

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGIKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jana Paličková

**Základní geometrické pojmy a jejich vytváření
u žáků primární školy**

Olomouc 2012

Vedoucí práce: PaedDr. Anna Stopenová, Ph.D.

P r o h l a š u j i,

že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala zcela samostatně a veškerou použitou literaturu a další podkladové materiály, které jsem použila, uvádím v soupisu bibliografických citací.

v Olomouci dne 21. 6. 2012

.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce, paní PaedDr. Anně Stopenové, Ph.D. za odborné vedení práce a mnoho cenných rad.

OBSAH

Úvod	5
1 Teoretická část	8
1.1 Axiomatická výstavba geometrie	8
1.1.1 Euklidovy a Hilbertovy Základy	8
1.1.2 Základní pojmy euklidovské geometrie	10
1.2 Zavádění základních geometrických pojmů na 1. stupni základních škol	11
1.3 Očekávané výstupy žáků pro ZŠ v RVP pro PV a v RVP pro ZV	32
1.4 Školní vzdělávací program pro ZV	34
1.4.1 Učivo geometrie v ŠVP pro ZŠ Vidnava	35
1.4.2 Učební pomůcky pro geometrii na 1. stupni ZŠ	35
2 Praktická část	37
2.1 Výzkum	37
2.1.1 Metodika výzkumu	37
2.1.2 Realizace výzkumu	38
2.2 Předvýzkum	39
2.2.1 Didaktické testy pro 1. – 5. ročník ZŠ	39
2.2.2 Vyhodnocení didaktických testů pro 1. – 5. ročník ZŠ	40
2.2.3 Didaktický test se zaměřením na základní geometrické pojmy	57
2.2.4 Vyhodnocení didaktického testu se zaměřením na základní geometrické pojmy	58
2.2.5 Didaktický test se zaměřením na reálné představy základních geometrických pojmů	62
2.2.6 Vyhodnocení didaktického testu se zaměřením na reálné představy základních geometrických pojmů	63
2.3 Výzkumná část	66
2.3.1 Didaktický test se zaměřením na užití základních geometrických pojmů v konstrukční úloze	67
2.3.2 Vyhodnocení didaktického testu se zaměřením na užití základních geometrických pojmů v konstrukční úloze	67
2.3.3 Dotazník k nestandardizovanému didaktickému testu	74
2.3.4 Vyhodnocení dotazníku k nestandardizovanému didaktickému testu ...	74
2.4 Využití výsledků výzkumu v praxi	76
Závěr	78
Seznam použité literatury	
Seznam použitých symbolů	
Seznam příloh	
Přílohy	
Anotace	

ÚVOD

Matematika provází člověka celým jeho životem. Na počátku matematických vědomostí stála geometrie, která řešila problematiku existence světa, života a velké množství praktických problémů spjatých s každodenním životem.

Geometrii, v níž představivost je mnohem důležitější než cokoli jiného, jsem si vybrala jako téma pro svou diplomovou práci. Vše, co člověka obklopuje, se dá vyjádřit pomocí geometrických pojmů a představ. V dětství se člověk učí předměty, které ho obklopují, poznávat všemi svými smysly, třídit podle určitých pravidel, kreslit, popisovat a pojmenovávat, a to vše na základě vlastní zkušenosti. S přibývajícím věkem jsou dětem předkládány nové a nové informace, které si osvojí opět pouze tím, že jsou schopni představit si je v reálném světě, zařadit je do konkrétní situace, pracovat s nimi a využívat jejich vlastností.

Velkým pomocníkem v poznávání světa z pohledu geometrie by mělo nabízet současné školství. Učivo geometrie je zařazováno do vyučování již od prvního ročníku, přesto na rozdíl od matematiky, která má v dnešním systému výhradní postavení, je často opomíjeno. Na tyto nedostatky upozorňuje několik autorů, k nimž patří například František Kuřina, který se ve své knize „*Matematika a porozumění světa*“ snaží přesvědčit nejen laickou veřejnost, že matematika, potažmo geometrie, může přispět k porozumění světa. Díky ní se člověk v realitě orientuje. Mimo jiné se autor obrací také na rodiče, kteří mnohdy své děti podporují v myšlenkách, že matematika je zbytečná.

Zpracováním diplomové práce na téma základní geometrické pojmy jsem chtěla vyjádřit názor, že geometrie jako vědní disciplína může být žákům předkládána tak, aby se v jejich očích stala předmětem oblíbeným a potřebným pro život.

V dnešní době je kladen důraz na rozvíjení poznávacích schopností žáků, na vytváření geometrických představ a základních geometrických pojmů. Dosažení daných cílů je možné užitím zajímavých forem a metod výuky, použitím moderních učebních pomůcek včetně předmětů z každodenního života. Geometrické učivo jako součást obsahu učiva matematiky na 1. stupni základních škol považuji za velmi důležité, neboť u žáků rozvíjí dovednosti v oblasti manipulační činnosti, jako je práce s pravítkem (měření a porovnávání délek), kružítkem, tužkou, dále např. schopnost rozeznávat a charakterizovat různé geometrické

útvary. Rýsováním a modelováním rovinných i prostorových útvarů se zdokonaluje jejich prostorová představivost a schopnost řešit jednoduché konstrukční úlohy.

Pro svou diplomovou práci jsem si vybrala téma základní geometrické pojmy a jejich vytváření u žáků primární školy. Diplomovou práci jsem rozdělila do dvou částí – teoretickou a praktickou.

V teoretické části popisují axiomatickou výstavbu elementární geometrie, stručně charakterizují Euklidovu soustavu axiomů a na něj navazující Hilbertův systém. Axiomy jsou rozděleny podle obsahu a velice stručně formulovány. Právě Hilbertův axiomatický systém je východiskem pro výuku geometrie na 1. stupni základní školy. Součástí teoretické části je vysvětlení základních geometrických pojmů zaváděných na 1. stupni základních škol. V závěru jsou stanoveny požadavky na žáka 1. stupně z pohledu Rámcově vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání, na který navazuje Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání. Nutnou součástí jsou Standardy pro základní vzdělávání, které jsou svými jasně formulovanými požadavky základem pro vytvoření Školních vzdělávacích programů pro základní vzdělávání.

