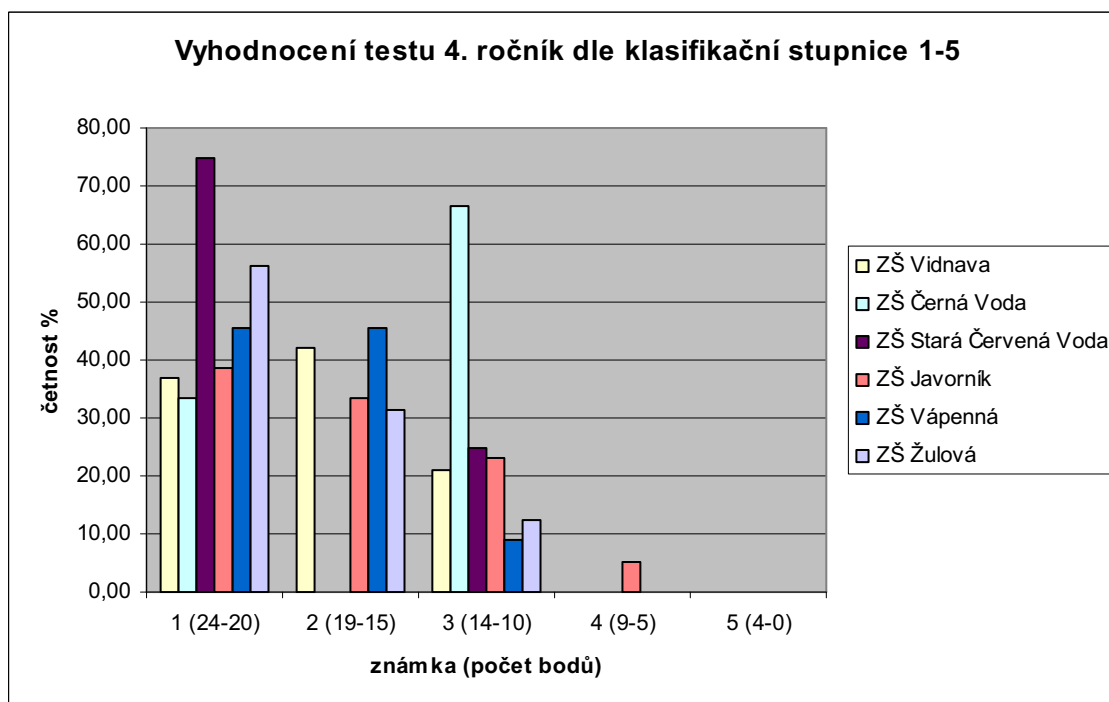
Klasifikační stupeň (známka)	Počet bodů
1	24-20
2	19-15
3	14-10
4	9-5
5	4-0

Následující tabulka zachycuje výsledky testu v jednotlivých školách pro 4. ročník. Vyhodnocuje procentuelně, kolik žáků získalo známku 1-5, a zahrnuje celkové počty žáků, kteří získali stejnou známku.

Tabulka č. 1 - Vyhodnocení testu pro 4. ročník pomocí klasifikační stupnice

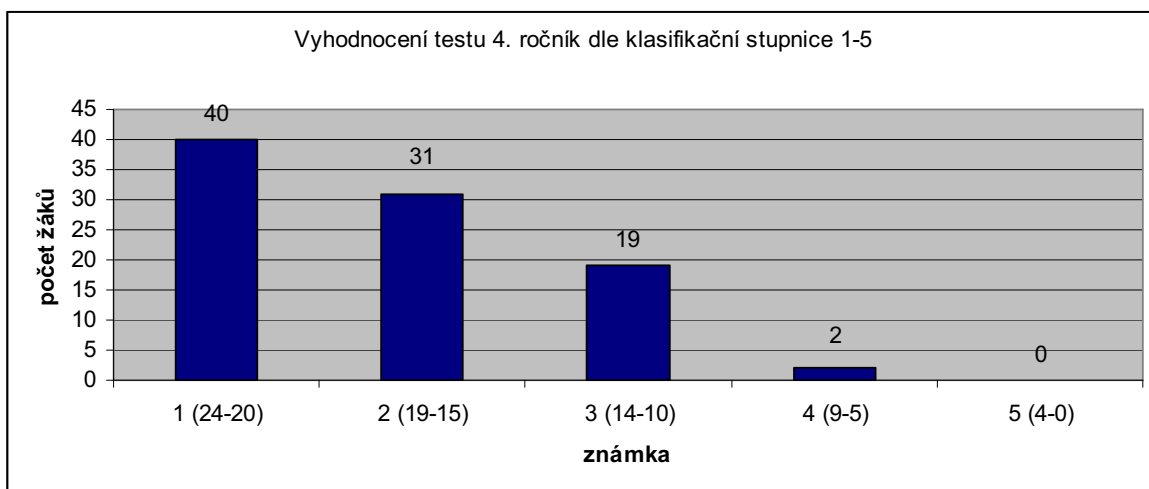
Škola	známka (počet bodů)										celkem žáků
	1 (24-20)		2 (19-15)		3 (14-10)		4 (9-5)		5 (4-0)		
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	7	36,84	8	42,11	4	21,05	0	0,00	0	0,00	19
ZŠ Černá Voda	1	33,33	0	0,00	2	66,67	0	0,00	0	0,00	3
ZŠ Stará Červená Voda	3	75,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	4
ZŠ Javorník	15	38,46	13	33,33	9	23,08	2	5,13	0	0,00	39
ZŠ Vápenná	5	45,45	5	45,45	1	9,09	0	0,00	0	0,00	11
ZŠ Žulová	9	56,25	5	31,25	2	12,50	0	0,00	0	0,00	16
Celkem	40	43,48	31	33,70	19	20,65	2	2,17	0	0,00	92

Graf č. 1 - Vyhodnocení testu pro 4. ročník dle klasifikační stupnice (v procentech)



Po vyhodnocení testů jsem si sestrojila graf (histogram) pro 4. ročník, ve kterém jsou uvedeny počty získaných známek u všech testovaných žáků. Nejfrekventovanější známkou ve 4. ročníku byla 1, kterou získalo 40 žáků, pak následují známky 2 , 3 a 4. Dvojku získalo 31, trojku 19 žáků a čtyřku 2 žáci. Známkou 5 nezískal nikdo.

Graf č. 1-2 (histogram) - Vyhodnocení testu pro 4. ročník dle klasifikační stupnice 1- 5



Údaje uvedené v tomto grafu použijeme dále pro výpočet **aritmetického průměru, modu a mediánu.**

Aritmetický průměr

„Aritmetický průměr $\bar{x}$ z číselných hodnot $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ lze vypočítat podle vzorce , kde n je celková četnost všech hodnot.“ (Chráška, 2007, str. 45)

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Modus

„Modus je hodnota, která se v daném souboru vyskytuje nejčastěji, má tedy největší četnost. „ (Chráška, 2007. str. 50)

Medián

„Medián je prostřední hodnota z řady hodnot seřazených podle velikosti. Je to ta hodnota, která rozděluje soubor dat na dvě stejné části (počet hodnot menších nebo stejně velkých jako medián je stejný jako počet hodnot větších nebo stejně velkých jako medián).“ (Chráška, 2007, str. 48)

Aritmetický průměr známek získaných v tomto testu je známka 1,82.

Modus známek u tohoto testu je 1

Medián u tohoto testu je známka 2

Vyhodnocení 5.ročník

Počty bodů 5. ročník

Číslo úlohy	Počet bodů
1	3
2	8
3	6
4	2
5	9
6	5
Celkem	33

Klasifikační stupnice 5. ročník

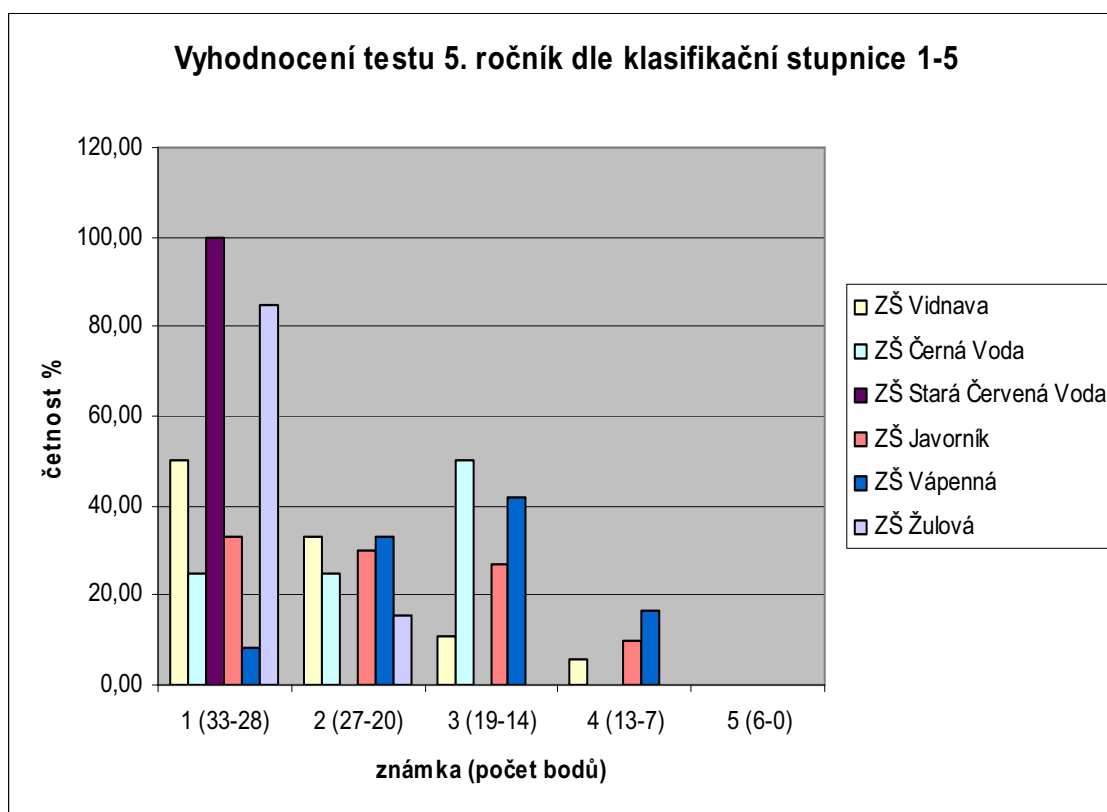
Klasifikační stupeň (známka)	Počet bodů
1	33-28
2	27-20
3	19-14
4	13-7
5	6-0

Následující tabulka zachycuje výsledky testu v jednotlivých školách pro 4. ročník. Vyhodnocuje procentuelně, kolik žáků získalo známku 1-5, a zahrnuje celkové počty žáků, kteří získali stejnou známku.

Tabulka č. 2 - Vyhodnocení testu pro 5. ročník dle klasifikační stupnice

škola	známka (počet bodů)										celkem žáků
	1 (33-28)		2 (27-20)		3 (19-14)		4 (13-7)		5 (6-0)		
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	9	50,00	6	33,33	2	11,11	1	5,56	0	0,00	18
ZŠ Černá Voda	1	25,00	1	25,00	2	50,00	0	0,00	0	0,00	4
ZŠ Stará Červená Voda	2	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2
ZŠ Javorník	10	33,33	9	30,00	8	26,67	3	10,00	0	0,00	30
ZŠ Vápenná	1	8,33	4	33,33	5	41,67	2	16,67	0	0,00	12
ZŠ Žulová	11	84,62	2	15,38	0	0,00	0	0,00	0	0,00	13
Celkem	34	43,04	22	27,85	17	21,52	6	7,59	0	0,00	79

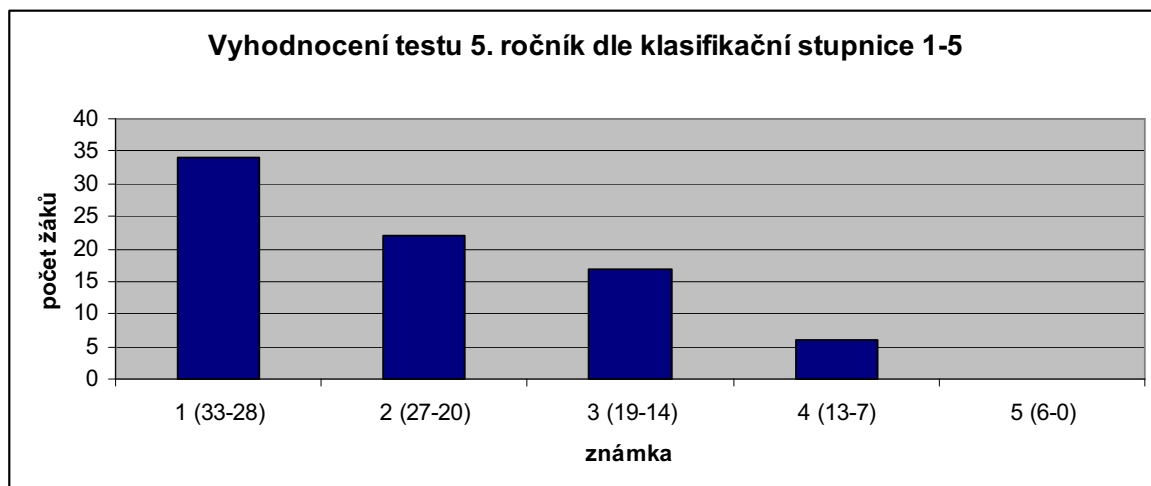
Graf č. 2 - Vyhodnocení testu pro 5. ročník dle klasifikační stupnice (v procentech)



Po vyhodnocení testů jsem si opět sestrojila graf (histogram) pro 5. ročník, ve kterém jsou uvedeny počty získaných známek u všech testovaných žáků. Nejfrekventovanější známkou ve 5. ročníku byla 1, kterou získalo 34 žáků, pak následují

známky 2, 3 a 4. Dvojku získalo 22, trojku 17 žáků a čtyřku 6 žáků. Znamku 5 nezískal nikdo.

Graf č. 2-1 (histogram) - Vyhodnocení testu pro 5. ročník dle klasifikační stupnice 1-5



Údaje z tohoto grafu použijeme opět pro výpočet aritmetického průměru, modu a mediánu, tentokrát však pro 5. ročník.

Aritmetický průměr známek získaných v tomto testu je známka 1,94.

Modus u tohoto testu je známka 2.

Medián je známka 1.

Závěr

Z vyhodnocení je patrné, že žáci zvládli test dobře. Průměrná známka u 4. ročníků je 1,82 a u 5. ročníků je 1,94, což znamená, že test nebyl pro žáky obtížný.

9.3. Vyhodnocení testu pro 4. ročník po jednotlivých testových úlohách

Vyhodnocení testové úlohy číslo 1

Zadání úlohy

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

5, 9, 13, 17,

905, 910, 915, 920,

7, 8, 10, 13,

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,

Úloha se vztahuje ke kapitole **3. Relace uspořádání**

Cíl: Procvičení uspořádávání čísel a doplnění číselných řad

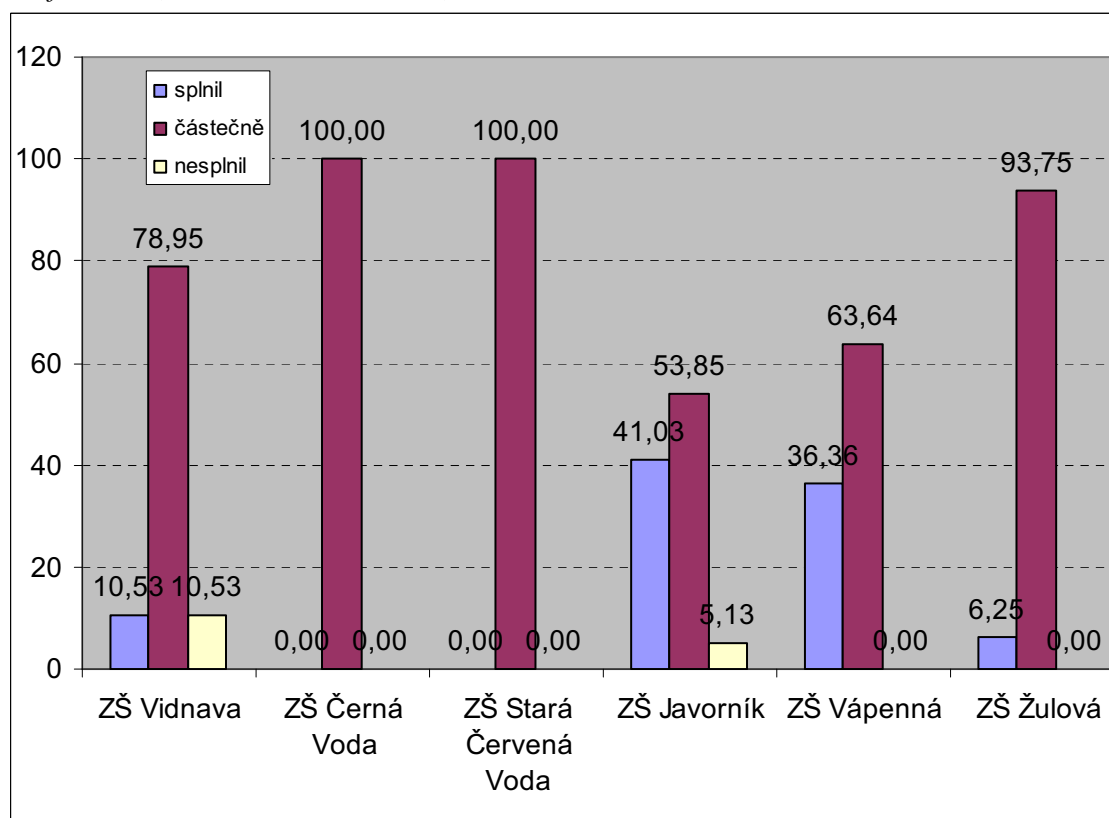
Žáci měli pokračovat v číselných řadách. Každá číselná řada má určité pravidlo, podle kterého se čísla uspořádávají. V první číselné řadě měli žáci doplnit čísla, která byla o čtyři větší než číslo předešlé. Ve druhé řadě žáci doplňovali čísla o pět větší než číslo předešlé. Tyto dvě řady nepřípadaly žákům příliš náročné, tudíž většina doplnila čísla správně. Třetí řada již činila žákům značný problém. Pravidlo, že ke každému následujícímu číslu přičteme vždy číslo o jednu větší než předtím, si vyvozovali velmi těžko. Čtvrtou řadu vyplnilo minimum žáků.

Z uvedené tabulky č.1 a grafu č.1 na následující straně, kde je procentuelní vyhodnocení úlohy číslo 2 rozdělené po školách, zjistíme, že nejlépe úlohu splnily děti ze ZŠ v Javorníku. Zde splnilo celou úlohu 41,03 % žáků, částečně 53,85 % žáků a 5,13 % žáků z této školy si s úlohou neporadilo vůbec, to znamená, že úlohu nesplnili. Když se podíváme na vyhodnocení ostatních škol, zjistíme, že převážná většina žáků splnila úlohu pouze částečně a jen minimální množství žáků splnilo úlohu celkově, anebo nesplnilo.

