

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA, KATEDRA MATEMATIKY



DIDAKTICKÉ TESTOVÁNÍ JAKO PROFESNÍ KOMPETENCE  
UČITELE MATEMATIKY NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor: Bc. Vendulka Trčková

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

OLOMOUC 2013

## **Prohlášení**

*Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně, výhradně s použitím citovaných zdrojů uvedených v příloze.*

*Souhlasím se šířením své práce v souladu s § 60 Předpisu č. 121/2000 Sb., ze dne 12.5.2000, o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).*

V Olomouci dne 15. dubna 2013

Vendulka Trčková

*Ráda bych poděkovala vedoucímu práce doc. PhDr. Bohumilu Novákovi, CSc. za pomoc a užitečné rady při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat základním školám a učitelům, kteří se zúčastnili mého výzkumu, čímž mi umožnili vypracovat empirickou část diplomové práce.*

# Obsah

1	Úvod	6
<b>I</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST</b>	<b>8</b>
2	Charakteristika učitelského povolání	8
2.1	Vymezení pojmu	8
2.2	Učitel na začátku profesní kariéry	9
2.3	Kompetence učitele	10
3	Didaktický test	12
3.1	Vymezení pojmu	12
3.2	Druhy didaktických testů	13
4	Postup při tvorbě nestandardizovaných didaktických testů	16
4.1	Plánování testu	16
4.2	Konstrukce testu	16
4.3	Ověřování testu	18
4.3.1	Validita	18
4.3.2	Reliabilita	19
4.3.3	Objektivita	19
4.3.4	Praktičnost	19
4.3.5	Testová doména	20
5	Analýza výsledků testů	21
5.1	Obtížnost úlohy	21
5.2	Citlivost testových úloh	22
5.3	Analýza nenormovaných odpovědí	22
5.3.1	Rozbor vynechaných odpovědí	22
<b>II</b>	<b>EMPIRICKÁ ČÁST</b>	<b>23</b>
6	Tvorba didaktického testu a výzkumné šetření	23
6.1	Charakteristika didaktického testu	23
6.2	Charakteristika vzorku respondentů	26
6.3	Vyhodnocení jednotlivých otázek	28
6.3.1	Obtížnost úloh	28
6.3.2	Rozbor vynechaných odpovědí	29

6.3.3	Citlivost úloh . . . . .	30
6.3.4	Reliabilita testu . . . . .	41
6.4	Vyhodnocení dotazníků od žáků . . . . .	44
6.4.1	Metoda dotazníku v pedagogickém výzkumu . . . . .	44
6.4.2	Vyhodnocení dotazníků . . . . .	44
6.5	Interpretace interview . . . . .	48
6.5.1	Metoda interview v pedagogickém výzkumu . . . . .	48
6.5.2	Realizace interview . . . . .	49
6.6	Diskuse . . . . .	54
<b>7</b>	<b>Jak pohlíží učitelé matematiky na didaktické testy?</b>	<b>59</b>
7.1	Charakteristika vzorku respondentů a použitá metodika šetření . . . . .	59
7.2	Vyhodnocení vzorku respondentů . . . . .	59
<b>8</b>	<b>Závěr</b>	<b>69</b>

# 1 Úvod

Pojem pedagogické kompetence není v naší ani zahraniční literatuře pojmem novým. Je však v současné době živě diskutovaný. Otevřená je také diskuse nad otázkou, jakými klíčovými pedagogickými kompetencemi by měl disponovat budoucí učitel. Jedna z důležitých klíčových kompetencí učitele je kompetence diagnostická a didaktická. Spočívá v tom, že učitel dovede využívat různé didaktické metody, umí diagnostikovat dovednosti žáků, jejich pojetí učiva, styly učení, ale především umí diagnostikovat jejich vědomosti, tedy i vytvářet, realizovat a vyhodnocovat didaktický test [18].

Právě dobře zkonstruovaný test může učiteli pomoci nejen k poznání formálních znalostí a dovedností žáků, ale i k odhalení jejich operačních schopností, logického a tvůrčího myšlení [4].

Diplomová práce nese název „*Didaktické testování jako profesní kompetence učitele matematiky na základní škole*“. Téma jsem si vybrala z důvodu mého zájmu o didaktické testy v hodinách matematiky. Podobným námětem jsem se zabývala již ve své bakalářské práci. Především mě zajímá, jak má vyučující postupovat při konstrukci didaktických testů. Zda si učitelé matematiky na základních školách vytváří své vlastní didaktické testy a kde získali k tomu potřebnou kompetenci.

Cílem diplomové práce je:

- Na základě prostudované literatury shrnout poznatky o didaktických testech a analyzovat pohledy na profesní kompetenci, která je potřebná pro tvorbu didaktických testů.
- Vytvořit, realizovat a interpretovat didaktický test pro žáky 9. ročníků.
- Analyzovat jednotlivé úlohy testu a analyzovat test jako celek.
- Realizovat dotazníkové šetření na vzorku žáků a uskutečnit interview s vyučujícími.
- Sestavit, vyhodnotit a interpretovat dotazník zaměřený na postoje učitelů k didaktickým testům zadávaným v hodinách matematiky na 2. stupni základních škol.

Uvedenému cíli odpovídá i struktura práce. Teoretická část pojednává o didaktických testech. Především analyzuje pohled na profesní kompetenci, která je potřebná pro vytváření kvalitních didaktických testů do hodin matematiky. Dále se zaměřuje na postup při tvorbě nestandardizovaných didaktických testů a jeho základní vlastnosti, tzn. vlastnosti jednotlivých úloh a testu jako celku.

Empirická část je rozdělena na dva hlavní celky. V první části je charakterizován didaktický test pro žáky 9. ročníků, jeho realizace a interpretace. Následuje vyhodnocení vlastností testu a interpretace výzkumného šetření. Použita je metoda dotazníkového

šetření u žáků 9. ročníků, kteří vypracovávali test, a metoda interview s vyučujícími, kteří byli přítomni při jeho realizaci. V diskusi jsou shrnuty závěry o didaktickém testu. V druhé části jsou vyhodnoceny dotazníky pro vyučující na 2. stupni základních škol a nižších stupních gymnázií a jejich následná interpretace, především shrnutí jejich zkušeností s vytvářením a využíváním testů v hodinách matematiky. Pro výzkum byla aplikována metoda e-mailového šetření.

## Část I

# TEORETICKÁ ČÁST

## 2 Charakteristika učitelského povolání

### 2.1 Vymezení pojmu

V běžném jazyce se jako učitel označuje osoba, která vyučuje ve škole. Odborně je učitel součástí širší profesní skupiny nazývané „pedagogičtí pracovníci“. Právní vymezení skupiny pedagogičtí pracovníci podává § 50 zákona č. 29/1984 Sb [12].

Pedagogickými pracovníky jsou [12]:

- Učitelé (včetně ředitelů a zástupců ředitelů).
- Vychovatelé škol a školských zařízení a zařízení speciální péče, mistři odborné výchovy, vedoucí pracovišť středních odborných a jiných učilišť a středisek praktického vyučování, instruktoři tělesné výchovy a trenéři sportovních škol a sportovních tříd.

Význam výrazu „učitel“ není vůbec v odborných publikacích z oblasti pedagogiky pro svou zřejmost definován. Podle Průchy, Walterové a Mareše z pedagogického slovníku je učitel osoba, která podněcuje a řídí učení jiných osob. Přesněji řečeno, je to profesně kvalifikovaný pedagogický pracovník, vykonávající učitelské povolání. Učitel organizuje a koordinuje činnosti žáků, řídí a hodnotí proces učení a jeho výsledky [13].

Někteří sociologové a pedagogové však považují učitelství za semiprofesi, neboť skutečnou profesí se nemůže stát z různých důvodů, například [20]:

- V učitelské profesi pracuje mnoho lidí.
- V učitelské profesi pracuje mnoho žen.
- Učitelská profese je hierarchizována podle druhů a stupňů škol.
- Sociální původ učitelů je celkově nižší než u jiných profesí.
- Profesionální dráha je lineární.
- Vymezené podmínky školního vyučování a nízký věk klientů snižují prestiž.

Učitelé však usilují o to, aby se stali skutečnou profesí. Roste i jejich zájem o další vzdělávání. Také mnoho teoretiků a praktiků se snaží, aby učitelství bylo vykonáváno na profesionální úrovni odpovídající současným požadavkům společnosti na vzdělání. K tomu je nutná změna legislativy týkající se pracovního výkonu, kvalifikace učitelů, jejich profesní dráhy a platových podmínek [20].



## 2.2 Učitel na začátku profesní kariéry

První rok učitelovy práce se považuje za rozhodující období. Utvářejí se jeho profesní dovednosti a přizpůsobuje se úkolům a podmínkám, v nichž vykonává své povolání. U začínajících učitelů se často projevuje šok z reality, kdy zjišťují svou nepřipravenost na práci ve škole [12].

Před nástupem do povolání se studenti nejvíce obávají, že [20]:

- Nebudou umět navázat kontakt se žáky.
- Nestihnou probrat látku v hodině.
- Nebudou mít respekt u žáků a jejich rodičů.
- Žáci nebudou v hodině dávat pozor a plnit úkoly.
- Žáci budou neukázněni.

Situace je komplikována převážně teoretickým charakterem příprav na vysokých školách a chybějícími pracovními dovednostmi. Na rozdíl od ostatních profesí, kde se náročnost úkolů zvyšuje postupně, se od začínajícího učitele požaduje plnění všech povinností od prvního dne. První rok učitele je rokem srovnávání představ a ideálů se skutečností a srovnáváním mezi teorií a praxí. Nemůžeme však konstatovat, že všichni začínající učitelé se potýkají s problémy. Ti, kteří mají předpoklady a cit pro učitelství, učí od začátku na velmi dobré úrovni [16].

Při průzkumu, kdy začínající učitelé odpovídali na otázku: „*Co vás při nástupu do školy zklamalo*“, nejčastěji uvedli [11]:

- Materiální vybavení školy.
- Neukázněné chování a agresivita žáků.
- Lhostejnost žáků k učení.
- Nedostatečná organizace činnosti ve škole.

K tomu, aby se stal absolvent pedagogické fakulty kvalitním učitelem, musí být vybaven určitými kompetencemi. Položme si tedy otázku: Jakými klíčovými pedagogickými kompetencemi by měl disponovat budoucí učitel [18]?

## 2.3 Kompetence učitele

Pojem kompetence se v odborné terminologii chápe jako specifický soubor znalostí, dovedností, zkušeností, metod, postupů a postojů. Ty využívá jedinec ke zdárnému řešení úkolů a životních situací. Je to schopnost člověka úspěšně jednat [22].

Vašutová vymezuje profesní kompetence jako otevřený, rozvoje schopný systém profesních kvalit, které pokrývají celý rozsah výkonu profese v komponentách znalostí, dovedností, zkušeností, postojů a osobnostních předpokladů. Tyto komponenty jsou vzájemně propojeny a jsou chápány celostně [20].

Janderková uvádí kompetence učitele jako [7]: „*Soubor profesních dovedností a dispozic, kterými by měl být vybaven učitel, aby mohl efektivně vykonávat své povolání.*“

Z mezinárodních výzkumů a studií vystupuje pojem klíčových kompetencí v rámcových vzdělávacích programech. Pojem kompetence se opírá o Národní program rozvoje vzdělávání v České republice a je upřednostňován před jinými pojmy, jako jsou dovednosti, způsobilost, schopnosti, s ohledem na kompatibilitu pojmů v evropském měřítku [22].

„*Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti* [25].“

Učitel všeobecně vzdělávacích předmětů na 2. stupni ZŠ a na SŠ by měl splňovat profesní standard, který obsahuje tyto kompetence [12]:

- *Kompetence oborově předmětová* - učitel má osvojeny znalosti aprobačního oboru a je schopen tyto znalosti přetvářet do obsahů vyučovacích předmětů. Dovede též vytvářet mezipředmětové vazby [19].
- *Kompetence didaktická a psychodidaktická* - učitel ovládá taktiku učení a vyučování na základní škole a dovede ve výuce využívat různé didaktické metody, formy, prostředky apod. Vyučující disponuje znalostmi z teorie školního hodnocení a dovede jich využívat při hodnocení žáků a účelně pracuje s informačními a komunikačními technologiemi [19].
- *Kompetence obecně pedagogická* - učitel rozumí procesům výchovy a dovede to přenášet do praktické roviny. Má znalosti o právech dítěte a respektuje je. Přispívá k rozvoji individuálních kvalit žáků v oblasti volní a zájmové [19].
- *Kompetence diagnostická a intervenční* - učitel dovede používat metody a techniky pedagogické diagnostiky žáka a třídy. Dovede diagnostikovat žáky se specifickými poruchami učení a dokáže jim přizpůsobit výběr učiva a volbu výukových metod. Je schopen rozpoznat sociálně patologické projevy žáků a disponuje prostředky zajištění kázně ve třídě [19].

- *Kompetence sociální, psychosociální a komunikativní* - učitel se spolupodílí na vytváření klimatu školní třídy. Napomáhá socializaci žáků a orientuje se v náročných sociálních situacích ve škole i mimo školu. Dovede efektivně komunikovat se žáky, ale i s rodiči žáků a kolegy [19].
- *Kompetence manažerská a normativní* - učitel dovede řídit třídu a organizovat práci žáků a vytvářet podmínky pro jejich spolupráci. Ovládá základní administrativní úkony spojené s evidencí žáků a jejich výchovně-vzdělávacích výsledků [19].
- *Kompetence profesně a osobnostně kultivující* - učitel umí vystupovat ve škole i na veřejnosti jako pedagogický profesionál, dodržuje zásady profesní etiky. Je schopen sebereflexe a dovede reflektovat vzdělávací potřeby a zájmy žáků [19].

Veškeré tyto uváděné kompetence učitele se prolínají a bezprostředně spolu souvisejí. Nesmíme zapomínat ani na další důležité předpoklady, jako dobrý zdravotní stav, fyzická zdatnost a psychická odolnost [12].

Existují objektivně zjištěné poznatky, které by si měl učitel při konstrukci písemných prací a především u jejich hodnocení uvědomovat. Předně by měl učitel mít tyto kompetence [21]:

- Dobré odborné znalosti, tzn. zvládat matematiku jako učební předmět.
- Solidní pedagogicko-psychologické znalosti.
- Znalosti o žácích, tzn. i znalosti týkající se ovlivňování jejich učebních výsledků.

K tomu, aby učitel uměl správně kontrolovat a hodnotit výsledky vyučování matematice, používá různých diagnostických metod. Tj. metody, které zjišťují stav vědomostí a dovedností žáků. Za základní diagnostickou metodu se považuje didaktické testování, jehož prostředkem je didaktický test [14].

*„Používání a zejména tvorba didaktických testů klade na učitele vysoké nároky. Autor testu by měl být dobrým odborníkem i pedagogem, měl by mít určitou kvalifikaci psychologickou, musí být orientován v oblasti statistických metod apod. [21].“*

### 3 Didaktický test

Kontrola vědomostí je prostředkem ke zjištění, zda jsme dosáhli výukového cíle učebního procesu. Hodnocení tvoří důležitou součást učebního procesu a má přímý vliv na žákovy výkony, ukazuje učitelovi, jak si žáci osvojili obsah vzdělání a do jisté míry je i ukazatelem jeho vlastní práce [14].

Ke kontrole dosažených výsledků používáme především [10]:

- Pozorování činnosti žáka.
- Ústní zkoušení – slouží ke zjištění, zda vědomosti žáka jsou úplné, jak si žák osvojil jednotlivé pojmy a vztahy a zda je umí uplatnit.
- Písemné zkoušení – je v matematice nejvýznamnější metodou. Poskytuje učitelovi trvalý materiál a výsledky se dají lépe zpracovat. Písemné zkoušení ukazuje, nakolik si žák osvojil nové i starší učivo, zda správně vykonává numerické výpočty, úpravy, konstrukce a další.

Mezi písemné zkoušky zařazujeme:

- Krátké kontrolní práce – vhodné pro příklady z krátkého úseku učebního celku sloužící ke zjištění, zda žáci porozuměli probranému učivu.
- Písemné práce na celou hodinu.

Osobitým druhem písemných zkoušek jsou didaktické testy [3].

#### 3.1 Vymezení pojmu

Didaktický test je zkouška, která zjišťuje úroveň zvládnutí učiva u určité skupiny osob. Od běžné zkoušky se liší tím, že je navrhován, ověřován, hodnocen a interpretován podle předem stanovených pravidel [6].

Učitelé v praxi považují za didaktický test obvykle krátkou písemnou zkoušku, nebo zkoušku sestavenou výhradně z úloh s výběrem odpovědí. Dochází tak k zúženému chápání významu pojmu didaktický test. Ten ne vždy obsahuje pouze úlohy s výběrem odpovědí, ale často obsahuje úlohy, u kterých se vyžaduje řešení určitého problému, pojednání na dané téma apod. Stručně a výstižně vystihl definici didaktického testu P. Byčkovský (1982): didaktický test je „*nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky* [5]”.

Použití didaktických testů ve výuce [8]:

1. Umožňuje objektivně zjistit stav vědomostí a nedostatků žáků a podle toho přizpůsobit vyučování.
2. Poskytuje jedno ze základních podkladů pro klasifikaci žáků.
3. Umožňuje učitelům hodnotit svoji vlastní práci.

## 3.2 Druhy didaktických testů

V praxi se můžeme setkat s mnohými druhy didaktických testů, které se liší tím, jaké informace pomocí nich získáváme [5]. V tabulce jsou vymezeny druhy didaktických testů.

<i>Klasifikační hledisko</i>	<i>Druhy testů</i>		
Měrná charakteristika výkonu	rychlosti		úrovně
Dokonalost přípravy testovaného	standardizované	kvazistandardizované	nestandardizované
Povaha činnosti testovaného	kognitivní		psychomotorické
Míra specifčnosti učení	výsledků výuky		studijních předpokladů
Interpretace výkonu	rozlišující (relativního výkonu)		ověřující (absolutního výkonu)
Tematický rozsah	monotematické		polytematické (souhrnné)
Časové zařazení do výuky	vstupní	průběžné	výstupní
Míra objektivit skórování	objektivně skórovatelné	kvaziobjektivně skórovatelné	subjektivně skórovatelné

Tabulka 3.1: Druhy didaktických testů

*Podle měřené charakteristiky výkonu dělíme testy na [8]:*

1. **Testy rychlosti** - jimi zjišťujeme, jakou rychlostí je žák schopen řešit určitý typ testových úloh. Testy rychlosti mají přesně stanovený časový limit. Obsahují velmi snadné úlohy a předpokládá se, že všichni žáci by je měli zvládnout. Lišit se budou pouze v rychlosti řešení.
2. **Testy úrovně** - úlohy v testu jsou řazeny se vzrůstající obtížností. Čisté testy úrovně nepoužívají žádný časový limit a výkon žáka je dán pouze jeho vědomostmi a dovednostmi. Z praktických důvodů však vždy bývá nějaký časový limit určen a to proto, že ti nejpomalejší a nejslabší žáci ani při dalším prodlužování času nedosahují lepších výsledků.

*Z hlediska dokonalosti přípravy testu se dělí na [8]:*

1. **Testy standardizované** - jsou připravovány profesionálně a jsou důkladně ověřeny. Tyto testy ve většině případů vydávají specializované instituce. Součástí tohoto testu je testová příručka a většinou je k dispozici i standard pro hodnocení dosažených výkonů.

2. **Testy nestandardizované** - těmto testům se říká také učitelské, neboli neformální. Vytvářejí si je sami učitelé pro svou vlastní potřebu. Neproběhlo u nich ověřování na větším vzorku žáků a nejsou známy jejich vlastnosti. Avšak i při jejich konstrukci se doporučuje držet se pravidel, které se doporučují u testů standardizovaných.
3. **Testy kvazistandardizované** - jedná se o testy připravované dokonaleji než testy učitelské, nebyla však u nich provedena standardizace beze zbytku. Někdy bývají k dispozici standardy pro hodnocení testových výsledků.

*Podle povahy činnosti testovaného se didaktické testy člení na [8]:*

1. **Testy kognitivní** - pokud se měří úroveň poznání žáků.
2. **Testy psychomotorické** - jimi zjišťujeme výsledky psychomotorického učení. V praxi je použití psychomotorických testů spíše výjimkou.

*Podle míry specifičnosti učení rozlišujeme testy [8]:*

1. **Testy výsledků výuky** - jsou běžné v pedagogické praxi a měří to, co se žáci v dané oblasti naučili.
2. **Testy studijních předpokladů** - tyto testy by se měly používat zejména při přijímacím řízení žáků na vyšší typ školy. Konstrukce je náročnější a vyžaduje i odbornou kvalifikaci psychologickou.

*Podle interpretace výkonu máme testy [8]:*

1. **Rozlišující** - výkon žáka se určuje vzhledem k populaci testovaných a v praxi se zatím téměř výlučně používají právě tyto testy.
2. **Ověřující** - výkon žáka se určuje vzhledem ke všem možným úlohám, které zastupují určité učivo. Úkolem testů je prověřit úroveň vědomostí žáka v přesně zvolené části učiva. Cílem je určení, zda žák zvládl učivo či nikoliv.

*Podle tematického rozsahu dělíme testy na [8]:*

1. **Monotematické testy** - zkouší jediné téma učební látky.
2. **Polytematické testy** - zkouší učivo několika tematických celků.

*Podle časového zařazení do výuky rozdělujeme testy na [8]:*

1. **Vstupní testy** - zadávají se na začátku výuky a učebního celku . Zjišťují úroveň vědomostí, které jsou pro úspěšné zvládnutí celku učiva důležité.
2. **Průběžné testy** - jejich úkolem je poskytnout učiteli zpětnou vazbu. Zadávají se v průběhu výuky.

3. **Výstupní testy** - zadávají se na konci výukového období nebo na konci učebního celku. Jsou označovány také jako testy sumativní.

*Podle míry objektivity skórování rozlišujeme testy na [8]:*

1. **Objektivně skórovatelné testy** - obsahují úlohy u nichž lze objektivně rozhodnout, zda byly řešeny správně či nikoliv. Skórování může provádět jakákoliv osoba nebo i stroj.
2. **Subjektivně skórovatelné testy** - nelze u nich stanovit jednoznačná pravidla pro skórování. Žák odpovídá na otázku uvedením rozsáhlejší odpovědi.

## 4 Postup při tvorbě nestandardizovaných didaktických testů

Uváděné činnosti se svým obsahem shodují s konstrukcí standardizovaného testu. U nestandardizovaných testů je možné některé kroky vypustit anebo je provést ve zjednodušené formě [5].

### 4.1 Plánování testu

Plánování didaktického testu odpovídá následujícím krokům [2]:

1. Určení účelu - k čemu má didaktický test sloužit.

V jakém rozsahu a na jaké úrovni chceme testovat [17].

2. Vymezení a upřesnění obsahu učiva.

Složení otázek v testu by mělo souhlasit se strukturací učiva [17].

3. Určení počtu a druhů úloh.

Počet úloh v testu by neměl být náhodný, ale měl by odrážet zastoupení témat ve výuce. Jako minimum se doporučuje 10 úloh, aby byl test spolehlivý a přesný. S narůstajícím počtem úloh roste také spolehlivost a přesnost testu [17].

4. Vymezení časového limitu.

Časový limit délky testu je dán časovými možnostmi ve výuce. Nejdelší testy mívají testovací čas 40 minut [5]. Učitel by si měl úlohy sám pečlivě vyřešit. Po změření času svého úplného řešení by měl odhadnout, kolik času budou potřebovat žáci s podprůměrnou výkonností. Většinou to bývá 200 - 300 % učitelova času [21].

5. Určení počtu variant testu.

6. Ujasnění si způsobu skórování testových úloh a testu.

### 4.2 Konstrukce testu

V této fázi by mělo jít o vytvoření jednotlivých testových úloh a o vytvoření prvního návrhu didaktického testu. Autor musí rozhodnout, jaký typ testových úloh použije. Testovou úlohou chápeme otázku, úkol nebo problém obsažený v testu [5].



Rozeznáváme základní typy testových položek [4]:

1. Uzavřené položky:

- *S nabízenou odpovědí* - nejčastější forma testových položek. Obsahuje jádro s definovaným problémem a několik alternativ, které představují možné řešení. To je nejčastěji jedno.
- *Situační a interpretační* - jedná se o položky s mnohonásobným výběrem, aniž by obsahovaly dlouhý sloupec odpovědí. Nabídky vyplynou přímo z dané situace.
- *Přiřazovací a uspořádací* - přiřazovací úlohy obsahují dvě množiny pojmů a instrukci. Žák musí správně přiřadit pojmy jedné množiny k pojmům množiny druhé. U uspořádacích úloh se od žáka požaduje uspořádání prvků dané množiny do řady.
- *Ano/ne* - tyto položky dovolují pouze dvě varianty odpovědí a to buď ano nebo ne. Úlohy tohoto typu mají 50% pravděpodobnost uhádnutí.