Praktická část diplomové práce je založena na soustavě nestandardizovaných didaktických testů, jejichž vyhodnocením jsem se snažila zjistit úroveň získaných znalostí v oblasti geometrie. Při sestavování jsem vycházela z požadovaných výstupů Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání a Standardů pro základní vzdělávání.

Úkolem předvýzkumu bylo zjistit úroveň znalostí geometrického názvosloví s důrazem na užití pojmu v reálném životě. Cílem výzkumu bylo ověřit úroveň znalostí geometrického učiva v rozsahu stanoveném Standardy pro základní vzdělávání. Testování žáků 5. ročníku proběhlo písemnou formou zadáním nestandardizovaného didaktického testu, jehož obsahem byla jednoduchá konstrukční úloha, kterou měli žáci dokázat nejen znalost názvosloví, ale také schopnost dané pojmy narýsovat, popsat a v neposlední řadě dodržet zásady rýsování.

Cílem mé diplomové práce je zjistit, do jaké míry jsou žáci 1. stupně základní školy schopni zvládnout učivo dané Rámcově vzdělávacím programem. Mou snahou je v teoretické části vystihnout základní geometrické pojmy, se kterými jsou žáci v 1. – 5. ročníku seznamováni a také jakým způsobem je jim učivo překládáno, aby úspěšnost získaných

vědomostí byla co nejvyšší. Na 1. stupni základní školy se po žácích požaduje znalost základních geometrických pojmů, jejich znázornění, rýsování a popis a dále schopnost nalézat zástupce těchto geometrických útvarů v každodenním životě. Důležitým aspektem při získávání nových poznatků je především postoj učitele 1. stupně k předmětu matematika, geometrie. Snaží-li se učitel o vzdělávací proces konstruktivistického typu, může od žáků očekávat větší zájem o učivo, potřebu řešit konkrétní situace a problémy a najít řešení, čímž dochází k uspokojování vlastní vnitřní motivace. Jestliže jsou žáci vyučováni výše uvedeným způsobem, dosahují v oblasti geometrie lepších výsledků, jelikož je rozvíjena jejich schopnost vnímat okolní svět, představivost a tvůrčí práce. Přijímat nové pojmy je pro ně poté daleko jednodušší a z hlediska pedagogického také efektivnější.

Během svého studia na pedagogické fakultě a pedagogické činnosti na základní škole jsem se snažila do vyučovacích hodin vkládat množství praktických činností, které by žákům pomáhaly chápat nové pojmy a využívat je ve svém životě. Na základě předvýzkumu a následného výzkumu pomocí nestandardizovaných didaktických testů je možno částečně dokázat přínos takto zvolených metod a forem výuky.

V závěru praktické části výzkumu je zařazen dotazník, kterým žáci vyjadřovali nejen obtížnost didaktického testu, ale také největší problémy, jež měli s řešením konstrukční úlohy.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Axiomatická výstavba geometrie

První představy základních geometrických pojmů, kterými jsou např. úsečka či přímka, si vytvářel už pračlověk ve svém prostředí. Reálnou představu o zjištění nejkratší cesty k ulovené kořisti či o dráze volně padajícího kamene nebo slunečního paprsku dokázal jednoduše znázornit a dát tím počátek geometrického vyjádření úsečky, která je nejkratší spojnicí dvou bodů. Dokázal si také logicky odvodit, že součet dvou stran trojúhelníku je vždy větší než strana třetí. Jednalo se o tzv. „pudovou geometrii,“ kdy právě pudy vedly pračlověka k aplikaci geometrických pouček mnohem dřív, než byly známy soustavy axiomů.

1.1.1 Euklidovy a Hilbertovy „Základy“

Historie vzniku geometrických představ a prvotních poznatků nás utvrdila v tom, že lidská práce, velké množství činností pravěkého člověka, jeho vynalézavost, snaha ulehčit si životní situace vedla ke vzniku a rozvoji geometrických představ a poznatků mnohdy i jednoduchých konstrukcí.

Vývoj geometrie se odlišoval v praktických geometrických poučkách, vznikajících v Egyptě a Mezopotámii, od vědeckého systému, tvořeného známými geometrickými poznatky sebranými starořeckými filozofy a nazývaného geometrie.

Slovo geometrie je původu řeckého a znamená měření země (geos = země, metrein = měřiti). Geometrie vyšetřuje tvar, velikost a vzájemnou polohu těles, popř. objektů vytvořených abstrakcí, jako jsou bod, přímka, rovina. (slovník školské matematiky, 1981, SPN)

Řečtí filozofové, mezi něž se řadili Thales z Milétu (6. st. př. n. l.), Pythagoras (6. st. př. n. l.), Hippokrates (přibližně 5. st. př. n. l.), Demokritos (5. – 4. st. př. n. l.), Eudoxos (4. st. př. n. l.), Platón (4. st. př. n. l.) a nejvýznamnější matematik starého Řecka Euklides (4. st. př. n. l.) přišli na souvislosti mezi jednotlivými geometrickými větami a oddělili jejich teoretický obsah od praktického užití.

Euklides shromáždil všechny tehdejší důležité poznatky z oblasti geometrie ve spisu nazvaném „Základy“ (řecky „Stoicheia“, latinsky „Elementa“). Vychází v něm z několika základních vět, tzv. postulátů, z nichž poté logickým uvažováním odvodil ostatní geometrické

věty. Základní věty použité ve spisu nedokazuje, ale jejich pravdivost si ověřuje praxí a zkušenostmi.

Záslouhou Euklidových „Základů“, které jsou zpracovány metodou axiomatickou, získala matematika mezi ostatními přírodními vědami zvláštní postavení.

Na poznatky Euklida navázal německý matematik David Hilbert (1862-1943), který geometrické axiomy rozdělil do pěti skupin podle toho, čeho se tyto axiomy týkaly (tzv. Hilbertův systém axiómů).