Tabulka č. 3 - Vyhodnocení testové úlohy č.1 pro 4. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	2	10,53	15	78,95	2	10,53	19
ZŠ Černá Voda	0	0,00	3	100,00	0	0,00	3
ZŠ Stará Červená Voda	0	0,00	4	100,00	0	0,00	4
ZŠ Javorník	16	41,03	21	53,85	2	5,13	39
ZŠ Vápenná	4	36,36	7	63,64	0	0,00	11
ZŠ Žulová	1	6,25	15	93,75	0	0,00	16

Graf č. 3 - Vyhodnocení testové úlohy č.1 pro 4. ročník



Vyhodnocení úlohy číslo 2

Zadání úlohy

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

Dvou: 12, 17, 8, 36, 9, 15, 18

Šesti: 27, 60, 44, 36, 54, 48, 18

Sedmi: 49, 38, 27, 56, 14, 63, 18

Úloha se vztahuje ke kapitole **2. Relace ekvivalence a rozklad množiny.**

Cíl: Využití znalostí malé násobilky, zopakování násobků

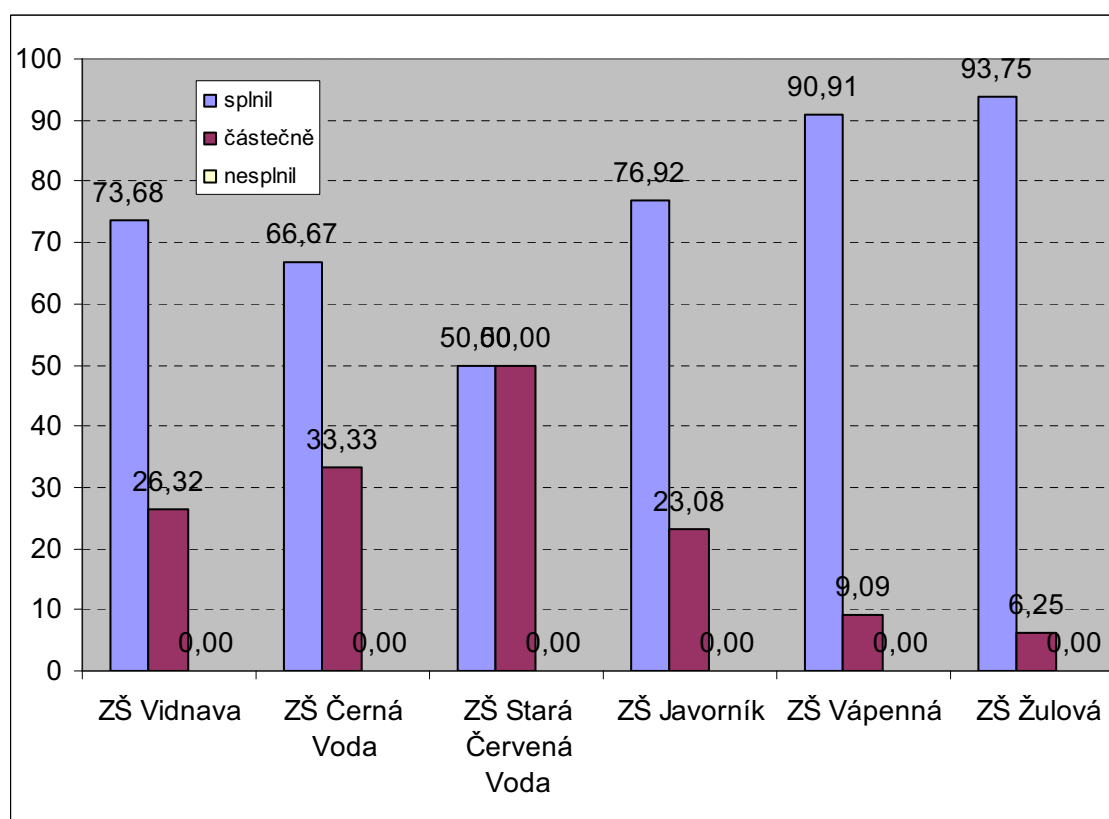
U této testové úlohy jsem nezaznamenala žádný problém v jejím vypracování. Násobilku se děti učí většinou od 2. ročníku (jen v Černé Vodě začínají s násobilkou až ve 3. ročníku). Žáci ve většině případů zakroužkovali správné násobky. Váhali jen u čísla 36. Číslo je dělitelné dvěma, ale nepatří mezi násobky dvou. Pokud někdo číslo 36 zakroužkoval, nepovažovala jsem to za chybu.

Z uvedené tabulky č.2 a grafu č.2, kde je opět procentuelně vyhodnocena úloha číslo 2 je patrné, že tato úloha patřila mezi méně obtížné na vypracování. Nejlépe ji splnili žáci ze ZŠ v Žulové, kde správně splnilo 93,75% žáků a částečně 6,25% žáků. I u ostatních škol byla velká úspěšnost splnění úlohy. Ani na jedné z testovaných škol nebyl žák, který by úlohu nesplnil.

Tabulka č. 4 - Vyhodnocení testové úlohy č.2 pro 4. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		Celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	14	73,68	5	26,32	0	0,00	19
ZŠ Černá Voda	2	66,67	1	33,33	0	0,00	3
ZŠ Stará Červená Voda	2	50,00	2	50,00	0	0,00	4
ZŠ Javorník	30	76,92	9	23,08	0	0,00	39
ZŠ Vápenná	10	90,91	1	9,09	0	0,00	11
ZŠ Žulová	15	93,75	1	6,25	0	0,00	16

Graf č. 4 - Vyhodnocení testové úlohy č.2 pro 4. ročník



Vyhodnocení úlohy číslo 3

Zadání úlohy

Smluvní přepravce účtuje za 1km jízdy 25 korun. Doplň jeho sazebník.

Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kč												

Pan Novák zaplatí za přepravu 750 korun. Kolik km jízdy mu řidič účtuje?

Tato úloha se vztahuje ke kapitole **5. Funkce**.

Cíl: Doplnění údajů do připravené tabulky

V této testové úloze měli žáci doplnit tabulku funkce – přímé úměry. Několik žáků počítalo každou kolonku zvlášť, ale většina rozpoznal, že po dosazení první kolonky je následující číslo vždy o 25 větší. To znamená, že vždy přičetli číslo 25. Př. $25 + 25 = 50$, dále $50 + 25 = 75$ atd.

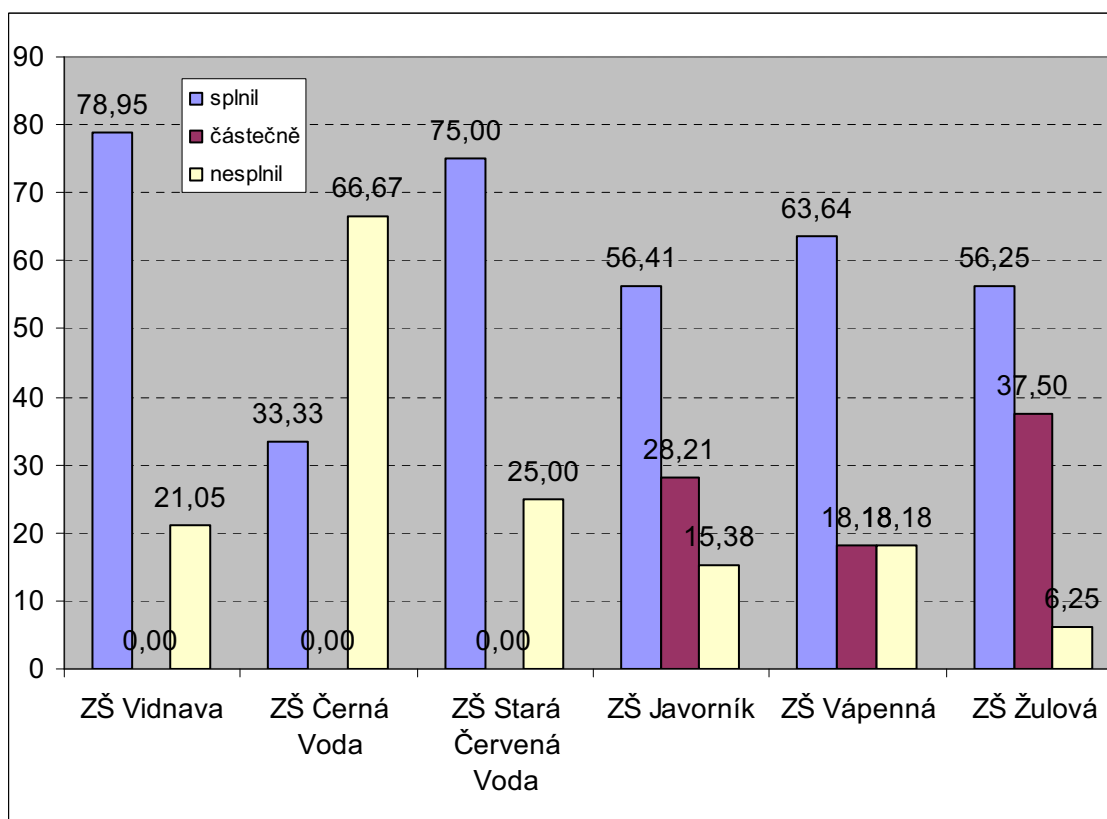
Obtížnější byla však druhá část úlohy. Žáci měli spočítat, kolik kilometrů jízdy naúčtuje řidič panu Novákovi za přepravu, jestliže pan Novák zaplatí 750,- Kč. Mnozí z žáků vůbec nepoužili údaje z tabulky. Výsledek tedy nebyl objektivní. Další skupinka žáků nedokázala definovat odpověď, i když úlohu měli správně vypracovanou. Tím se potvrdil můj poznatek ze školské praxe, že žáci si často velmi špatně přečtou zadání.

Z uvedené tabulky č.3 a grafu č.3 je vidět, že nejúspěšnější škola při plnění této úlohy byla ZŠ ve Vidnavě. Celých 78,95 % žáků splnilo úlohu a 21,05 % žáků nesplnilo. Pokud se zaměříme na ostatní školy, zjistíme, že úspěšnost při plnění této úlohy byla relativně vysoká, což je dobře vidět v grafu.

Tabulka č. 5 - Vyhodnocení testové úlohy č.3 pro 4. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	15	78,95	0	0,00	4	21,05	19
ZŠ Černá Voda	1	33,33	0	0,00	2	66,67	3
ZŠ Stará Červená Voda	3	75,00	0	0,00	1	25,00	4
ZŠ Javorník	22	56,41	11	28,21	6	15,38	39
ZŠ Vápenná	7	63,64	2	18,18	2	18,18	11
ZŠ Žulová	9	56,25	6	37,50	1	6,25	16

Graf č. 5 - Vyhodnocení testové úlohy č.3 pro 4. ročník



Vyhodnocení úlohy číslo 4

Zadání úlohy

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci?

Tato úloha se vztahuje ke kapitole **1. Kartézský součin**.

Cíl: Porozumění textu zadání, formulování početní operace, formulace odpovědi

Toto zadání je slovní úlohou. To znamená, že žáci si měli zapsat údaje, které znají, vytvořit si otázku, následně provést početní operaci a zapsat odpověď. Mohli si také udělat pomocný nákres.

Žáci v této úloze často chybovali. Problém měli již se zápisem. Jestliže měli zápis špatně nebo ho vůbec nevytvořili, nedokázali zformulovat početní operaci. Často pracovali jen s nákresem, ale odvodili podle něj buď správný výsledek, anebo početní operaci.

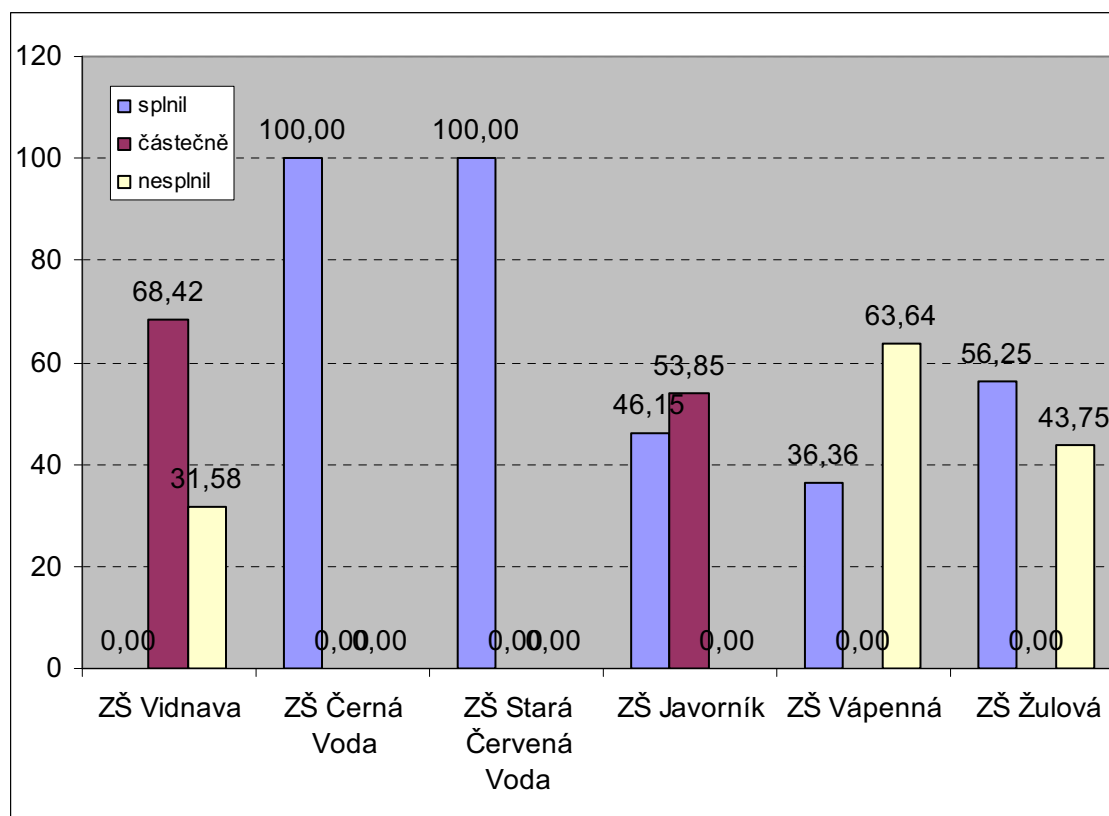
Velká skupina žáků však uvedla pouze výsledek slovní úlohy a formulovala odpověď, aniž by použili výpočet nebo nákres. Nepočítala jsem to za chybu, příklad jsem hodnotila jako splněný, protože si dokázali danou situaci představit.

Z uvedené tabulky č.4 a grafu č.4 je patrné, že nejlépe tuto úlohu zvládli žáci ZŠ Javorník. Celých 46,15 % žáků splnilo úlohu celkově a 53,85 % částečně.

Tabulka č. 6 - Vyhodnocení testové úlohy č.4 pro 4. ročník

Škola	splnil		částečně		Nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	0	0,00	13	68,42	6	31,58	19
ZŠ Černá Voda	3	100,00	0	0,00	0	0,00	3
ZŠ Stará Červená Voda	4	100,00	0	0,00	0	0,00	4
ZŠ Javorník	18	46,15	21	53,85	0	0,00	39
ZŠ Vápenná	4	36,36	0	0,00	7	63,64	11
ZŠ Žulová	9	56,25	0	0,00	7	43,75	16

Graf č. 6 - Vyhodnocení testové úlohy č.4 pro 4. ročník



Vyhodnocení úlohy číslo 5

Zadání úlohy

Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

2 650	1 650	600	600
4 891	3 948	600	6 000
8 367	8 367	350	200

Tato testová úloha se vztahuje ke kapitole **3. Relace uspořádání** a **2. Relace ekvivalence a rozklad množiny**.

Cíl: Porovnávání čísel

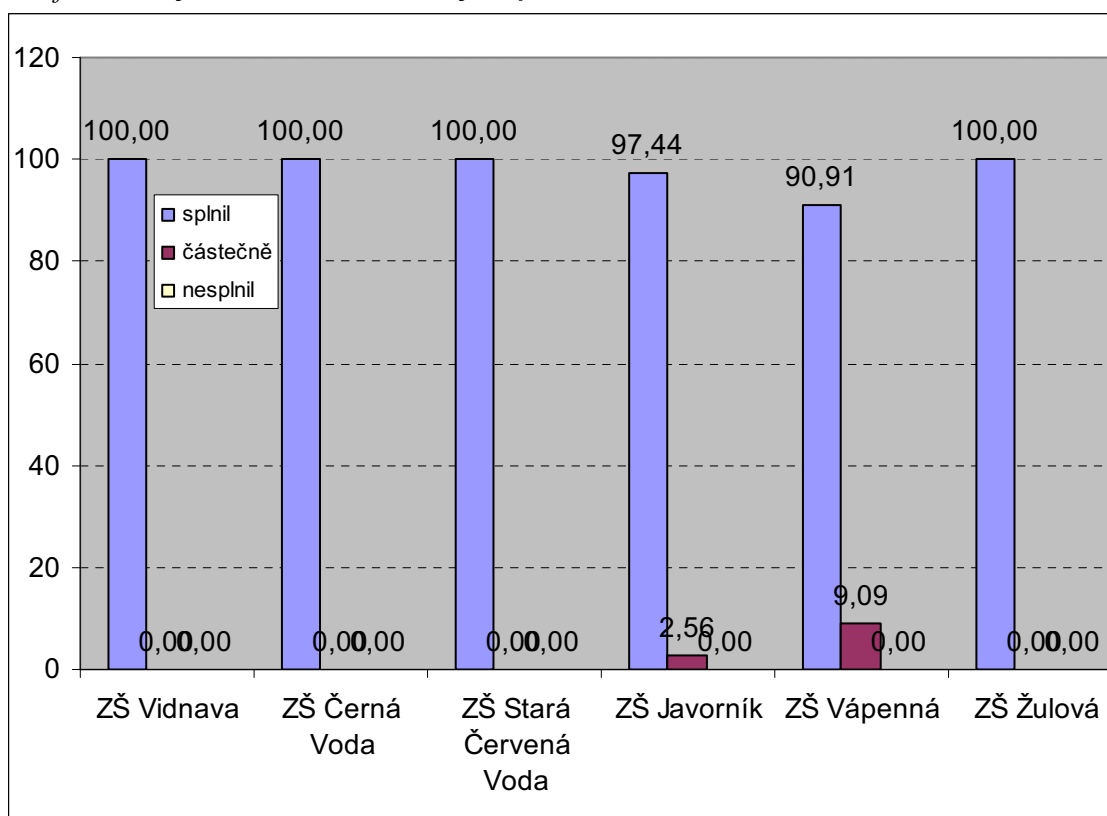
Tuto úlohu žáci splnili bez jakýchkoliv problémů a chyb. Porovnávání čísel je učivo již v 1. ročníku ZŠ, tudíž je neustále opakované.

Z uvedené tabulky č. 5 a grafu č. 5 je patrné, že úlohu nesplnili celou pouze dva žáci. Úspěšnost této úlohy je tedy téměř stoprocentní u všech testovaných škol.