2. Otevřené položky:

- *Doplňovací* - obsahují tvrzení, ve kterém musí žák doplnit slovo, frázi, termín a jiné. Používáme je tam, kde upřednostňujeme znalost před znovu-poznáním. Zjišťujeme jimi aktivní ovládnutí faktů a termínů.
- *Se stručnou odpovědí* - obsahují krátkou odpověď, nejlépe jedno slovo, výraz či větu. Odpovědí může být nekonečně mnoho. Pravděpodobnost uhádnutí správné odpovědi je většinou nulová.
- *Se širokou odpovědí* - patří k nejčastěji používaným v běžných písemných zkouškách testového typu. Vedou žáka k efektivitě myšlenek a jejich vyjadřování. Umožňují projevit vlastní individualitu žáka. Oproti tomu nepromyšlená formulace otázek může značně zkomplikovat objektivní hodnocení.

Doporučení, jak se vyvarovat chyb a nedostatků, při konstrukci testu [4]:

- Délka textu v položkách musí být přiměřená věku a schopnostem žáka.
- Zadání úloh musí být přesné.
- Úlohy by neměly být na sobě závislé a neměly by obsahovat nechtěné nápovědy.
- Otázky v položkách formulujeme srozumitelně.
- Dbáme na grafickou úpravu, tj. přehledné oddělení jednotlivých položek.

## 4.3 Ověřování testu

Ověřování testu se provádí v několika krocích [4]:

1. Test necháme posoudit kompetentním osobám, např. kolegům v práci, kteří jsou odborníky ve vyučování příslušného předmětu a mají taktéž zkušenosti s testy. Poté test ověříme na vzorku populace. Žáci mohou reagovat jinak, než autor i kompetentní osoby očekávají.
2. Po nutných úpravách provedeme konečnou verzi testu.
3. Stanovíme normy, požadavky, časový limit a další podmínky pro zadání testu. Podle účelu testu zhodnotíme, zda žákům učivo zopakujeme či nikoliv. Zajistíme stejné podmínky pro všechny žáky. Pokud zadáváme vlastní test poprvé, necháme žákům prostor otázet se na nejasnosti.

Etapa ověřování testu slouží k určení základních vlastností testových úloh a celého testu. Kvalitní didaktický test musí mít měřitelné a reprodukovatelné vlastnosti, jejichž znalost je vhodná u standardizovaných testů a vhodná u testů nestandardizovaných [17].

### 4.3.1 Validita

Validita je vlastnost, která se do českého jazyka překládá jako funkčnost, platnost či adekvátnost. Validní test je tehdy, pokud skutečně měří to, co jím chceme měřit [17].

Validitu testu může ovlivnit mnoho faktorů, například [24]:

- Nejasné nebo nesrozumitelné pokyny.
- Jazyk používaný v testu je obtížný.
- Nejednoznačné úlohy.
- Úlohy jsou příliš lehké nebo příliš obtížné.
- Nesprávné vyhodnocení testu.

Rozlišujeme několik druhů validity [17]:

- Obsahová validita - do jaké míry je test reprezentativním výběrem učiva, jehož znalost měříme.
- Kriteriaální validita - vyjadřuje míru, do jaké jsou testové výsledky v souladu s hodnotami určitého kritéria.
- Konstruktová validita - vyjadřuje míru, nakolik je použitý didaktický test ve shodě s teoriemi, ze kterých vystupuje výzkumný nástroj.

### 4.3.2 Reliabilita

Reliabilita neboli spolehlivost testu udává, do jaké míry je výsledek testu ovlivněn náhodnými faktory a vlivy. Pokud má test vysokou reliabilitu, znamená to, že má spolehlivé výsledky. Výsledek testu určuje pevná a náhodná složka. Pevná složka jsou vědomosti a dovednosti žáka a na náhodné složce se podílí vnější podmínky, psychický stav žáků atd. Aby byl test vysoce reliabilní, musí být výsledek minimálně ovlivněn náhodnou složkou. Reliabilitu určuje koeficient reliability, který je exaktní mírou jeho posouzení [17].

Pro výpočet se používá Kuder-Richardsonův koeficient reliability [5]:

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

$k$ ... počet úloh v testu;

$p$ ... podíl žáků ve vzorku, kteří řešili určitou úlohu v testu správně;

$$p = \frac{n_s}{n}$$

$n_s$ ... počet žáků, kteří úlohu řešili správně;

$n$ ... celkový počet žáků;

$$q = 1 - p$$

$s$ ... směrodatná odchylka pro celkové výsledky žáků v testu;

$s^2$ ... rozptyl;

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum n_i (x_i - \bar{x})^2$$

$\bar{x}$ ... aritmetický průměr;

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum n_i \cdot x_i$$

$n$ ... celkový počet testovaných žáků;

$x_i$ ... jednotlivé dosažené počty bodů;

$n_i$ ... počty žáků, kteří dosáhli výsledků  $x_i$ .

### 4.3.3 Objektivita

Didaktické testy by měly být vyhodnocovány objektivně. Aby byl test objektivní, měla by platit shoda hodnocení od různých pozorovatelů na základě daných kritérií [17].

### 4.3.4 Praktičnost

Test je praktický, pokud se dá rychle opravit a vyhodnotit. Náklady na jeho přípravu, zadání a vyhodnocení by měly být co nejmenší a jeho použitelnost co možná největší. Správný didaktický test by měl ušetřit čas v porovnání s ostatními formami zkoušení [17].

#### 4.3.5 Testová doména

Jedná se o zachycení učiva v největším možném rozsahu. Testovou oblast lze uskutečnit výčtem cílů a požadavků na test, úlohou či několika úlohami. Obor testu může být ohraničený či neohraničený, konečný či nekonečný [17].

## 5 Analýza výsledků testů

Při ověřování vlastností didaktického testu, musíme nejdřív určit vlastnosti jeho jednotlivých úloh. Na kvalitě úloh je závislá kvalita celého testu [5].

Analýzu výsledků testu bychom měli provést po ukončení pilotáže a také po ostrém použití testu. Po pilotáži získáme informace nezbytné ke zdokonalení testu. Po ostrém použití testu můžeme zjistit výkon testovaných. Východiskem analýzy je uspořádaná matice odpovědí na testové úlohy, kterou tvoří tabulka se zaznamenanými odpověďmi žáků na každou z testových úloh. Uspořádaná matice odpovědí na testové úlohy je matice, kdy jsou žáci seřazeni v tabulce sestupně dle hrubého skóru [2].

### 5.1 Obtížnost úlohy

Obtížnost úlohy je jedním ze základních charakteristik a můžeme ji posoudit podle počtu žáků, kteří úlohu vyřešili správně. Při výpočtu obtížnosti se buď počítá *hodnota obtížnosti*  $Q$ , a nebo *index obtížnosti*  $P$ . Hodnota obtížnosti znamená procento žáků ve vzorku, kteří úlohu zodpověděli nesprávně anebo ji vynechali [5].

$$Q = 100 \frac{n_n}{n}$$

$Q$ ... hodnota obtížnosti;

$n_n$ ... počet žáků ve skupině, kteří odpověděli nesprávně nebo neodpověděli;

$n$ ... celkový počet žáků ve vzorku.

Index obtížnosti je procento žáků ve skupině, kteří danou úlohu zodpověděli správně [5].

$$P = 100 \frac{n_s}{n}$$

$P$ ... index obtížnosti;

$n_s$ ... počet žáků ve skupině, kteří odpověděli správně;

$n$ ... celkový počet žáků ve vzorku.

Mezi hodnotou obtížnosti a indexem obtížnosti testové úlohy platí vztah [5]:

$$Q = 100 - P$$

Za velmi obtížné se pokládají úlohy s hodnotou obtížnosti  $Q$  vyšší než 80, za velmi snadné s hodnotou obtížnosti nižší než 20. Úlohy extrémně obtížné s hodnotou  $Q$  blížíící se k 100 pokládáme za nevyhovující a je nutno vyloučit je z testu. Oproti tomu hodnoty  $Q$  blížíící se k 0 značí velmi snadnou testovou úlohu a z psychologických hledisek je vhodné zařadit je jako úvodní. Nejvhodnější vlastnosti mají testové úlohy s hodnotou  $Q$  kolem 50 [5].

## 5.2 Citlivost testových úloh

Citlivost úloh se označuje také jako rozlišovací hodnota. Vysokou citlivost vykazuje úloha, kterou řeší s velkým úspěchem žáci s celkově lepšími vědomostmi, kdežto žáci s celkově horšími vědomostmi dosahují v této úloze výsledků špatných. Při posuzování citlivosti se vzorek žáků nejprve rozdělí podle hrubého skóre na skupinu žáků s vyšším počtem dosažených bodů a skupinu žáků s nižším počtem dosažených bodů. Citlivost se posuzuje podle výpočtu koeficientu citlivosti, které nabývají hodnot od -1 do +1. Čím vyšší má koeficient hodnotu, tím lépe úloha rozlišuje mezi žáky s lepšími a horšími vědomostmi. Hodnota citlivosti 0 vůbec nerozlišuje mezi oběma skupinami žáků a záporné hodnoty znamenají zvýhodnění žáků s horšími výsledky [5].

Výpočet citlivosti úloh pomocí koeficientu ULI [5]:

$$d = \frac{n_L - n_H}{0,5N}$$

$d$  ... koeficient citlivosti ULI;

$n_L$  ... počet žáků z lepší skupiny, kteří danou úlohu zodpověděli správně;

$n_H$  ... počet žáků ze skupiny horších, kteří úlohu řešili správně;

$N$  ... celkový počet žáků.

Koeficient ULI je nejjednodušším ukazatelem citlivosti. Lze aplikovat i u testů ne-standardizovaných. U koeficientu ULI s výslednou hodnotou obtížnosti 30-70 se požaduje  $d$  alespoň 0,25 a u úloh s hodnotou obtížnosti 20-30 a 70-80  $d$  alespoň 0,15 [5].

## 5.3 Analýza nenormovaných odpovědí

### 5.3.1 Rozbor vynechaných odpovědí

Pokud jsou v testu některé odpovědi vynechány, může to znamenat buď neznalost učiva, nepochopení formulace úlohy, nebo nedostatek času k vypracování atd. Je třeba věnovat zvýšenou pozornost otevřeným úlohám, kde odpověď vynechalo 30-40 % žáků. U uzavřených úloh je třeba se zaměřit na úlohy, kde neodpovědělo více než 20 % žáků [5].

## Část II

# EMPIRICKÁ ČÁST

## 6 Tvorba didaktického testu a výzkumné šetření

Jedním z hlavních cílů diplomové práce bylo vytvoření a posouzení kvality nestandardizovaného didaktického testu. Interpretací testu, který byl vytvořen podle pravidel pro pedagogický výzkum, chci prokázat příslušnou profesní kompetenci ke tvorbě didaktických testů. Test byl vytvořen pro žáky 9. ročníků základní školy. Tento test jsem zadávala na základních školách v Olomouci - na ZŠ Heyrovského, ZŠ Stupkova a ZŠ Zeyerova. Posuzovala jsem, zda splňují požadované vlastnosti běžných didaktických testů jako je citlivost, reliabilita a obtížnost testových úloh.

Dalšími dvěma dílčími cíli byla interpretace názorů na test ze strany žáků a vyučujících. K tomu jsem u žáků použila metodu dotazníkového šetření, u vyučujících metodu interview. Závěry z obou metod jsou interpretovány v diskuzi.

Nejvíce informací k empirické části jsem čerpala z knihy: „Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství” od doc. PhDr. Miroslava Chrásky. Csc. Při tvorbě grafů u citlivosti úloh jsem čerpala poznatky z publikace: „Školské testy - zdroj zaujímavých dat pre učiteľov i žiakov” od RNDr. Vladimíra Burjana. Při konstrukci testů jsem čerpala inspiraci z publikace: „Standardy matematika” od Eduarda Fuchse.

### 6.1 Charakteristika didaktického testu

Při vytváření didaktického testu jsem se inspirovala úlohami ze *Standardů matematiky* pro 2. stupeň ZŠ, které zjišťují minimální - základní úroveň toho, co žák na konci 9. ročníku musí umět. Test je rozdělen na dvě varianty (viz. Příloha č. 1 a Příloha č. 2). Chtěla jsem tím předejít při jeho zadávání případnému opisování. Každá varianta obsahuje 10 úloh. Všechny úlohy by měly být podle RVP ZV probrány již v 6.-8. ročníku ZŠ, tudíž by se žáci v testu neměli setkat s učební látkou, kterou ve škole ještě neprobírali. Stávající RVP ZV jsem porovnávala i s nově chystanou, revidovanou verzí RVP ZV, která nabyde platnost od 1. 9. 2013. Ve vzdělávací oblasti *Matematika a její aplikace* nebudou na 2. stupni v tematických okruzích provedeny žádné změny. 1.-4. úloha je z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Úloha 5.-8. je z okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Úloha 9. je z okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty* a 10. úloha je z okruhu *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*. Obě varianty mají stejný typ úloh, liší se pouze v zadání početních údajů.

Při vypracování testů byli vždy přítomni vyučující, kteří danou třídu vyučují matematiku. Vyučující byli předem seznámeni s pokyny k vypracování testu (viz. Příloha č. 3). Na jeho vypracování měli žáci jednu vyučovací hodinu, tj. 45 minut. Předem byli

seznámeni s instrukcemi k vypracování a s tím, že testy jsou anonymní a budou použity pouze pro výzkum do diplomové práce.

1. úloha je z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Očekávaný výstup RVP ZV je, že žák zaokrouhluje, provádí odhady s danou přesností a účelně využívá kalkulátor. Především zaokrouhluje čísla, využívá pro kontrolu výsledku odhad, účelně a efektivně využívá kalkulátor [23].

Žáci měli v testu za úkol vypočítat hodnotu číselného výrazu a výsledek zaokrouhlit na jedno desetinné místo. K výpočtu bylo zapotřebí, aby žáci znali výpočet druhé mocniny, odmocniny a uměli zaokrouhlovat.

2. úloha je z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Očekávaný výstup RVP ZV je: žák modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel. Žák by měl rozlišovat pojmy prvočíslo a číslo složené, společný dělitel a společný násobek. Dále by měl najít nejmenší společný násobek a největší společný dělitel dvou přirozených čísel a měl by využívat kriteria dělitelnosti [23].

Žáci měli v testu za úkol vypočítat největší společný dělitel a nejmenší společný násobek dvou čísel.

3. úloha je z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Očekávaný výstup RVP ZV je: žák matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných, určí hodnotu výrazu, sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vzorců a vytýkáním. Žák by měl umět řešit zadané slovní úlohy pomocí proměnných, tvořit smysluplné slovní úlohy a využívat při úpravě výrazů sčítání, odčítání a násobení mnohočlenů. Dále musí vypočítat hodnotu výrazu pro dané hodnoty proměnných, využít při úpravě výrazů vytýkání a sestavit číselný výraz podle slovního zadání [23].

Žáci měli v testu za úkol vypočítat hodnotu výrazu, pokud znají hodnoty proměnných.

4. úloha je taktéž z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Očekávaný výstup z RVP ZV je: žák formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav. Aby žák splnil očekávaný výstup, musí splnit i jednotlivé kroky vedoucí k němu. Žák sestaví rovnici nebo soustavu dvou rovnic a dvou neznámých ze zadaných údajů a vyřeší je pomocí ekvivalentních úprav. Provádí zkoušku rovnice nebo soustavy dvou rovnic o dvou neznámých, ověří si správnost řešení slovní úlohy a přiřadí k rovnici odpovídající slovní úlohu. Nakonec žák rozhodne, zda rovnice nebo soustava rovnic má řešení a ověří, zda řešení patří do zadaného číselného oboru [23].

Žáci měli v testu za úkol vyřešit slovní úlohu pomocí soustavy dvou rovnic.



5. úloha je z tematického okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Očekávaný výstup z RVP ZV je: žák zdůvodňuje, využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů, využívá potřebnou matematickou symboliku. Především žák využívá při analýze praktické úlohy náčrtky, schémata, modely, využívá polohové a metrické vlastnosti k řešení geometrických úloh. Žák řeší geometrické úlohy početně a využívá matematickou symboliku [23].

Žáci měli v testu za úkol rozhodnout, která z nabízených možností nemůže podle trojúhelníkové nerovnosti představovat délku třetí strany zadaného trojúhelníka.

6. úloha je z tematického okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Očekávaný výstup z RVP ZV je: žák určuje velikost úhlu měřením a výpočtem. K tomu musí umět sčítat a odčítat úhly, určovat násobek úhlu. Při výpočtech využívá vlastnosti dvojic úhlů a součtu úhlů v trojúhelníku a určuje velikost úhlu pomocí úhloměru [23].

Žáci měli v testu za úkol vypočítat velikost vyznačených úhlů. Svou odpověď kroužkovali výběrem z nabízených možností.

7. úloha je z tematického okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Očekávaný výstup z RVP ZV je: žák vypočítá a odhaduje obsah a obvod základních rovinných útvarů. Dále by měl odhadovat obsah a obvod útvarů pomocí čtvercové sítě. Měl by umět vypočítat obsah trojúhelníku, čtverce, obdélníku, rovnoběžníku, lichoběžníku, kruhu. Žák používá a převádí jednotky délky a jednotky obsahu [23].

Žáci měli v testu za úkol určit obsah a obvod trojúhelníku vyznačeného ve čtvercové síti, jestliže znali délku strany čtverce v mřížce. Opět měli žáci na výběr ze čtyř možností odpovědí.

8. úloha je z tematického okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Očekávaný výstup z RVP ZV je: žák využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh. Žák by měl umět pojmenovat základní množiny všech bodů dané vlastnosti a využívat jejich vlastností při řešení úloh [23].

Žáci měli v testu za úkol z nabízených možností vybrat tu, která odpovídá zadání. Tj. co je množinou všech bodů v rovině, které splňují určitou vlastnost.

9. úloha je z tematického okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty*. Očekávaný výstup z RVP ZV je: žák určuje vztah přímé a nepřímé úměrnosti. Dílčími cíli, potřebnými k dosažení očekávaného výstupu, jsou, aby žák uměl vytvořit tabulku, graf a rovnici pro přímou a nepřímou úměrnost na základě textu úlohy. Určí přímou a nepřímou úměrnost z textu úlohy, z grafu, z tabulky a z rovnice. Při řešení úloh žák využívá přímou a nepřímou úměrnost [23].

Žáci měli v testu za úkol doplnit tabulku přímé úměrnosti na základě textu úlohy.

10. úloha je z tematického okruhu *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*. Očekávaný výstup z RVP ZV je: žák řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje, kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí. Žák by měl určit reálnou podobu trojrozměrného útvaru z jeho obrazu v rovině, popsat základní vlastnosti trojrozměrného útvaru podle jeho obrazu v rovině a získané poznatky a dovednosti využít při řešení úloh z běžného života [23].

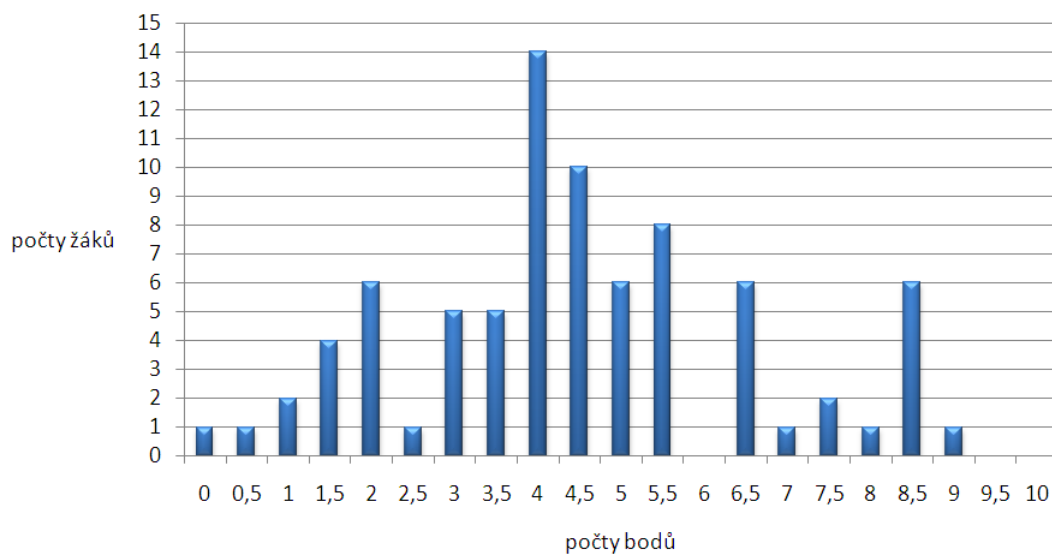
Žáci měli v testu za úkol z nabízených možností určit, ke které z krychlí patří vyobrazená síť.

## 6.2 Charakteristika vzorku respondentů

Testů se účastnilo celkem 160 žáků devátých ročníků. Testování proběhlo na základních školách v Olomouci. Konkrétně se testování zúčastnilo 35 žáků ze ZŠ Stupkova, 58 žáků ze ZŠ Zeyerova a 67 žáků ze ZŠ Heyrovského.

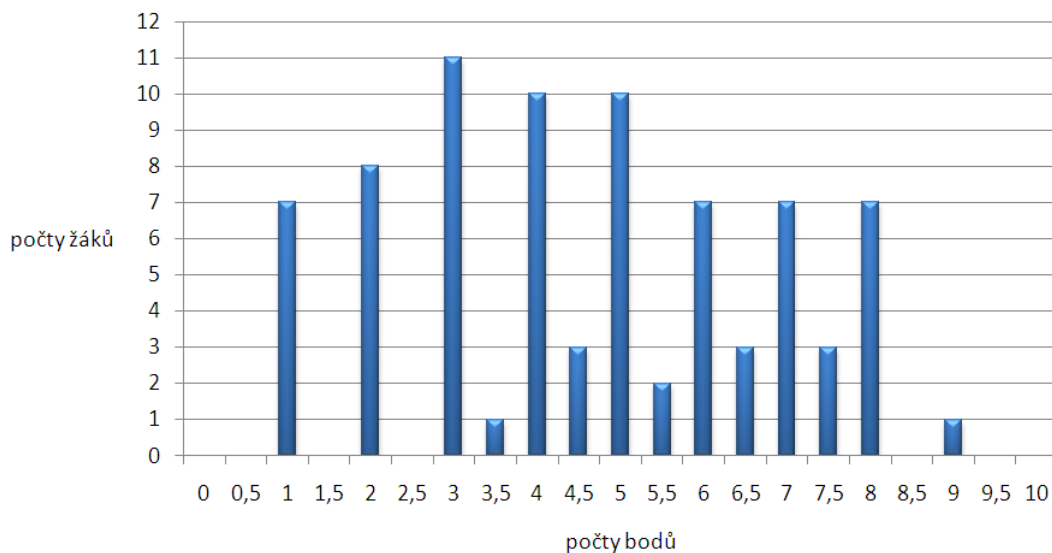
Úkolem testu však nebylo stanovení vědomostí žáků 9. tříd, ale prokázání příslušné profesní kompetence u tvorby didaktického testu, který byl vytvořen podle pravidel pro pedagogický výzkum. Protože se jedná o testy i s možností výběru odpovědí, za správný výsledek žáci dostali plný počet bodů, tj. 1 bod. Za špatný výsledek se body neodčítaly ani nepřičítaly. V obou variantách testu bylo možno dosáhnout maximálního počtu 10 bodů. Pouze první a druhá úloha byla rozdělena. Bylo v nich možno získat za postupy dvakrát 0,5 bodu.

Variantu A didaktického testu řešilo celkem 80 žáků. Nejvyššího počtu bodů dosáhl pouze jeden žák, a to 9 bodů z maximálně možných 10. Jeden žák v testu nezískal ani jeden bod. Největší počet žáků (14) dosáhl 4 bodů. To odpovídá i aritmetickému průměru, který činí 4,49. Graf svým tvarem připomíná tzv. Gaussovu křivku, tzv. normální rozložení četností. Z toho můžeme udělat závěr pro tuto variantu testu, tj. jedná se o vcelku dobrý nestandardizovaný didaktický test.



Graf 6.1: Dosažené počty bodů, varianta A

Variantu B didaktického testu řešilo 80 žáků. V této variantě dosáhl jeden žák 9 bodů z maximálního možného počtu 10 bodů. Oproti variantě A zde nikdo nezískal 0 bodů. Nejmenší dosažený počet byl 1 bod. Aritmetický průměr v této variantě testu činí 4,65. Varianta B má tedy o něco lepší dosažené výsledky než druhá varianta testu.