1. Axiomy INCIDENCE (spojování) ([30], str. 14):

Jsou to axiomy, které se týkají základních útvarů bod, přímka, rovina a vztahů mezi nimi: „bod leží na přímce“, „bod leží v rovině“, „přímka prochází bodem“, „rovina prochází bodem“. K těmto vztahům připojujeme definicí další vztah, a to „přímka p leží v rovině g “, kterému lze rozumět tak, že „rovina g prochází přímkou p “. Všechny uvedené vztahy vyjadřujeme stručně názvem „incidence“. Např. výrok „bod A inciduje s rovinou g “ znamená, že „bod A leží v rovině g “ nebo „rovina g prochází bodem A “.

2. Axiomy USPOŘÁDÁNÍ ([30], str. 14):

V elementární geometrii se často vlastnosti a úlohy třídí na *polohové* a *metrické*. Polohové úlohy se týkají incidence a uspořádání bodů. Toto uspořádání bodů je založeno na vztahu „*bod leží mezi jinými dvěma*“. Vlastnosti vztahu „*mezi*“ jsou popsány v druhé skupině axiómů, které nazýváme axiomy uspořádání.

3. Axiomy SHODNOSTI ([30], str. 16)

Axiomy, kterými se do geometrie zavádějí tzv. metrické vlastnosti, jsou založené na pojmu shodnosti úseček a z něho vyplývajících pojmech shodnosti úhlů, pravého úhlu, středu úsečky aj. Pro stručný zápis axiómů shodnosti užíváme symbolického zápisu \cong . Je-li úsečka AB shodná s úsečkou CD , zapisujeme vzájemný vztah mezi úsečkami $AB \cong CD$.

Pomocí axiómů shodnosti definujeme shodnost úhlů, trojúhelníků aj. Pomocí shodnosti úseček definujeme také tzv. shodná zobrazení v rovině i v prostoru. Pojem shodného zobrazení se pak využívá k definování navzájem shodných geometrických útvarů, a to způsobem, který je názorný, jednoduchý a nachází uplatnění i ve školské matematice.

4. Axiomy SPOJITOSTI ([30], str. 73)

S využitím axiomů shodnosti můžeme určit, které úsečky (úhly) jsou shodné, která ze dvou neshodných úseček je větší a která je menší, měřit úsečky a úhly nám však tato skupina axiomů neumožňuje. Proto je nutné vyslovit nový axiom – Archimédův.

Další axiom spojitosti, který zařadil Hilbert do této skupiny, je Cantorův axiom úplnosti.

5. Axiom ROVNOBĚŽNOSTI ([30], str. 92)

Axiom rovnoběžnosti zavádí do geometrie vztah rovnoběžnosti přímek. Rovnoběžkami nazýváme takové dvě přímky, které leží v jedné rovině a nemají společný bod nebo dvě splývající přímky (vztah rovnoběžnosti přímek je reflexivní, symetrická a tranzitivní relace).

Vědecky správná soustava axiomů musí splňovat tři kritéria:

- a) Musí být úplná, což znamená, že lze logickým způsobem z daných axiomů odvodit kteroukoliv větu příslušné teorie.
- b) Musí být nezávislá, tzn., že žádný axiom soustavy nesmí být zbytečný, tj. nesmí se dát odvodit z ostatních axiomů.
- c) Musí být bezesporná, což znamená, že daná soustava nedovoluje odvodit dvě věty, které by si navzájem odporovaly.

Eukleidova soustava axiomů nespĺňuje požadavek úplnosti. Hilbertův axiomatický systém všechny uvedené požadavky splňuje a můžeme říci, že je kritériem pro ostatní axiomatické soustavy. Tento axiomatický systém je také východiskem pro zavádění geometrických pojmů ve školské matematice.

1.2 Základní pojmy eukleidovské geometrie

Podle axiomů Hilbertova systému je možné definovat další geometrické pojmy. Základní geometrické útvary, jako jsou bod, přímka, rovina, definujeme tak, že ve větách nazvaných axiomy je zavádíme současně s jejich vlastnostmi a vzájemnými vztahy. Pomocí těchto základních axiomatických pojmů definujeme pojmy další. Na základě axiomů incidence a uspořádání definujeme např. pojem úsečka, polopřímka, polorovina aj. Tyto zavedené pojmy jsou pak pilířem pro definování pojmů dalších, např. konvexní úhel, trojúhelník, čtyřstěn. Používáme-li při zavádění geometrických pojmů pojmy definované pomocí axiomů,

tzv. nejjednodušších pouček, z nichž odvozujeme deduktivně poučky další, říkáme, že budujeme geometrii axiomaticky.

S definicemi základních geometrických útvarů v rovině a prostoru je možné se blíže seznámit v publikaci:

STOPENOVÁ, Anna. *Matematika II. Geometrie s didaktikou*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. 62 str. ISBN 80-7067-978-6.

1.3 Zavádění základních geometrických pojmů na 1. stupni základních škol

Předchozí kapitoly jsem věnovala historii elementární geometrie a teoretickým základům geometrie jako vědní disciplíny. V následující kapitole se zaměřím na využití získaných poznatků teoretických základů geometrie k zavádění geometrických pojmů na 1. stupni základní školy.

S definicemi pojmů základních geometrických útvarů uvedených v teoretické části diplomové práce se ve školské geometrii na 1. stupni základní školy nesetkáme. Žáci si geometrické představy vytvářejí na základě dovedností a zkušeností získaných při hrách v mateřské škole nebo činností v každodenním životě.

Řadu definic pro geometrické rovinné útvary a geometrická prostorová tělesa si žáci vytvářejí podle svých představ. Díky těmto představám se dokáží orientovat v množství nových pojmů z oblasti geometrie.

V 1. třídě navazují žáci na zkušenosti získané hravou činností v předškolním věku. Na základě těchto her se zvyšuje jejich prostorová představivost, kterou dále rozvíjí na základní škole.

Dítě přichází do školy se schopností předměty porovnávat, zrakem odhadovat jejich velikost, dokáží popsat vzájemné vztahy mezi rovinnými a prostorovými předměty, umí se v prostoru pohybovat a vyplňovat jej.