Tabulka č. 7 - Vyhodnocení testové úlohy č.5 pro 4. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	19	100,00	0	0,00	0	0,00	19
ZŠ Černá Voda	3	100,00	0	0,00	0	0,00	3
ZŠ Stará Červená Voda	4	100,00	0	0,00	0	0,00	4
ZŠ Javorník	38	97,44	1	2,56	0	0,00	39
ZŠ Vápenná	10	90,91	1	9,09	0	0,00	11
ZŠ Žulová	16	100,00	0	0,00	0	0,00	16

Graf č. 7 - Vyhodnocení testové úlohy č.5 pro 4. ročník

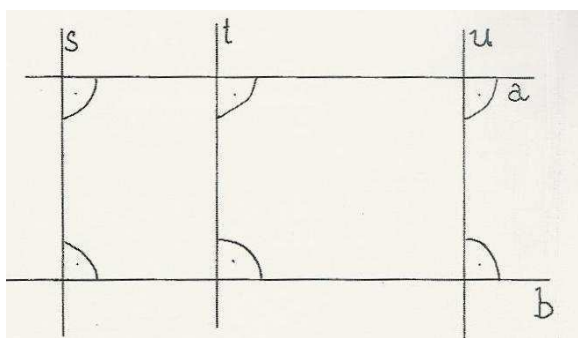


Vyhodnocení úlohy číslo 6

Zadání úlohy

Na obrázku jsou narýsovány dvě rovnoběžné přímky **a**, **b** a přímky **s**, **t**, **u**, které jsou k přímce **a** kolmé. Zjisti a zapiš vzájemné polohy těchto přímek:

s		b
t		b
u		b
s		t
s		u
t		u



Tato úloha se vztahuje ke kapitole **3. Relace ekvivalence a rozklad množiny** a **1. Binární relace**

Cíl: Vyhledávání dvojic rovnoběžných a kolmých přímek

Žáci měli za úlohu z nákresu, kde je několik přímek, poznat vztahy mezi nimi, a to vztah kolmosti a rovnoběžnosti přímek. Učivo bylo již probráno na všech testovaných školách.

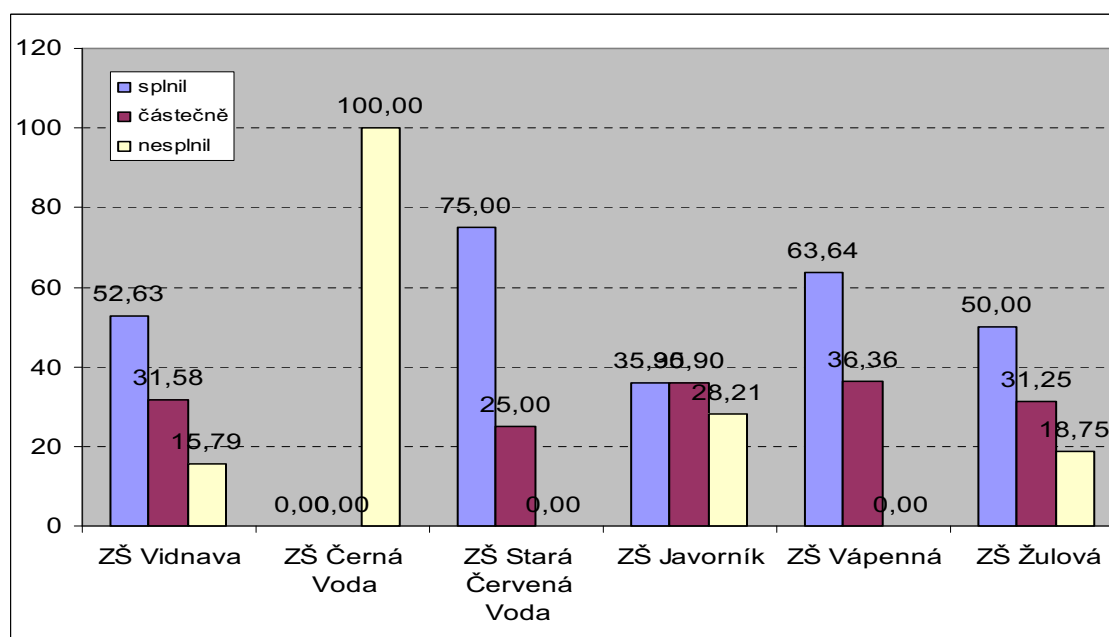
Nejvíce měli žáci problém při určování rovnoběžnosti a někteří se v dané problematice neorientovali vůbec, což je patrné při nahlédnutí do tabulky vyhodnocení této testové úlohy. Je zde vidět docela velká neúspěšnost při plnění. Převážně byla úloha splněna částečně, anebo vůbec. Tato úloha byla pro žáky obtížná.

Z uvedené tabulky č.6 a grafu č.6 nejlépe dopadla škola ve Staré Červené Vodě, a to se 75 % úspěšných žáků. Toto vyhodnocení však nemá velkou výpovědní hodnotu, protože škola je malotřídní a ve třídě jsou pouze čtyři žáci 4. ročníku.

Tabulka č. 8 - Vyhodnocení testové úlohy č.6 pro 4. ročník

Škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	Počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	10	52,63	6	31,58	3	15,79	19
ZŠ Černá Voda	0	0,00	0	0,00	3	100,00	3
ZŠ Stará Červená Voda	3	75,00	1	25,00	0	0,00	4
ZŠ Javorník	14	35,90	14	35,90	11	28,21	39
ZŠ Vápenná	7	63,64	4	36,36	0	0,00	11
ZŠ Žulová	8	50,00	5	31,25	3	18,75	16

Graf č. 8 - Vyhodnocení testové úlohy č.6 pro 4. ročník



9.4. Vyhodnocení testu pro 4. ročník – rozdělení na dívky a chlapce

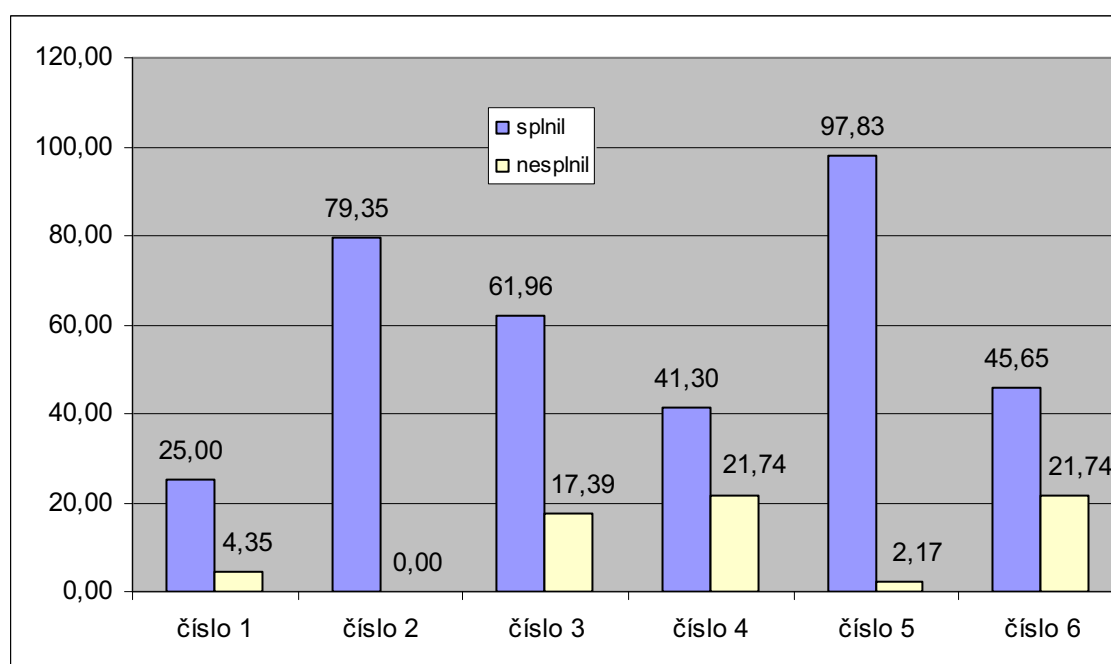
V tomto vyhodnocení již neuvádím každou školu zvlášť. Zajímalo mě, kolik žáků celkově splnilo danou úlohu (šest testových úloh) a jak si s nimi i poradili.

Z uvedené tabulky č. 7 a grafu č.7 můžeme vyčíst, že nejméně obtížnou úlohou pro žáky byla testová úloha č. 5, kde z celkového počtu 92 žáků splnilo úlohu 90 žáků. Naopak mezi nejobtížnější úlohy patřily testové úlohy č. 6., č. 4 a č. 3. Tyto úlohy sice splnilo velké procento žáků, ale také velké procento žáků nesplnilo, což se u ostatních testových úloh nestalo. Buď je splnili správně, anebo částečně správně.

Tabulka č. 9- Celkové vyhodnocení testu pro 4. ročník

úloha	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
číslo 1	23	25,00	65	70,65	4	4,35	92
číslo 2	73	79,35	19	20,65	0	0,00	92
číslo 3	57	61,96	19	20,65	16	17,39	92
číslo 4	38	41,30	34	36,96	20	21,74	92
číslo 5	90	97,83	0	0,00	2	2,17	92
číslo 6	42	45,65	30	32,61	20	21,74	92

Graf č. 9 - Celkové vyhodnocení testu pro 4. ročník



Ze zadání testu je patrné, že test byl anonymní, ale nechala jsem si zapsat, jestli test plnila dívka nebo chlapec. Důvod byl jednoduchý. Zajímalo mě, jak si poradí s testem děvčata a chlapci zvlášť a jaká byla pro ně nejméně a nejvíce obtížná testová úloha.

Z uvedených tabulek č.8 a č.9 a grafů č.8 a č.9 můžeme vyčíst, že dívky i chlapci byli ve zpracování testu stejně úspěšní. Rozdíly ve vypracování jednotlivých úloh jsou minimální, pohybují se kolem 2%. To znamená, že tento test byl stejně náročný jak pro dívky, tak pro chlapce.

V uvedených grafech č. 8 a č. 9 je pěkně vidět, že i v náročnosti úloh není příliš velký rozdíl, jestli úlohy zpracovávala dívka nebo chlapec. Opět jsou zde minimální rozdíly. Pro dívky byla nejvíce obtížná úloha č. 4 a pro chlapce taktéž. Naopak nejméně obtížná testová úloha byla pro dívky i chlapce úloha č. 5.

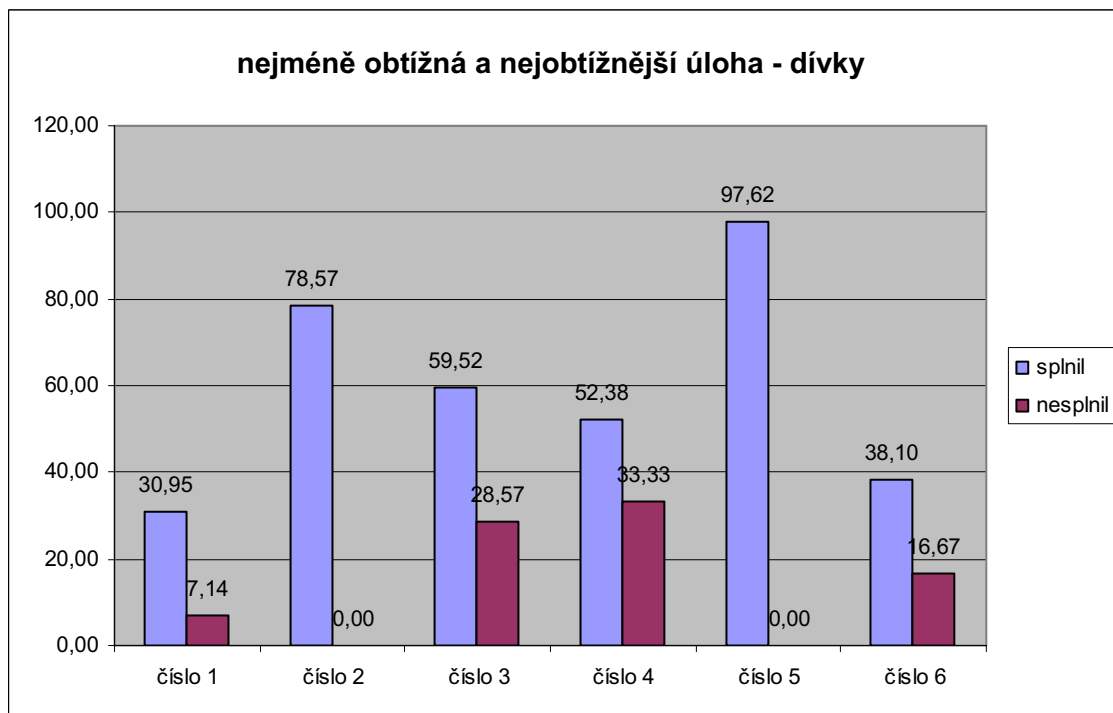
Tabulka č. 10 - Vyhodnocení testu pro 4.ročník - dívky

úloha	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
číslo 1	13	30,95	26	61,90	3	7,14	42
číslo 2	33	78,57	9	21,43	0	0,00	42
číslo 3	25	59,52	5	11,90	12	28,57	42
číslo 4	22	52,38	6	14,29	14	33,33	42
číslo 5	41	97,62	1	2,38	0	0,00	42
číslo 6	16	38,10	19	45,24	7	16,67	42

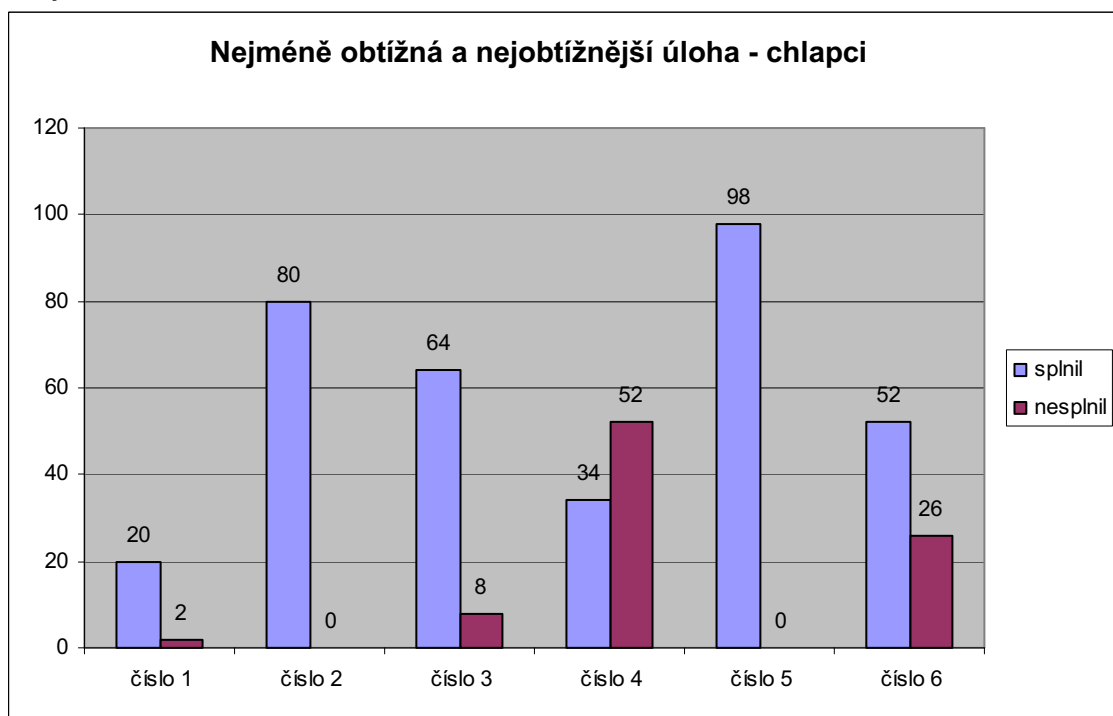
Tabulka č. 11 - Vyhodnocení testu pro 4.ročník - chlapci

úloha	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
číslo 1	10	20,00	39	78,00	1	2,00	50
číslo 2	40	80,00	10	20,00	0	0,00	50
číslo 3	32	64,00	14	28,00	4	8,00	50
číslo 4	17	34,00	7	14,00	26	52,00	50
číslo 5	49	98,00	1	2,00	0	0,00	50
číslo 6	26	52,00	11	22,00	13	26,00	50

Graf č. 10 - Vyhodnocení testu pro 4.ročník - dívky



Graf č. 11 - Vyhodnocení testu pro 4.ročník - chlapci



9.5. Vyhodnocení testu pro 5. ročník po jednotlivých testových úlohách

Vyhodnocení úlohy číslo 1

Zadání úlohy

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

a) 3,6 3,7 3,8 4,0 4,1

b) 6,2 6,3 6,4

c) 2,35 2,36 2,37

Tato úloha se vztahuje ke kapitole **3. Relace uspořádání**.

Cíl: Doplnit číselné řady vzestupně, desetinná čísla

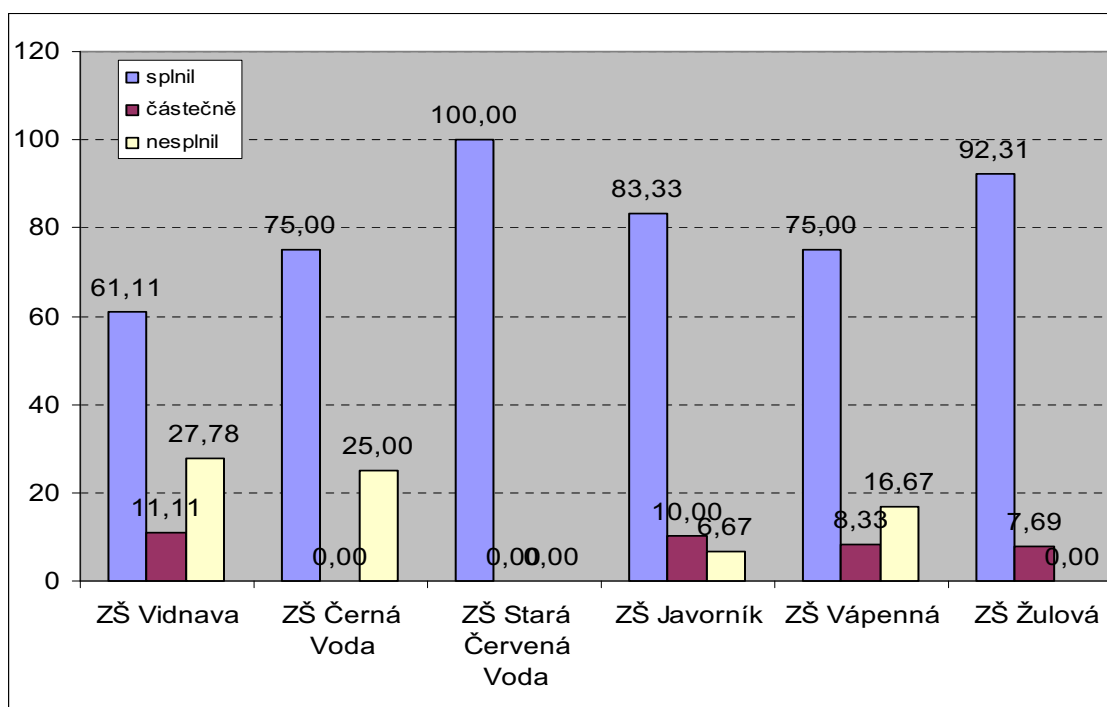
V této testové úloze měli žáci pokračovat v číselných řadách. Řady nemají žádné speciální pravidlo, jen se musí pokračovat po číslech vzestupně. První dvě řady žáci doplnili bez jakýchkoliv problémů. Třetí řada byla pro některé žáky náročnější. Problematika desetinných čísel byla na všech školách již probrána, ale patří mezi novější učivo a žáci jej nemají zatím příliš dobře zažitě.