Graf 6.2: Dosažené počty bodů, varianta B

## 6.3 Vyhodnocení jednotlivých otázek

### 6.3.1 Obtížnost úloh

Za velmi obtížné úlohy považujeme ty, které mají hodnotu obtížnosti Q vyšší než 80. Velmi snadné jsou úlohy s hodnotou obtížnosti Q menší než 20 [5].

Úloha číslo	Počet správných odpovědí	P	Q
1	25	32,50	67,50
2	3	3,75	96,25
3	40	52,50	47,50
4	34	42,50	57,50
5	38	50,00	50,00
6	41	55,00	45,00
7	23	30,00	70,00
8	13	16,25	83,75
9	47	61,25	38,75
10	55	70,00	30,00

Tabulka 6.1: Varianta A

V testové variantě A jsou dvě úlohy, které přesahují koeficient 80 u hodnoty obtížnosti. Druhá úloha, která je na výpočet největšího společného dělitele a nejmenšího společného násobku dvou čísel, dosahuje hodnoty obtížnosti 96,25. Jedná se o extrémně obtížnou úlohu. Bylo by lepší ji z testu vyloučit. Podle mého názoru však úloha na výpočet největšího společného dělitele a nejmenšího společného násobku nijak zvlášť obtížná není. Můj názor potvrdili i učitelé. Ti však neznalost žáků nejčastěji omlouvali tím, že se jedná o učební látku probíranou již před třemi lety. Navíc si žáci tyto dva pojmy hodně pletou a i přes časté opakování ve škole je zapomínají.

Další úloha, která přesahuje hodnotu obtížnosti 80 je úloha číslo 8. Tato úloha je z tematického celku Geometrie v rovině a prostoru a zkoumá znalosti žáka o pojmu množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru. Z rozhovorů s učiteli však musím konstatovat, že se jedná o látku velice obtížnou, která dělá žákům v hodinách značné problémy.

V této variantě nebyla žádná úloha, která by měla být podle hodnoty obtížnosti Q považována za příliš snadnou. Ostatní úlohy lze podle hodnoty obtížnosti Q považovat za vyhovující.

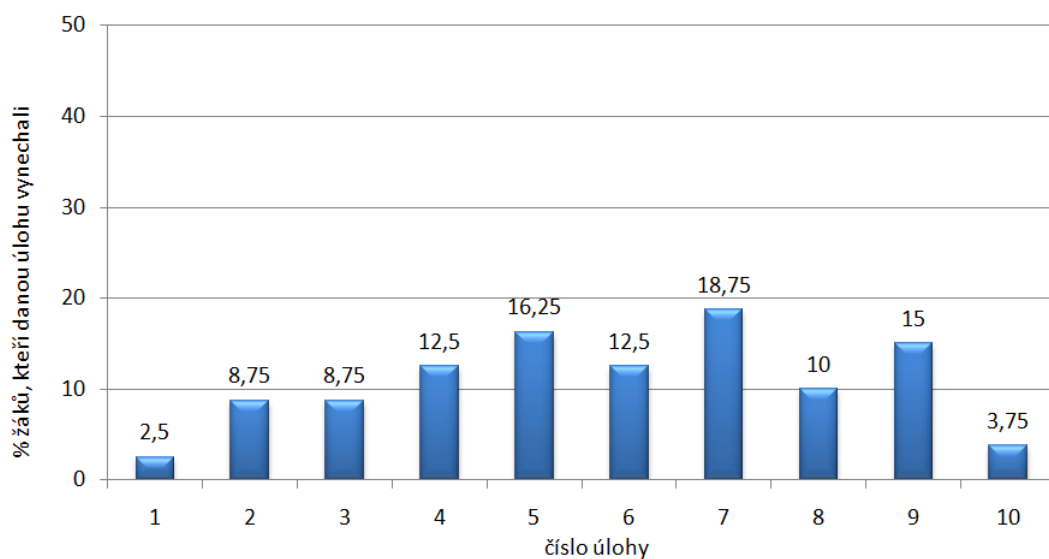
Úloha číslo	Počet správných odpovědí	P	Q
1	17	21,25	78,75
2	1	1,25	98,75
3	42	52,50	47,50
4	37	46,25	53,75
5	45	56,25	43,75
6	48	60,00	40,00
7	27	33,75	66,25
8	51	63,75	36,25
9	48	60,00	40,00
10	50	62,50	37,50

Tabulka 6.2: Varianta B

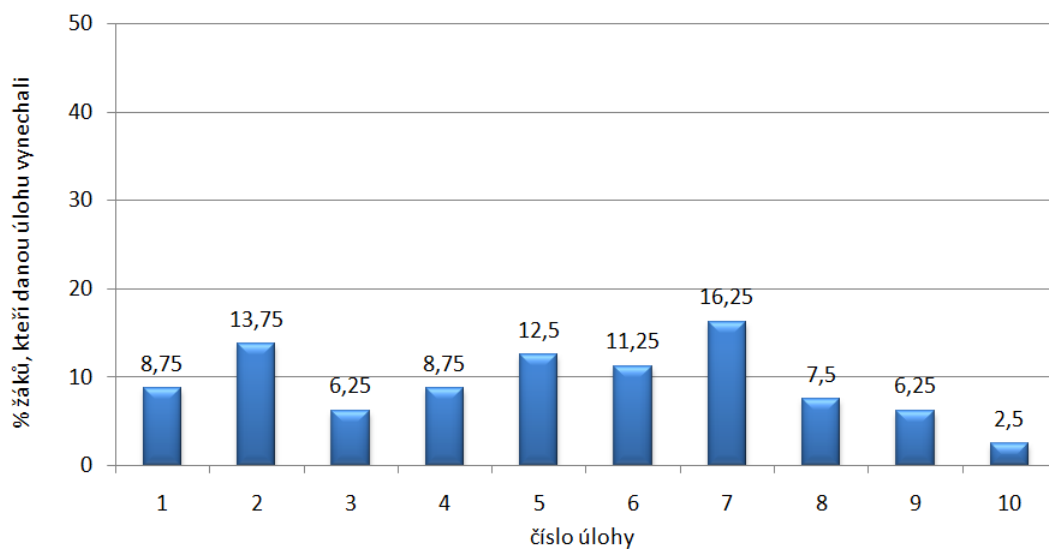
Stejně jako u první varianty, tak i v tomto testu byl problém s vyřešením druhé úlohy. V testové variantě B je dokonce hodnota obtížnosti ještě o něco vyšší. Dosahuje hodnoty 98,75, což se považuje za extrémně obtížnou úlohu. Ale i v tomto případě bych ji v testu nechala, protože v 9. ročníku čekají žáky přijímací zkoušky na střední školy a na nich se tento typ úlohy může vyskytnout. Ostatní úlohy mají vyhovující hodnotu obtížnosti Q.

### 6.3.2 Rozbor vynechaných odpovědí

Otevřeným úlohám bychom měli věnovat pozornost, pokud u nich odpověď vynechalo více než 30-40 % žáků. U uzavřených úloh to činí více než 20 % žáků.



Graf 6.3: Rozbor vynechaných odpovědí - varianta A



Graf 6.4: Rozbor vynechaných odpovědí - varianta B

U žádné úlohy v obou testových variantách se nemusíme zabývat důvody vynechaných odpovědí. Ani v jednom případě nepřekračují procentuální úroveň tak, že bychom jim museli věnovat pozornost.

### 6.3.3 Citlivost úloh

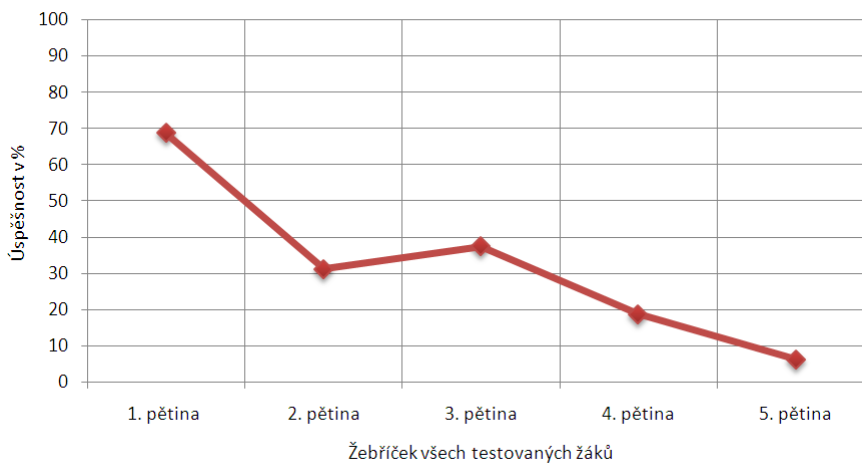
K výpočtu citlivosti úloh jsem používala metodu výpočtu koeficientu ULI, kterou jsem doplnila grafy.

Úloha číslo	Koeficient ULI
1	0,2
2	0,075
3	0,4
4	0,425
5	0,35
6	0,45
7	0,3
8	0,025
9	0,475
10	0,2

Tabulka 6.3: Výpočet koeficientu ULI v testové variantě A

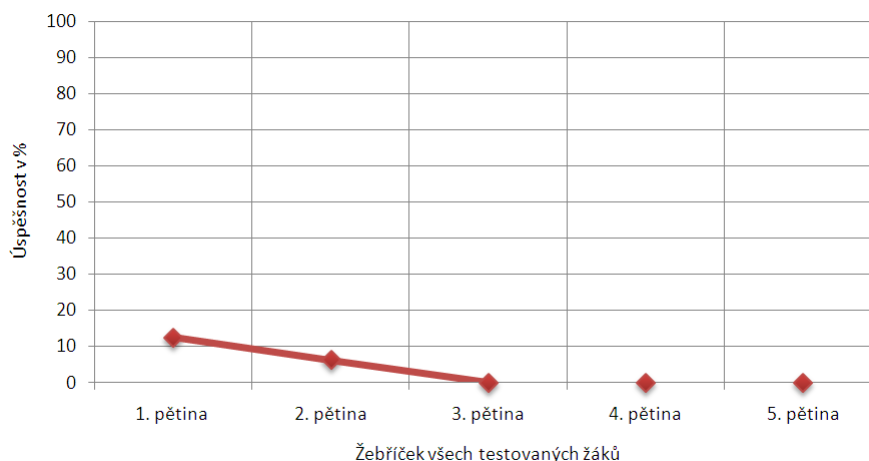
Úloha číslo	Koeficient ULI
1	0,325
2	0,025
3	0,45
4	0,575
5	0,275
6	0,45
7	0,225
8	0,225
9	0,5
10	0,55

Tabulka 6.4: Výpočet koeficientu ULI v testové variantě B



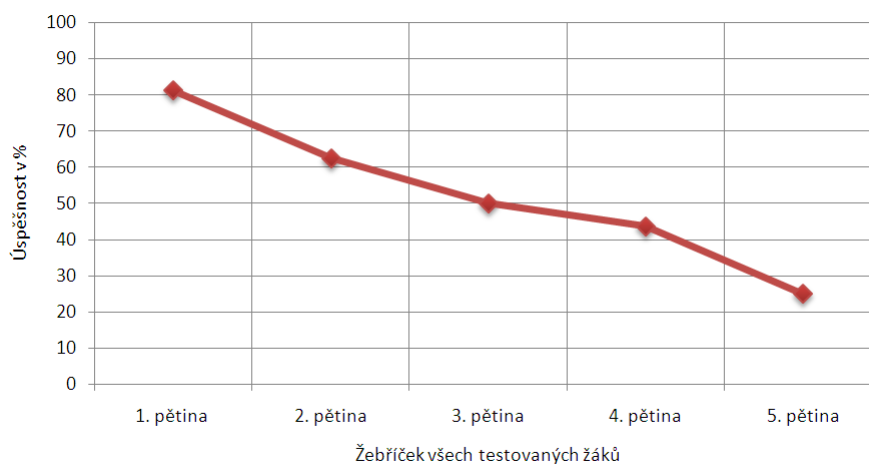
Graf 6.5: Varianta A - úloha č. 1

Graf má ve většině případů klesající tendenci na celém spektru. Rozlišuje žáky lepší od těch slabších. Pouze průměrné žáky nerozlišuje, což dokazuje i koeficient ULI, který je  $d = 0,2$ . Podle hodnoty obtížnosti by měla mít tato úloha minimální koeficient ULI alespoň 0,25. To však úloha nesplňuje.



Graf 6.6: Varianta A - úloha č. 2

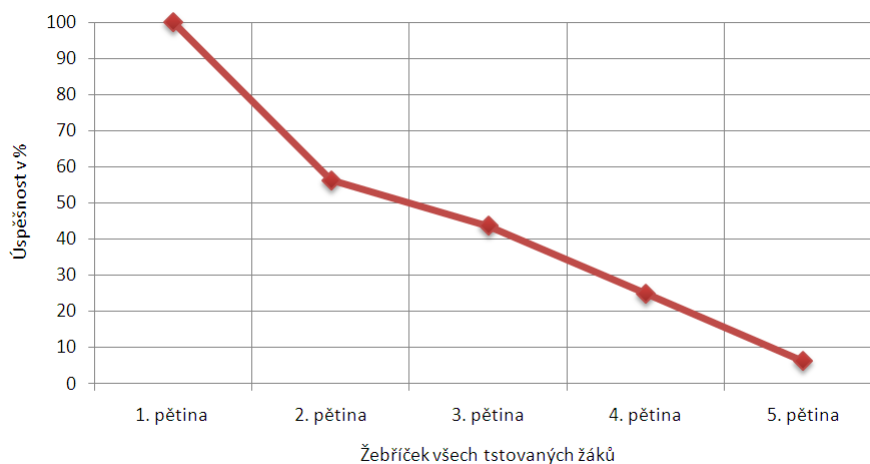
Tato úloha byla pro žáky velmi obtížná. Zcela správně ji z 80 žáků vyřešili pouze 3, což dokazuje i graf. Úloha vůbec nerozlišuje mezi žáky. Její hodnota obtížnosti je příliš vysoká. Koeficient ULI je  $d = 0,075$ . Úloha má velmi nízkou citlivost.



Graf 6.7: Varianta A - úloha č. 3

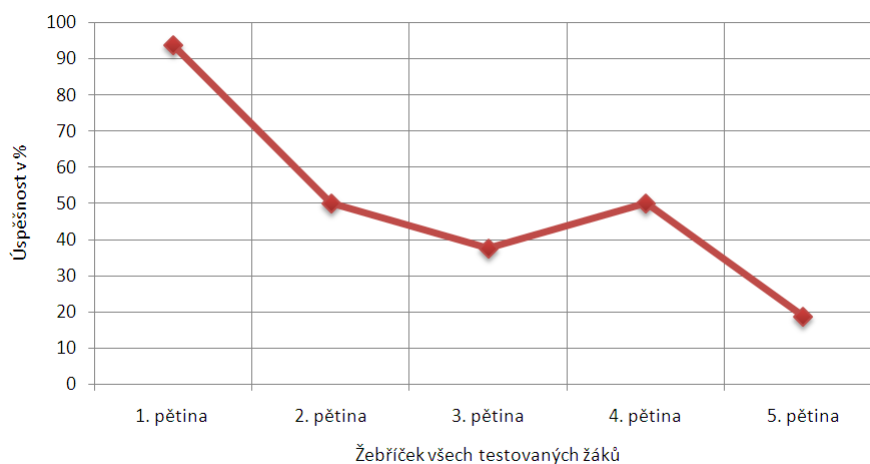
Úloha má přímo ukázkový optimální graf. Každá další pětina žáků má slabší úspěšnost než předcházející. Graf má tedy klesající tendenci a výborně rozlišuje žáky s lepšími a horšími vědomostmi. Koeficient ULI je  $d = 0,4$  a splňuje podmínku hodnoty obtížnosti. To říká, že koeficient ULI by měl být alespoň 0,25, pokud je hodnota obtížnosti v rozmezí 30-70. Úloha má vysokou citlivost.





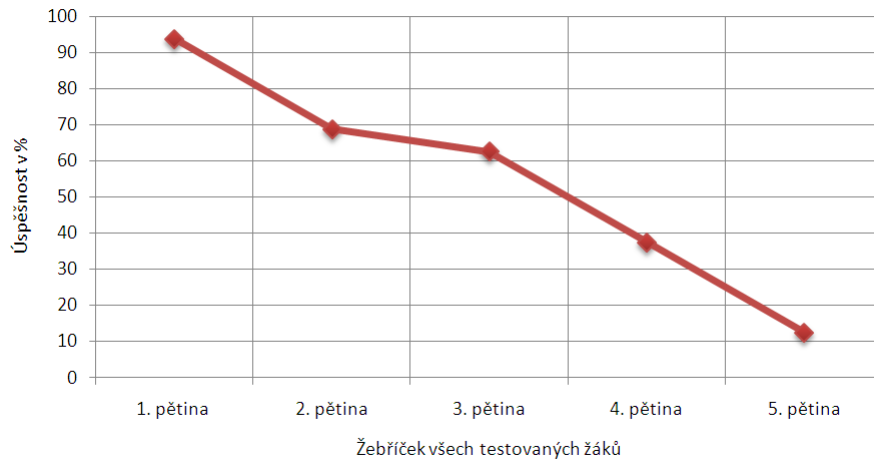
Graf 6.8: Varianta A - úloha č. 4

Tato úloha stejně jako předchozí má optimální graf. Jak je vidět, z první pětiny žáků ji vyřešili všichni. Koeficient ULI je  $d = 0,425$  a má vysokou citlivost.



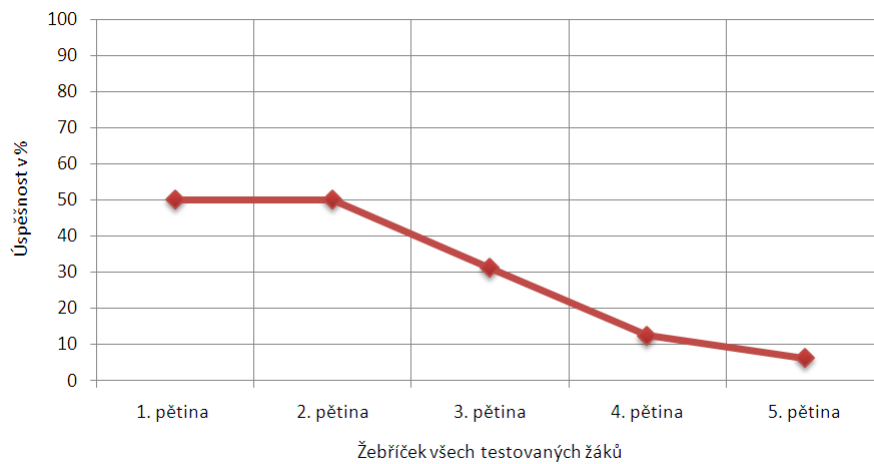
Graf 6.9: Varianta A - úloha č. 5

Jak je vidět z grafu, úloha nerozlišuje mezi průměrnými žáky. Zato výborně rozlišuje skupiny žáků lepších a horších. Koeficient ULI je  $d = 0,35$ . Citlivost úlohy je dobrá.



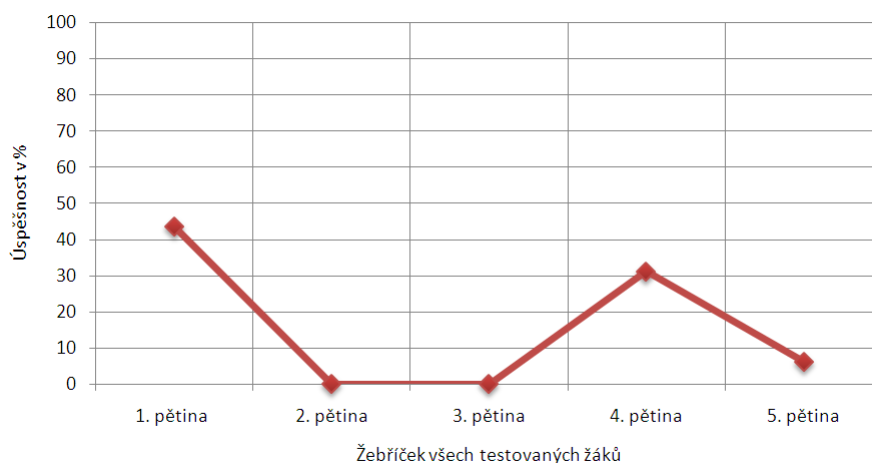
Graf 6.10: Varianta A - úloha č. 6

Šestá úloha je další z ukázkových úloh klesajícího grafu, tudíž i výborné citlivosti. Úloha vysoce rozlišuje mezi žáky lepších a horších skupin. Potvrzuje to i výpočet koeficientu ULI, který je  $d = 0,45$ .



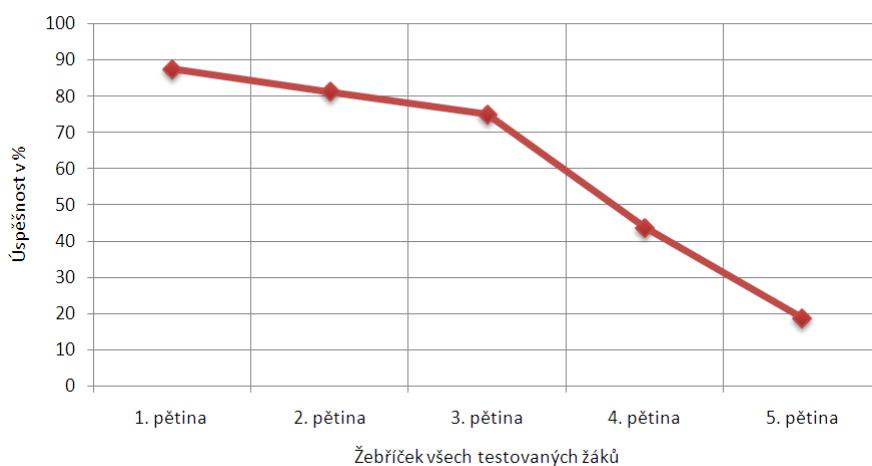
Graf 6.11: Varianta A - úloha č. 7

Tato úloha patří k těm těžším. Hodnota obtížnosti  $Q$  je 70. U takových hodnot by měl být koeficient ULI alespoň 0,15. Tento požadavek úloha splňuje,  $d = 0,3$ . Tato úloha má nižší citlivost a zanikají tak velké rozdíly mezi lepšími a horšími žáky.



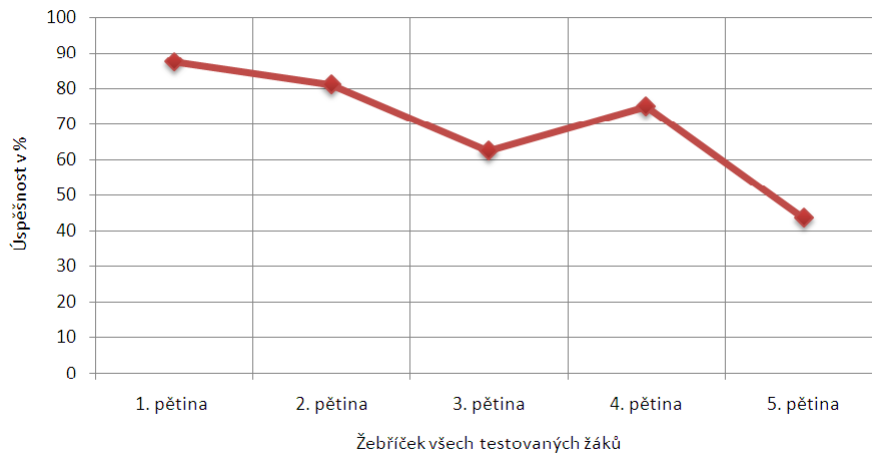
Graf 6.12: Varianta A - úloha č. 8

Již z grafu této úlohy lze vyčíst, že se jedná o obtížnou úlohu. Koeficient ULI je  $d = 0,025$ . Nespĺňuje ani podmínky hodnot obtížnosti. Z grafu vidíme, že skupina horších žáků má o něco lepší výsledky než skupina lepších žáků. Podle mého názoru je to dáno tím, že úloha je s výběrem odpovědí. Myslím si, že chytřejší žáci se snažili tuto úlohu řešit, ale možná se nedopracovali správného výsledku. Kdežto skupina horších žáků mohla výsledek pouze tipnout. Úloha má nízkou citlivost.