Představy geometrických útvarů jsou na základní škole rozšiřovány o představy kvantitativní, což je pro mnoho žáků obtížné.

V 1. třídě se žáci seznamují s názvy geometrických rovinných útvarů (čtverec, kruh, trojúhelník a obdélník) a geometrických prostorových těles (krychle, koule, kvádr, válec).

Žáci z vlastních zkušeností přiřazují těmto útvarům a tělesům předměty, s kterými se běžně setkávají v životě.

V učebnicích nakladatelství Studio 1 + 1 jsou ke každému útvaru či tělesu vyobrazeny fotografie reálného předmětu, z hlediska didaktického je však mnohem důležitější vzít si tento předmět do rukou, osahat si jej a na základě těchto zkušeností si jej například vytvarovat z modelíny. Rovinné obrazce lze vystříhat z papíru, vyškrabávat do písku, vyšívát na papír, vykrajovat z těsta nebo pomocí kamínků vytvářet mozaiku. Všechny tyto činnosti, které nemusí probíhat přímo v hodinách geometrie, ale mohou zasáhnout do jiných vzdělávacích oblastí, jsou pro upevňování představ o rovinných útvarech a prostorových tělesech nezapomenutelnou zkušeností.

Ve 2. třídě se žáci poprvé setkávají s pojmem bod, čára, úsečka, měření úsečky, porovnávání úsečky a souměrnost.

Bod

Bod je v geometrii základním prvkem. Bod znázorňujeme křížkem a označujeme jej velkým tiskacím písmenem. Žákům nelze říci, že bod je něco, co nemá rozměr, jelikož si takto popsáný bod neumí představit. Proto lze pro lepší představivost využít např. modelínu, vytvarovat z ní malinkou kouli, z velkého množství korálek na navlékání vyčlenit jednotlivé korálky, špejlí vytlačit důlek do modelíny, pokusit se z písku vybrat jedno zrníčko. Na základě těchto zkušeností lze dále v prostoru hledat konkrétní podobu bodu – např. roh lavice, roh papíru, roh obrazu, špendlíková hlavička a další.

K názornosti bodu lze využít také didaktické stavebnice určené pro geometrii, kde mohou žáci k modelu bodu připíchnout název daného bodu, čímž se upevní znalost jeho správného popisu. V učebnici pro 2. ročník základní školy nakladatelství Studio 1 + 1 je hned v úvodu navržena hra.

Žák s křídou v ruce jde se zavázanými očima směrem k tabuli. V místě, kde se křída dotkne tabule, vytvoří bod, který označí křížkem a popíše písmenem velké abecedy, kterým začíná jeho jméno (obr. 1).

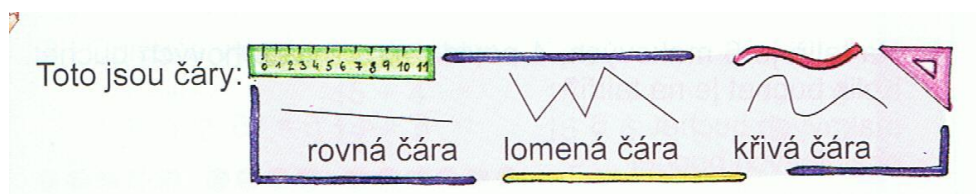


obr. 1: Bod ([11], str. 18)

Čára

Pojem čára vnímají žáci už od dob, kdy s nimi maminky kreslili sluníčko, travičku či domeček. „Udělej kolečko a teď udělej čárečky a máš sluníčko.“

Ve druhé třídě se žáci učí rozdělovat čáry na rovné, lomené a křivé (obr. 2).



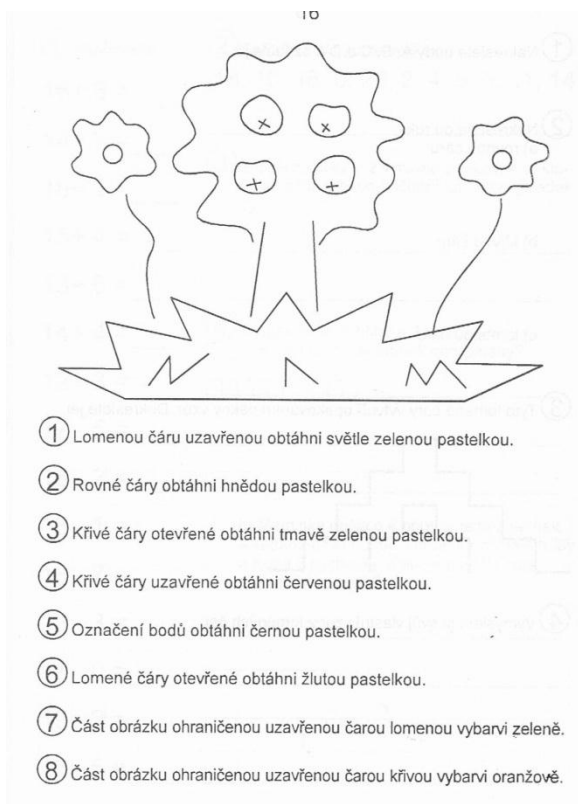
obr. 2: Čára ([11], str. 18)

Pro názornější představu si žáci na lavici naskládají špejle jako příklad rovné čáry, provázek představující čáru křivou a skládací metr jako čáru lomenou. Hrou s těmito předměty přicházejí žáci volně k rozdělení lomené a křivé čáry na uzavřenou a otevřenou čáru. Podle vzoru v učebnici (viz. obr. 3) si pomocí připravených špejlí a provázků vystaví plot kolem modelů zvířátek, které si donesli z domu. Čára uzavřená představuje zavřenou ohradu, ze které se zvířátkům nepodaří vyběhnout. Rozpojením ohrady v jednom z míst se z čáry uzavřené stává čára otevřená = ohrada se otevřela a zvířátka ji mohou opustit (obr. 3).