Z uvedené tabulky č. 10 a grafu č. 10 je patrné, že nejúspěšnějšími řešiteli byli žáci ZŠ Staré Červené Vody a ZŠ v Žulové. Jejich celková úspěšnost byla 100 % a 92,31%. Jak jsem již ale výše uvedla, Základní škola ve Staré Červené Vodě patří mezi malotřídní školy, tudíž zde byli testováni pouze dva žáci 5. ročníku.

Tabulka č. 12 - Vyhodnocení testové úlohy č.1 pro 5. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	11	61,11	2	11,11	5	27,78	18
ZŠ Černá Voda	3	75,00	0	0,00	1	25,00	4
ZŠ Stará Červená Voda	2	100,00	0	0,00	0	0,00	2
ZŠ Javorník	25	83,33	3	10,00	2	6,67	30
ZŠ Vápenná	9	75,00	1	8,33	2	16,67	12
ZŠ Žulová	12	92,31	1	7,69	0	0,00	13

Graf č. 12 - Vyhodnocení testové úlohy č.1 pro 5. ročník



Vyhodnocení úlohy číslo 2

Zadání úlohy

Porovnej pomocí znaků $<$, $=$, $>$

3 429	3 529	428 021	428 021
27 005	27 050	1 394 050	1 393 050
6 438	6 348	604 556	655 455
72 591	72 590	305 503	503 305

Tato úloha patří ke kapitole **3. Relace uspořádání** a **2. Relace ekvivalence a rozklad množiny**.

Cíl: Porovnávání čísel - miliony

Tato úloha patřila mezi nejméně obtížnou na vypracování. Stejně jako u 4. ročníků je toto učivo probíráno od 1. ročníku. Problematiku mají žáci zvládnutou, proto úloha splnili dobře.

V uvedené tabulce č. 11 a grafu č. 11 můžeme vidět, že pouze dva žáci úlohu nezvládli a devět jich úlohu splnilo částečně. Když jsem vyhodnocovala testy, zjistila jsem,

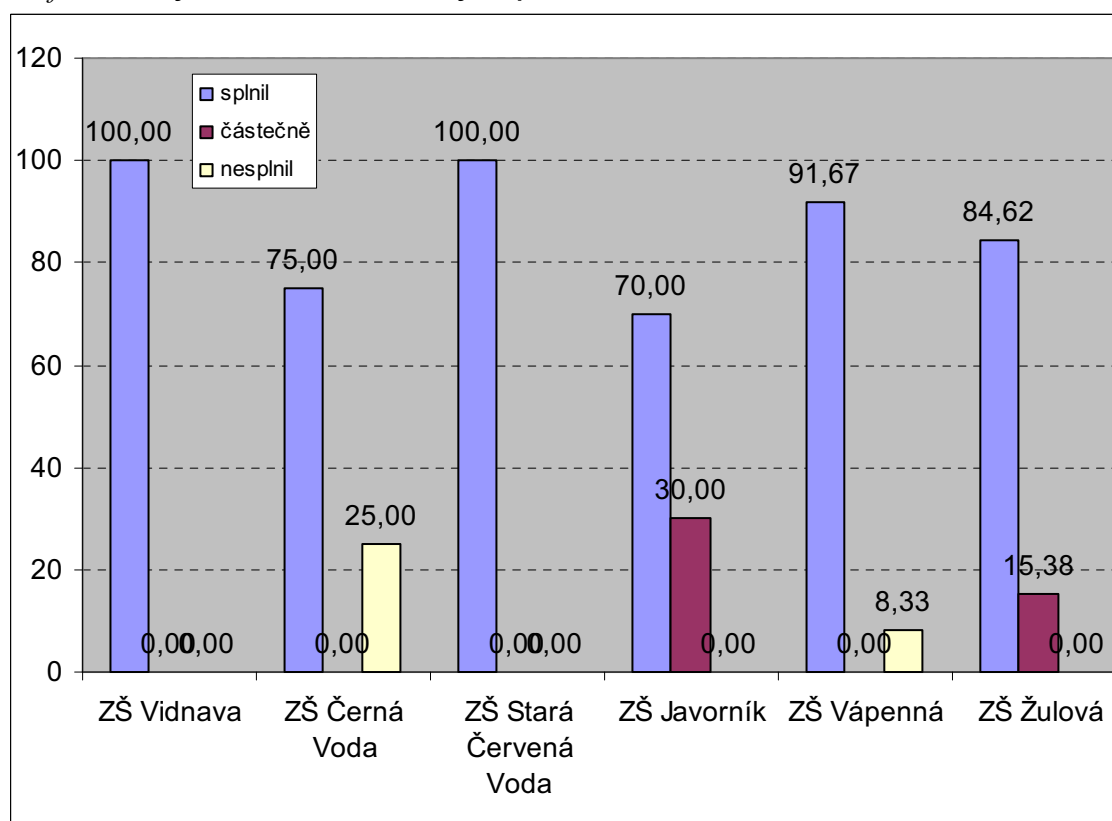
že nastalé problémy, kvůli kterým někteří žáci úlohu nevypracovali, nebo ji vypracovali s chybou, mohly být způsobené nepřehledným zadáním úlohy.

Nejúspěšnějšími řešiteli byli žáci ze ZŠ Vidnava a Staré Červené Vody. Úlohu splnili na 100 %.

Tabulka č. 13 - Vyhodnocení testové úlohy č.2 pro 5. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	18	100,00	0	0,00	0	0,00	18
ZŠ Černá Voda	3	75,00	0	0,00	1	25,00	4
ZŠ Stará Červená Voda	2	100,00	0	0,00	0	0,00	2
ZŠ Javorník	21	70,00	9	30,00	0	0,00	30
ZŠ Vápenná	11	91,67	0	0,00	1	8,33	12
ZŠ Žulová	11	84,62	2	15,38	0	0,00	13

Graf č. 13 - Vyhodnocení testové úlohy č.2 pro 5. ročník



Vyhodnocení úlohy číslo 3

Zadání úlohy

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí? Doplně do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5 hodin?

Čas (h) x	1	2	3	4	5
Vzdálenost (km) y = _____ × x					

Tato testová úloha se vztahuje ke kapitole **5. Funkce**.

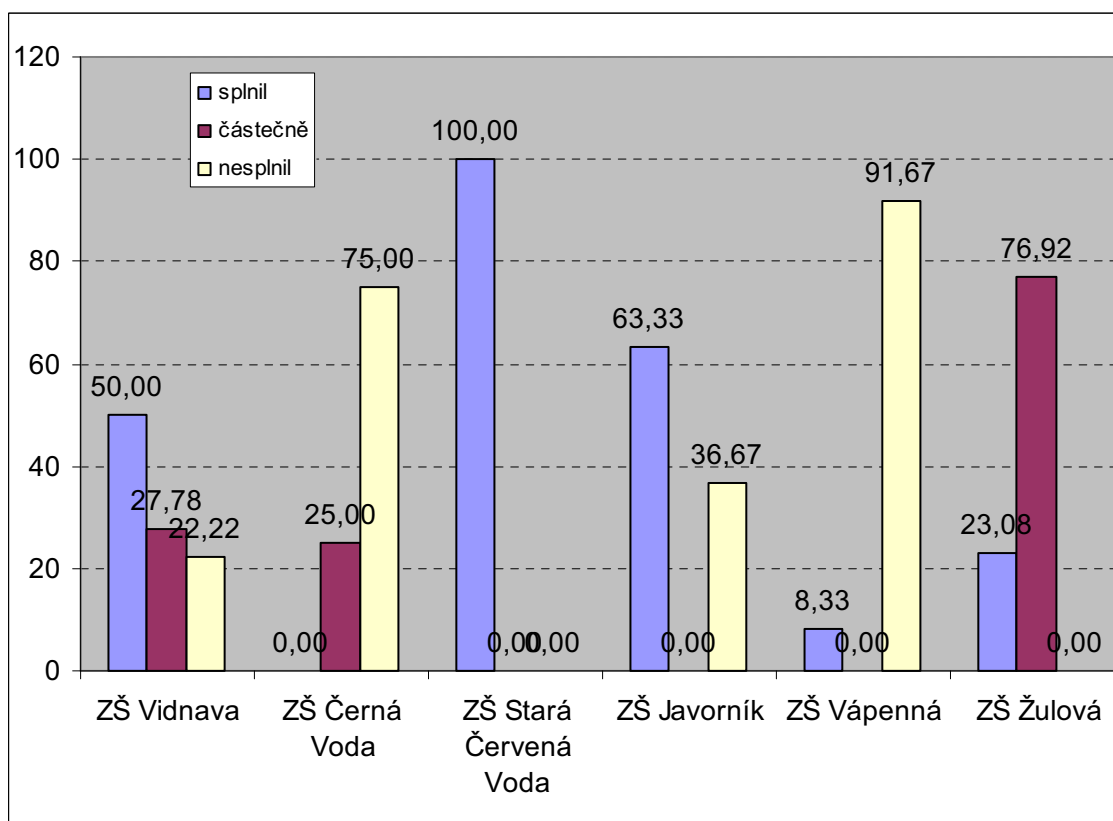
Cíl: Doplnění údajů do připravené tabulky

V této testové úloze měli žáci doplnit tabulku funkce. Nejdříve museli vypočítat, jakou průměrnou rychlostí jel řidič, a pak tabulku správně doplnit. Tato úloha byla pro žáky náročná, což je vidět z tabulky č. 12 a grafu č. 12. Celkově splnilo úlohu jen minimum žáků, většina ho splnila pouze částečně, což znamená, že chybovali v doplňování tabulky, anebo nedokázali vypočítat průměrnou rychlost řidiče. 100 % úspěšnost měli jen žáci ze ZŠ ve Staré Červené Vodě. Jinak se celková úspěšnost při plnění této úlohy pohybuje od 50 % do 63,33 %.

Tabulka č. 14 - Vyhodnocení testové úlohy č.3 pro 5. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	9	50,00	5	27,78	4	22,22	18
ZŠ Černá Voda	0	0,00	1	25,00	3	75,00	4
ZŠ Stará Červená Voda	2	100,00	0	0,00	0	0,00	2
ZŠ Javorník	19	63,33	0	0,00	11	36,67	30
ZŠ Vápenná	1	8,33	0	0,00	11	91,67	12
ZŠ Žulová	3	23,08	10	76,92	0	0,00	13

Graf č. 14 - Vyhodnocení testové úlohy č.3 pro 5. ročník



Vyhodnocení úlohy číslo 4

Zadání úlohy

Petr má 4 trička (bílá, oranžová, červená, zelená) a dvojce kalhoty (modrá a hnědá). Kolika způsoby se může obléct?

Tato testová úloha se vztahuje ke kapitole **1. Kartézský součin**.

Cíl: Porozumění zadání textu, formulování početní operace, formulace odpovědi

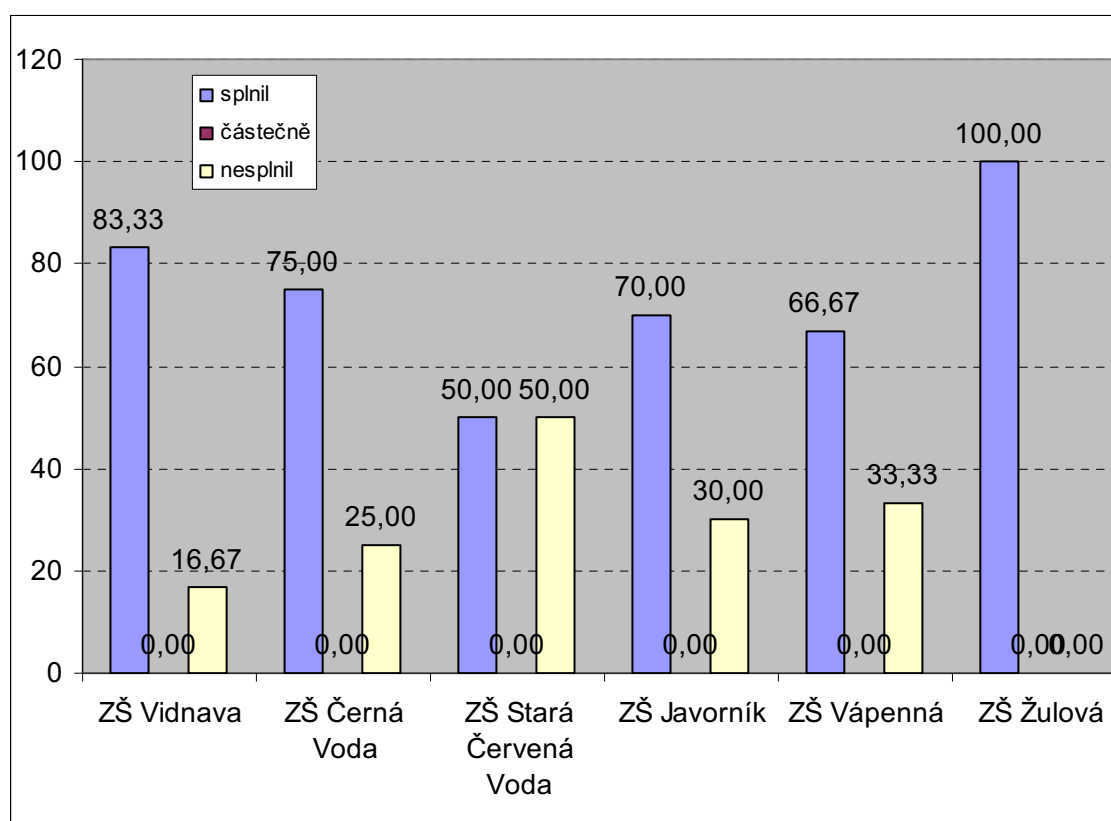
Zde měli žáci vypočítat slovní úlohu, která je jednoduchým příkladem kartézského součinu. Stejně jako u 4. ročníku i tady žáci chybovali. I zde byl problém v provedení zápisu, žáci si nedokázali odvodit početní operaci a také někteří nedokázali formulovat odpověď. I přesto byla úloha splněna procentuálně dobře.

Z uvedené tabulky č.13 a grafu č.13 je patrné, že nejlépe si s touto úlohou poradili žáci žulovské a vidnavské základní školy. Žáci ze Žulové měli úspěšnost 100 % a žáci z Vidnavy 83,33 %.

Tabulka č. 15 - Vyhodnocení testové úlohy č.4 pro 5. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	15	83,33	0	0,00	3	16,67	18
ZŠ Černá Voda	3	75,00	0	0,00	1	25,00	4
ZŠ Stará Červená Voda	1	50,00	0	0,00	1	50,00	2
ZŠ Javorník	21	70,00	0	0,00	9	30,00	30
ZŠ Vápenná	8	66,67	0	0,00	4	33,33	12
ZŠ Žulová	13	100,00	0	0,00	0	0,00	13

Graf č. 15 - Vyhodnocení testové úlohy č.4 pro 5. ročník



Vyhodnocení úlohy číslo 5

Zadání úlohy

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

g) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135

nejmenší číslo:

největší číslo:

h) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000

nejmenší číslo:

největší číslo:

i) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

nejmenší číslo:

největší číslo:

Tato testová úloha se vztahuje ke kapitole **2. Relace ekvivalence a rozklad množiny**
a 3. Relace uspořádání

Cíl: Přečíst a zapsat čísla do miliónu a seřadit sestupně

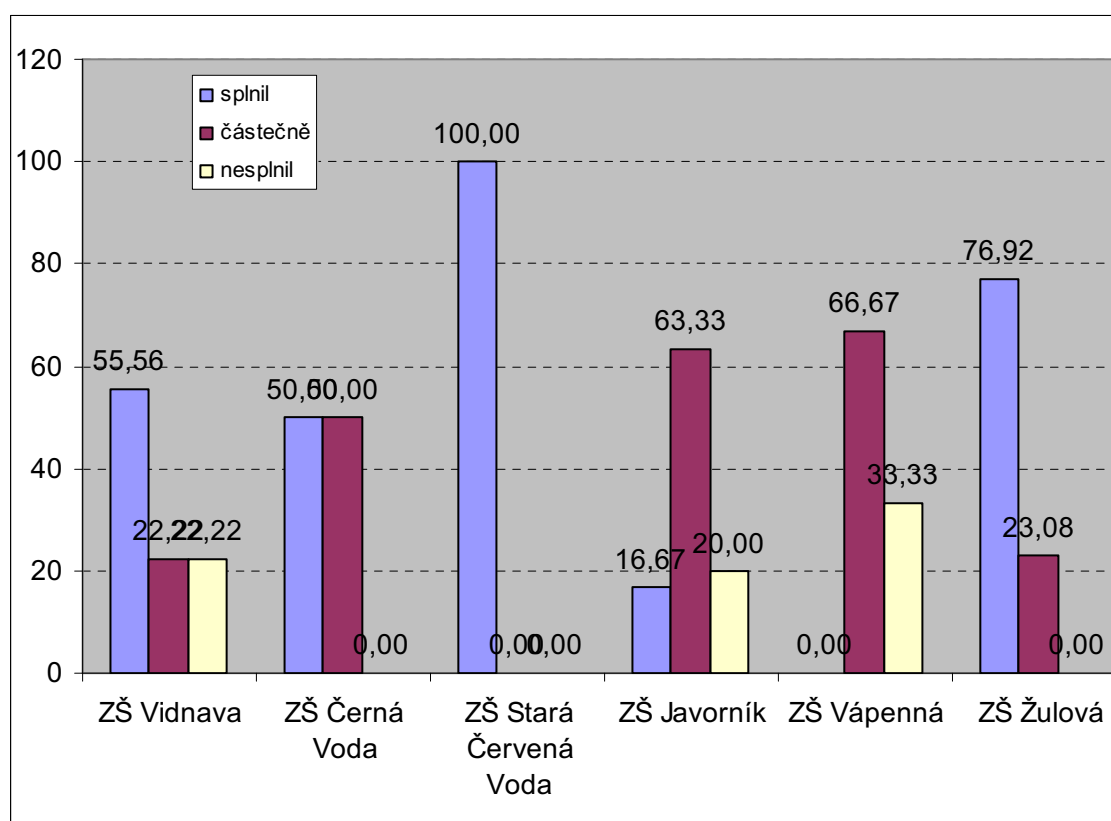
V této testové úloze měli žáci uspořádat čísla od největšího po nejmenší. V dosti případech žáci uspořádali čísla obráceně, tedy od nejmenšího po největší číslo, anebo čísla neuspořádali vůbec. Dle mého názoru si zadání špatně přečetli nebo vůbec nepřečetli. Určení nejmenšího a největšího čísla zvládli velmi dobře. Pokud se podíváme na zadání, zjistíme, že je poněkud nepřehledné. I to mohlo mít vliv na výsledky.

Z uvedené tabulky č. 14 a grafu č. 14 je patrné, že nejvíce chybovali žáci ZŠ ve Vápenné a žáci z Javorníku. Celkově tato úloha nepatřila mezi nejméně obtížné. Nejlépe si s touto úlohou poradili žáci ze ZŠ v Žulové 76,92 % a ZŠ ve Staré Červené Vodě 100 %.