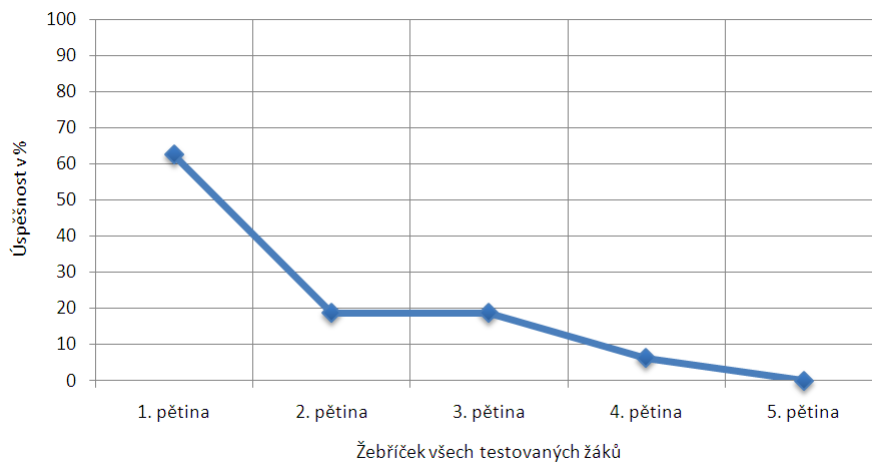
Graf 6.13: Varianta A - úloha č. 9

Optimální graf u úlohy potvrzuje i její vysokou citlivost. Úloha dobře rozlišuje mezi žáky z lepší skupiny a ze skupiny horších žáků. Koeficient ULI je  $d = 0,475$ .



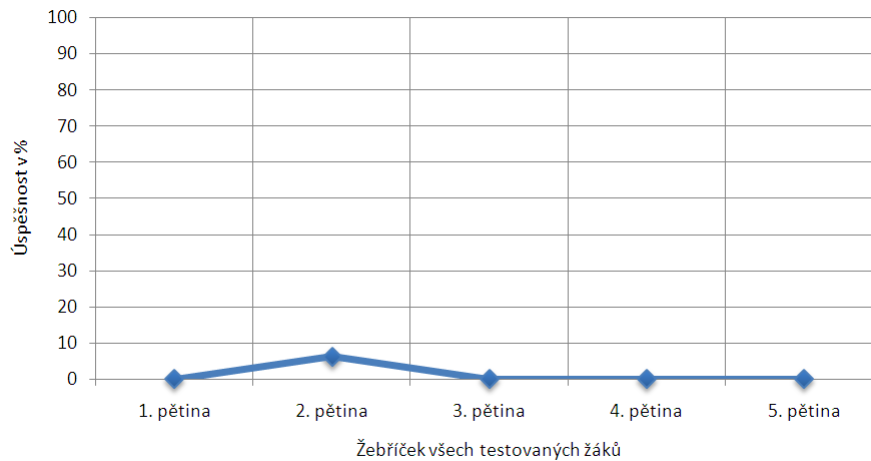
Graf 6.14: Varianta A - úloha č. 10

Z grafu lze vyčíst, že se jedná o lehčí úlohu. Příliš dobře nerozlišuje mezi skupinami žáků. Úloha nespĺňuje ani požadavek, aby hodnota obtížnosti byla alespoň 0,25. Koeficient ULI po výpočtu je  $d = 0,2$ . Jedná se tedy o úlohu s nižší citlivostí.



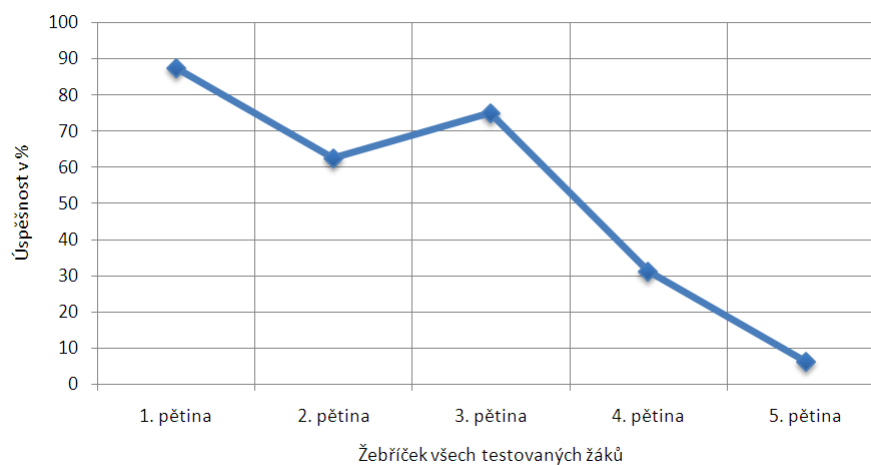
Graf 6.15: Varianta B - úloha č. 1

Podle grafu je tato úloha vhodná na identifikaci těch nejlepších. Přitom žáky z ostatních skupin nepotřebuje rozlišovat. Citlivost této úlohy je tedy dobrá jen v určité části spektra. Koeficient ULI je  $d = 0,325$ , což splňuje požadavek, aby úlohy s hodnotou obtížnosti mezi 70 a 80 měli koeficient ULI alespoň 0,15.



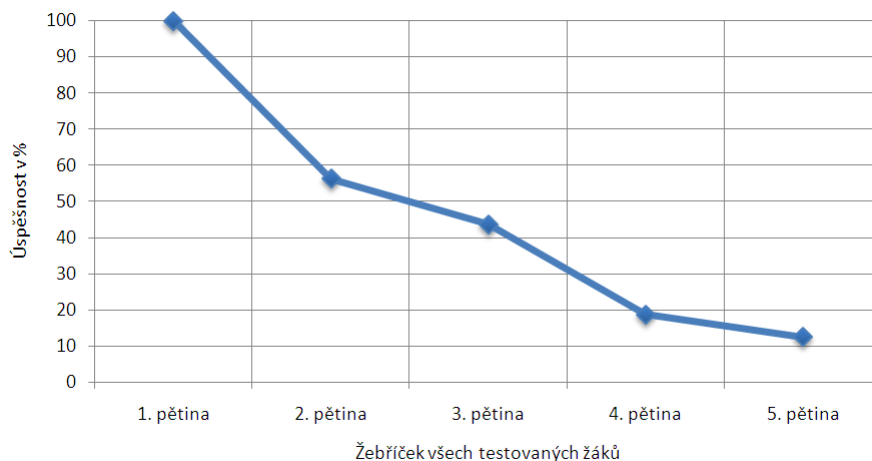
Graf 6.16: Varianta B - úloha č. 2

Stejně jako v předchozí variantě i tady je druhá úloha nejobtížnější ze všech úloh. Ve variantě B ji dokonce vyřešil pouze jeden žák. Jedná se o extrémně obtížnou úlohu. Její koeficient je  $d = 0,025$ . Úloha má velmi nízkou citlivost.



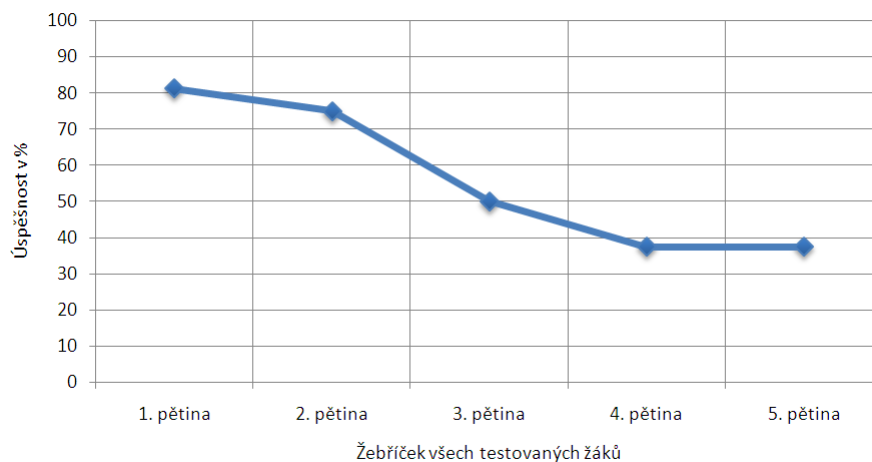
Graf 6.17: Varianta B - úloha č. 3

Graf je u úlohy s klesající tendencí téměř na celém spektru. Kromě průměrných žáků rozlišuje dobře žáky s lepšími a horšími výsledky. Koeficient citlivosti je  $d = 0,45$ . Splňuje požadavek hodnoty obtížnosti  $Q$ , aby tato úloha měla koeficient citlivosti alespoň 0,25. Úloha má dobrou citlivost.



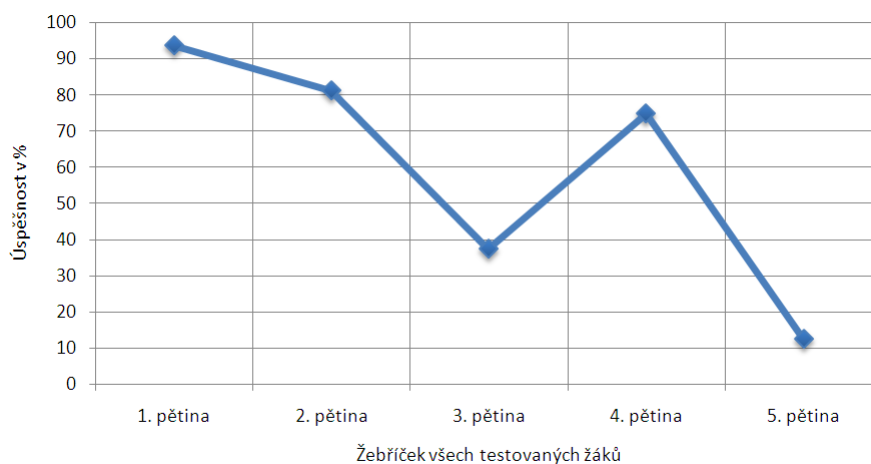
Graf 6.18: Varianta B - úloha č. 4

Úloha má přímo ukázkovou citlivost. Graf je optimální. Skvěle rozlišuje žáky v každém spektru, má vždy klesající úroveň. Koeficient ULI je  $d = 0,575$ , úloha má tedy vysokou citlivost.



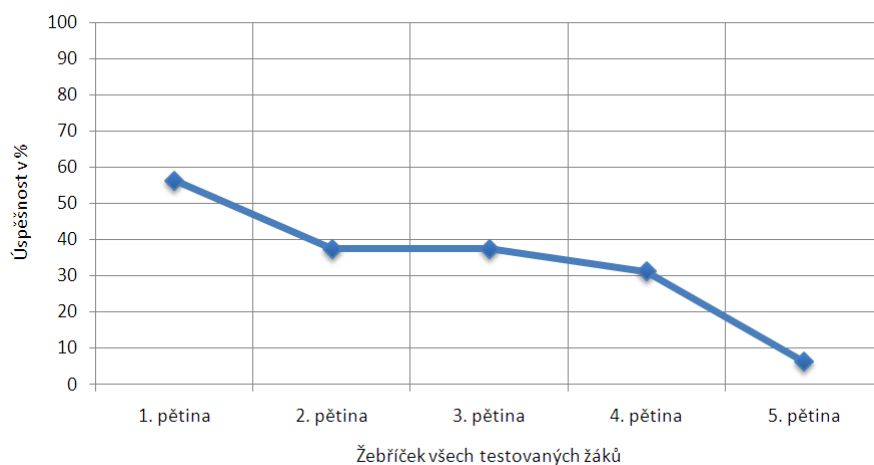
Graf 6.19: Varianta B - úloha č. 5

Podle grafu úloha rozlišuje lepší žáky od těch horších. Koeficient ULI je  $d = 0,275$ . Ten odpovídá požadavku, aby úloha s hodnotou obtížnosti 30-70, měla koeficient minimálně 0,25. Úloha má tedy dobrou citlivost.



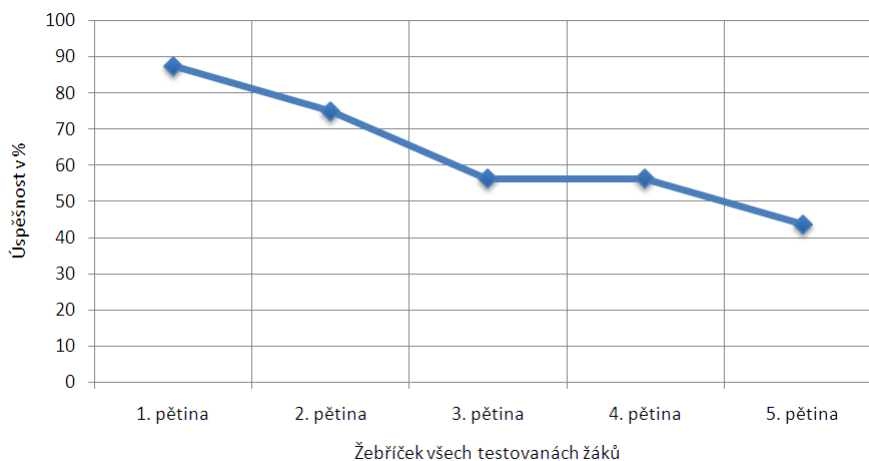
Graf 6.20: Varianta B - úloha č. 6

Graf má zpočátku klesající tendenci, ale ve skupině horších žáků je najednou výrazný nárůst. I když koeficient ULI je  $d = 0,45$ , který naznačuje dobrou citlivost, úloha dobrou citlivostí nedisponuje. Důvodem je, že nerozlišuje mezi skupinami žáků s lepšími a horšími výsledky. Výrazný počet žáků z horší skupiny má tuto úlohu správně vyřešenou. Podle mého názoru to může být zapříčiněno tím, že je to úloha s výběrem odpovědí a jednoduše může jít o dobrý tip žáků.



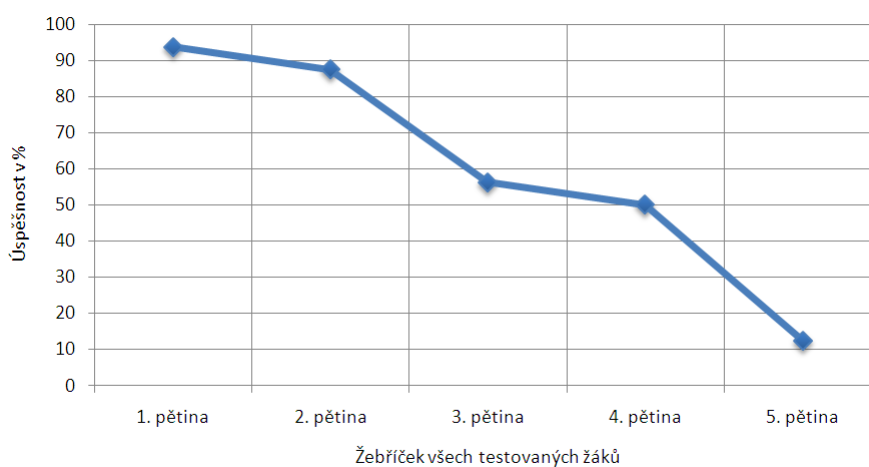
Graf 6.21: Varianta B - úloha č. 7

Úloha dobře rozlišuje pouze mezi skupinou nejlepších žáků a skupinou nejhorších žáků. V ostatních skupinách nerozlišuje. Žáci mají podobné výsledky. Koeficient ULI je  $d = 0,225$ , který nesplňuje požadavek, aby úloha měla podle hodnoty obtížnosti koeficient citlivosti alespoň 0,25. Úloha má nízkou citlivost.



Graf 6.22: Varianta B - úloha č. 8

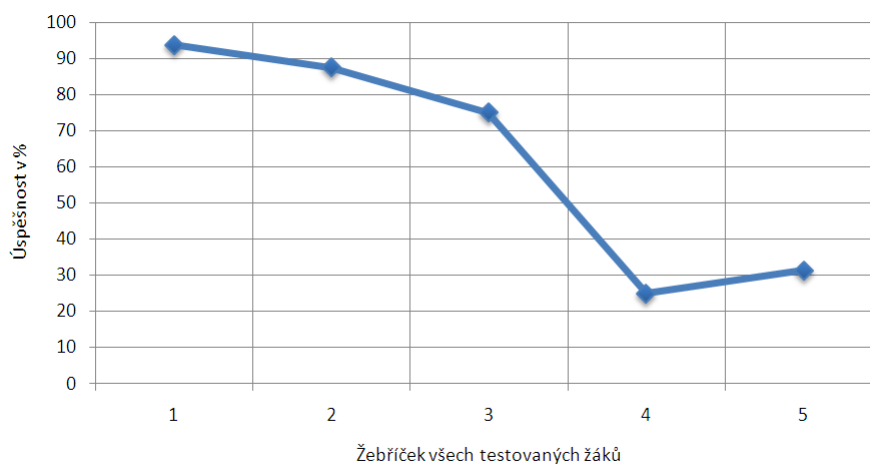
Úloha se jeví jako lehčí. I ve skupině slabších žáků dosahuje dobrých výsledků. Přesto ji můžeme použít na identifikování těch nejlepších žáků. V ostatních částech spektra úloha příliš žáky nerozlišuje. Koeficient ULI je stejně jako v předešlé úloze  $d = 0,225$ . Úloha má tedy nízkou citlivost.



Graf 6.23: Varianta B - úloha č. 9

Graf úlohy můžeme vyjádřit jako optimální. V každé části spektra má graf výrazně klesající tendenci. Tudíž každá pětina žáků má slabší úspěšnost než skupina žáků předešlých. Koeficient ULI je  $d = 0,5$ , což jen potvrzuje vysokou citlivost úlohy.





Graf 6.24: Varianta B - úloha č. 10

Úlohu můžeme označit jako lehkou, která je vhodná na identifikování nejslabších žáků. Žáky v ostatních částech spektra nepotřebuje rozlišovat. Koefficient ULI je  $d = 0,55$ . Odpovídá vysoké citlivosti úlohy.

#### 6.3.4 Reliabilita testu

Hodnoty  $p$  a  $q$  potřebné pro výpočet Kuderova-Richardsonova vzorce testové varianty A.

Úloha číslo	Počet správných odpovědí	$p$	$q$	$pq$
1	26	0,33	0,67	0,221
2	3	0,04	0,96	0,038
3	42	0,53	0,47	0,249
4	37	0,46	0,64	0,294
5	40	0,5	0,5	0,25
6	44	0,55	0,45	0,248
7	24	0,3	0,7	0,21
8	13	0,16	0,84	0,134
9	49	0,61	0,39	0,238
10	55	0,69	0,31	0,214
			$\Sigma$	2,096

Tabulka 6.5: Hodnoty  $p$  a  $q$  pro testovou variantu

Výpočet aritmetického průměru a směrodatné odchylky pro výsledky testování.

Počet bodů $x_i$	Četnost $n_i$	$n_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$n_i \cdot (x_i - \bar{x})^2$
0	1	0	- 4,494	20,196	20,196
0,5	1	0,5	- 3,994	15,952	15,952
1	2	2	- 3,494	12,208	24,416
1,5	4	6	- 2,994	8,964	35,856
2	6	12	- 2,494	6,220	37,320
2,5	1	2,5	- 1,994	3,976	3,976
3	5	15	- 1,494	2,232	11,160
3,5	5	17,5	- 0,994	0,988	4,940
4	14	56	- 0,494	0,244	3,417
4,5	10	45	0,006	0,000	0
5	6	30	0,506	0,256	1,536
5,5	8	44	1,006	1,012	8,096
6	0	0	1,506	2,268	0
6,5	6	39	2,006	4,024	24,144
7	1	7	2,506	6,280	6,280
7,5	2	15	3,006	9,036	18,072
8	1	8	3,506	12,292	12,292
8,5	6	51	4,006	16,048	96,288
9	1	9	4,506	20,304	20,304
9,5	0	0	5,006	25,060	0
10	0	0	5,506	30,316	0
$\Sigma$	80	359,5			344,247

Tabulka 6.6: Aritmetický průměr, směrodatná odchylka pro testovou variantu A

Dosazením potřebných hodnot do Kuderova-Richardsonova vzorce

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

dostávám koeficient reliability pro variantu A testu  $r_{kr} = 0,5766$ . Hodnota reliability je mezi čísly 0 a 1, u takového druhu testu to znamená dobrý případ spolehlivosti a přesnosti testu.

Hodnoty  $p$  a  $q$ , které jsou potřebné pro výpočet Kuderova-Richardsonova vzorce.

Úloha číslo	Počet správných odpovědí	$p$	$q$	$pq$
1	17	0,21	0,79	0,165
2	1	0,01	0,99	0,009
3	42	0,53	0,47	0,249
4	37	0,46	0,54	0,248
5	45	0,56	0,44	0,264
6	48	0,6	0,4	0,24
7	27	0,34	0,66	0,224
8	51	0,64	0,36	0,23
9	48	0,6	0,4	0,24
10	50	0,63	0,37	0,233
			$\Sigma$	2,087

Tabulka 6.7: Hodnoty  $p$  a  $q$  pro testovou variantu B

Výpočet aritmetického průměru a směrodatné odchylky pro výsledky testování.

Počet bodů $x_i$	Četnost $n_i$	$n_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$n_i \cdot (x_i - \bar{x})^2$
0	0	0	- 4,65	21,623	0
0,5	0	0	- 4,15	17,223	0
1	7	7	- 3,65	13,323	93,257
1,5	0	0	- 3,15	9,923	0
2	8	16	- 2,65	7,023	56,18
2,5	0	0	- 2,15	4,623	0
3	11	33	- 1,65	2,723	29,947
3,5	1	3,5	- 1,15	1,323	1,322
4	10	40	- 0,65	0,423	4,225
4,5	3	13,5	- 0,15	0,023	0,067
5	10	50	0,35	0,123	1,225
5,5	2	11	0,85	0,722	1,445
6	7	42	1,35	1,823	12,757
6,5	3	19,5	1,85	3,423	10,267
7	7	49	2,35	5,523	38,657
7,5	3	22,5	2,85	8,123	24,367
8	7	56	3,35	11,223	78,557
8,5	0	0	3,85	14,823	0
9	1	9	4,35	18,923	18,922
9,5	0	0	4,85	23,523	0
10	0	0	5,35	28,623	0
$\Sigma$	80	372			371,2

Tabulka 6.8: Aritmetický průměr, směrodatná odchylka pro testovou variantu B

Dosazením potřebných hodnot do Kuderova-Richardsonova vzorce

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

dostávám koeficient reliability pro variantu B testu  $r_{kr} = 0,6176$ . Hodnota reliability je mezi čísly 0 a 1, znamená to dobrý případ spolehlivosti a přesnosti testu.

## 6.4 Vyhodnocení dotazníků od žáků

Jedním z dílčích cílů výzkumného šetření bylo zjištění, jak na didaktický test pohlízejí žáci. Tento průzkum byl proveden pomocí dotazníku (viz. Příloha č. 4).

### 6.4.1 Metoda dotazníku v pedagogickém výzkumu

Dotazník patří mezi nejčastěji používanou metodu při sběru dat. Dotazníková metoda je způsob písemného kladení otázek a získávání písemných odpovědí. Dotazník je soustava předem připravených a pečlivě formulovaných otázek. Ty jsou promyšleně seřazeny a dotazovaná osoba na ně odpovídá písemně. Vysoká frekvence používání dotazníků je dána především jeho snadnou konstrukcí. K velké výhodě používání dotazníku patří rychlé a ekonomické shromažďování dat od velkého počtu respondentů [6].

Při sestavování dotazníku je důležité dodržovat následující pravidla [6]:

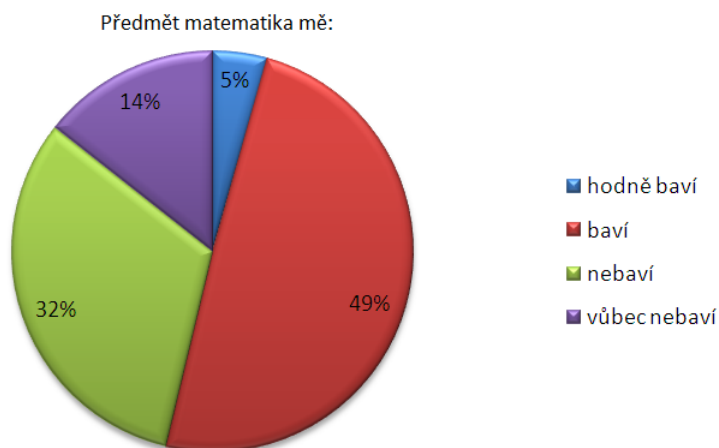
- Jasnost a srozumitelnost položek.
- Jednoznačnost formulace položek.
- Zjišťování jen nezbytných údajů.
- Položky nesmějí být sugestivní.
- Jasné pokyny pro vyplňování.
- Snadno tříditelné a zpracovatelné údaje.
- Důležitost řazení položek z psychologického hlediska.