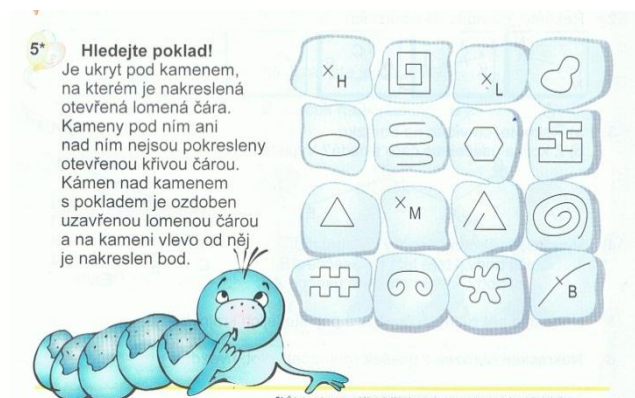


obr. 3: Druhy čar ([11], str. 19)

Na procvičení druhů čar jsou žákům zadávány úkoly zobrazeného typu (obr. 4, obr. 5).



obr. 4: Úkol na procvičení druhů čar ([11], str. 16)

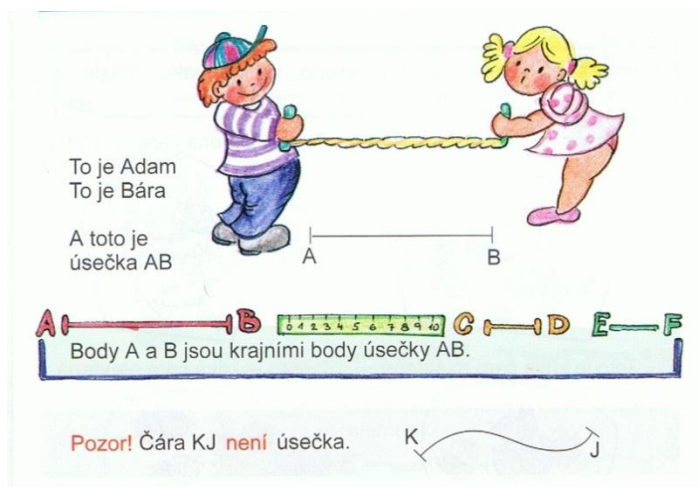


obr. 5: Příklad na procvičení druhů čar ([15], str. 7)

Úsečka

Spojíme-li dva body přímou čarou, získáme úsečku. Úsečka se zavádí jako část přímky, která je ohraničena dvěma krajními body. Každá úsečka má dva krajní body. Prakticky lze žákům úsečku představit takto:

Postavíme Alenku před tabuli a nazveme ji bodem A. Kousek dál od Alenky se postaví Blanka, kterou označíme, jako bod B. Žáci se sami, na základě výše uvedených údajů, pokusí vytvořit úsečku. Zjistí, že body A a B musí spojit přímou čarou. Použijí ukazovátko, které dají do ruky Alence a poprosí Blanku, aby jej chytila na druhém konci. Vytvoří tak část přímky, která je ohraničená body A a B, tudíž požadovanou úsečku (obr. 6).



obr. 6: Úsečka ([11], str. 20)

Pokud žáci zvládli pojem úsečka, seznámí se také s pojmy:

- bod, který úsečce náleží
- bod, který úsečce nenáleží (obr. 7)

Úsečku, kterou vytvořila dvojice Alenka a Blanka, může být doplněna o hru, která je založena na osvojení si pojmů úsečce náležet a nenáležet. Ostatní žáci třídy si postupně vytahují z krabičky lísteček, na kterém je napsána jedna z možností, kterou mají vytvořit:

př. jsi bod, který úsečce náleží

Žák s tímto lístečkem se chytí ukazovátka znázorňujícího úsečku AB

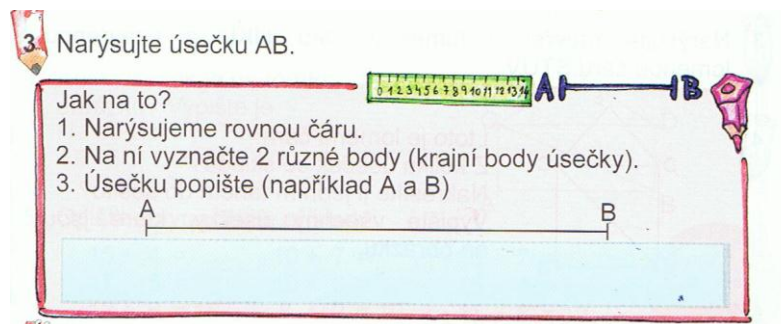
př. jsi bod, který úsečce nenáleží

Žák s takovým lístečkem si sám zvolí místo ve třídě, kde se postaví.



obr. 7: Body, které úsečce náleží a nenáleží ([11], str. 21)

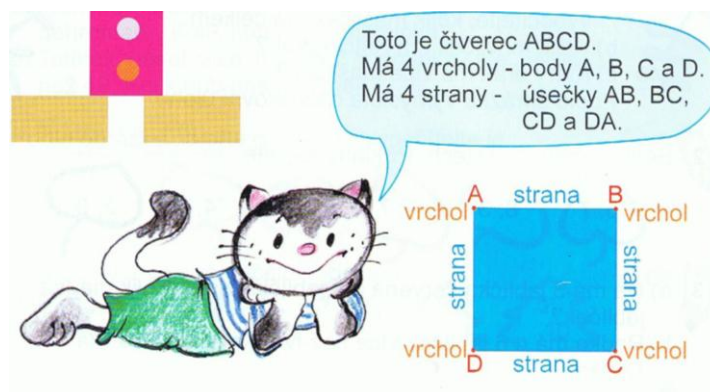
Když už si žáci umí úsečku představit, učí se ji rýsovat pomocí pravítka. Postup rýsování úsečky si žáci opakují při každém jejím rýsování a je nutné jej dodržet (obr. 8).



obr. 8: Rýsování úsečky ([11], str. 21)

Ve druhém ročníku se prohlubuje učivo o rovinných geometrických útvech.