Tabulka č. 16 - Vyhodnocení testové úlohy č.5 pro 5. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	10	55,56	4	22,22	4	22,22	18
ZŠ Černá Voda	2	50,00	2	50,00	0	0,00	4
ZŠ Stará Červená Voda	2	100,00	0	0,00	0	0,00	2
ZŠ Javorník	5	16,67	19	63,33	6	20,00	30
ZŠ Vápenná	0	0,00	8	66,67	4	33,33	12
ZŠ Žulová	10	76,92	3	23,08	0	0,00	13

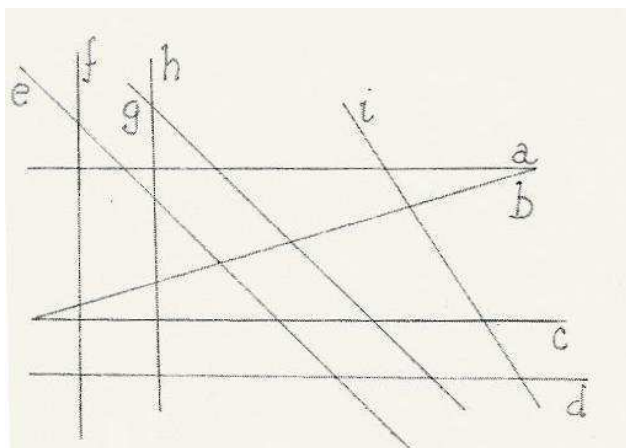
Graf č. 16 - Vyhodnocení testové úlohy č.5 pro 5. ročník



Vyhodnocení testové úlohy číslo 6

Zadání úlohy

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné. Př.: $a \parallel b$



Tato testová úloha se vztahuje ke kapitole **3. Relace ekvivalence a rozklad množiny**.

Cíl: Vyhledávání dvojic rovnoběžných přímek

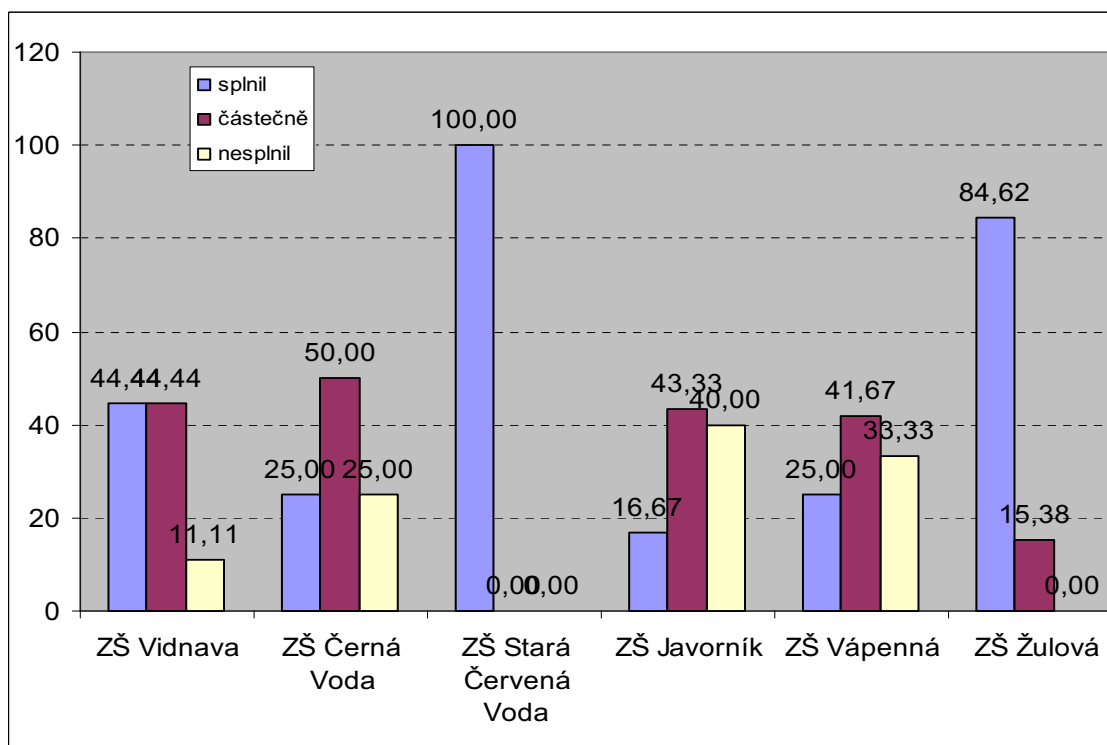
U této úlohy měli žáci určit z obrázku, na kterém je devět přímek, vztah mezi nimi a určit rovnoběžnost.

Jak je patrné z uvedené tabulky č. 15 a grafu č. 15 byla tato úloha pro žáky velmi obtížná. Většina z nich úlohu splnila jen částečně. Nejlépe úlohu vypracovali žáci ZŠ Staré Červené Vody 100 % a žáci ze Žulové 84,62 %.

Tabulka č. 17 - Vyhodnocení testové úlohy č.6 pro 5. ročník

škola	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
ZŠ Vidnava	8	44,44	8	44,44	2	11,11	18
ZŠ Černá Voda	1	25,00	2	50,00	1	25,00	4
ZŠ Stará Červená Voda	2	100,00	0	0,00	0	0,00	2
ZŠ Javorník	5	16,67	13	43,33	12	40,00	30
ZŠ Vápenná	3	25,00	5	41,67	4	33,33	12
ZŠ Žulová	11	84,62	2	15,38	0	0,00	13

Graf č. 17 - Vyhodnocení testové úlohy č.6 pro 5. ročník



9.6. Vyhodnocení testu pro 5. ročník – rozdělení na dívky a chlapce

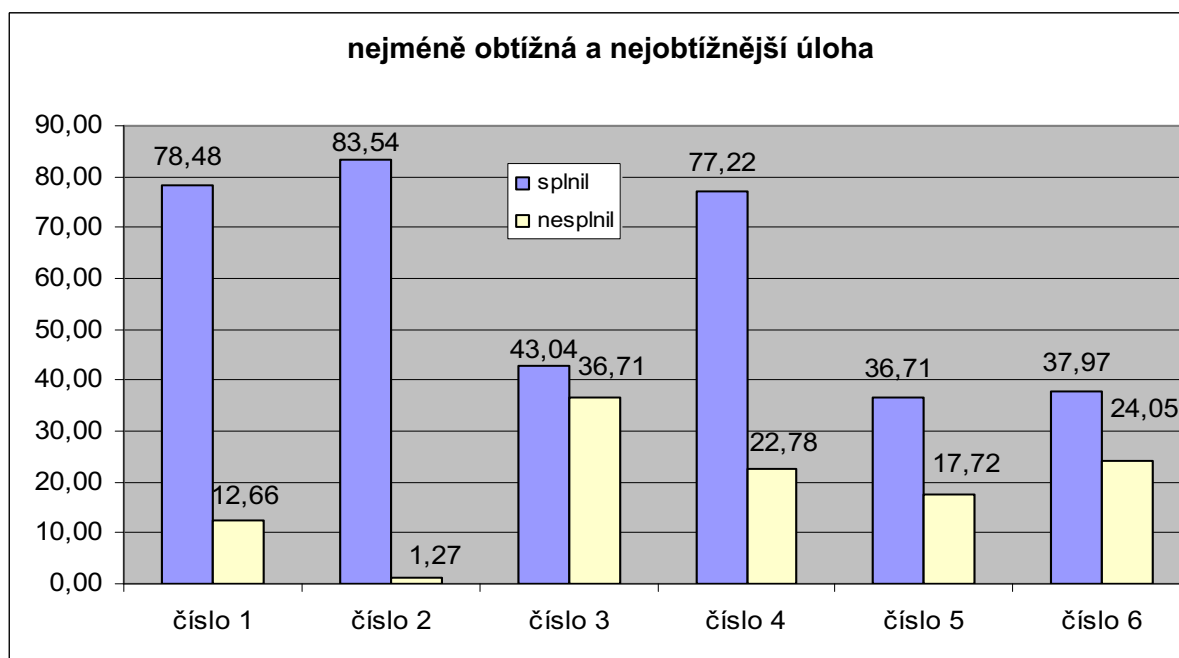
I u 5. ročníku jsem provedla celkové vyhodnocení testových otázek bez uvedení každé školy zvlášť. Dále jsem pokračovala vyhodnocením chlapců a dívek zvlášť.

Vyhodnocení je uvedeno v tabulce č.16, přičemž nejméně obtížné a nejobtížnější úlohy dopadly tak, že testová úloha číslo 2 patřila mezi nejméně obtížné, splnilo ji 83,54 % žáků a nejobtížnější úloha byla číslo 5, a to s 36,71 %. Problémy měli žáci také při plnění úlohy číslo 6. Zde splnilo úlohu jen 37,97 % žáků.

Tabulka č. 18 - Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník

úloha	Splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
číslo 1	62	78,48	7	8,86	10	12,66	79
číslo 2	66	83,54	12	15,19	1	1,27	79
číslo 3	34	43,04	16	20,25	29	36,71	79
číslo 4	61	77,22	0	0,00	18	22,78	79
číslo 5	29	36,71	36	45,57	14	17,72	79
číslo 6	30	37,97	30	37,97	19	24,05	79

Graf č. 18 - Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník



Pokud se podíváme do tabulky č.17 a grafu č.17 , kde jsem vyhodnotila dívky , zjistíme, že pro ně byla nejméně obtížná úloha číslo 2, splnilo ji 88,57 % dívek. Nejobtížnější úloha pro dívky byla úloha číslo 3, kterou splnilo jen 40 %. Žákyně také dost chybovali v úlohách číslo 5 a 6.

Tabulka č. 19 - Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník - dívky

úloha	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
číslo 1	28	80,00	3	8,57	4	11,43	35
číslo 2	31	88,57	3	8,57	1	2,86	35
číslo 3	14	40,00	11	31,43	10	28,57	35
číslo 4	30	85,71	0	0,00	5	14,29	35
číslo 5	17	48,57	11	31,43	7	20,00	35
číslo 6	16	45,71	12	34,29	7	20,00	35

Když se zaměříme na vyhodnocení chlapců, z dané tabulky č.18 a grafu č.18 zjistíme, že pro ně byla nejméně obtížná testová úloha číslo 2. Splnilo ji 79,55 % žáků. Nejobtížnější byla u chlapců úloha číslo 5. Tu splnilo celou jen 27,27 % chlapců a částečně 56,82 %.

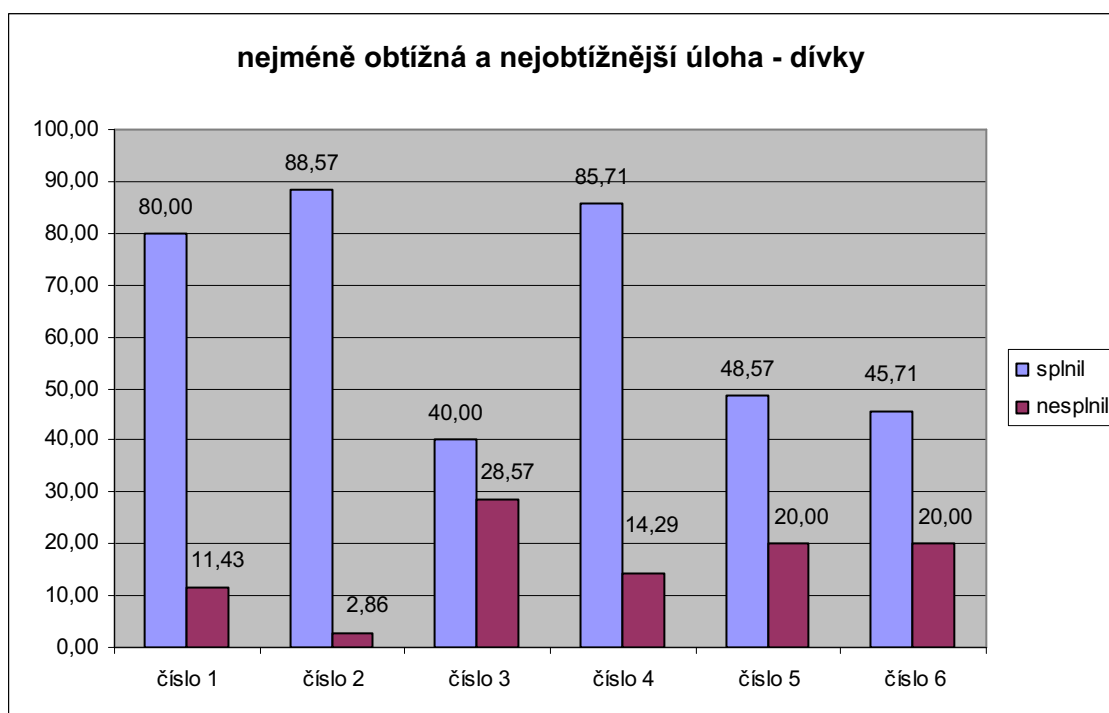
Tabulka č. 20 - Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník - chlapci

úloha	splnil		částečně		nesplnil		celkem
	počet	%	počet	%	počet	%	
číslo 1	34	77,27	4	9,09	6	13,64	44
číslo 2	35	79,55	9	20,45	0	0,00	44
číslo 3	20	45,45	5	11,36	19	43,18	44
číslo 4	31	70,45	0	0,00	13	29,55	44
číslo 5	12	27,27	25	56,82	7	15,91	44
číslo 6	14	31,82	18	40,91	12	27,27	44

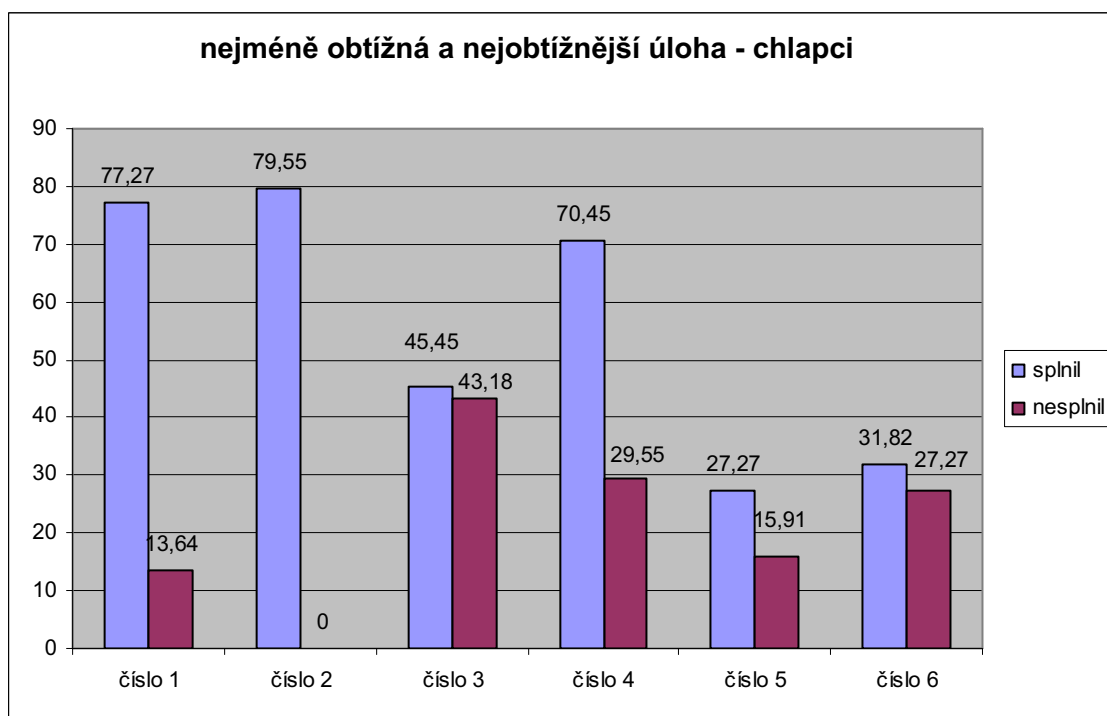
Při porovnání výsledků jsme zjistili, že nejméně obtížná úloha byla pro dívky i chlapce stejná, a to úloha číslo 2. Ve vyhodnocení nejobtížnější úlohy se ale údaje liší. Ve zpracování činila dívkám největší problém testová úloha číslo 3 a chlapcům testová úloha číslo 5.

Pokud se podíváme na grafy, je na nich vidět, že dívky 5. ročníků byly úspěšnější v plnění úloh.

Graf č. 19 - Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník - dívky



Graf č. 20 - Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník - chlapci



9.7. Vyhodnocení dotazníků

Dotazník byl rozdán celkem 171 žákům, 92 dotazníků žákům 4. ročníku a 79 dotazníků žákům 5. ročníku. Zpět byly vráceny všechny dotazníky, ale 7 jich nebylo vyplněno správně, proto nebyly zařazeny do zpracování.

Ukázka dotazníku

- ✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1 2 3 4 5

- ✓ Který úloha byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úlohy.

- ✓ Který úloha byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úlohy.

Před vyplněním dotazníků bylo žákům vysvětleno, jak mají na otázky odpovídat. U první otázky měli uvést známku (podle klasifikační stupnice používané běžně při hodnocení výkonů žáka na základní škole v rozsahu 1- 5), kterou by ohodnotili náročnost testu.

U druhé a třetí otázky měli uvést pouze číslo úlohy.

Jak jsem již zmínila, 7 dotazníků nebylo vyplněno správně, proto nebyly započítány do vyhodnocení. Chybou při jejich vyplňování bylo, že žáci u druhé a třetí otázky neodpovídali jednou odpovědí, a to u pěti dotazníků. U zbylých dvou nesprávně vyplněných dotazníků žáci vůbec neuvedli hodnocení obtížnosti úloh.

Vyhodnocení 4. ročník

Počet rozdaných dotazníků 92

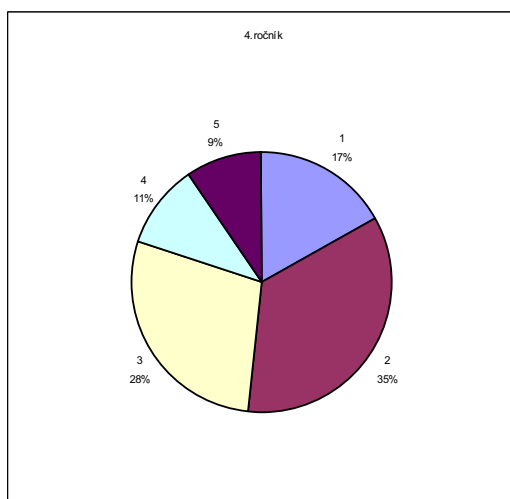
Počet správně vyplněných dotazníků 88

Tabulka a graf Hodnocení obtížnosti testu žáky

Tabulka č. 21 - Vyhodnocení dotazníků pro 4. ročník – dle klasifikační stupnice

známka	4.ročník	
	počet	%
1	16	17,39
2	33	35,87
3	27	29,35
4	10	10,87
5	9	9,78

Graf č. 21 - Vyhodnocení dotazníků pro 4. ročník – dle klasifikační stupnice



Při vyhodnocení první otázky můžeme vyčíst z uvedené tabulky, že žáci použili celou škálu hodnocení, objevují se zde tedy známky 1- 5. Nejvíce frekventovanou známkou je 2 (33 žáků), pak následuje 3 (27 žáků), známka 1 (16 žáků), známka 4 (9 žáků) a známka 5 (3 žáci).

Aritmetický průměr je známka 2,43.