### 6.4.2 Vyhodnocení dotazníků

Dotazníky vypracovalo 160 žáků základních škol 9. ročníků. Každý dotazník obsahoval:

- 5 otázek s výběrem odpovědi, kde žáci kroužkovali odpověď, se kterou se nejvíce ztotožňovali;
- 2 otázky otevřené.

První dvě otázky v dotazníku zkoumaly vztah žáka k předmětu matematika. Poté byly otázky zaměřené na test, který žáci vypracovávali. Někteří žáci označili i více odpovědí. Výsledky kvantitativního výzkumu jsou zobrazeny prostřednictvím grafů.



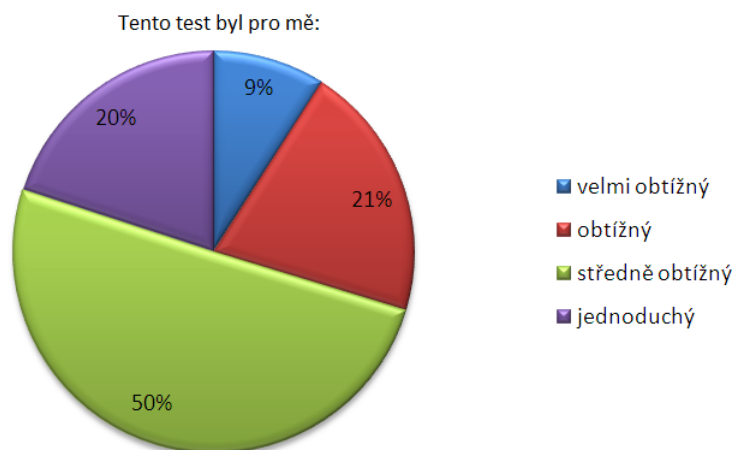
Graf 6.25: Otázka č. 1. Vztah žáků k matematice

Jak je patrné z grafu, téměř polovinu žáků předmět matematika baví. To je podle mého názoru dobrý výsledek vzhledem k tomu, že matematika je považována za jeden z nejtěžších předmětů. Pouhých 5 % žáků označilo, že je matematika baví hodně. Oproti tomu dohromady 46 % žáků zahrlo možnost „nebaví“ a „vůbec nebaví“. Z výsledků bych udělala závěr, že matematika je na škole oblíbená přibližně u poloviny žáků.



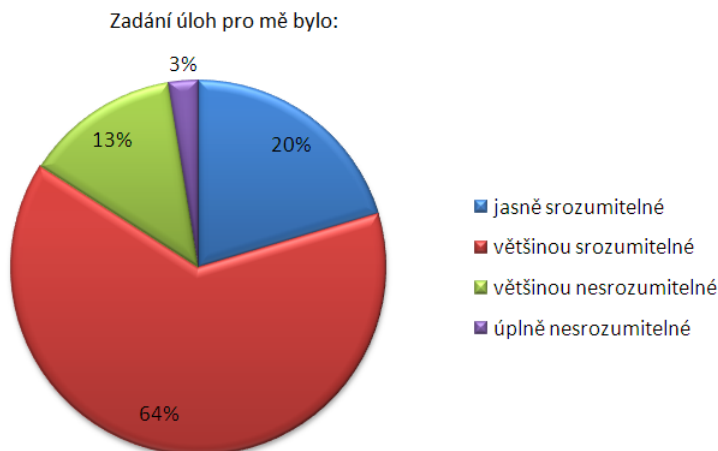
Graf 6.26: Otázka č. 2. Obtížnost matematiky z pohledu žáků

Matematika je považována obecně za těžší předmět, což plyne i z grafu. Pro pouhých 9 % žáků je matematika předmětem jednoduchým. Pro 48 % žáků je to předmět středně těžký, pro 35 % žáků těžký a pro 8 % žáků je matematika nejtěžším ze všech předmětů.



Graf 6.27: Otázka č. 3. Obtížnost testu

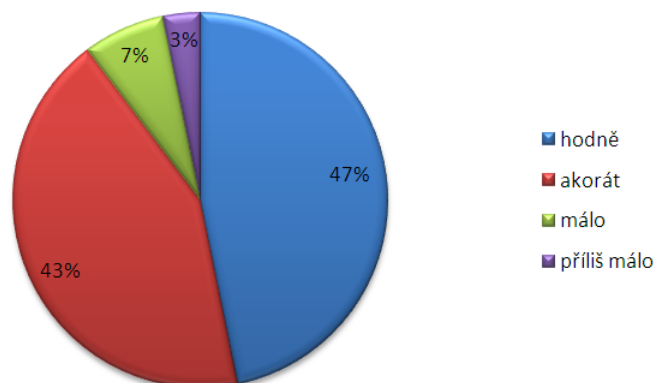
Z hlediska obtížnosti byl test pro 9 % žáků velmi obtížný, pro 21 % obtížný a pro polovinu dotazovaných středně obtížný. Pro pouhých 20 % žáků byl test jednoduchý. Podle mého názoru se jednalo o test spíše jednoduchý, což mi potvrdili i vyučující, kteří byli přítomni u vypracovávání testů. Dodali pouze, že se jednalo o látku starší, proto ji většina žáků zapoměla, a proto se test jeví jako těžký.



Graf 6.28: Otázka č. 4. Srozumitelnost zadání úloh

Srozumitelnost testu bych podle výsledku grafu označila za uspokojivou. Zadání úloh označilo 20 % žáků za jasně srozumitelné. Pro 64 % žáků bylo zadání úloh většinou srozumitelné. Pouhým 13 % žákům přišlo zadání úloh nesrozumitelné a pro 3 % žáků bylo zadání úloh úplně nesrozumitelné.

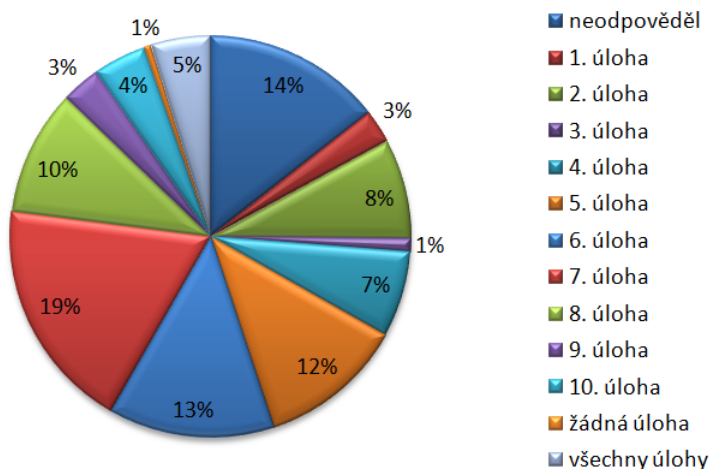
Na vypracování testu jsem měl času:



Graf 6.29: Otázka č. 5. Čas potřebný k vypracování testu

Na vypracování testu měli žáci určenou jednu vyučovací hodinu. Pro 47 % žáků to bylo hodně času, pro 43 % žáků tato doba byla akorát. Pouhých 7 % žáků mělo na vypracování testu málo času a 3 % žáků příliš málo. Po vlastním uvážení i po konzultaci s učiteli jsem došla k závěru, že celá vyučovací hodina na vypracování testu byla příliš. Na vypracování testu by stačilo 20 minut.

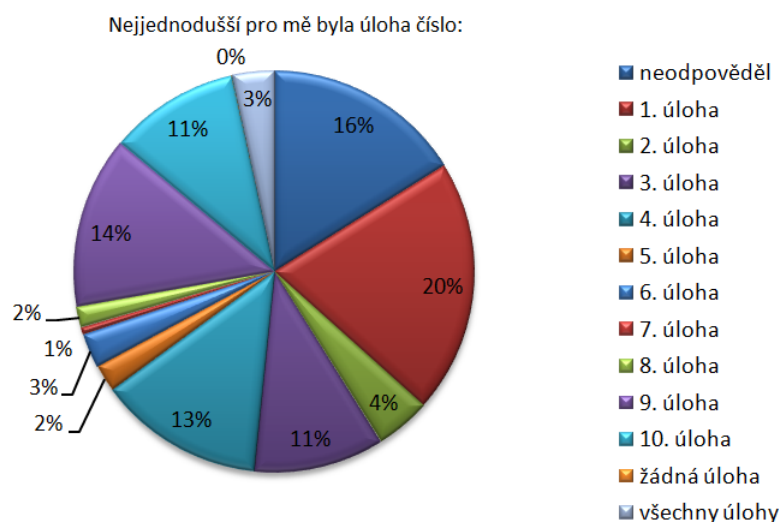
Největší potíže mi dělala úloha číslo:



Graf 6.30: Otázka č. 6. Nejobtížnější otázka testu

Jak lze vidět z grafu, v porovnání s ostatními odpověďmi, celkem velké procento žáků (14 %) vůbec na tuto otázku neodpovědělo. Největší potíže dělala žákům úloha č. 7, což dokazuje 19 % žáků. Nejčastějšími důvody bylo: nevěděl jsem, jak se to vypočítá; nepamatuji si postup výpočtu; nepamatuji si Pythagorovu větu; zapomněl jsem vzorec pro obsah.

Dále 13 % žáků označilo úlohu č. 6, kde nejčastějším důvodem bylo: nevím, jak spočítat úhly, zapomněl jsem to.



Graf 6.31: Otázka č. 7. Nejjednodušší otázka testu

Na otázku velké procento žáků (16 %) neodpovědělo. Nejsnadnější byla pro žáky úloha č. 1, kterou nejčastěji zdůvodňovali tvrzením: bylo to jednoduché; učivo, které jsem pochopil hned; mocniny a odmocniny umím. Je to i tím, že právě toto učivo žáci na začátku školního roku opakovali. Úlohu č. 9 považuje 14 % žáků za nejjednodušší a mezi často se vyskytující důvod patřil např.: pouhé násobení a dělení třemi; tento typ úloh mě baví; bylo to jednoduché vypočítat.

## 6.5 Interpretace interview

Dalším cílem bylo shrnout názory na didaktický test z pohledu vyučujících pomocí metody interview.

### 6.5.1 Metoda interview v pedagogickém výzkumu

Interview neboli rozhovor je metoda shromažďování dat o pedagogické realitě spočívající v bezprostřední verbální komunikaci výzkumného pracovníka a respondenta. Rozlišujeme interview strukturované, polostrukturované a nestrukturované, podle toho, jak dalece je řízeno výzkumníkem [6].

Při strukturovaném interview tazatel postupuje přesně podle připraveného textu. Jsou stanoveny formulace otázek i jejich pořadí. Tazatel pouze čte otázky a zaznamenává odpovědi, nepřidává k tomu vlastní komentář. Výhodou tohoto interview je poskytnutí stejných podmínek všem respondentům a dobré statistické zpracování výsledků. K nevýhodám tohoto typu interview patří obtížnější navazování kontaktu mezi tazatelem a respondentem [6].

Nestrukturované interview se více přibližuje přirozené komunikaci mezi lidmi. Formulace otázek a jejich sled je přenechán na tazateli. Tazatel se může volně vracet k záj-



mavým bodům ve výpovědi respondenta. Výhodou je snadnější navázání kontaktu mezi tazatelem a respondentem, což může znamenat upřímnější projev. Nevýhodou jsou odpovědi vedené za ne příliš stejných podmínek a neposkytnutí kvantitativně zpracovatelného materiálu.

Polostrukturované interview je kompromisem mezi dvěma výše uvedenými typy. Respondentům se nabízí několik variant odpovědí a k tomu se požaduje jejich zdůvodnění [6].

K nejdůležitějším pravidlům při realizaci interview patří zejména [6]:

- Realizace interview za vhodných podmínek.
- Začít od nejobtížnějších otázek.
- Navázat dobrý kontakt s respondentem.
- Pořízení přesného záznamu průběhu interview.

### 6.5.2 Realizace interview

Při rozhovoru s vyučujícími jsem použila strukturované interview vzhledem k jeho dobremu statistickému zpracování výsledků. Rozhovory proběhly s vyučujícími, kteří byli přítomni při vypracovávání testů. Interview se vztahovalo bezprostředně k didaktickému testu. Průměrná délka rozhovoru činila 15 minut a obsahovala 8 otázek (viz. Příloha č. 5). Uskutečněné rozhovory byly zapisovány pro potřebu provedení jejich analýzy. Vzhledem k anonymitě vyučujících nezveřejňuji jejich jména, uvádím pouze jejich aprobaci a věk.

#### *1. respondent*

1. *Jaká je Vaše aprobace?* Matematika a chemie.
2. *Jaký je Váš věk?* 62 let.
3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?* Byl to lehký test. Já učím žáky spíše přemýšlet, aby věděli k čemu to je, zda je to tím způsobem, který si zvolili možné. Tento test byl spíše pro 8. třídu, než pro 9. ročník.
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?* Byl to průřez učivem základní školy. Namáhavý test to nebyl.
5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?* Test byl dobře postavený. S podobnými typy testů se setkávají žáci u přijímaček.
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?* Času měli na vypracování moc. Někteří testy odevzdávali po 20 minutách práce.

7. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?* Nejtěžší byla podle mě 8. úloha. I přes mé snažení a vysvětlování množin ve výuce, kdy jsem se snažil udělat srozumitelné nákresy na tabuli, žáci nechápali. Je to pro žáky velmi obtížné učivo.
8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?* Bezpochyby 9. úloha. Je to pouhé dopočítání jednoduchých čísel a vyplnění do tabulky.

## 2. respondent

1. *Jaká je Vaše aprobace?* Matematika a angličtina.
2. *Jaký je Váš věk?* 26 let.
3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?* Hodnotím ho kladně. Bylo tam to, co by měli děti znát při odchodu ze základní školy.
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?* Průměrná obtížnost, nebyl ani příliš lehký, ani příliš těžký. Jinak se mi test líbil.
5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?* Typy úloh byly zvoleny dobře. Šikovný žák v něm přijde na všechno. Kdyby se tam vyskytovaly úlohy třeba na společnou práci, to by moc nevěděli.
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?* Myslím si, že to měli za kratší dobu. Odevzdávali to i za 10 minut. Celá vyučovací hodina byla příliš.
7. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?* 7. úloha, protože ne všichni si vzpomenu na Pythagorovu větu.
8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?* 10. úloha, protože kostku znají dobře. Nepotřebují k tomu žádné znalosti.

## 3. respondent

1. *Jaká je Vaše aprobace?* Matematika, zeměpis a informatika.
2. *Jaký je Váš věk?* 45 let.
3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?* Test hodnotím jako dobrý.
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?* Srozumitelnost byla dobrá, bez problémů. Test nebyl těžký, protože učivo probírali 2 roky zpátky.

5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?* Úlohy nebyly ani lehké ani těžké. Řekla bych tak přiměřené.
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?* Dostatečný.
7. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?* 7. úloha. Žáci se neuvědomili, že mají použít Pythagorovu větu.
8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?* 9. a 10. úloha.

#### 4. respondent

1. *Jaká je Vaše aprobace?* Matematika, technická a informační výchova.
2. *Jaký je Váš věk?* 33 let.
3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?* Je to taková směska všeho, komplexní test. Ale v běžné hodině by to aplikovat nešlo. Jsem rád, že žáci znají aktuální téma. Na výzkum je to však dobré. Je to podobné klokanovi.
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?* Je to test komplexní než obtížný. Devátáci však neumí dodnes počítat se zlomky. Test po nich chce i logické myšlení, práci s trojúhelníkem a podobně, což může být problém.
5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?* Nemám s tím problém.
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?* Až moc. Za 10 minut to vraceli ti, kteří se jen podepsali. Do půl hodiny to měli i ostatní. Nebyla to výběrová třída. Spíše se jednalo o špatný přístup žáků. Seriózně k testu přistoupilo tak 10 žáků z celé třídy.
7. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?* 4. úloha, protože se jedná o logickou slovní úlohu. Taky si myslím, že mohla dělat problémy i 3. úloha a 2. úloha. Pojmy největší společný dělitel a nejmenší společný násobek si žáci stále pletou.
8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?* 10. úloha. Stačí jim k tomu pouze představivost.

#### 5. respondent

1. *Jaká je Vaše aprobace?* Matematika, základy průmyslové výroby a dílny.
2. *Jaký je Váš věk?* 63 let.

3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?* Dobrý.
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?* Pro většinu žáků to bylo těžké. Nepředpokládali, že už něco takového dělali. Bylo to pro ně jako nové učivo. Ale jedná se o ne moc dobrou třídu. Je v ní šikovných pouze tak 5 žáků.
5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?* Solidní průzkum. Test byl jednoduchý. Akorát mi tu chybí příklad na procenta.
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?* Za 20 minut měli žáci hotovo.
7. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?* 7. úloha, protože zapomenou na Pythagorovu větu. Potom 2. úloha, protože rozklad jim dělá velké problémy.  
8. úloha, protože tu si neumí představit a v 5. úloze je v zadání zápor - *nemůže* - a toho si žáci nemusí všimnout.
8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?* 1. a 3.- úloha, protože ty jsou číselné a počítání je celkem v pohodě. 4. úloha - ta je logická. Žáci při ní nepotřebují žádné zvláštní znalosti vzorečků. Potom 9. úloha, která je ze sedmé třídy na použití přímé úměrnosti a to je pro ně nejjednodušší.

#### 6. respondent

1. *Jaká je Vaše aprobace?* Matematika, dějepis.
2. *Jaký je Váš věk?* 56 let.
3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?* Test pokládám za kvalitní.
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?* Otázky byly většinou srozumitelné, žáci by s tím neměli mít žádné větší problémy. Jinak pokládám test za celkem jednoduchý. Nejsou v něm žádné obtížné úlohy. Jen takový základ.
5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?* Myslím si, že typy úloh jsou zvoleny dobře.
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?* Bylo to hodně času. Žáci to měli vypracované během 20 minut. Těm poctivějším to trvalo o něco déle. Zato ti méně snaživí byli hotoví do deseti minut.
7. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?* 7. úloha, protože je spojen výpočet obsahu trojúhelníku s Pythagorovou větou.

8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?* 5. úloha. Je to učivo prvního stupně.

7. *respondent*

1. *Jaká je Vaše aprobace?* Matematika, občanská výchova.
2. *Jaký je Váš věk?* 32 let.
3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?* Zdál se mi kvalitní.
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?* Test byl obtížný. Žáci, tím, že toto učivo není aktuální, ani ho neopakujeme a je již dávno probrané, tak ho dávno zapomněli.
5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?* Je to takový průřez učivem druhého stupně na základní škole.
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?* Myslím, že to bylo tak akorát.
7. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?* 2. úloha. Oba pojmy si žáci často pletou nebo jim nerozumí.
8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?* 8. úloha, protože se tímto učivem právě zabýváme.

8. *respondent*

1. *Jaká je Vaše aprobace?* Matematika, tělesná výchova.
2. *Jaký je Váš věk?* 45 let.
3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?* Pokládám ho za kvalitní, byl dobře navrhnut.
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?* Otázky byly srozumitelné, žáci by s tím neměli mít problém. Test byl v celku jednoduchý.
5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?* Úlohy byly zvolené dobře.
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?* Nebyl. Bylo to hodně. Stačilo by takových 25 minut.
7. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?* 7. úloha. Žáci u ní museli logicky zauvažovat.
8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?* 1. úloha. Je to prosté počítání s čísly.

## 6.6 Diskuse

Učitel je rozhodujícím faktorem kvality vyučování. Jeho vztah k žákům a k matematice, tvořivost a dovednost posuzovat své vlastní pedagogické jednání, o to vše se opírá kvalita jeho práce. Při písemkách se plně uplatní i učitelova kompetence. Aby byla písemná práce, mezi které patří i didaktický test, úspěšná, musí se učitel zaměřit na dva hlavní body. Prvním je dobré zadání, druhým vyhodnocení [21].

Při opravách testů by se měl učitel zaměřit především na chyby. „*Chyba je přirozená součástí učení se a práce s chybou je součástí učitelovy kompetence* [21].“ Chyba může pramenit buď v učitelově chybném zadání, žáky nepochopeném výkladu, neznalosti učiva nebo pouhé nepozornosti.

Cílem práce bylo navrhnout didaktický test a posoudit jeho vlastnosti. Dalšími dvěma dílčími cíli bylo dotazníkové šetření a metoda interview, čímž jsem chtěla shrnout názory žáků a vyučujících na test.

1. úloha je z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Žáci měli v testu za úkol vypočítat hodnotu číselného výrazu a výsledek zaokrouhlit na jedno desetinné místo. K výpočtu bylo zapotřebí, aby žáci znali výpočet druhé mocniny a odmocniny a uměli zaokrouhlovat. Hodnoty obtížnosti Q dosáhla úloha v testové variantě A 67,50 a v testové variantě B 78,75. V obou případech z toho můžeme usuzovat, že se jedná o úlohu náročnější. Citlivost úloh je u obou variant dobrá jen v určité části spektra. Dobře rozlišuje nejlepší žáky od ostatních skupin. Avšak pouhá 3 % žáků označilo tuto úlohu za obtížnou, proti tomu 20 % žáků ji považuje za nejjednodušší z celého testu. Z průzkumu žáků, která úloha pro ně byla nejjednodušší, tedy plyne, že právě první úloha je v testu nejjednodušší. Tuto možnost označilo nejvíce žáků. Tento fakt potvrdili i 2 vyučující, kteří považují tuto úlohu pro žáky za snadnou. Z jejich pohledu se jedná o prosté číselné počítání, což by žákům nemělo dělat velké problémy. Co tuto úlohu zařadilo k obtížnějším, je fakt, že mnoho žáků udělalo chybu z nepozornosti. Většina z nich nedotáhla úlohu do konce a zapomněli zaokrouhlit výsledek. Občas se objevily i početní chyby v umocňování desetinného čísla. Ve výpočtu jsem bodovala správný výpočet bez zaokrouhlení 0,5 bodem. Za správné zaokrouhlení žáci dostali další 0,5 bod.

2. úloha je z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Žáci měli v testu za úkol vypočítat největší společný dělitel a nejmenší společný násobek dvou čísel. Podle výpočtu obtížnosti Q, kdy v testové variantě A dosáhla hodnoty 96,25 a v testové variantě B 98,75, se jedná o velmi obtížnou úlohu, téměř nevyhovující. Úlohu s tak vysokou hodnotou obtížnosti by bylo lepší z testu vyloučit. Dokazují nám to i grafy s citlivostí. V obou případech mají úlohy velmi nízkou citlivost. Vůbec nerozlišují mezi skupinami lepších a horších žáků.

Osobně si však myslím, že úloha na výpočet největšího společného dělitele a nejmenšího společného násobku by měla v testu zůstat. Zcela správně měli úlohu vyřešenou pouze 4 žáci. Zajímavý je fakt, že pouhých 8 % žáků (15 žáků) označilo tuto úlohu za obtížnou a 4 % žáků (8 žáků) ji v dotazníku uvedlo jako nejjednodušší. Z vyučujících ji 3 označili podle vlastních zkušeností za obtížnou. Jako důvod uvedli, že žáci si oba pojmy často pletou nebo jim dělají problémy rozklady. Jeden z vyučujících, který má s vyučováním dlouholetou zkušenost, mi dokonce sdělil, že i přes neustálé opakování tohoto učiva ho žáci stále neumí. Žáci nemají snahu se v posledních letech něčemu naučit. Spoléhají na to, že dnešní přijímací zkoušky na střední školy jsou s výběrem odpovědí, které natipují. Zvláště jsem bodovala výpočet největšího společného dělitele 0,5 bodem a výpočet nejmenšího společného násobku 0,5 bodem. Pokud už měli žáci provedený rozklad čísel, což bylo v minimálním množství případů, nastaly problémy především s výpočtem nejmenšího společného násobku. Ten ze všech 160 žáků vypočítali správně pouze 4 žáci.

3. úloha je z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Žáci měli v testu za úkol vypočítat hodnotu výrazu, pokud znají hodnoty proměnných. V obou testových variantách dosáhla úloha stejné hodnoty obtížnosti Q 47,50. Je to úloha s průměrnou obtížností. Z hlediska citlivosti se vyznačují obě úlohy dobrou až vysokou citlivostí úloh. V testové variantě A je graf přímo ukázkový, každá další pětina žáků má slabší úspěšnost než předcházející. Pouhé 1 % žáků (2 žáci) označilo úlohu za obtížnou. Za nejjednodušší ji považuje 11 % žáků. Z řad učitelů ji jeden označil za jednoduchou, neměla by dělat žákům problémy. Jedná se o pouhé dosazení čísel a dopočítání. Oproti tomu jeden vyučující ji označil jako obtížnou, se kterou by mohli mít žáci problém. Za správný výpočet dostali žáci 1 bod. Nejčastěji v této úloze žáci chybovali v nesprávnosti výpočtu.