Žáci se již seznámili s pojmy bod a úsečka. Na modelech geometrických útvarů si žáci ukazují body, které označujeme jako vrcholy a úsečky mezi dvěma krajními body, jež nazýváme stranami. Názornou ukázkou přijdou žáci sami na to, že čtverec má 4 vrcholy – body A, B, C, D a 4 strany – úsečky AB, BC, CD, DA (obr.9).



obr. 9: Čtverec ([11], str. 30)

Zkoumáním obdélníku dojdou žáci k závěru, že obdélník stejně jako čtverec má 4 vrcholy, které můžeme pojmenovat jako body A, B, C a D a 4 strany, tedy úsečky AB, BC, CD, DA. Bystřejší žáci dokáží říct, jaký je rozdíl mezi čtvercem a obdélníkem. Oba mají stejný počet vrcholů i stran a přesto nejsou stejné.

Trojúhelník má pouze 3 vrcholy – body A, B, C a tři strany – úsečky AB, BC, CA.

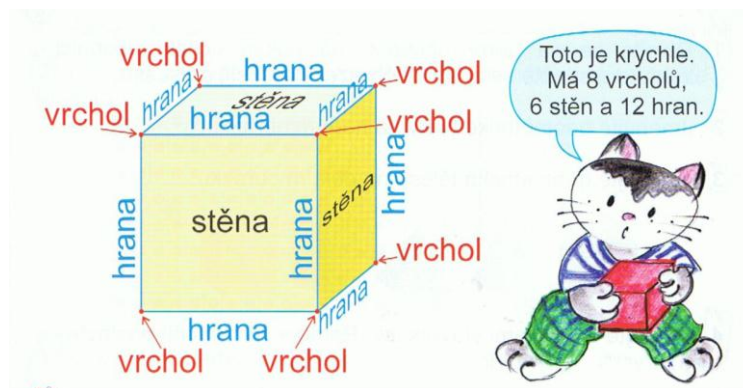
Kruh nemá žádný vrchol ani stranu. K rozlišování geometrických tvarů se v hodinách geometrie dá využít papírových nebo dřevěných obrázků složených z geometrických útvarů, které se dají skládat (obr. 10).



obr. 10: Obrázek složený z geometrických útvarů ([11], str. 30)

Žáci mohou skládky rozložit, spočítat počty jednotlivých geometrických tvarů, ze kterých je obrázek složen, přeskládat na obrázek jiný. Nově vzniklý obrázek může být tvořen pouze obrázky se 4 vrcholy a 4 stranami, nebo naopak pouze z obrázků, které nemají žádné vrcholy.

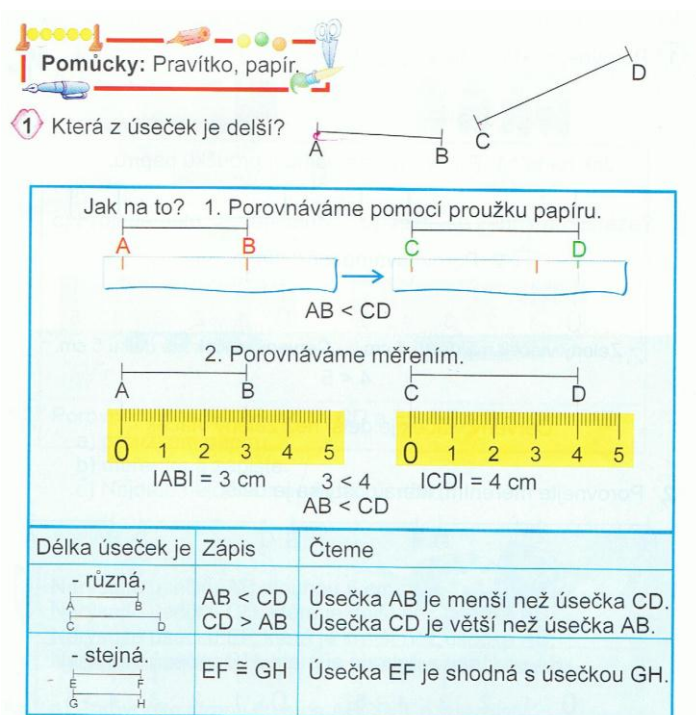
Podobným způsobem si žáci osvojují prostorová tělesa – krychle, kvádr, koule a válec, přičemž u krychle a kvádrů jsou schopni na základě předchozích vědomostí a zkušeností spočítat vrcholy krychle, označit je jako body A, B, C, D, E, F, G, H, setkájí se s novým pojmem hrana, jež označuje úsečku mezi dvěma vrcholy, a stěna, která představuje v případě krychle čtverec, v případě kvádrů obdélník (obr. 11). K tomu, aby žáci správně spočítali počet stěn a hran je zapotřebí modelů jednotlivých těles nebo jeho reálný předmět. Žáci s obtížemi dokáží určit stěny, které nevidí, proto je potřeba mít model v ruce a při počítání si je označit a mít možnost si s předmětem otáčet.



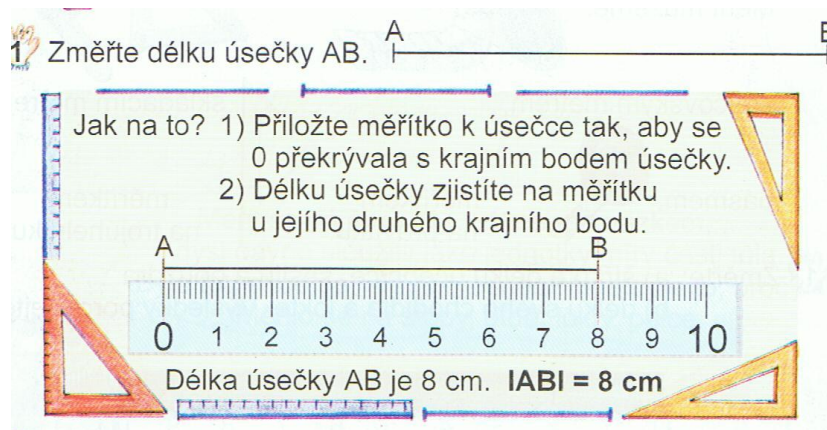
obr. 11: Krychle ([11], str. 31)