Modus je známka 2

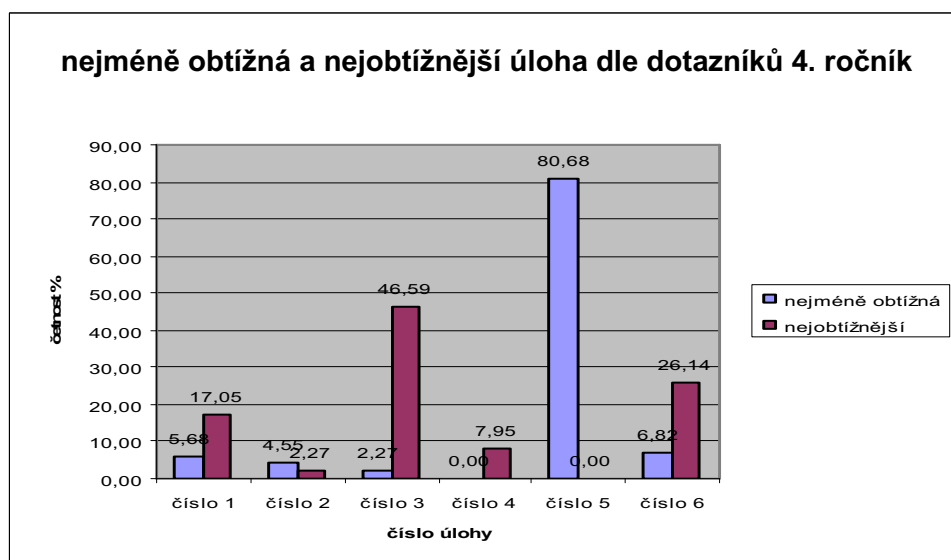
Medián je známka 2

Podle toho, co žáci uvedli, test nebyl ani složitý, ani jednoduchý. Hodnotili test jako průměrně náročný.

Tabulka č. 22 - Vyhodnocení dotazníků pro 4. ročník – nejméně obtížná a nejobtížnější úloha

úloha	4.ročník			
	nejméně obtížná		nejobtížnější	
	počet	%	počet	%
číslo 1	5	5,68	15	17,05
číslo 2	4	4,55	2	2,27
číslo 3	2	2,27	41	46,59
číslo 4	0	0,00	7	7,95
číslo 5	71	80,68	0	0,00
číslo 6	6	6,82	23	26,14

Graf č. 22 - Vyhodnocení dotazníků pro 4. ročník – nejméně obtížná a nejobtížnější úloha



U druhé a třetí otázky jsem se žáků ptala na obtížnost úloh. Měli uvést jedním číslem, která úloha byl pro ně nejméně obtížná a která naopak nejobtížnější.

Z uvedené tabulky je patrné, že žákům připadala nejméně obtížná úloha číslo 5 (71 žáků) a nejobtížnější úloha číslo 3 (41 žáků).

Pokud údaje z dotazníku porovnáme s údaji z testů, zjistíme, že u nejméně obtížné úlohy se žáci shodli s vyhodnocením. Jak můžeme vyčíst z dané tabulky, byla to úloha číslo 5. U nejobtížnější úlohy uvedli žáci úlohu číslo 3, kdežto ve vyhodnocení testů to byla úloha číslo 4 a číslo 6.

Vyhodnocení 5. ročník

Počet rozdaných dotazníků 79

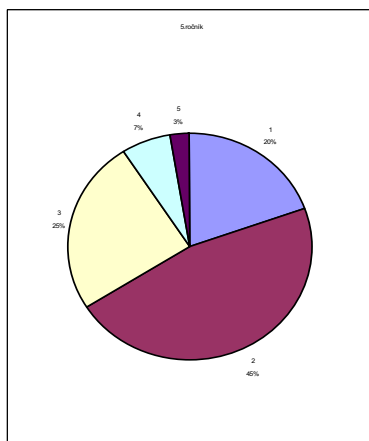
Počet správně vyplněných dotazníků 76

Tabulka a graf Hodnocení obtížnosti testu žáky

Tabulka č. 23 - Vyhodnocení dotazníků pro 5. ročník – dle klasifikační stupnice

známka	5.ročník	
	počet	%
1	15	18,99
2	35	44,30
3	19	24,05
4	5	6,33
5	2	2,53

Graf č. 23 - Vyhodnocení dotazníků pro 5. ročník – dle klasifikační stupnice



Při odpovědi na první otázku z dotazníku využili žáci celou škálu hodnocení. Uváděli známky od 1 až do 5.

Z uvedené tabulky je patrné, že nejvíce frekventovanou známkou, kterou udělovali žáci 5. ročníků, je známka 2 (35 žáků), druhou nejfrekventovanější známkou byla známka 3 (19 žáků), následuje známka 1 (15 žáků), známka 4 (5 žáků) a známka 5 (2 žáci).

Pokud vypočítáme aritmetický průměr hodnocení testu žáků, získáme následující výsledky:

Aritmetický průměr je známka 2,26

Modus je známka 2

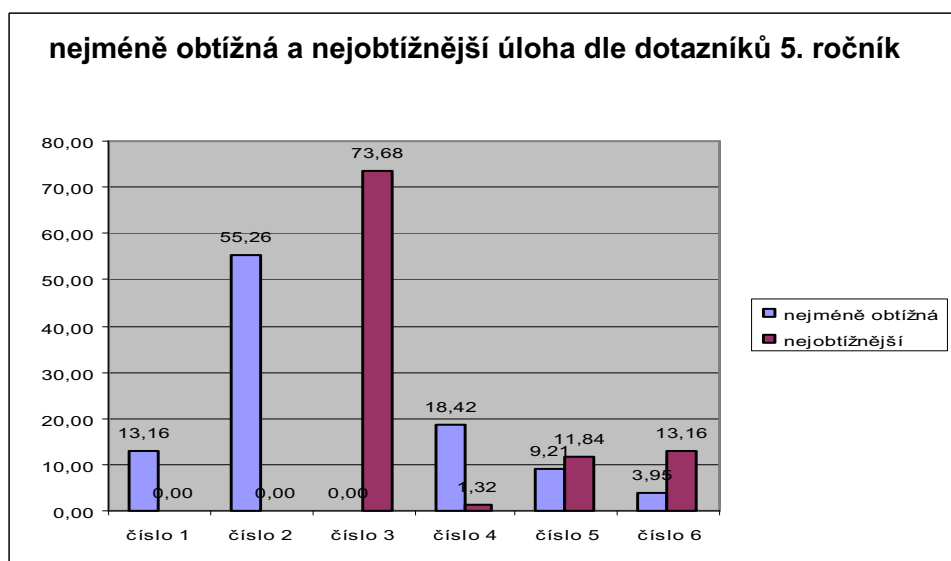
Medián je známka 2

Podle hodnocení žáků je průměrná známka testu 2,26. Z toho vyplývá, že test byl pro 5. ročníky stejně jako pro 4. ročníky průměrně náročný.

Tabulka č. 24 - Vyhodnocení dotazníků pro 5. ročník – nejméně obtížná a nejobtížnější úloha

Úloha	5.ročník			
	nejméně obtížná		nejobtížnější	
	počet	%	počet	%
číslo 1	10	13,16	0	0,00
číslo 2	42	55,26	0	0,00
Číslo 3	0	0,00	56	73,68
číslo 4	14	18,42	1	1,32
číslo 5	7	9,21	9	11,84
číslo 6	3	3,95	10	13,16

Graf č. 24 - Vyhodnocení dotazníků pro 5. ročník – nejméně obtížná a nejobtížnější úloha



U druhé a třetí otázky (nejméně obtížná a nejobtížnější úloha) žáci uvedli, že úloha číslo 2 byla pro ně nejméně obtížná a úloha číslo 3 nejobtížnější.

Porovnáme-li výsledky testů s dotazníkem, zjistíme, že úloha číslo 2 byla pro žáky nejméně obtížná v obou případech a shoda nastala také u nejobtížnější úlohy. Z vyhodnocení testů i z odpovědí žáků to byla úloha číslo 3.

Závěr

Diplomová práce je zaměřena na tematický okruh RVP ZV Závislosti, vztahy a práce s daty, který je do kurikulárních dokumentů zařazen nově, tudíž nikdy nebyl součástí učebních osnov. Jeho užitečnost a význam pro praktické využití je ovšem nesporná, proto musíme tomuto okruhu věnovat pozornost v matematické praxi.

Jak jsem již zmínila v úvodu, téma práce jsem zvolila z důvodu toho, že matematika je nedílnou součástí našich životů a my bychom se bez ní neobešli.

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, do jaké míry mají žáci 4. a 5. ročníků zvládnuté znalosti z tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, konkrétně znalosti relací.

V teoretické části jsou shrnuty základní pojmy, týkající se relací a kurikulární dokumenty – RVP ZV a standardy matematika.

V praktické části jsem se zaměřila na zjištění úrovně znalostí relací na 1. stupni ZŠ. K výzkumu byl použit didaktický test - nestandardizovaný, do kterého jsem zařadila úlohy vybrané z učebnic pro 4. a 5. ročník ZŠ. Vybrala jsem si ucelené řady učebnic nakladatelství Prodos, Alter a SPN. Pro realizaci výzkumu jsem oslovila šest škol z jesenického regionu. Čtyři klasické základní školy a dvě malotřídí.

Uskutečněné šetření přineslo zjištění, které potvrdilo mé očekávání. Testové úlohy byly vyřešeny s různou úspěšností a není příliš velký rozdíl v tom, jestli test zpracovala dívka nebo chlapec. Jejich vyhodnocení je uvedeno v praktické části práce.

Zkušenosti, které jsem získala zpracováním této diplomové práce, považuji za užitečné, neboť mi umožnily hlouběji proniknout do problematiky matematických základů tematického okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty a navíc tyto zkušenosti mohu použít v budoucnu ve své pedagogické praxi.

Seznam použité literatury

1. BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ a Milena VAŇUROVÁ. *Matematika pro 4. ročník základních škol*. Vyd. 2. Všeň: Alter, 1998, 62 s. ISBN 80-857-7597-2.
2. BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ a Milena VAŇUROVÁ. *Matematika pro 4. ročník základních škol*. Vyd. 2. Všeň: Alter, 2000, 62 s. ISBN 80-857-7596-4.
3. BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ a Milena VAŇUROVÁ. *Matematika pro 4. ročník základních škol*. Vyd. 2. Všeň: Alter, 2000, 62 s. ISBN 80-857-7598-0.
4. EBEROVÁ, Jindřiška. *Základy matematiky 2: pro studenty učitelství 1. stupně ZŠ*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 62 s. Skripta (Univerzita Palackého). ISBN 80-244-0759-0.
5. CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vydání 1. Praha: Grada Publishing, 2007, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
6. JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol*. Vyd. 3. Všeň: Alter, 2005, 63 s. ISBN 80-857-7570-0.
7. JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol*. Vyd. 3. Všeň: Alter, 2005, 62 s. ISBN 80-857-7571-9.
8. JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol*. Vyd. 2. Všeň: Alter, 1998, 62 s. ISBN 80-857-7594-8.
9. KUŘINA, František a Jana CACHOVÁ. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2009, 332 s. ISBN 978-802-0017-437.
10. LADISLAVA EIBLOVÁ, Jan Melichar. *Matematika pro 4. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009. ISBN 978-807-2354-344.
11. MOLNÁR, Josef a Hana MIKULENKOVÁ. *Matematika 5. ročník*. Olomouc: Prodos, 1996, 63 s. ISBN 80-858-0655-X.
12. MOLNÁR, Josef a Hana MIKULENKOVÁ. *Matematika 5. ročník*. Olomouc: Prodos, 1996, 63 s. ISBN 80-858-0656-8.
13. MOLNÁR, Josef a Hana MIKULENKOVÁ. *Matematika 5. ročník*. Olomouc: Prodos, 1996, 63 s. ISBN 80-858-0657-6.

14. MOLNÁR, Josef a Hana MIKULENKOVÁ. *Matematika pro 4. ročník*. 1. vyd. Olomouc: Prodos, 1995, 63 s. ISBN 80-858-0652-5
15. MOLNÁR, Josef a Hana MIKULENKOVÁ. *Matematika pro 4. ročník*. Olomouc: Prodos, 1997, 63 s. ISBN 80-858-0653-3
16. NOVÁK, Bohumil. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 1: pro učitelství 1. stupně ZŠ*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 67 s. Skripta (Univerzita Palackého). ISBN 80-244-0691-8.
17. NOVÁK, Bohumil. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 2: (pro studium učitelství pro 1. stupeň ZŠ)*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Pedagogická fakulta, 2005, 66 s. ISBN 80-244-1068-0
18. NOVÁK, Bohumil. *Matematika III – Několik kapitol z didaktiky matematiky*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2000. ISBN 80-7067-979-4
19. NOVOTNÁ, Vilma a PISKLÁK Bohuslav. *Matematika ve studiu učitelství 1. stupně základní školy*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta, 2002, 222 s. ISBN 80-704-2217-3.
20. PRŮCHA, Jan. *Pedagogický slovník*. 1.vyd. Praha: Portál, 1995, 292 s. ISBN 80-717-8029-4.
21. STEWART, Ian. *Číslo přírody : neskutočná skutečnost matematicej představivosti*. Bratislava: Archa, 1996, 172 s. ISBN 80-7115-117-3
22. STOPENOVÁ, Anna. *Základy matematiky 1*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 59 s. Skripta (Univerzita Palackého). ISBN 80-244-0758-2.
23. STOPENOVÁ, Anna. *Základy matematiky 3*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 65 s. Texty k distančnímu vzdělávání v rámci kombinovaného studia. ISBN 80-244-1069-9.
24. VACKOVÁ, Ivana, Ludmila FAJFRLÍKOVÁ a Zdeňka UZLOVÁ. *Matematika pro 5. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010, 144 s. ISBN 978-80-7235-471-9.
25. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: VÚP, 2007, 124 s.
26. <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV-pomucka-ucitelum.pdf> - RVP ZV
27. <http://www.msmt.cz/file/16601> - standardy matematika

Přehled použitých symbolů

$[x,y]$	- uspořádaná dvojice prvků x,y
$A \times B$	- kartézský součin množin A, B
$A \cup B$	- sjednocení množiny A a množiny B
$A \cap B$	- průnik množiny A a množiny B
$x \in A$	- prvek x patří množině A
$y \notin A$	- prvek y nepatří množině A
$R \subset A \times B$	- relace R je podmnožinou kartézského součinu množiny A a množiny B
R'	- doplňková relace
R^{-1}	- inverzní relace
$L(R)$	- levý obor relace
$P(R)$	- pravý obor relace obor
$\emptyset$	- množina prázdná
$\forall$	- obecný kvantifikátor
$A \Rightarrow B$	- implikace výroků A, B
$A \wedge B$	- konjunkce výroků A, B
$A \vee B$	- disjunkce (alternativa) výroků A, B
$A \underline{\vee} B$	- ostrá disjunkce výroků A, B
$A \Leftrightarrow B$	- ekvivalence výroků A, B
$x \neq y$	- prvek x se nerovná prvku y
$a \sim b$	- prvek a je ekvivalentní s prvkem b
$x \sqsubset y$	- x je rovnoběžné s y
$x \pi y$	- čteme: prvek x je před prvkem y
$[M]$	- uspořádaná množina
N	- množina všech přirozených čísel
C	- množina všech celých čísel
Q	- množina všech racionálních čísel
R	- množina všech reálných čísel
$A \subset B$	- množina A je podmnožina množiny B

$B \supset A$	- množina B je nadmnožina množiny A
$\exists$	- existenční kvantifikátor
$O_1(Z)$	- definiční obor zobrazení
$O_2(Z)$	- obor hodnot
$A(x)$	- výroková forma o jedné proměnné x
$A(x,y)$	- výroková forma o proměnných x, y

Seznam tabulek

<i>Tabulka č. 1</i>	Vyhodnocení testu pro 4. ročník pomocí klasifikační stupnice
<i>Tabulka č. 2</i>	Vyhodnocení testu pro 5. ročník dle klasifikační stupnice
<i>Tabulka č. 3</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 1 pro 4. ročník
<i>Tabulka č. 4</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 2 pro 4. ročník
<i>Tabulka č. 5</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 3 pro 4. ročník
<i>Tabulka č. 6</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 4 pro 4. ročník
<i>Tabulka č. 7</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 5 pro 4. ročník
<i>Tabulka č. 8</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 6 pro 4. ročník
<i>Tabulka č. 9</i>	Celkové vyhodnocení testu pro 4. ročník
<i>Tabulka č. 10</i>	Vyhodnocení testu pro 4. ročník - dívky
<i>Tabulka č. 11</i>	Vyhodnocení testu pro 4. ročník - chlapci
<i>Tabulka č. 12</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 1 pro 5. ročník
<i>Tabulka č. 13</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 2 pro 5. ročník
<i>Tabulka č. 14</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 3 pro 5. ročník
<i>Tabulka č. 15</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 4 pro 5. ročník
<i>Tabulka č. 16</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 5 pro 5. ročník
<i>Tabulka č. 17</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 6 pro 5. ročník
<i>Tabulka č. 18</i>	Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník
<i>Tabulka č. 19</i>	Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník - dívky
<i>Tabulka č. 20</i>	Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník - chlapci
<i>Tabulka č. 21</i>	Vyhodnocení dotazníků pro 4. ročník – dle klas. stupnice
<i>Tabulka č. 22</i>	Vyhodnocení dotaz. pro 4. ročník – nejlehčí a nejobtížnější úloha
<i>Tabulka č. 23</i>	Vyhodnocení dotazníků pro 5. ročník – dle klas. stupnice
<i>Tabulka č. 24</i>	Vyhodnocení dotaz. pro 5. ročník – nejlehčí a nejobtížnější úloha

Seznam grafů

<i>Graf č. 1</i>	Vyhodnocení testu pro 4. ročník dle klasifikační stup. (v %)
<i>Graf č. 1-1</i>	Vyhodnocení testu pro 4. ročník dle klasifikační stupnice 1- 5
<i>Graf č. 2</i>	Vyhodnocení testu pro 5. ročník dle klasifikační stup. (v %)
<i>Graf č. 2-1</i>	Vyhodnocení testu pro 5. ročník dle klasifikační stupnice 1- 5
<i>Graf č. 3</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 1 pro 4. ročník
<i>Graf č. 4</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 2 pro 4. ročník
<i>Graf č. 5</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 3 pro 4. ročník
<i>Graf č. 6</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 4 pro 4. ročník
<i>Graf č. 7</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 5 pro 4. ročník
<i>Graf č. 8</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 6 pro 4. ročník
<i>Graf č. 9</i>	Celkové vyhodnocení testu pro 4. ročník
<i>Graf č. 10</i>	Vyhodnocení testu pro 4. ročník - dívky
<i>Graf č. 11</i>	Vyhodnocení testu pro 4. ročník - chlapci
<i>Graf č. 12</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 1 pro 5. ročník
<i>Graf č. 13</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 2 pro 5. ročník
<i>Graf č. 14</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 3 pro 5. ročník
<i>Graf č. 15</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 4 pro 5. ročník
<i>Graf č. 16</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 5 pro 5. ročník
<i>Graf č. 17</i>	Vyhodnocení testové úlohy č. 6 pro 5. ročník
<i>Graf č. 18</i>	Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník
<i>Graf č. 19</i>	Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník - dívky
<i>Graf č. 20</i>	Vyhodnocení testových úloh pro 5. ročník - chlapci
<i>Graf č. 21</i>	Vyhodnocení dotazníků pro 4. ročník – dle klas. stupnice
<i>Graf č. 22</i>	Vyhodnocení dotaz. pro 4. ročník – nejlehčí a nejobtížnější úloha
<i>Graf č. 23</i>	Vyhodnocení dotazníků pro 5. ročník – dle klas. stupnice
<i>Graf č. 24</i>	Vyhodnocení dotaz. pro 5. ročník – nejlehčí a nejobtížnější úloha

Seznam příloh

Příloha 1 - ukázka testů vypracovaných žáky 4. ročníků a vypracované dotazníky

Příloha 2 - ukázka testů vypracovaných žáky 5. ročníků a vypracované dotazníky

Nestandardizovaný didaktický test pro 4.ročník ZŠ

Škola: *Čimá Roda*

dívka x chlapec

(146)

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49 ✓

905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950, 955, 960, 965 ✓

7, 8, 10, 13, 17, 22, 28, 35, 43, 52, 62 ✓

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ✓

3

Úkol č. 2

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

Dvou: (12), 17, (8), 36, 9, 15, (18) ✓

Šesti: 27, (60), 44, (36), (54), 48, (18) ✓

Sedmi: (49), 38, 27, (56), (14), (63), 18 ✓

3

Úkol č. 3

Smluvní přepravce účtuje za 1km jízdy 25 korun. Doplň jeho sazebník.

Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kč	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300

Pan Novák zaplatí za přepravu 750 korun. Kolik km jízdy mu řidič účtuje?

$$2 \times 12 = 24$$

Řidič mu účtuje 30 km

3

Úkol č. 4

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci?

hnědá sukni a červená halenka Petra se může obléci 6 způsoby

✓

7

Úkol č. 5

Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

2 650		1 650
4 891		3 948
8 367		8 367

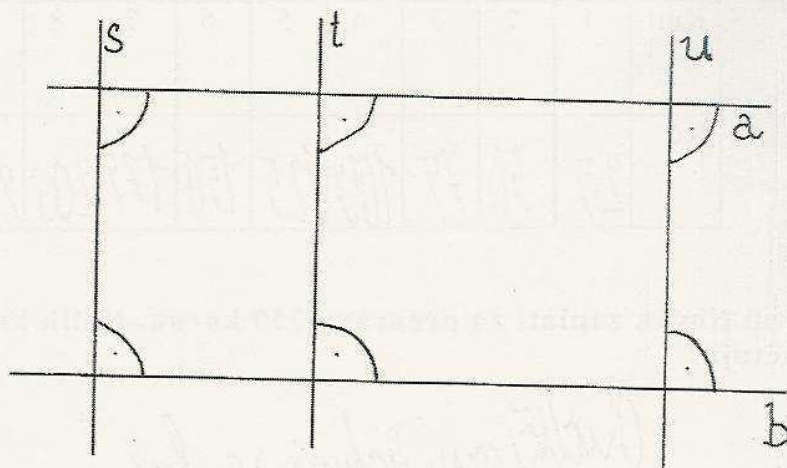
600		600
600		6 000
350		200

6

Úkol č. 6

Na obrázku jsou naryšovány dvě rovnoběžné přímky a , b a přímky s , t , u , které jsou k přímce a kolmé. Zjisti a zapiš vzájemné polohy těchto přímek:

s		b
t		b
u		b
s		t
s		u
t		u



nejsou rovnoběžné.

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1 2 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu. *Úkol č. 5.*

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu. *Úkol č. 1.*

Nestandardizovaný didaktický test pro 5.ročník ZŠ

Škola: Červená Koda

dívka x chlapec

(296)

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

- a) 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3 4,4 4,5 ✓
 b) 6,2 6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7,0 7,1 ✓
 c) 2,35 2,36 2,37 2,38 2,39 2,40 2,41 2,42 2,43 2,44 ✓

Úkol č. 2

Porovnej pomocí znaků <, =, >

- 3 429 < 3 529 ✓ 428 021 = 428 021 ✓
 27 005 < 27 050 ✓ 1 394 050 > 1 393 050 ✓
 6 438 > 6 348 ✓ 604 556 < 655 455 ✓
 72 591 > 72 590 ✓ 305 503 < 503 305 ✓

8

Úkol č. 3

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí?
 Doplň do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5
 hodin?
 (nezapomeň na odpověď)

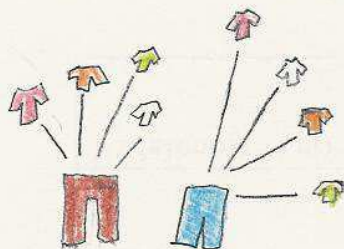
Čas (h) x	1	2	3	4	5
Vzdálenost (km) y = _____ × x	✓	✓	✓	✓	360

$$360 : 5 = 72$$

2

Úkol č. 4

Petr má 4 trička (bílé, oranžové, červené, zelené) a dvoje kalhoty (modré a hnědé). Kolika způsoby se může obléct?



Úkol č. 5

8 ✓ 2

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

a) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135

154 654 135, 15 285 465, 15 235 465, 1 523 465 ✓

nejmenší číslo: 1 523 465 ✓

největší číslo: 154 652 135 ✓

b) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000

5 434 584, 4 434 584, 584 434, 58 000.

nejmenší číslo: 58.000

největší číslo: 5 434 584 ✓

c) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

nejmenší číslo: 146 291 222 ✓

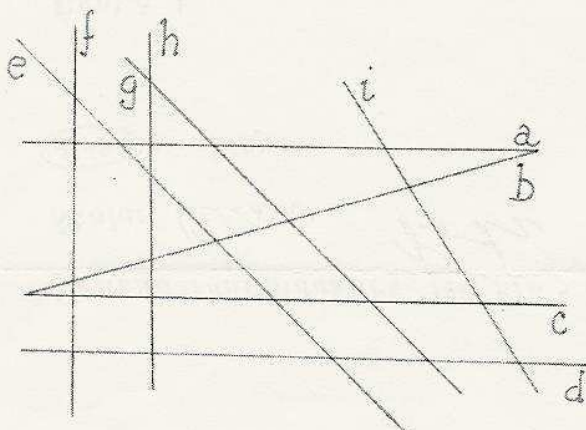
největší číslo: 292 146 222 ✓

292 146 222, 291 146 222, 222 291 146, 146 291 222

Úkol č. 6

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné. Př.: $a \parallel b$.

$e \parallel g$, $c \parallel d$, $d \parallel a$, $e \parallel a$, $f \parallel h$.



5

✓

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1 ② 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu. 6

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu. 3

Škola: ZŠ Černá Hora

22 h

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

Úkol č. 2

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

2

Smluvní přepravce účtuje za 1km jízdy 25 korun. Dopln jeho sazebník.


$$750:25=30$$

PAN NOVÁK VJEDE ZA 750Kč ~~10~~ 30 km 2.

Úkol č. 4

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci?

$$3 \cdot 2 = 6$$

PETRA MÁ 6 ~~SP~~ SPŮSOBŮ ✓

2

Úkol č. 5

Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

2 650		1 650
4 891		3 948
8 367		8 367

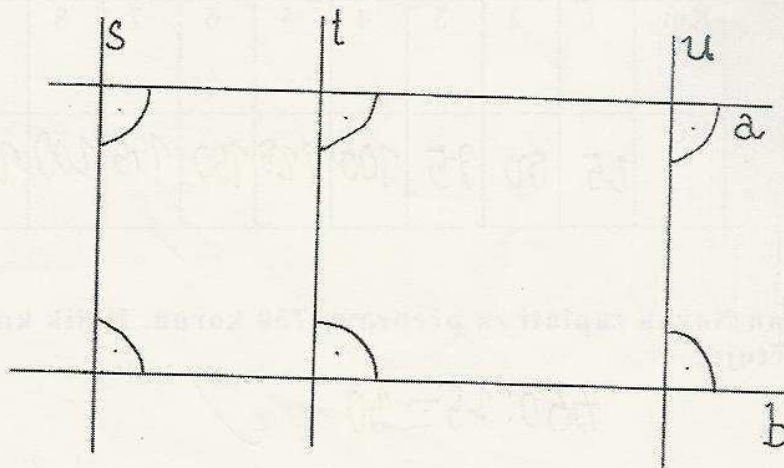
600		600
600		6 000
350		200

6

Úkol č. 6

Na obrázku jsou narýsovány dvě rovnoběžné přímky a , b a přímky s , t , u , které jsou k přímce a kolmé. Zjisti a запиš vzájemné polohy těchto přímek:

s		b	✓
t		b	✓
u		b	✓
s		t	✓
s		u	✓
t		u	✓



6

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

① 2 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu. 2.

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu. 6.

Nestandardizovaný didaktický test pro 5.ročník ZŠ

Škola: *PS Čimice Vodň*

dívka x *ehlapec*

(33 bodů)

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

- a) 3,6 3,7 3,8 *3,9* 4,0 4,1 *4,2* *4,3* *4,4* *4,5* ✓
 b) 6,2 6,3 6,4 *6,5* *6,6* *6,7* *6,8* *6,9* *7,0* *7,1* ✓
 c) 2,35 2,36 2,37 *2,38* *2,39* *2,40* *2,41* *2,42* *2,43* *2,44* ✓ *3*

Úkol č. 2

Porovnej pomocí znaků $<$, $=$, $>$

- 3 429 $<$ 3 529 ✓ 428 021 $=$ 428 021 ✓
 27 005 $<$ 27 050 ✓ 1 394 050 $>$ 1 393 050 ✓
 6 438 $>$ 6 348 ✓ 604 556 $<$ 655 455 ✓
 72 591 $>$ 72 590 ✓ 305 503 $<$ 503 305 ✓

Úkol č. 3

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí?
 Doplň do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5
 hodin?
 (nezapomeň na odpověď)

Čas (h) x	1	2	3	4	5
Vzdálenost (km) y = <i>72</i> × x	<i>72</i>	<i>144</i>	<i>216</i>	<i>288</i>	<i>360</i>

360 : 5 = 72 ✓

72
72
72
216
72
288
72
360

6

Úkol č. 4

Petr má 4 trička (bílé, oranžové, červené, zelené) a dvoje kalhoty (modré a hnědé). Kolika způsoby se může obléct?



$$4 \cdot 2 = 8$$

Petr se může obléci 8 způsoby.

Úkol č. 5

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

a) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135

2.

2.

4.

1.

nejmenší číslo: 1 523 465

největší číslo: 154 652 135

b) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000

3.

1.

2.

4.

nejmenší číslo: 58 000

největší číslo: 5 434 584

c) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

2.

4.

3.

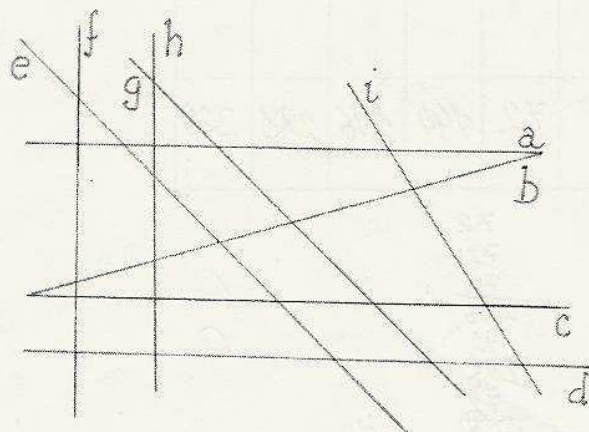
1.

nejmenší číslo: 146 291 222

největší číslo: 292 146 222

Úkol č. 6

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné. Př.: $a \parallel b$.



5
 $f \parallel h$
 $a \parallel d$
 $c \parallel d$
 $e \parallel g$
 $a \parallel c$

- ✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1-2-3 4 5

- ✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu.

1, 2, 4, 5

- ✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu.

8,

Nestandardizovaný didaktický test pro 4.ročník ZŠ

Škola: ZŠ Javorník

dívka x chlapec

23 b

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41 ✓
905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950, ✓
7, 8, 10, 13, 17, 22, 28, 35, 43, 52, ✓
0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 ✓

4

Úkol č. 2

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

Dvou: 12, 17, 8, 36, 9, 15, 18 ✓

Šestí: 27, 60, 44, 36, 54, 48, 18 ✓

Sedmi: 49, 38, 27, 56, 14, 63, 18 ✓

2

Úkol č. 3

Smluvní přepravce účtuje za 1km jízdy 25 korun. Doplnj jeho sazebník.

Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	25											
Kč	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300

Pan Novák zaplatí za přepravu 750 korun. Kolik km jízdy mu řidič účtuje?

$$750 : 25 = 30$$

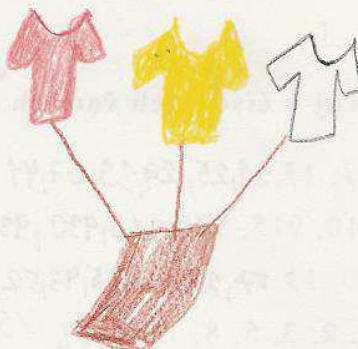
3

Úkol č. 4

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci?



2



$$2 \cdot 3 = 6$$

Úkol č. 5

Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

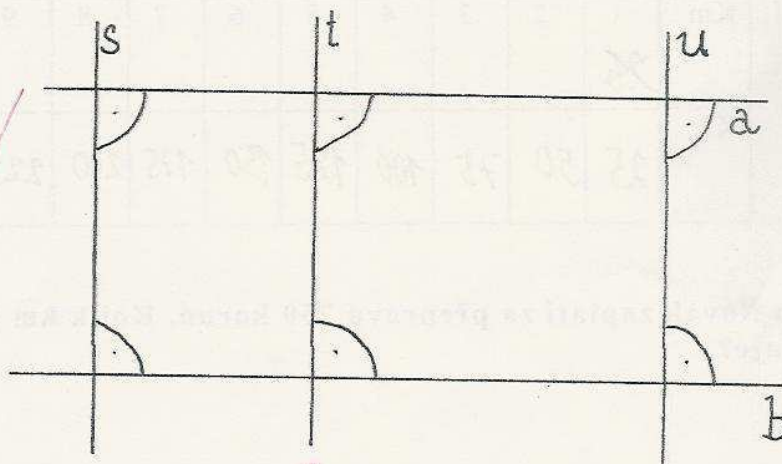
$$\begin{array}{l} 2\,650 > 1\,650 \\ 4\,891 > 3\,948 \\ 8\,367 = 8\,367 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 600 = 600 \\ 600 < 6\,000 \\ 350 > 200 \end{array}$$

Úkol č. 6

Na obrázku jsou naryšovány dvě rovnoběžné přímky a , b a přímky s , t , u , které jsou k přímkám a a b kolmé. Zjisti a zapiš vzájemné polohy těchto přímek:

s	$\perp$	b
t	$\perp$	b
u	$\perp$	b
s	$\parallel$	t
s	$\parallel$	u
t	$\parallel$	u



6

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1 ② 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu. 6ě.

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu. 3ě.

Nestandardizovaný didaktický test pro 5.ročník ZŠ

Škola: ZŠ Javorník

dívka x chlapec

31

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

- a) 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3 4,4 4,5 ✓
 b) 6,2 6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7,0 7,1 ✓
 c) 2,35 2,36 2,37 2,38 2,39 2,40 2,41 2,42 2,43 2,44 ✓

3

Úkol č. 2

Porovnej pomocí znaků <, =, >

- 3 429 < 3 529 ✓ 428 021 = 428 021 ✓
 27 005 < 27 050 ✓ 1 394 050 > 1 393 050 ✓
 6 438 > 6 348 ✓ 604 556 < 655 455 ✓
 72 591 > 72 590 ✓ 305 503 < 503 305 ✓

8

Úkol č. 3

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí?
 Doplň do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5
 hodin?
 (nezapomeň na odpověď)

$$360 : 5 = 72$$

Čas (h) x	1	2	3	4	5
Vzdálenost (km) y = <u>72</u> × x	72	144	216	288	360

6

Úkol č. 4

Petr má 4 trička (bílá, oranžová, červená, zelená) a dvojce kalhoty (modrá a hnědá). Kolika způsoby se může obléct?

Může se obléct 8 způsoby.

může 2

$$4 \cdot 2 = 8$$

Úkol č. 5

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

a) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135 ✓

nejmenší číslo: 1 523 465 ✓

největší číslo: 154 652 135 ✓

b) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000 ✓

nejmenší číslo: 58 000 ✓

největší číslo: 5 434 584 ✓

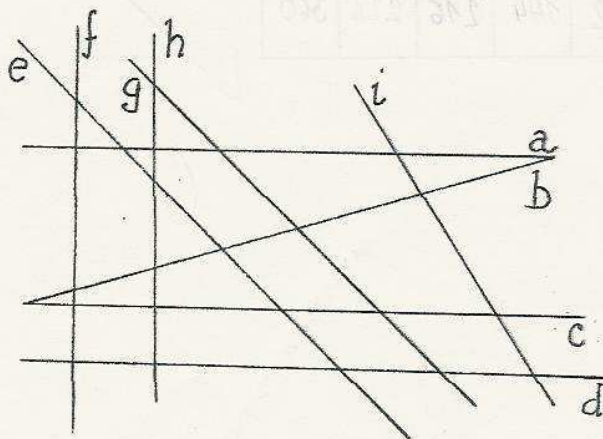
c) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

nejmenší číslo: 146 291 222 ✓

největší číslo: 292 146 222 ✓

Úkol č. 6

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné. Př.: $a \parallel b$.



$f \parallel h$ ✓
 $c \parallel d$ ✓
 $a \parallel b$ ✓
 $a \parallel d$ ✓
 $e \parallel g$ ✓

5

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

① 2 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu. 2

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu. Žádný

Nestandardizovaný didaktický test pro 4. ročník ZŠ

Škola: ZŠ Vápenná

dívka x chlapec

24

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41 ✓

905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950 ✓

7, 8, 10, 13, 17, 22, 28, 35, 43, 52 ✓

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 ✓

4

Úkol č. 2

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

Dvou: 12, 17, 8, 36, 9, 15, 18

Šesti: 27, 60, 44, 36, 54, 48, 18

Sedmi: 49, 38, 27, 56, 14, 63, 18

3

Úkol č. 3

Smluvní přepravce účtuje za 1 km jízdy 25 korun. Doplň jeho sazebník.

Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kč	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300

Pan Novák zaplatí za přepravu 750 korun. Kolik km jízdy mu řidič účtuje?

3

1 2 3 4 12
25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300,
325, 350, 375, 400, 425, 450, 475, 500, 525, 550, 575, 600,
625, 650, 675, 700, 725, 750 30

Řidič mu účtuje 30 km.

Úkol č. 4

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci?



(Petra se může obléci 3. způsoby.)

Petra se může obléci 6 způsoby.