4. úloha je z tematického okruhu *Číslo a proměnná*. Žáci měli v testu za úkol vyřešit slovní úlohu pomocí soustavy dvou rovnic. U obou testových variant se hodnoty obtížnosti Q pohybovaly okolo hodnoty 55,00. Úlohy tedy můžeme označit jako průměrně obtížné. Grafy citlivosti u obou testových variant jsou přímo ukázkové. Každá další pětina žáků má slabší úspěšnost než předcházející. Úlohy tedy dobře rozlišují mezi skupinou lepších a horších žáků. 7 % žáků (13 žáků) dělala úloha problémy, uvedli ji v dotazníku jako obtížnou. Oproti tomu 13 % žáků (24 žáků) ji uvedlo jako nejjednodušší. Při interview jeden vyučující označil tuto úlohu jako pro žáky obtížnou. Důvodem je to, že se jedná o logickou slovní úlohu. Naopak další vyučující označil úlohu jako jednoduchou, právě protože je logická. K tomu žáci nepotřebují znalost žádných vzorečků. Pokud žáci psali zápis slovní úlohy, tak nejčastěji chybovali právě v zápise. Za správně vyřešenou úlohu žáci dostali 1 bod.

5. úloha je z tematického okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Žáci měli v testu za úkol rozhodnout, která z nabízených možností nemůže podle trojúhelníkové nerovnosti představovat délku třetí strany zadaného trojúhelníka. Obtížnosti Q dosáhla testová varianta A hodnoty 50,00 a testová varianta B hodnoty 43,75. Úlohy můžeme označit jako průměrně obtížné. V obou případech mají úlohy dobrou citlivost. Testová varianta podle grafu dobře rozlišuje mezi skupinami slabších a horších žáků, průměrné žáky však nerozlišuje. Pouhým 2 % žáků (4 žáci) přišla úloha jednoduchá, oproti tomu 12 % žáků (22 žáků) označilo úlohu za nejobtížnější. Jeden z učitelů považuje úlohu za učivo 5. ročníku, proto by neměla žákům dělat problémy. Druhý z učitelů naopak soudí, že by s ní žáci mohli mít problém, protože je v otázce zápor. Nemyslí si však, že by zadání mělo být nějak změněno. Jsou to žáci 9. ročníku, měli by si umět správně přečíst zadání a i v testech na střední školy se může něco takového objevit. Za správně vyřešenou úlohu získali žáci 1 bod.

6. úloha je z tematického okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Žáci měli v testu za úkol vypočítat velikost vyznačených úhlů. Svou odpověď kroužkovali výběrem z nabízených možností. Obtížnost Q u testové varianty A dosáhla hodnoty 45,00 a u hodnoty B 40,00. Obě úlohy jsou průměrně obtížné. Úloha varianty A disponuje velmi dobrou citlivostí, její graf má klesající tendenci ve všech skupinách žáků. Oproti tomu varianta B podle výpočtu koeficientu ULI má dobrou citlivost, avšak graf tomu neodpovídá. Graf nemá klesající tendenci jako u varianty A. Ve skupině horších žáků je najednou výrazný nárůst. Může to být zapříčiněno tím, že se jedná o úlohu s výběrem odpovědí a žáci mohli správný výsledek tipnout. Proto úloha varianty B má horší citlivost než úloha varianty A. 13 % žáků (25 žáků) označilo tuto úlohu za obtížnou. Pouhé 3 % žáků (5 žáků) považuje úlohu za jednoduchou. Žádný z učitelů se k této úloze nevyjádřil. Nejčastější chybou žáků byl nesprávný převod minut na stupně. Žáci v této úloze za správný výsledek mohli získat 1 bod.

7. úloha je z tematického okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Žáci měli v testu za úkol určit obsah a obvod trojúhelníku vyznačeného ve čtvercové síti, jestliže znali délku strany čtverce v mřížce. Opět měli žáci na výběr ze čtyř možností odpovědí. Obtížnost Q dosáhla v testové variantě A hodnoty 70,00, v testové variantě B hodnoty 66,25. Úlohy můžeme pokládat za obtížnější. Dokazují nám to i grafy citlivosti a výpočty koeficientu ULI. Obě varianty mají nízkou citlivost. To, že se jedná o obtížnější úlohu, dokazuje i průzkum mezi žáky. 19 % žáků (35 žáků) pokládá tuto úlohu za nejobtížnější. Pouhé 1 % žáků (1 žák) označil úlohu jako jednoduchou. Pět vyučujících se shodlo na tom, že by tato úloha mohla být pro žáky velmi obtížná. Všichni své tvrzení zdůvodňovali tím, že žáci zapomenou použít Pythagorovu větu, což byla opravdu nejčastější chyba žáků. Za správný výsledek žáci získali 1 bod.



8. úloha je z tematického okruhu *Geometrie v rovině a prostoru*. Žáci měli v testu za úkol z nabízených možností vybrat tu, která odpovídá zadání. Tj. co je množinou všech bodů v rovině, které splňují určitou vlastnost. Každá varianta měla odlišné zadání a velmi razantně se lišily i jejich výsledky. V testové variantě A dosáhla obtížnost Q hodnoty 83,75. Jedná se o velmi obtížnou úlohu, což dokazuje i graf citlivosti. Úloha má nízkou citlivost. Oproti tomu u testové varianty B dosáhla obtížnost Q pouhé hodnoty 36,25. Jedná se o lehčí úlohu s nižší citlivostí, která i ve skupině slabších žáků dosahuje dobrých výsledků. V porovnání s variantou A je to velký rozdíl. Z toho můžeme usuzovat, že varianta B byla pro žáky jednodušší. 10 % žáků (19 žáků) označilo tuto úlohu jako těžkou, která jim dělala potíže při řešení. Pouhé 2 % žáků (3 žáci) uvedli tuto úlohu jako nejjednodušší. Z řad vyučujících ji 2 učitelé označili za obtížnou, která by mohla dělat žákům problémy. Uvedli, že žáci si ji neumí představit a ani díky nákresům ji žáci nechápou. Je to pro ně obtížné učivo. Naopak jeden vyučující řekl, že tato úloha by neměla dělat žákům problémy, protože ji právě probírají. Těžko říci, co bylo nejčastější chybou žáků. Jedná se o úlohy s výběrem odpovědí, tudíž žáci pouze kroužkovali odpověď. Žádné nákresy si nikdo z žáků nedělal. Za správný výsledek žáci mohli získat 1 bod.

9. úloha je z tematického okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty*. Žáci měli v testu za úkol doplnit tabulku přímé úměrnosti na základě textu úlohy. Obě varianty dosáhly při výpočtu obtížnosti Q téměř stejných hodnot. Varianta A dosáhla hodnoty 38,75 a varianta B dospěla k číslu 40,00. Jedná se o lehčí úlohy, které vykazují z hlediska citlivosti ukázkové grafy. Úlohy mají vysokou citlivost a dobře rozlišují mezi skupinami horších a lepších žáků. Pro 3 % žáků (6 žáků) byla úloha obtížnější, kdežto 14 % žáků (25 žáků) považuje úlohu za jednoduchou. 3 vyučující označili tuto úlohu jako jednoduchou. Uvedli, že se jedná o pouhé dopočítání jednoduchých čísel s použitím přímé úměrnosti a vyplnění tabulky. Pokud žáci v této úloze chybovali, tak to bylo v počtech. Za správně vyřešenou úlohu získali žáci 1 bod.

10. úloha je z tematického okruhu *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*. Žáci měli v testu za úkol z nabízených možností určit, ke které z krychlí patří vyobrazená síť. V testové variantě A dosáhla úloha obtížnosti Q hodnoty 30,00 a v testové variantě B hodnoty 37,50. Testová varianta A má nižší citlivost, úloha dobře nerozlišuje mezi skupinami horších a lepších žáků. Kdežto testová varianta B má vysokou citlivost, která je vhodná na identifikování nejslabších žáků. 4 % žáků (8 žáků) uvedlo, že pro ně byla úloha obtížnější. Na druhou stranu 11 % žáků (19 žáků) označilo úlohu jako jednoduchou. Z vyučujících 3 uvedli, že tato úloha bude pro žáky jednoduchá, protože k ní nepotřebují žádné znalosti. K vyřešení jim stačí pouhá představivost. V testové variantě B se vyskytla chyba, na kterou jsem byla upozorněna. V možnosti C, kterou považuji za správnou od-

pověď, je ve špatném směru vyobrazena trojka. Měla být vyobrazena ve směru shora dolů, zleva doprava. To mohlo být příčinou, proč někteří žáci v testové variantě B chybovali. Za správnou odpověď žáci získali 1 bod.

## 7 Jak pohlíží učitelé matematiky na didaktické testy?

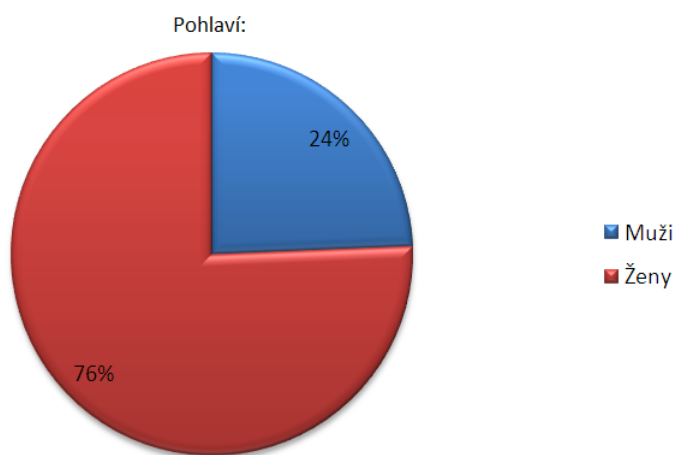
V této kapitole je hlavním cílem shrnutí názorů učitelů na využívání testů v hodinách matematiky a interpretace jejich zkušeností s testy.

### 7.1 Charakteristika vzorku respondentů a použítá metodika šetření

Při výzkumu byla použita z ekonomického a časového důvodu metoda e-mailového dotazování. Dotazníky byly rozesílány během měsíce listopadu na emailové adresy škol, které jsou dostupné na webových stránkách kraje. Přibližně byly dotazníky poslány na 450 základních škol a nižší stupně gymnázií ve Zlínském a Moravskoslezském kraji a byly posílány ředitelům škol s prosbou o přeposlání jejich vyučujícím předmětu matematika (viz. Příloha č. 6). Zpět se vrátilo celkem 115 vyplněných dotazníků.

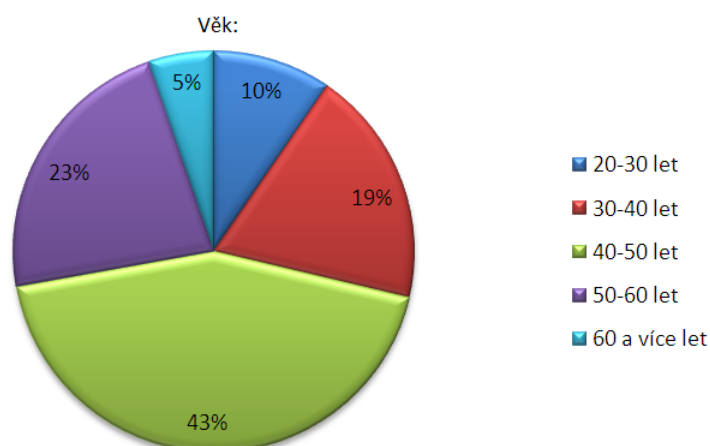
Dotazník obsahoval 16 otázek. Všechny byly s nabízenou možností odpovědí, avšak učitelé měli i možnost vlastního vyjádření (viz. Příloha č. 7). Pro snadnější a rychlejší vyplňování respondenti pouze zatrhávali jimi vybranou možnost, nebo krátkou slovní odpověď vypisovali do předem připraveného rámečku. Na anonymitu dotazování byli respondenti předem upozorněni. Časová náročnost dotazníku nebyla delší než 15 minut.

### 7.2 Vyhodnocení vzorku respondentů



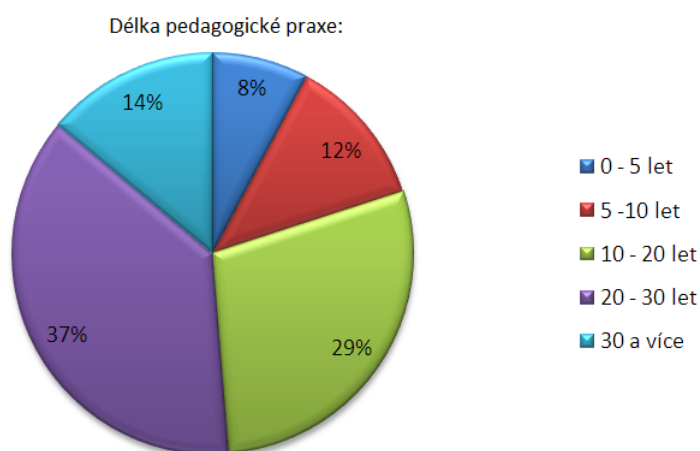
Graf 7.1: Pohlaví respondentů

Jak je patrné z grafu, přibližně  $\frac{2}{3}$  dotazovaných tvoří ženy. Tedy ze 115 respondentů bylo 87 žen (76 %) a 28 mužů (24 %).



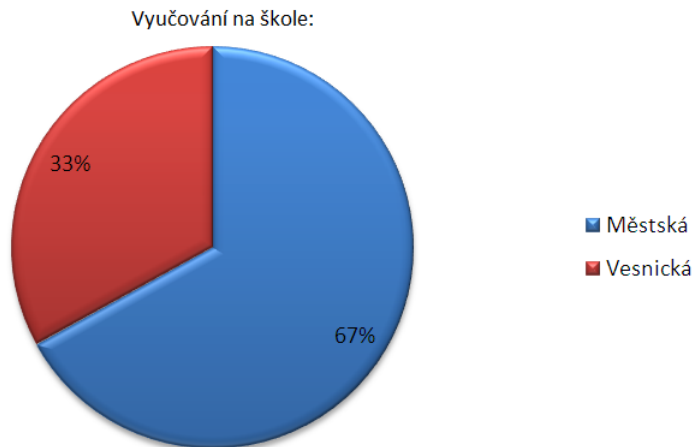
Graf 7.2: Věk respondentů

Dotazník vyplnilo 11 učitelů matematiky (10 %) ve věkovém rozmezí 20-30 let, 22 učitelů (19 %) ve věkovém rozmezí 30-40 let. Největší počet dotazovaných, tj. 50 učitelů (43 %), je ve věku 40-50 let. Ve věku 50-60 let odpovědělo na dotazování 26 učitelů (23 %). Nejmenší zastoupení měli učitelé ve věkové kategorii 60 a více let, ve které odpovědělo 6 respondentů (5 %).



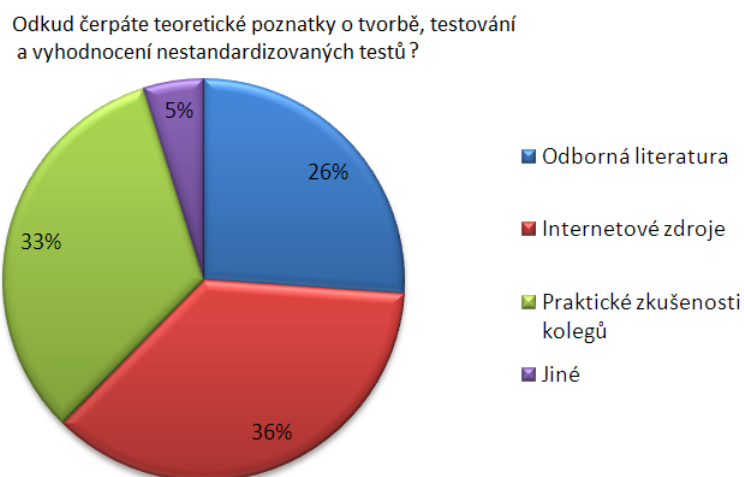
Graf 7.3: Délka pedagogické praxe respondentů

Jak je patrné z grafu, 43 respondentů (37 %) učí ve škole již 20-30 let. 33 respondentů (29 %) odpovědělo, že jejich délka pedagogické praxe činí 10-20 let. Nejméně let pedagogické praxe má 9 učitelů (8 %), 30 a více let praxe má 16 učitelů (14 %).



Graf 7.4: Typ školy, na které respondenti vyučují

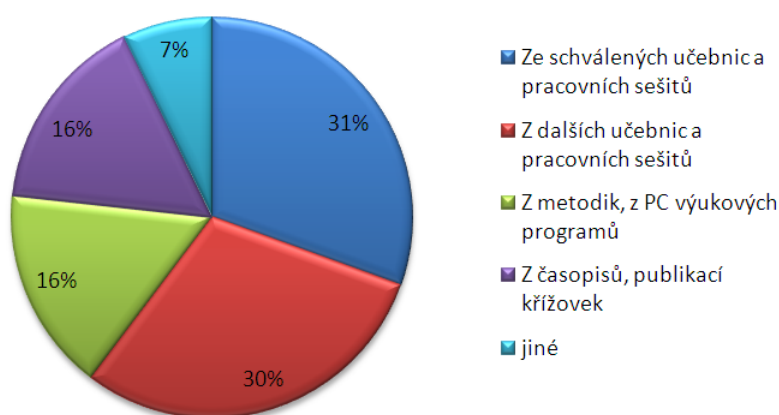
Otázka zkoumala počty vyučujících na městské versus vesnické škole. Jak je patrné z grafu, přibližně  $\frac{2}{3}$  respondentů učí na škole městské, což je 77 učitelů (67 %). Na vesnické škole z dotazovaných učí 38 učitelů (33 %).



Graf 7.5: Zdroje teoretických poznatků o tvorbě, testování a vyhodnocování nestandardizovaných testů

Otázka zjišťovala, z jakých zdrojů učitelé čerpají poznatky o tvorbě, testování a vyhodnocování nestandardizovaných testů. V této otázce respondenti mohli označit i více možností. Celkem 59 učitelů (26 %) čerpá poznatky z odborné literatury. Nejvíce učitelů, jejichž počet je 82 (36 %), získává znalosti z internetových zdrojů. Z praktických zkušeností kolegů čerpá poznatky 74 učitelů (33 %). Pouhých 11 učitelů (5 %) označilo poslední možnost, jinou odpověď. V ní respondenti nejčastěji psali, že čerpají zkušenosti: ze školení, z vlastní zkušenosti, na DVPP („Další vzdělávání pedagogických pracovníků v Olomouckém kraji“) nebo z UPOL Olomouc.

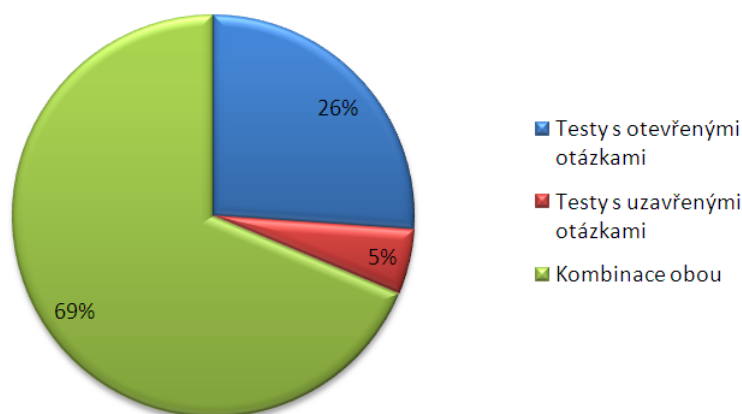
Z jakých zdrojů čerpáte při tvorbě nestandardizovaných testů?



Graf 7.6: Zdroje z nichž respondenti čerpají při tvorbě testů

V otázce mohli respondenti označit i více možností. Jak je patrné z grafu, 93 učitelů (31 %) čerpá při tvorbě nestandardizovaných testů ze schválených učebnic a pracovních sešitů. Přibližně stejný počet, tj. 91 učitelů (30 %), čerpá z dalších učebnic a pracovních sešitů. Stejný počet, 50 učitelů (16 %), čerpá z metodik, z PC výukových programů, z časopisů nebo křížovek. Jinou možnost označilo 22 učitelů (7 %), kde nejčastějšími odpověďmi bylo: ze školení, z internetových zdrojů, z vlastní tvorby, z akcí DVPP, z námětů výzkumu TIMSS a jiných.

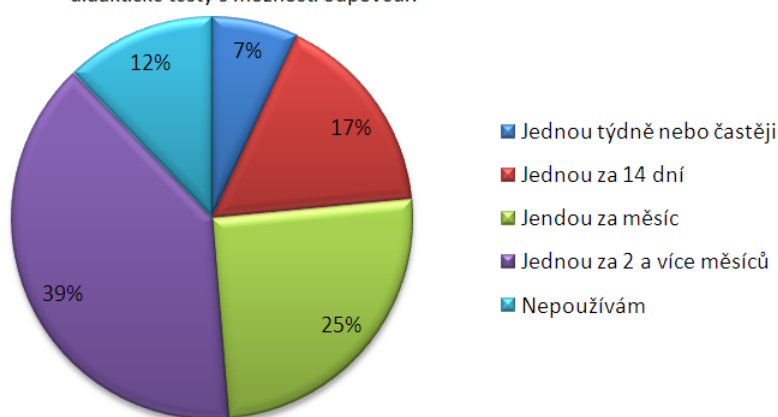
Jaké formě testů dáváte přednost?



Graf 7.7: Typ testů, který respondenti preferují

Jak lze vidět z grafu, nejvíce učitelů v hodinách matematiky (79 učitelů, 69 %) používá kombinaci testů s otevřenými a uzavřenými otázkami. Testy s otevřenými otázkami používá 30 učitelů (26 %), oproti tomu testy s uzavřenými otázkami používá pouze 6 vyučujících (5 %).

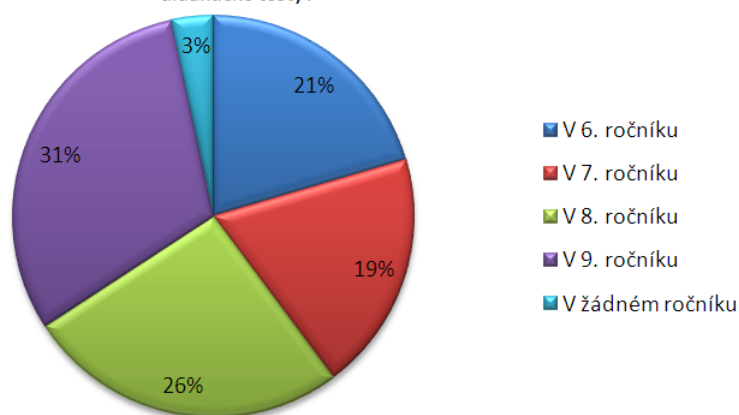
Jak často v matematice používáte nestandardizované didaktické testy s možností odpovědí?



Graf 7.8: Časová používanost testů s možností odpovědí v matematice

V otázce učitelé odpovídali na to, jak často používají v matematice nestandardizované testy s možností odpovědí. Z grafu plyne, že 8 učitelů (7 %) používá tyto testy jednou týdně nebo častěji, 19 učitelů (17 %) je používá jednou za 14 dní a 29 učitelů (25 %) je používá jednou za měsíc. Nejvíce respondentů však označilo třetí možnost. Z toho plyne, že 45 učitelů (39 %) tyto testy používá pouze jednou za 2 a více měsíců. Ostatní učitelé, kterých je 14 (12 %), tento druh testů nepoužívá vůbec.

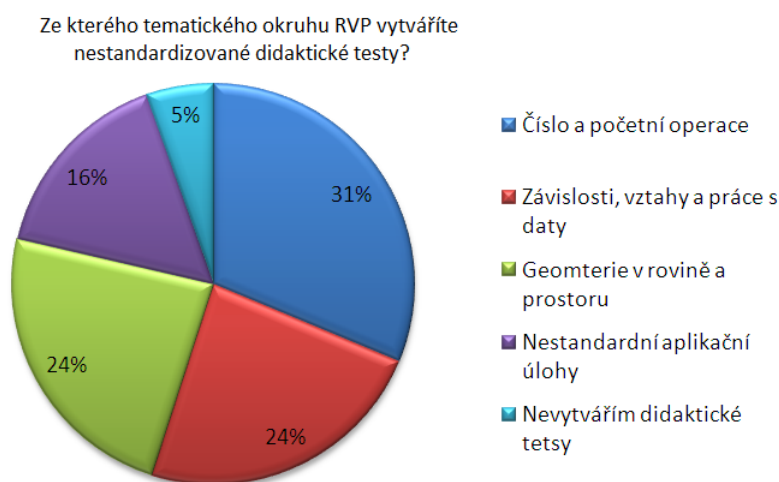
Ve kterém ročníku používáte nestandardizované didaktické testy?