Porovnávání úseček a měření jejich délek

Žáci se nejdříve naučí porovnávat úsečky pomocí proužku papíru, jehož okraj přiloží ke krajnímu bodu úsečky, vyznačí si konec úsečky a tento papír přiloží k úsečce, kterou má porovnat. Opět přiloží okraj proužku ke krajnímu bodu úsečky a zjišťuje, kde se na proužku objeví druhý krajní bod úsečky. Je-li v úseku mezi krajními body první úsečky, poté může říci, že druhá úsečka je kratší než první. Je-li druhý krajní bod v úseku za druhým krajním bodem první úsečky, znamená to, že druhá úsečka je delší než první. Takovým způsobem si žáci osvojí přikládání okraje papírového proužku ke krajnímu bodu úsečky, což je důležité u měření úsečky pomocí pravítka (obr. 12). Důležité je, aby si žáci při měření délky úsečky uvědomili, že nemohou pravítko přikládat od jeho kraje, ale musí dbát na to, aby krajní bod úsečky byl totožný s bodem označujícím 0 na pravítku. V případě, že mají někteří žáci s přikládáním pravítka problémy, dá se řešit zvýrazněním počátečního (nulového) bodu zvýrazněním přímo na pravítku. Spolu s měřením úsečky s přesností na centimetry se žáci seznámí s přesným zápisem délky úsečky (obr. 13).



obr. 12: Porovnávání úseček ([10], str. 41)



obr. 13: Měření délky úsečky ([10], str. 20)

V hodinách geometrie žáci měří pomocí pravítka, přesto jsou seznámeni další jednotkou délky – metrem. Na základě zkušeností a činností při měření délek úseček dokážou zvolit způsob měření vzdálenosti a také určit správnou jednotku měření. Pouze praktickou činností zjistí, že délka třídy měřená pravítkem s centimetrovou jednotkou by jim zabrala spoustu času, proto by pro její změření zvolili raději skládací metr či svinovací pásmo a délku třídy určili v metrech. Vhodnou metodou výuky měření je např. měření délky hrany lavice, délky tabule, výšku dveří a také částí těla – chodidlo, palec, výška postavy, délka nosu, délka jednoho kroku. Žáci si pro takové činnosti přinesou z domu měřidla, se kterými běžně pracují jejich maminky a tatínci (obr. 14).

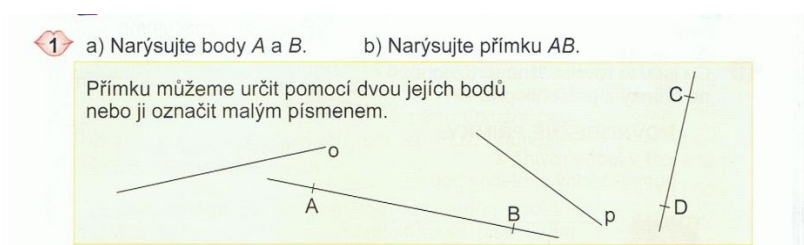


obr. 14: Měřidla délky ([10], str. 19)

Měření délky úsečky je jedním z prvních kroků, po jejichž zvládnutí lze bez větších problémů pracovat s dalšími úlohami v geometrii.

Přímka

Pojem přímka vyvozujeme jejím modelováním a následným rýsováním. Žákům vysvětlíme, že jde o přímou čáru, která nikde nezačíná a nikde nekončí, proto my si můžeme vymodelovat nebo narýsovat pouze její část. Celou přímku nelze vymodelovat ani narýsovat. K narýsování přímky nám postačí jediný bod. Tímto bodem můžeme sestrojít nekonečné množství přímek. Tuto skutečnost si žáci ověřují modelováním. Z modelíny si vytvoří kuličku, kterou postupně propichují špejlemi. Sami zjistí, že k vytvoření přímky by mohli použít mnoho špejlí. Přímka může být určena také dvěma body, které si žáci také vymodelují a pomocí špejle odvodí, že dvěma body lze vést pouze jednu přímku. Zvládnou-li žáci pojem přímka, naučí se její správný popis. Na základě zkušeností dokáží říct, přímku lze popsat pomocí dvou bodů, kterými prochází nebo je značena malým psacím písmenem (obr. 15).

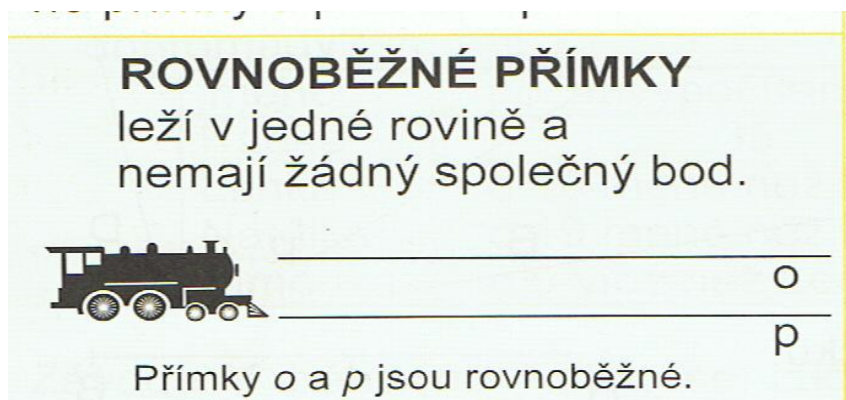


obr. 15: Rýsování přímky ([14], str. 29)

Jsou-li žáci schopni vymodelovat a narýsovat přímku, správně ji popsat, jsou jejich vědomosti obohacovány o vzájemnou polohu dvou přímek v rovině. Rýsování předchází práce se špejlemi, pastelkami, fixami nebo jiných modelem přímek. Žáci si nejdříve sami zkusí položit na lavici dvě přímky a společně zjišťují, jaké situace mohou nastat. Některým se přímky dotýkají, někteří obě přímky překříží, jiní je mají daleko od sebe, tudíž nemají společný bod, jiní je naskládají jako linky v sešitě. Všechny situace si poté nakreslí na tabuli a zkoumají, zda se jejich přímky potkali, nebo ne. V mnoha případech si žáci mysleli, že jejich přímky nemají společný bod. Prodloužením jejich přímek však brzy přišli na to, že ve většině případů mají jejich přímky jeden společný bod. Na základě získaných zkušeností jsou žákům předkládány pojmy – přímky rovnoběžné a přímky různoběžné. Spolu s těmito pojmy se žáci naučí používat pojem průsečík, který označuje společný bod jejich dvou přímek.