2



Úkol č. 5

Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

2 650	$>$	1 650
4 891	$<$	3 948
8 367	$=$	8 367

600	$=$	600
600	$<$	6 000
350	$>$	200

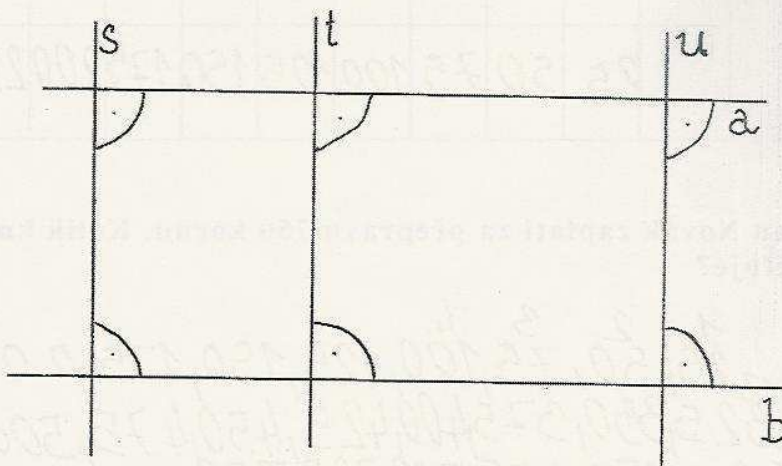
6

Úkol č. 6

Na obrázku jsou naryšovány dvě rovnoběžné přímky a , b a přímky s , t , u , které jsou k přímce a kolmé. Zjisti a zapiš vzájemné polohy těchto přímek:

s	$\perp$	b
t	$\perp$	b
u	$\perp$	b
s	$\parallel$	t
s	$\parallel$	u
t	$\parallel$	u

6



✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1 ② 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu. 5.

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu. ~~3~~ 4.

Nestandardizovaný didaktický test pro 5.ročník ZŠ

Škola: ZŠ Vápenná

dívka x chlapec

(288)

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

- a) 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3 4,4 4,5 4,6 4,7 4,8 4,9 5,0
 b) 6,2 6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7,0 7,1 7,2 7,3 7,4 7,5
 c) 2,35 2,36 2,37 2,38 2,39 2,40 2,41 2,42 2,43 2,44

3

Úkol č. 2

Porovnej pomocí znaků <, =, >

- 3 429 < 3 529 428 021 = 428 021
 27 005 < 27 050 1 394 050 > 1 393 050
 6 438 > 6 348 604 556 < 655 455
 72 591 > 72 590 305 503 < 503 305

8

Úkol č. 3

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí?
 Doplň do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5 hodin?

Čas (h) x	1	2	3	4	5
Vzdálenost (km) y = _____ x x	72	144	216	288	360

$$360 : 5 = 72$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad 72 \\ 72 \quad 144 \\ \hline 216 \quad 288 \end{array}$$

6

Úkol č. 4

Petr má 4 trička (bílé, oranžové, červené, zelené) a dvojce kalhoty (modré a hnědé). Kolika způsoby se může obléct?

TRÍČKO	KALHOTY	
BÍLÉ +	MODRÉ	1
BÍLÉ +	HNĚDÉ	2
ORANŽ. +	MODRÉ	3
ORANŽ. +	HNĚDÉ	4
ČERV. +	MODRÉ	5
ČERV. +	HNĚDÉ	6
ZEL. +	MODRÉ	7
ZEL. +	HNĚDÉ	8

2

On se může obléct 8 způsoby.

Úkol č. 5

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

a) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135

nejmenší číslo: ~~15 235 465~~ 135

největší číslo: 15 285 465

b) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000

nejmenší číslo: 58 000

největší číslo: 5 434 584 ✓

c) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

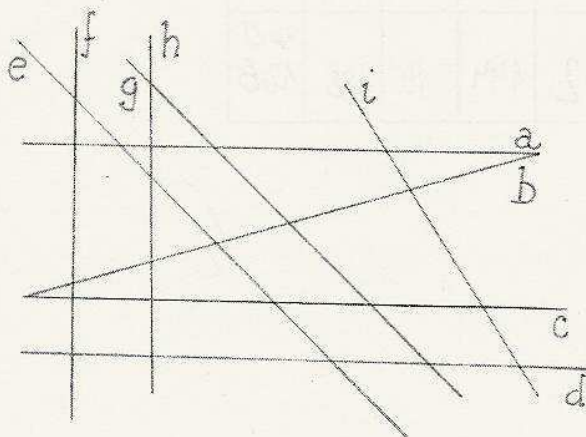
nejmenší číslo: 146 291 222

největší číslo: 292 146 222 ✓

4

Úkol č. 6

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné. Př.: $a \parallel b$.



$a \parallel c$
 $e \parallel d$
 $h \parallel e$
 $f \parallel g$
 $a \parallel d$

5

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1 2 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu.

2

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu.

3

Nestandardizovaný didaktický test pro 4.ročník ZŠ

Škola: ZŠ VÍDNÁVA

(dívka) x chlapec

23 f

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57.

905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950, 955, 960, 965, 970.

7, 8, 10, 13, 17, 22, 28, 34, 41, 48, 57, 67, 78.

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21.

4

Úkol č. 2

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

Dvou: 12, 17, 8, 36, 9, 15, 18

Šesti: 27, 60, 44, 36, 54, 48, 18

Sedmi: 49, 38, 27, 56, 14, 63, 18

3

Úkol č. 3

Smluvní přepravce účtuje za 1km jízdy 25 korun. Doplň jeho sazebník.

Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kč	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300

275

Pan Novák zaplatí za přepravu 750 korun. Kolik km jízdy mu řidič účtuje?

Řidič účtuje za dopravu 30 km

3

Úkol č. 4

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci? $6 \times$

1

Úkol č. 5

Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

$$2\,650 > 1\,650$$

$$4\,891 > 3\,948$$

$$8\,367 = 8\,367$$

$$600 = 600$$

$$600 < 6\,000$$

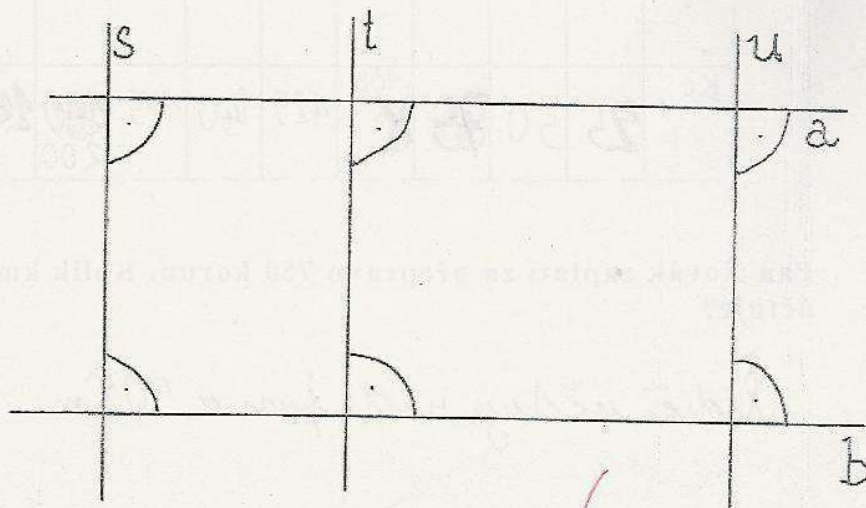
$$350 > 200$$

6

Úkol č. 6

Na obrázku jsou naryšovány dvě rovnoběžné přímky a , b a přímky s , t , u , které jsou k přímce a kolmé. Zjisti a zapiš vzájemné polohy těchto přímek:

s	$\perp$	b
t	$\perp$	b
u	$\perp$	b
s	$\parallel$	t
s	$\parallel$	u
t	$\parallel$	u



6

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

① 2 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu.

5

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu.

3

Nestandardizovaný didaktický test pro 5.ročník ZŠ

Škola: ZŠ Vidnava

dívka x chlapec

33

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

- a) 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3 4,4 4,5
 b) 6,2 6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7,0 7,1
 c) 2,35 2,36 2,37 2,38 2,39 2,40 2,41 2,42 2,43 2,44

3

Úkol č. 2

Porovnej pomocí znaků $<$, $=$, $>$

- 3 429 $<$ 3 529 428 021 $=$ 428 021
 27 005 $<$ 27 050 1 394 050 $>$ 1 393 050
 6 438 $>$ 6 348 604 556 $<$ 655 455
 72 591 $>$ 72 590 305 503 $<$ 503 305

8

Úkol č. 3

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí? Doplně do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5 hodin? (nezapomeň na odpověď)

Čas (h) x 72 km.	1	2	3	4	5
	72	144	216	288	360
Vzdálenost (km) y = 72 x x					

6

$$\begin{array}{r} 72 \\ \cdot 5 \\ \hline 360 \end{array}$$

Řidič ujel za 5 h. 360 km.

Úkol č. 4

Petr má 4 trička (bílé, oranžové, červené, zelené) a dvojce kalhoty (modré a hnědé). Kolika způsoby se může obléct?

Petr se může obléct 8 způsoby.



4

+

2



4

= 8

Úkol č. 5

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

a) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135

nejmenší číslo: 1 523 465

největší číslo: 154 652 135

15 465 2135, 15 285 465, 15 235 465, 1 523 465

b) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000

nejmenší číslo: 58 000

největší číslo: 5434 584

5434 584, 4434 584, 584 434, 58 000

c) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

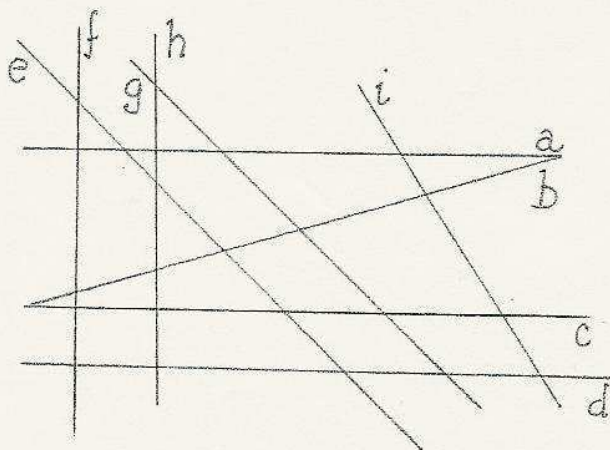
nejmenší číslo: 146 291 222

největší číslo: 292 146 222

292 146 222, 291 146 222, 222 291 146, 292 146 222

Úkol č. 6

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné. Př.: a || b.



~~g || h~~
e || g, f || h, a || c, c || d, a || d,

5

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1 (2) 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu.

č. 2.

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu.

č. 3.

Nestandardizovaný didaktický test pro 4. ročník ZŠ

Škola: ZŠ ŽULOVÁ

dívka x chlapec

(22 2)

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (na každém řádku musí být aspoň 10 čísel)

5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57 ✓

905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950, 955, 960, 965, 970 ✓

7, 8, 10, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 18, 24, 31, 39, 49, 59, 70, 82, 95, 109

2

Úkol č. 2

Mezi danými čísly najdi a zakroužkuj násobky

Dvou: 12, 17, 8, 36, 9, 15, 18

Šesti: 27, 60, 44, 36, 54, 48, 18 ✓

Sedmi: 49, 38, 27, 56, 14, 63, 18

3

Úkol č. 3

Smluvní přepravce účtuje za 1km jízdy 25 korun. Doplň jeho sazebník.

Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kč	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300

Pan Novák zaplatí za přepravu 750 korun. Kolik km jízdy mu řidič účtuje?

Řidič mu účtuje 30 km cesty. ✓

3

Úkol č. 4

Petra má 3 halenky (červenou, žlutou a bílou) a dvě sukýnky (hnědou a černou). Kolika způsoby se může Petra obléci?



2

Petra se může obléci 6 způsoby. ✓

Úkol č. 5

Porovnej čísla a doplň znaménka $<$, $=$, $>$

2 650	$>$	1 650
4 891	$>$	3 948
8 367	$=$	8 367

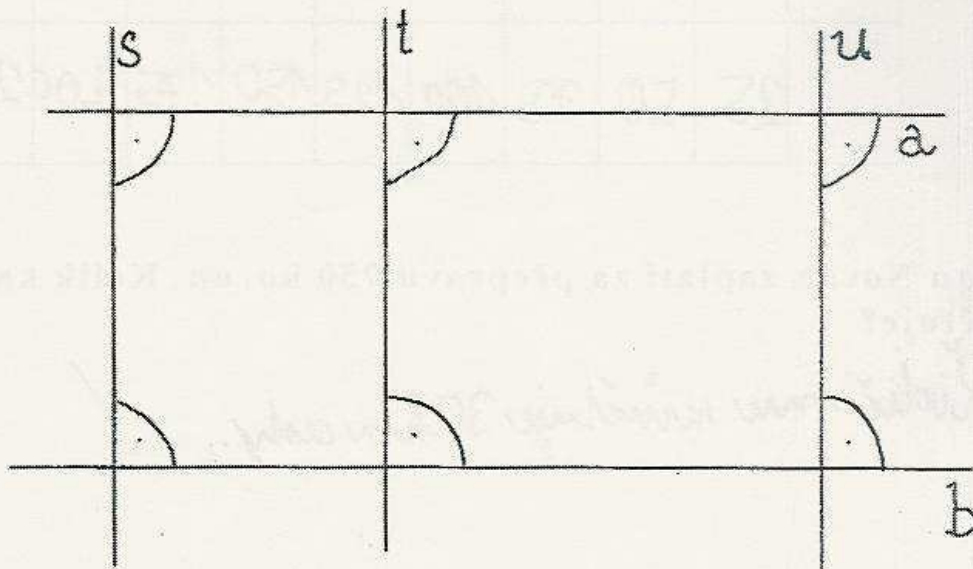
600	$=$	600
600	$<$	6 000
350	$>$	200

6

Úkol č. 6

Na obrázku jsou narýsovány dvě rovnoběžné přímky a , b a přímky s , t , u , které jsou k přímce a kolmé. Zjisti a zapiš vzájemné polohy těchto přímek:

s	$\perp$	b
t	$\perp$	b
u	$\perp$	b
s	$\parallel$	t
s	$\parallel$	u
t	$\parallel$	u



✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

1 ② 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu.

5.

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu.

6.

Nestandardizovaný didaktický test pro 5. ročník ZŠ

Škola: ZŠ Žulová

dívka x chlapec

30 B

Úkol č. 1

Pokračuj v číselných řadách (řada musí mít aspoň 10 čísel)

a) 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3 4,4 4,5

b) 6,2 6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7,0 7,1

c) 2,35 2,36 2,37 2,38 2,39 2,40 2,41 2,42 2,43 2,44 ✓ 3

Úkol č. 2

Porovnej pomocí znaků $<$, $=$, $>$

3 429 $<$ 3 529

428 021 $=$ 428 021

27 005 $<$ 27 050

1 394 050 $>$ 1 393 050

6 438 $>$ 6 348

604 556 $<$ 655 455 ✓ 8

72 591 $>$ 72 590

305 503 $<$ 503 305 ✓

Úkol č. 3

Řidič urazil za 5 hodin celkem 360 km. Jakou jel průměrnou rychlostí?
Doplň do tabulky, jakou vzdálenost by ujel touto rychlostí za 1, 2, 3, 4, 5 hodin?

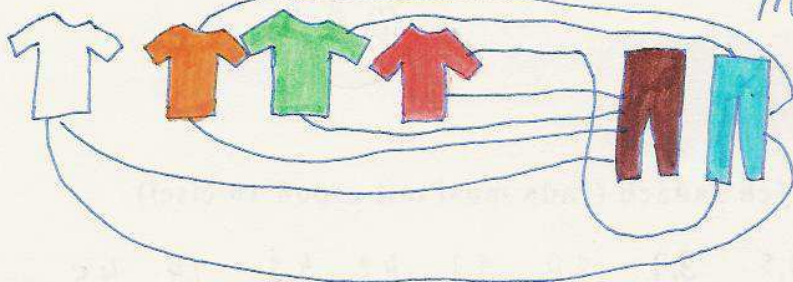
Čas (h) x	1	2	3	4	5
Vzdálenost (km) y = _____ × x	72	144	216	288	360

Průměrná rychlost je 72 km za 1 hodinu.

Úkol č. 4

Petr má 4 trička (bílé, oranžové, červené, zelené) a dvojce kalhoty (modré a hnědé). Kolika způsoby se může obléct?

Může se obléct 8 způsoby.



Úkol č. 5

Z daných čísel vyber číslo, které je největší, a číslo, které je nejmenší. Potom čísla seřaď od největšího k nejmenšímu.

a) 15 235 465, 15 285 465, 1 523 465, 154 652 135

nejmenší číslo: 1 523 465

největší číslo: 154 652 135

b) 584 434, 5 434 584, 4 434 584, 58 000

nejmenší číslo: 58 000

největší číslo: 5 434 584

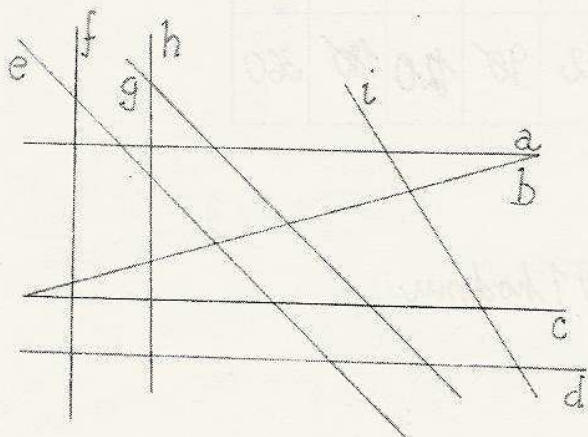
c) 291 146 222, 146 291 222, 222 291 146, 292 146 222

nejmenší číslo: 146 291 222

největší číslo: 292 146 222

Úkol č. 6

Na obrázku je několik přímek. Zapiš, které jsou rovnoběžné. Př.: $a \parallel b$.



$f \parallel h$
 $c \parallel d$
 $e \parallel g$
 $c \parallel a$
 $a \parallel d$

5

✓ Jak byl test pro tebe obtížný? Zakroužkuj známku, kterou bys test ohodnotil/a.

① 2 3 4 5

✓ Který úkol byl pro tebe nejlehčí? Napiš číslo úkolu. 4.)

✓ Který úkol byl pro tebe nejobtížnější? Napiš číslo úkolu. 3.)

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Zdeňka Frančáková
Katedra:	Katedra matematiky PdF Olomouc
Vedoucí práce:	Doc. PhDr. Bohumil Novák, Csc.
Rok obhajoby:	2012

Název práce:	Rozvíjení pojmu binární relace ve školské matematice
Název v angličtině:	Developing the concept of binary relation in primary mathematics education
Anotace práce:	Diplomová práce je zaměřena na binární relace ve školské matematice. Zabývá se teorií binárních relací v množině, jejich vlastnostmi a typy relací v množině. Na základě teoretických znalostí z této oblasti jsou binární relace aplikovány na 1. stupeň ZŠ, konkrétně na 4. a 5. ročník, za pomoci nestandardizovaného didaktického testu, který obsahuje úlohy vztahující se k tomuto tématu.
Klíčová slova:	Kartézský součin, binární relace, vlastnosti binárních relací, relace ekvivalence a rozklad množiny, relace uspořádání, relace zobrazení, funkce
Anotace v angličtině:	The thesis is focused on the binary relation in the school mathematics. The thesis deals with the theory of binary relations in the set. Furthermore it deals with their characteristics and the types of relation in the set. Based on the theoretical knowledge in this field the binary relations are applied to primary school system, specifically to the 4th and 5th grades. Non-standardized didactic test was used and contains tasks related to the topic.
Klíčová slova v angličtině:	Cartesian product, binary relations, binary relations features, relation of equivalence and decomposition of the set, relation of arrangement, relation of representation, the function
Přílohy vázané v práci:	Ukázky žákovských prací, dotazníky vyplněné žáky
Rozsah práce:	88 stran
Jazyk práce:	čeština