Graf 7.9: Použití didaktických testů v jednotlivých ročnících

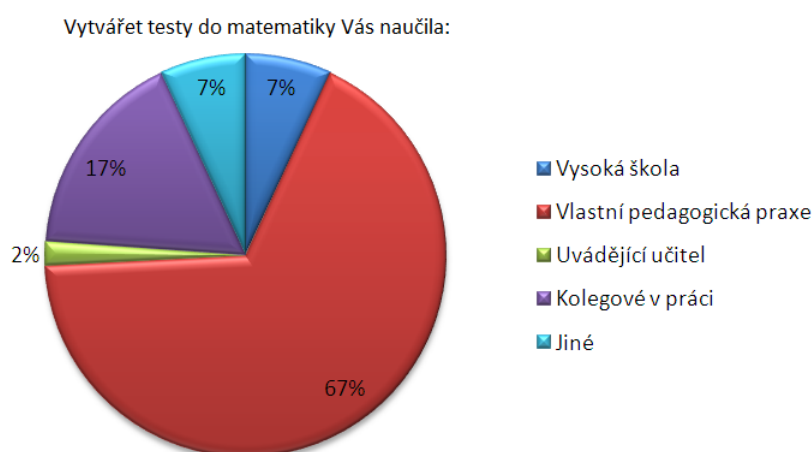
Devátá otázka zjišťovala, ve kterých ročnících učitelé nejčastěji používají nestandardizované didaktické testy. Respondenti mohli zatrhnout i více možností. Jak lze vypočítat z grafu, v 6. a 7. ročníku učitelé tyto testy používají méně než v 8. a 9. ročníku. V 6. ročníku používá tyto testy 55 učitelů (21 %), v 7. ročníku 52 učitelů (19 %), v 8. ročníku 70 učitelů (26 %) a v 9. ročníku 83 učitelů (31 %). V 9. ročníku jsou nestandardizované testy používány nejvíce. Z hlediska přijímacích zkoušek na střední školy, které jsou dnes

ve většině případů tvořeny formou testových otázek, je správné, aby se s nimi žáci setkali i na základní škole a uměli s testy pracovat. Pouhých 9 učitelů (3 %) nepoužívá testy v žádném ročníku.



Graf 7.10: Četnost vytváření didaktických testů podle tematických okruhů RVP

Otázka zkoumala, ze kterých tematických okruhů RVP učitelé nejčastěji vytváří testy. Respondenti mohli označit i více možností. Nejčastěji učitelé vytváří testy z tematického okruhu: *Číslo a početní operace*. Tuto možnost uvedlo 82 učitelů (31 %). Z tematických okruhů: *Závislosti, vztahy a práce s daty* a *Geometrie v rovině a prostoru*, vytváří testy 62 učitelů (24 %). Méně často vytváří učitelé testy z okruhu: *Nestandardní aplikační úlohy*. Tuto možnost označilo 42 učitelů (16 %). Učitelů, kteří didaktické testy vůbec nevytváří, je 14 (5 %).

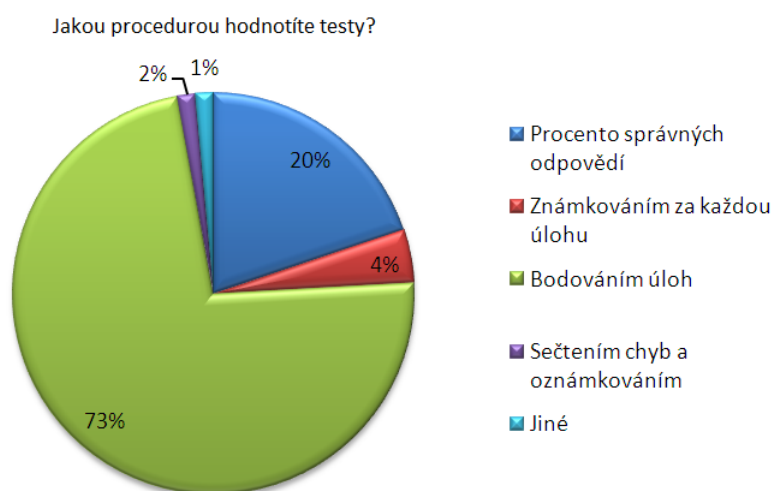


Graf 7.11: Místo, kde respondenti získali potřebné kompetence k vytváření testů

V této otázce označovali respondenti i více možností. Jak je z grafu na první pohled

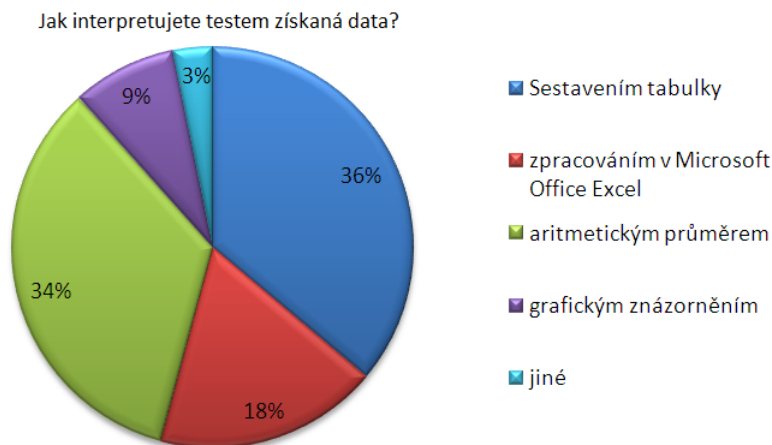


zřejmé, nejvíce respondentů (107 učitelů, 67 %) odpovědělo, že kompetence k vytváření testů do matematiky získali vlastní pedagogickou praxí. S pomocí kolegů v práci se naučilo vytvářet testy 27 učitelů (17 %) a na vysoké škole se naučilo vytvářet testy 11 učitelů (7 %). Uvádějící učitel naučil pracovat s testy 3 vyučující (2 %). V možnosti jiné, kterou označilo 11 učitelů (7 %), bylo nejčastěji uvedeno: lektoři na školeních, jiné hotové testy nebo učební materiály dostupné na internetu.



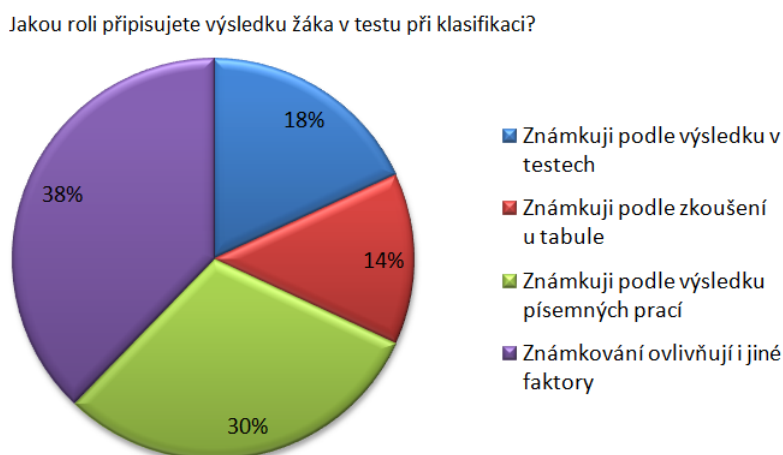
Graf 7.12: Procedura hodnocení testů

Dvanáctá otázka se týkala procedury hodnocení testů. Opět měli respondenti možnost označit více variant. Bodováním úloh hodnotí testy 103 učitelů (73 %). Procentem správných odpovědí vyhodnocuje testy 28 učitelů (20 %) a známkováním za každou úlohu 6 učitelů (4 %). Sečtením chyb a následným oznámkováním hodnotí testy 2 vyučující (2 %) a jinou procedurou hodnotí testy 1 učitel (1 %). Ten uvedl, že k hodnocení testů používá percentil.



Graf 7.13: Interpretace dat získané při testu

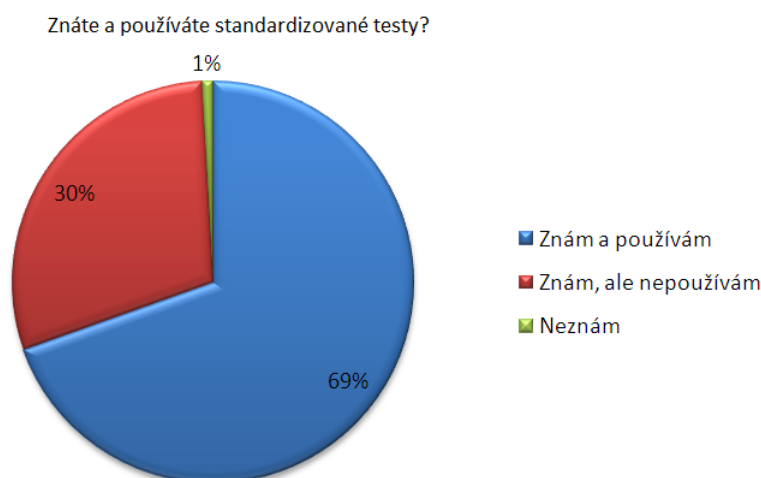
Z grafu lze vyčíst, že k interpretaci získaných dat v testu si 56 učitelů (36 %) sestavuje tabulku a přibližně stejný počet učitelů (53 vyučujících, 34 %) interpretuje data výpočtem aritmetického průměru. V tabulkovém procesoru Microsoft Office Excel zpracovává data 28 učitelů (18 %) a graficky data znázorňuje 13 učitelů (9 %). Jinou možnost uvedlo 5 učitelů (3 %), kteří sdělili, že získaná data interpretují ústním hodnocením, oznámkováním nebo statistickým vyhodnocením. Respondenti mohli označit i více odpovědí.



Graf 7.14: Role výsledku žáka v testu při klasifikaci

Čtrnáctá otázka zkoumala, jakou roli připisují učitelé matematiky výsledku žáka v testu při klasifikaci. Respondenti měli možnost označení více odpovědí. Podle výsledku v testech známkuje 43 učitelů (18 %), podle zkoušení u tabule známkuje 33 učitelů (14 %). Vyučujících známkujících podle výsledku písemných prací je 72 (30 %) a celkově 90 učitelů (38 %) připustilo, že známkování ovlivňují i jiné faktory. Mezi ně patří např: aktivita

v hodinách, plnění domácích úkolů, vyplňování pracovních listů, dobrovolné úkoly, řešení problémových úloh, samostatná práce, skupinová práce a orientační zkoušení.



Graf 7.15: Znalost standardizovaných testů respondenty

Z grafu plyne, že 80 učitelů (69 %) zná a používá v hodinách matematiky standardizované didaktické testy. Přibližně  $\frac{1}{3}$  vyučujících, tj. 34 učitelů (30 %) standardizované testy sice zná, ale v hodinách je nepoužívá. Pouze 1 učitel (1 %) tyto testy vůbec nezná.



Graf 7.16: Druhy standardizovaných testů, které respondenti znají

Za nejpoužívanější standardizované testy ve školách označilo 105 učitelů (51 %) testy SCIO. Druhými nejpoužívanějšími testy jsou testy CERMAT, které uvedlo 67 učitelů (33 %). Méně používanými jsou testy KALIBRO, které používá 21 učitelů (10 %). S PISA testy ve škole pracuje 8 učitelů (4 %) a 4 učitelé (2 %) používají ve škole jiné standardizované testy. Z nich to jsou např.: Klokán - soutěžní testy do matematiky, testy z celoplošné generální zkoušky testování žáků 5. a 9. ročníků, testy z projektu: „Diagnos-

tika stavu znalostí a dovedností žáků v česko-slovenské příhraniční oblasti se zaměřením na jejich rozvoj”.

## 8 Závěr

Začínající učitel by měl vycházet při konstrukci, zadávání a vyhodnocování testů z poznatků didaktické teorie a ze zkušeností jiných pedagogů a postupem času získat vlastní zkušenosti. Především tvorba didaktických testů klade na učitele vysoké nároky. Učitel by měl být v první řadě dobrým pedagogem a odborníkem s náležitými kompetencemi, mezi které patří: odborné a pedagogicko-psychologické znalosti a znalosti o žácích a o tom, co působí na jejich učební výsledky [21].

V teoretické části jsou uvedeny kapitoly zabývající se problematikou didaktických testů, postupem při tvorbě nestandardizovaných didaktických testů, analýzou jejich výsledků a jsou zde uvedeny i profesní kompetence, které učitel potřebuje pro tvorbu nestandardizovaných didaktických testů.

Hlavním cílem práce bylo vytvoření didaktického testu pro žáky 9. ročníku, jeho realizace, interpretace a provedení analýzy jednotlivých úloh testu. Stanoveného cíle bylo dosaženo. Chtěla jsem jako začínající učitelka zjistit, zda mám příslušné kompetence pro tvorbu a vyhodnocování testů. Didaktické testy, které jsou interpretovány v diplomové práci, byly vytvořeny podle pravidel pro pedagogický výzkum, a tím byla příslušná profesní kompetence prokázána. Byly vytvořeny 2 varianty testů a zadány 160 žákům 9. tříd základních škol v Olomouci. Vyhodnocení jednotlivých otázek testu je uvedeno v podkapitole 6.3. I přesto, že se v testu vyskytly velmi obtížné úlohy, test bych neměnila. Jedná se o základní učivo, které by měli žáci znát. Jedinou věcí, kterou bych opravila, je správná možnost odpovědi u 10. otázky varianty B.

K tvorbě didaktického testu se váží další dva dílčí cíle. Prvním z nich bylo zmapování názorů žáků na test prostřednictvím dotazníkového šetření a druhým cílem bylo zjištění, jaké stanovisko k testu zaujímají učitelé. K získání těchto dat posloužila metoda interview. Dotazník pro žáky obsahoval 7 otázek a jeho interpretace je uvedena v podkapitole 6.4. Názory učitelů na test jsou uvedeny v podkapitole 6.5. Shrnutí jednotlivých otázek testu s interpretací názorů žáků a učitelů je uvedeno v podkapitole 6.6.

Dalším cílem práce bylo sestavení a vyhodnocení dotazníku zaměřeného na postoje učitelů k didaktickým testům zadávaným v hodinách matematiky na 2. stupni základních škol. K dotazování byla použita metoda e-mailového šetření. Vyhodnocení od 115 respondentů je uvedeno v podkapitole 7.2. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že ze 115 dotazovaných, 97 % učitelů používá didaktické testy. V matematice většina dotazovaných (69 %) preferuje testy s možností otevřených i uzavřených otázek, což je podle mého názoru v matematice důležité, protože u otevřených otázek můžeme navíc kontrolovat postup žáka při řešení úlohy. Samotné testy s možností odpovědí většina učitelů v matematice dává zcela výjimečně. Pouhých 7 % učitelů tyto testy používá každý týden. Až na 5 % učitelů, kteří si didaktické testy sami nevytváří, čerpají ostatní při jejich tvorbě ze schválených učebnic a pracovních sešitů. Kompetence k tvorbě didaktických testů získala většina učitelů

(67 %) ve své pedagogické praxi. Při vyhodnocování testů je nejčastěji používána metoda bodování a získaná data jsou interpretována sestavením tabulky či aritmetickým průměrem. Standardizované didaktické testy používá 69 % učitelů. S výjimkou jednoho vyučujícího, který tyto testy nezná, jsou mezi učiteli neznámější standardizované testy SCIO a CERMAT.

Na používání didaktických testů by se nemělo ve škole zapomínat. Mnoho středních škol v dnešní době používá testy s výběrem odpovědí u přijímacích zkoušek. Z toho důvodu je dobré, aby se s nimi žáci seznámili a naučili se s nimi pracovat. Avšak častěji by měli učitelé používat testy s otevřenými otázkami, či kombinaci obou. Otevřené otázky poskytují učiteli mnoho cenných informací o postupu žáka při řešení úlohy. Navíc jimi učitel zjišťuje stav vědomostí a nedostatků žáků.

## Reference

- [1] BURJAN, Vladimír. *Školské testy - zdroj zaujímavých dát pre učiteľov i žiakov*. Prednáška na konferenci v Litomyšli. 23. 10. 2003.
- [2] BYČKOVSKÝ, Petr a Karel ZVÁRA. *Konstrukce a analýza testů pro přijímací řízení*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2007, 77 s. ISBN 978-80-7290-331-3.
- [3] GÁBOR, Ondrej, Oleg KOPANEV a Karol KRIŽALKOVIČ. *Teória vyučovania matematiky: pre študentov matematiky učiteľského štúdia na univerzitách a pedagogických fakultách*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1989, 321 s. ISBN 80-080-0285-9.
- [4] HRABAL, Vladimír. LUSTIGOVÁ, Zdena. VALENTOVÁ, Ludmila. *Testy a testování ve škole*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 1992. 100s.
- [5] CHRÁSKA, Miroslav. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Vyd. 1. Brno: Paido, 1999, 91 s. ISBN 80-859-3168-0.
- [6] CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vydání 1. Praha: Grada Publishing, 2007, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
- [7] JANDERKOVÁ, Dita. *Slovník základních pojmů z pedagogiky, psychologie a metodologie*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, 59 s. ISBN 978-80-7375-372-6.
- [8] KONÍČEK, Libor. *Evaluaace výsledků vzdělávání*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2007, 47 s. ISBN 978-80-7368-292-7.
- [9] KONÍČEK, Libor. *Hodnocení výsledků vzdělávání: praktická část*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2007, 48 s. ISBN 978-80-7368-393-1.
- [10] KVĚTOŇ, Pavel, Martin OTT a Michal VAVROŠ. *Metodika výuky matematiky na 2. stupni základních škol a středních školách z pohledu pedagogické praxe - náměty pro začínajícího učitele*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010, 95 s. ISBN 978-80-7368-888-2.
- [11] PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. 2.přepř. a akt.vyd. Praha: Portál, 2002, 481 s. ISBN 80-717-8631-4.
- [12] PRŮCHA, Jan. *Učitel: současné poznatky o profesi*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002, 154 p. ISBN 80-717-8621-7.
- [13] PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009, 395 s. ISBN 978-807-3676-476.

- [14] SEDLÁČKOVÁ, Jarmila. *Diagnostické metody ve vyučování matematice: Určeno pro posl. učitelského stud. s matematikou PřF UP*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1993, 87 s. ISBN 80-706-7261-7.
- [15] ŠIKULOVÁ, Renata. *Od klíčových kompetencí učitele ke klíčovým kompetencím žáka: metodika rozvíjení klíčových kompetencí, průřezová témata, diagnostika*. Vyd. 1. V Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 2008, 159 s. ISBN 978-80-7414-004-4.
- [16] ŠIMONÍK, Oldřich. *Začínající učitel: některé pedagogické problémy začínajících učitelů = Beginning teacher (some pedagogical problems of beginning teachers)*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, c1994, 101 s. Spisy Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, sv. 56. ISBN 80-210-0944-6.
- [17] ŠKODA, Jiří a Pavel DOULÍK. *Tvorba a hodnocení didaktických testů: cvičebnice pro studenty učitelství a účastníky kurzu DPS*. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2007, 74 s. ISBN 978-80-7044-919-6.
- [18] ŠVEC, Vlastimil. *Pedagogická příprava budoucích učitelů: problémy a inspirace*. Brno: Paido - edice pedagogické literatury, 1999, 163 s. ISBN 80-859-3170-2.
- [19] ŠVEC, Vlastimil. *Pedagogické znalosti učitele: teorie a praxe*. Vyd. 1. Praha: ASPI, 2005, 136 s. Řízení školy. ISBN 80-735-7072-6.
- [20] VAŠUTOVÁ, Jaroslava. *Být učitelem: co by měl učitel vědět o své profesi*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova, 2002, 51 s. ISBN 80-729-0077-3.
- [21] TRÁVNÍČEK, Stanislav. *Oprava písemek z matematiky*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 166 s. Skripta (Univerzita Palackého). ISBN 80-244-1556-9.
- [22] VETEŠKA, Jaroslav a Michaela TURECKIOVÁ. *Kompetence ve vzdělávání*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008, 159 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-802-4717-708.
- [23] FUCHS, Eduard. *Standardy\_Matematika.doc, MŠMT ČR* [online]. 11. 07. 2011 [cit. 2013-01-19]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/16601>
- [24] PREXTOVÁ, Tatiana. *Didaktické testy z matematiky v programe hot potatoes v rámci tematického celku riešenie lineárnych rovníc* [online]. 2011 [cit. 2013-03-14]. ISSN 1803-6805. Dostupné z: [http://www.jtie.upol.cz/clanky\\_1\\_2011/prextova.pdf](http://www.jtie.upol.cz/clanky_1_2011/prextova.pdf)
- [25] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 126 s. [cit. 2012-09-29]. Dostupné z WWW:<[http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV\\_2007-07.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf)>.



## Seznam příloh

- Příloha č. 1 - Test, varianta A
- Příloha č. 2 - Test, varianta B
- Příloha č. 3 - Pokyny k testu
- Příloha č. 4 - Dotazník k testu pro žáky
- Příloha č. 5 - Otázky k interview
- Příloha č. 6 - Úvodní slovo k dotazníkům
- Příloha č. 7 - Dotazník pro vyučující
- Příloha č. 8 - Ukázka řešeného testu, varianta A
- Příloha č. 9 - Ukázka řešeného testu, varianta B

# Přílohy

## Příloha č. 1 - Test, varianta A

Jméno:

Datum:

Třída:

A

1. Vypočítejte hodnotu  $C$  a výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo:

$$C = (\sqrt{9} \cdot 2) + 0,8^2$$

2. Napiš největšího společného dělitele a nejmenší společný násobek čísel 84 a 60.

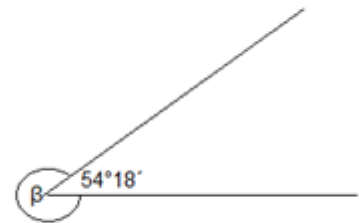
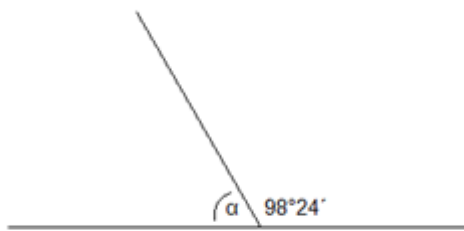
3. Je dán výraz  $x^3y - 3x + y^2$ , vypočítej hodnotu pro  $x = 2$  a  $y = 4$ .

4. Janě a Aniče je dohromady 40 let. Jana je o 8 let mladší než Anička. Kolik let je Aniče?

5. Dvě strany trojúhelníku mají délky 23 cm a 18 cm. Užitím trojúhelníkové nerovnosti rozhodněte, která z uvedených hodnot nemůže představovat délku třetí strany tohoto trojúhelníku.

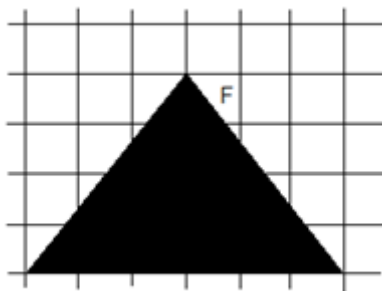
- (a) 8 cm
- (b) 7 cm
- (c) 6 cm
- (d) 5 cm

6. Vypočítejte velikost vyznačených úhlů  $\alpha$  a  $\beta$ .



- (a)  $\alpha = 82^{\circ}36'$ ;  $\beta = 305^{\circ}42'$
- (b)  $\alpha = 81^{\circ}36'$ ;  $\beta = 305^{\circ}42'$
- (c)  $\alpha = 81^{\circ}36'$ ;  $\beta = 306^{\circ}42'$
- (d)  $\alpha = 82^{\circ}36'$ ;  $\beta = 306^{\circ}42'$

7. Délka strany čtverce v mřížce je 1 cm. Určete obvod a obsah trojúhelníku  $F$ .



- (a)  $O = 14$  cm;  $S = 12$  cm<sup>2</sup>
- (b)  $O = 14$  cm;  $S = 14$  cm
- (c)  $O = 16$  cm;  $S = 12$  cm
- (d)  $O = 16$  cm;  $S = 14$  cm

8. Co je množinou všech bodů v rovině, které mají od dvou různých bodů A, B stejnou vzdálenost:

- (a) Kružnice se středem v bodě A a poloměrem rovným polovině délky úsečky AB
- (b) Přímka rovnoběžná s úsečkou AB
- (c) Osa úsečky AB
- (d) Kružnice se středem ve středu úsečky AB procházející body AB

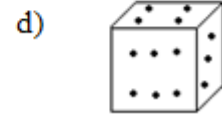
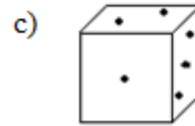
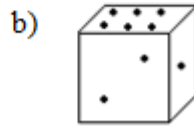
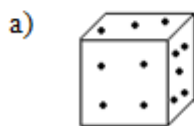
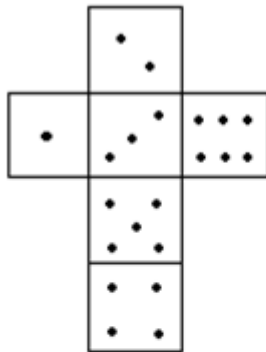
9. Lukáš si vypaluje cd. Počet vypálených cd je přímo úměrný počtu minut. Lukáš si změřil, že za 12 minut vypálí 3 cd.

V tabulce doplňte čas, který Lukáš potřebuje k vypálení příslušného počtu cd.

V tabulce doplňte počet cd, které Lukáš vypálí v uvedeném čase.

Počet minut	12	32	44		28
Počet cd	3			5	

10. Která z krychlí je rozložena na obrázku?



## Příloha č. 2 - Test, varianta B

Jméno:

Datum:

Třída:

B

1. Vypočítejte hodnotu A a výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo:

$$A = \sqrt{25} - (0,3^2 + 4)$$

2. Napiš největšího společného dělitele a nejmenší společný násobek čísel 90 a 72.

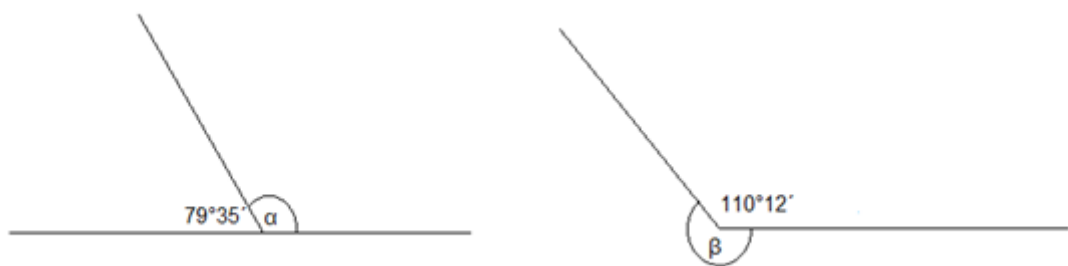
3. Je dán výraz  $x^2y^2 + 2x - y^3$ , vypočítej hodnotu pro  $x = 5$  a  $y = 2$ .

4. Adamovi a Martinovi je dohromady 55 let. Adam je o 17 let starší než Martin. Kolik let je Martinovi?

5. Dvě strany trojúhelníka mají délky 26 cm a 19 cm. Užitím trojúhelníkové nerovnosti rozhodněte, která z uvedených hodnot nemůže představovat délku třetí strany tohoto trojúhelníku.

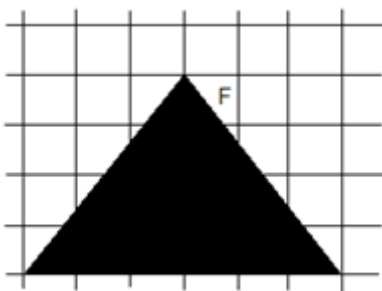
- (a) 7 cm
- (b) 8 cm
- (c) 9 cm
- (d) 10 cm

6. Vypočítejte velikost vyznačených úhlů  $\alpha$  a  $\beta$ .



- (a)  $\alpha = 101^{\circ}25'$ ;  $\beta = 249^{\circ}48'$
- (b)  $\alpha = 100^{\circ}25'$ ;  $\beta = 249^{\circ}48'$
- (c)  $\alpha = 100^{\circ}25'$ ;  $\beta = 250^{\circ}48'$
- (d)  $\alpha = 101^{\circ}25'$ ;  $\beta = 250^{\circ}48'$

7. Délka strany čtverce v mřížce je 1 cm. Určete obvod a obsah trojúhelníku  $F$ .



- (a)  $O = 14$  cm;  $S = 12$  cm<sup>2</sup>
- (b)  $O = 14$  cm;  $S = 14$  cm
- (c)  $O = 16$  cm;  $S = 12$  cm
- (d)  $O = 16$  cm;  $S = 14$  cm

8. Co je množinou všech bodů v rovině, které leží ve stejné vzdálenosti od pevně daného bodu A:

- (a) Přímka procházející bodem A
- (b) Kružnice se středem v bodě A
- (c) Kolmice na přímku, která prochází bodem A
- (d) Úhel s vrcholem A

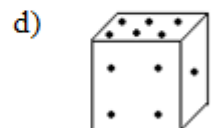
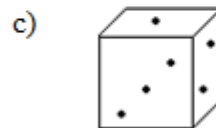
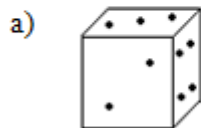
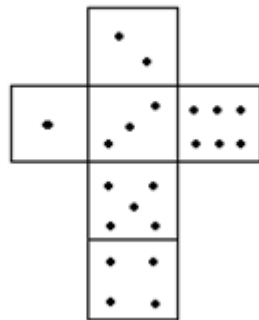
9. Petra čte knížku. Počet přečtených stran je přímo úměrný počtu minut. Petra si změřila, že za 18 minut přečte 6 stránek.

V tabulce doplňte čas, který Petra potřebuje k přečtení příslušného počtu stránek.

V tabulce doplňte počet stran, které Petra přečte v uvedeném čase.

Počet minut	12	32	44		28
Počet cd	3			5	

10. Která z krychlí je rozložena na obrázku?



### **Příloha č. 3 - Pokyny k testu**

Dobrý den,

jmenuji se Vendulka Trčková a jsem studentkou 2. ročníku navazujícího studia Pedagogické fakulty Univerzity Palackého. Prosím Vás o vyplnění těchto testů a dotazníků žáky 9. tříd. Vše je součástí mé diplomové práce, jejímž tématem je: „Didaktické testování jako profesní kompetence učitele matematiky základní školy“. Předem Vám děkuji za drahocenný čas, který budete při vyplňování testů a dotazníků potřebovat.

Informace pro učitele:

- Pro zadání a vypracování testu je určen čas 45 minut.
- Test má dvě varianty. Ve třídě použijte přibližně stejný počet těchto variant. Prosím, aby v lavici žáci neměli stejnou variantu.
- Ke každému testu je přiložen dotazník, který se vztahuje k testu. Dotazník je stejný pro všechny žáky.
- Dohlédněte na to, aby žáci pokud možno neopisovali.
- Pokud učivo nebylo ještě bráno, aby to žáci napsali k příkladu!
- Jednotlivé úlohy v testu mohou žáci vypracovávat v libovolném pořadí.
- Po skončení limitu, prosím, vysbírejte od žáků testy i s dotazníky.



## Příloha č. 4 - Dotazník k testu pro žáky

Zakroužkujte odpověď, se kterou se nejvíce shodujete.

1. Předmět matematika mě:

- hodně baví
- baví
- nebaví
- vůbec nebaví

2. Matematika je pro mě předmět:

- nejtěžší ze všech
- těžký
- středně těžký
- jednoduchý

3. Tento test byl pro mě:

- velmi obtížný
- obtížný
- středně obtížný
- jednoduchý

4. Zadání úloh pro mě bylo:

- jasně srozumitelné
- většinou srozumitelné
- většinou nesrozumitelné
- úplně nesrozumitelné

5. Na vypracování testu jsem měl času:

- hodně
- akorát
- málo
- příliš málo

6. Největší potíže mi dělal otázka číslo:

Zdůvodni:

7. Nejjednodušší pro mě byla otázka číslo:

Zdůvodni:

## Příloha č. 5 - Otázky k interview

1. *Jaká je Vaše aprobace?*
2. *Jaký je Váš věk?*
3. *Jak hodnotíte kvalitu testu?*
4. *Jak posuzujete obtížnost a srozumitelnost testu?*
5. *Jaký máte názor na typy zvolených úloh?*
6. *Žáci měli na vypracování testu 45 minut. Byl tento čas na vypracování testu odpovídající?*
7. *Která úloha si myslíte, že byla pro žáky nejobtížnější?*
8. *Která úloha, si myslíte, že byla pro žáky nejjednodušší?*

## Příloha č. 6 - Úvodní slovo k dotazníkům

Dobrý den vážený pane řediteli/vážená paní ředitelko,  
jmenuji se Vendulka Trčková a jsem studentkou 2. ročníku navazujícího studia Pedagogické fakulty Univerzity Palackého. Chtěla bych Vás poprosit o přeposlání tohoto emailu Vaším vyučujícím předmětu matematika, které bych chtěla požádat o vyplnění tohoto dotazníku. Ten je součástí mé diplomové práce.

Tématem diplomové práce je: „Didaktické testování jako profesní kompetence učitele matematiky základní školy“. Vyplnění dotazníku trvá přibližně 10 minut a je zcela anonymní.

Předem děkuji všem pedagogům za čas, který budou při vyplňování dotazníku potřebovat.

Trčková Vendulka

## Příloha č. 7 - Dotazník pro vyučující

Označte jednu nebo více možností, se kterými se nejvíce shodujete.

1. POHLAVÍ:

Muž

Žena

2. VĚK:

20 - 30 let

30 - 40 let

40 - 50 let

50 - 60 let

60 a více let

3. DÉLKA PEDAGOGICKÉ PRAXE:

0 - 5 let

5 - 10 let

10 - 20 let

20 - 30 let

30 a více

4. VYUČOVÁNÍ NA ŠKOLE:

Městská

Vesnická

5. ODKUD ČERPÁTE TEORETICKÉ POZNATKY O TVORBĚ, TESTOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ NESTANDARDIZOVANÝCH TESTŮ?

Odborná literatura

Internetové zdroje

Praktické zkušenosti kolegů

Jiné (uvedte)

--

6. Z JAKÝCH ZDROJŮ ČERPÁTE PŘI TVORBĚ NESTANDARDIZOVANÝCH TESTŮ?

- Ze schválených učebnic a pracovních sešitů matematiky užívané žáky v daném ročníku
- Z dalších učebnic a pracovních sešitů
- Z metodik, z PC výukových programů
- Z časopisů, publikací křížovek, kvízu, hlavolamů, didaktických her
- Jiné (uvedte)

7. JAKÉ FORMĚ TESTŮ DÁVÁTE PŘEDNOST?

- Testy s otevřenými otázkami
- Testy s uzavřenými otázkami s možností výběru
- Kombinace obou

8. JAK ČASTO V MATEMATICE POUŽÍVÁTE NESTANDARDIZOVANÉ DIDAKTICKÉ TESTY S MOŽNOSTÍ ODPOVĚDÍ?

- Jednou týdně nebo častěji
- Jednou za 14 dní
- Jednou za měsíc
- Jednou za 2 a více měsíců
- Nepoužívám

9. VE KTERÉM ROČNÍKU POUŽÍVÁTE NESTANDARDIZOVANÉ DIDAKTICKÉ TESTY?

- V 6. ročníku
- V 7. ročníku
- V 8. ročníku
- V 9. ročníku
- V žádném ročníku

10. ZE KTERÉHO TEMATICKÉHO OKRUHU RVP VYTVÁŘÍTE NESTANDARDI-  
ZOVANÉ DIDAKTICKÉ TESTY?

- Číslo a početní operace
- Závislosti, vztahy a práce s daty
- Geometrie v rovině a prostoru
- Nestandardní aplikační úlohy a problémy
- Nevytvářím didaktické testy

11. VYTVÁŘET TESTY DO MATEMATIKY VÁS NAUČILA:

- Vysoká škola
- Vlastní pedagogická praxe
- Uvádějící učitel
- Kolegové v práci
- Jiné (uveďte)

12. JAKOU PROCEDUROU HODNOTÍTE TESTY?

- Procento správných odpovědí
- Známkováním za každou úlohu
- Bodováním úloh
- Sečtením chyb a oznámkováním
- Jiné (uveďte)

13. JAK INTERPRETUJETE TESTEM ZÍSKANÁ DATA?

- Sestavením tabulky
- Zpracováním v Microsoft Office Excel
- Aritmetickým průměrem
- Grafickým znázorněním, např. sloupcový diagram
- Jiné (uveďte)

14. JAKOU ROLI PŘIPISUJETE VÝSLEDKU ŽÁKA V TESTU PŘI KLASIFIKACI?

- Známkuji podle výsledku v testech
- Známkuji podle zkoušení u tabule
- Známkuji podle výsledku písemných prací
- Známkování ovlivňují i jiné faktory, např. aktivita, grafická úprava, domácí úkoly
- Jiné (uveďte)

15. ZNÁTE A POUŽÍVÁTE STANDARDIZOVANÉ TESTY?

- Zním a používám
- Zním, ale nepoužívám
- Neznám

16. KTERÉ STANDARDIZOVANÉ TESTY VE ŠKOLE POUŽÍVÁTE?

- SCIO
- KALIBRO
- PISA
- CERMAT
- Jiné (uveďte)

Prosím, nezapomeňte uložit Vámi vyplněný dotazník.

Příloha č. 8 - Ukázka řešeného testu, varianta A

Jméno: [redacted]

Jakub

2

9b.

Datum: 24. 10.

Třída: 9.B.

**A**

1. Vypočítejte hodnotu C a výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo:

$$C = (\sqrt{9} \cdot 2) + 0,8^2$$

$$6,6 + 0,64 = C = 6,64$$
$$C = \underline{\underline{6,6}}$$

1b.

2. Napiš největšího společného dělitele a nejmenší společný násobek čísel 84 a 60.

největší společný dělitel 12

nejmenší sp. násobek 420

84  
11  
2 · 42  
7 · 6  
2 · 2

84  
84  
84  
84  
420

1b.

3. Je dán výraz  $x^3y - 3x + y^2$ , vypočítej hodnotu pro  $x = 2$  a  $y = 4$ .

$$2^3 \cdot 4 - 3 \cdot 2 + 4^2$$

$$32 - 6 + 16 = \underline{\underline{42}}$$

1b.

4. Janě a Aniče je dohromady 40 let. Jana je o 8 let mladší než Anička. Kolik let je Aniče?

20    20

16    24

1b.  
Aničce je 24 let

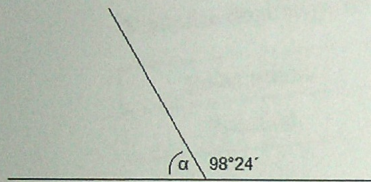


5. Dvě strany trojúhelníku mají délky 23 cm a 18 cm. Užitím trojúhelníkové nerovnosti rozhodněte, která z uvedených hodnot nemůže představovat délku třetí strany tohoto trojúhelníku.

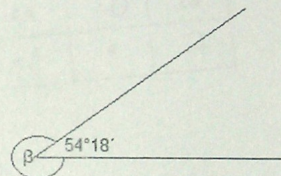
- a. 8 cm
- b. 7 cm
- c. 6 cm
- d. 5 cm

16.

6. Vypočítejte velikost vyznačených úhlů  $\alpha$  a  $\beta$ .



$$\begin{array}{r} 180,60 \\ - 98,24 \\ \hline 081,36 \end{array}$$

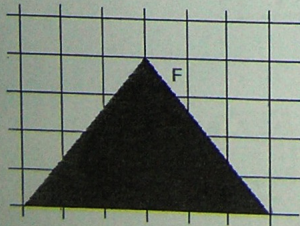


$$\begin{array}{r} 359,60 \\ + 54,18 \\ \hline 305,42 \end{array}$$

- a.  $\alpha = 82^\circ 36'$ ;  $\beta = 305^\circ 42'$
- b.  $\alpha = 81^\circ 36'$ ;  $\beta = 305^\circ 42'$
- c.  $\alpha = 81^\circ 36'$ ;  $\beta = 306^\circ 42'$
- d.  $\alpha = 82^\circ 36'$ ;  $\beta = 306^\circ 42'$

16.

7. Délka strany čtverce v mřížce je 1 cm. Určete obvod a obsah trojúhelníku F.



- a.  $\sigma = 14$  cm;  $S = 12$  cm<sup>2</sup>
- b.  $\sigma = 14$  cm;  $S = 14$  cm<sup>2</sup>
- c.  $\sigma = 16$  cm;  $S = 12$  cm<sup>2</sup>
- d.  $\sigma = 16$  cm;  $S = 14$  cm<sup>2</sup>

16.

8. Co je množinou všech bodů v rovině, které mají od dvou různých bodů A, B stejnou vzdálenost:

- a. Kružnice se středem v bodě A a poloměrem rovným polovině délky úsečky AB
- b. Přímka rovnoběžná s úsečkou AB
- c. Osa úsečky AB
- d. Kružnice se středem ve středu úsečky AB procházející body AB

1b.

9. Lukáš si vypaluje cd. Počet vypálených cd je přímoúměrný počtu minut. Lukáš si změřil, že za 12 minut vypálí 3 cd.

V tabulce doplňte čas, který Lukáš potřebuje k vypálení příslušného počtu cd.

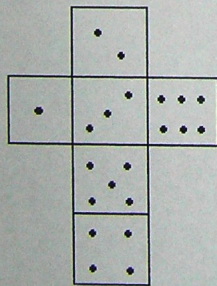
V tabulce doplňte počet cd, které Lukáš vypálí v uvedeném čase.

Počet minut	12	32	44	20	28
Počet cd	3	8	11	5	7

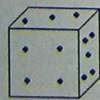
$\frac{4}{1}$   
1b.

10. Která z krychlí je rozložena na obrázku?

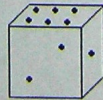
1b.



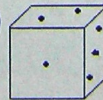
a)



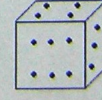
b)



c)



d)



Příloha č. 9 - Ukázka řešeného testu, varianta B

Jméno: Martina

Datum: 24. 10. 2012

Třída: 9.C

**B**

1. Vypočítejte hodnotu A a výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo:

$$\begin{aligned}
 A &= \sqrt{25} - (0,3^2 + 4) \\
 &= 5 - (0,09 + 4) \\
 &= 5 - 4,09 \\
 &= 0,91
 \end{aligned}$$

$A = 0,9$

1b.

2. Napiš největšího společného dělitele a nejmenší společný násobek čísel 90 a 72.

3  
6  
9  
18

1

18      12  
72 : 18 =  $\frac{30}{72}$

0b.

48      24  
24      12

3. Je dán výraz  $x^2y^2 + 2x - y^3$ , vypočítejte hodnotu pro  $x = 5$  a  $y = 2$ .

$$\begin{aligned}
 &5^2 \cdot 2^2 + 2 \cdot 5 - 2^3 \\
 &25 \cdot 4 + 10 - 8 \\
 &200 + 10 - 8 \\
 &202
 \end{aligned}$$

202

podmínky

0b.

4. Adamovi a Martinovi je dohromady 55 let. Adam je o 17 let starší než Martin. Kolik let je Martinovi?

A } 55  
M }

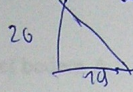
36      x + 17  
19      x

55      55 = 2x + 17      | -17  
38 = 2x              | :2  
19 = x

Martinovi je  
19 let

1b.      1b.

5. Dvě strany trojúhelníka mají délky 26 cm a 19 cm. Užitím trojúhelníkové nerovnosti rozhodněte, která z uvedených hodnot nemůže představovat délku třetí strany tohoto trojúhelníku.

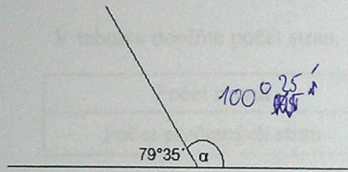


$$19 + \underline{\quad} > 26$$

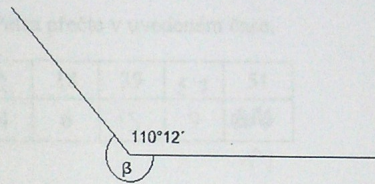
- a. 7 cm
- b. 8 cm
- c. 9 cm
- d. 10 cm

16.

6. Vypočítejte velikost vyznačených úhlů  $\alpha$  a  $\beta$ .



$$100^\circ 25'$$



360  
-112

$$249^\circ 48'$$

- a.  $\alpha = 101^\circ 25'$ ;  $\beta = 249^\circ 48'$
- b.  $\alpha = 100^\circ 25'$ ;  $\beta = 249^\circ 48'$
- c.  $\alpha = 100^\circ 25'$ ;  $\beta = 250^\circ 48'$
- d.  $\alpha = 101^\circ 25'$ ;  $\beta = 250^\circ 48'$

16.

7. Délka strany čtverce v mřížce je 1 cm. Určete obvod a obsah trojúhelníku F.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

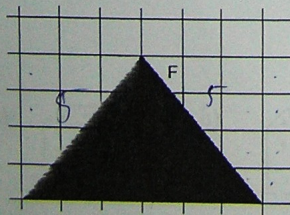
$$c^2 = 4^2 + 3^2$$

$$c^2 = 16 + 9$$

$$c^2 = 25$$

$$c = \sqrt{25}$$

$$c = 5$$



Gch

4.3

- a.  $\sigma = 14$  cm;  $S = 12$  cm<sup>2</sup>
- b.  $\sigma = 14$  cm;  $S = 14$  cm<sup>2</sup>
- c.  $\sigma = 16$  cm;  $S = 12$  cm<sup>2</sup>
- d.  $\sigma = 16$  cm;  $S = 14$  cm<sup>2</sup>

16.

$$\sigma = 16$$

$$S = \frac{a \cdot v_a}{2}$$

$$S = \frac{4 \cdot 4}{2}$$

$$S = 8$$

8. Co je množinou všech bodů v rovině, které leží ve stejné vzdálenosti od pevně daného bodu A:

- a. Přímka procházející bodem A
- b. Kružnice se středem v bodě A
- c. Kolmice na přímku, která prochází bodem A
- d. Úhel s vrcholem A

1b.

9. Petra čte knížku. Počet přečtených stran je přímoúměrný počtu minut. Petra si změřila, že za 18 minut přečte 6 stránek.

V tabulce doplňte čas, který Petra potřebuje k přečtení příslušného počtu stránek.

$1 \text{ stránka} = 3 \text{ min}$

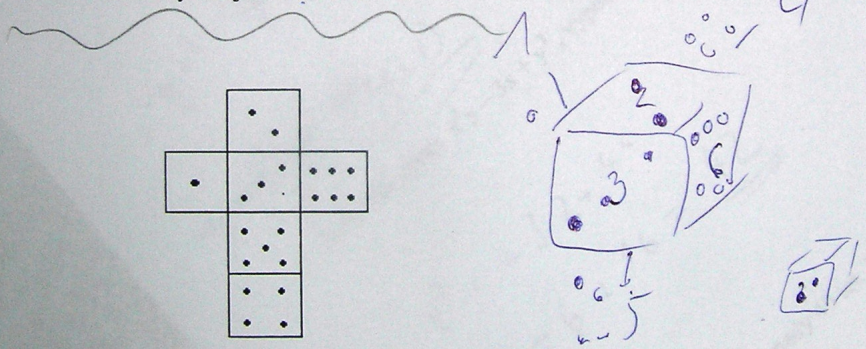
V tabulce doplňte počet stran, které Petra přečte v uvedeném čase.

Počet minut	12	18	39	27	51
Počet přečtených stran	4	6	13	9	<del>17</del>

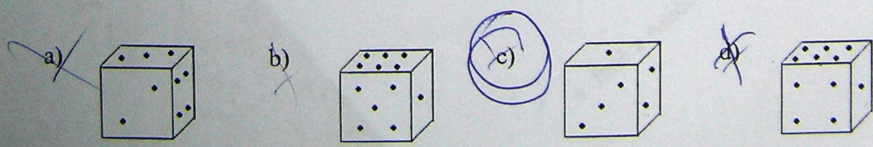
17

1b.

10. Která z krychlí je rozložena na obrázku?



1b.



## Anotace

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

<b>Název práce:</b>	Didaktické testování jako profesní kompetence učitele matematiky na základní škole
<b>Název v angličtině:</b>	Didactical testing as the professional competence of a elementary school maths teacher
<b>Anotace práce:</b>	<p>Teoretická část diplomové práce shrnuje poznatky o didaktických testech a analyzuje pohledy na profesní kompetenci potřebnou pro tvorbu didaktických testů.</p> <p>V empirické části je interpretován a analyzován didaktický test pro žáky 9. ročníků a je zde provedeno výzkumné šetření.</p>
<b>Klíčová slova:</b>	didaktický test, kompetence učitele, vlastnosti testu
<b>Anotace v angličtině:</b>	<p>The teoretical part of the thesis summarizes a knowledge of didactic tests and analyzes views on professional competence. That is required for the development of didactic tests.</p> <p>In the empirical section is interpreted and analyzed a test for pupils of 9th years and there is conducted a research survey.</p>
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	didactic test, teacher competencies, properties of tests
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	CD-ROM
<b>Rozsah práce:</b>	72 stran
<b>Jazyk práce:</b>	Český jazyk