Přímky rovnoběžné

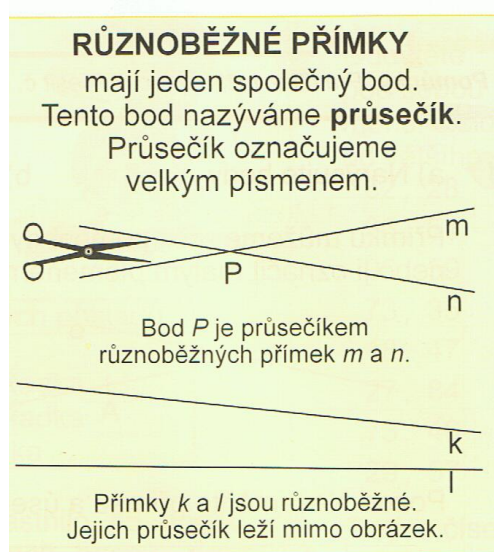
Pojem rovnoběžné přímky lze pro žáky přeložit jako přímky, které běží rovně (obě) a jsou často spojovány s představou v reálném životě, kterou jsou železniční koleje (obr. 16). Tato představa je jednou z mála, kterou si žáci pamatují během celého studia na základní škole.



obr. 16: Rovnoběžné přímky ([14], str. 30)

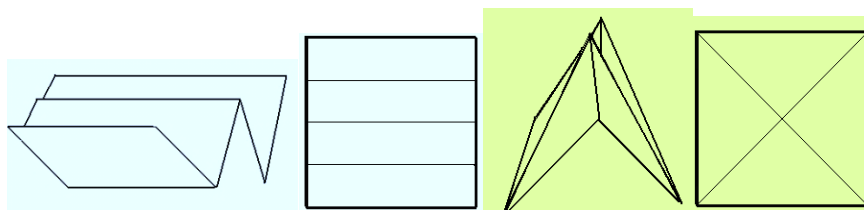
Přímky různoběžné

S představou přímek různoběžných většina žáků problémy nemá. Žáci se učí, že přímky různoběžné mají jeden společný bod, který se nazývá průsečík a označuje se velkým písmenem (obr. 17).



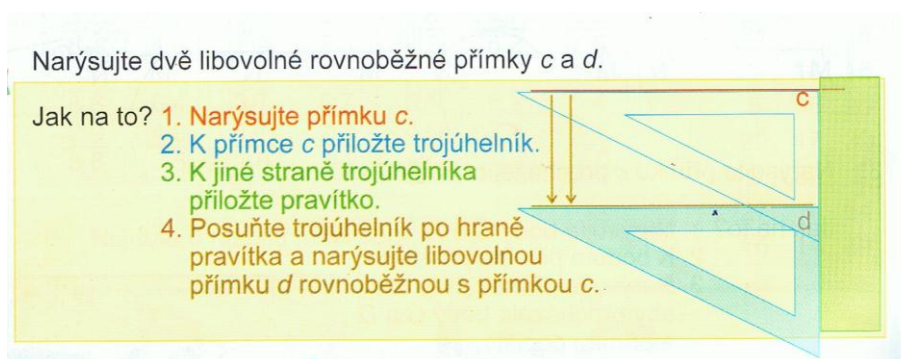
obr. 17: Různoběžné přímky ([14], str. 30)

Dříve než žáci přistoupí k rýsování přímek rovnoběžných a různoběžných, pokouší se např. skládáním papíru přímkou vytvořit (obr. 18). Po rozložení papíru si pro lepší přehlednost místo překladač papíru žáci barevně zvýrazní.



obr. 18: Přímkou rovnoběžné a různoběžné vytvořené překládáním papíru ([17], str. 20)

Rýsování přímek různoběžných je pro žáky bezproblémové. Mnohem větší obratnosti potřebují k narýsování přímek rovnoběžných. Žákům je vysvětlován přesný postup rýsování, který si žáci musí osvojit (obr. 19).



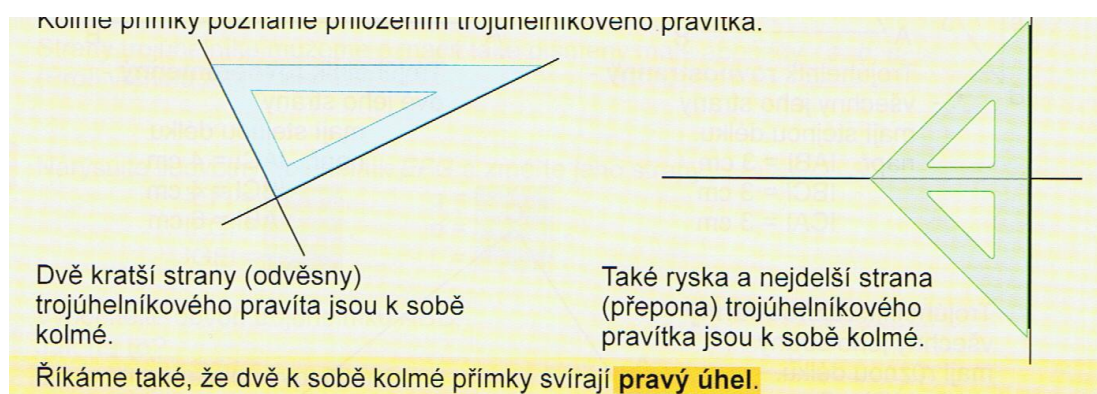
obr. 19: Rýsování rovnoběžných přímek ([14], str. 30)

Ke správnému výsledku je zapotřebí nejen dodržovat postup, ale také dbát na přesnost přiložení pravítka pod přímkou, pečlivost při přikládání druhého pravítka a posouvání pravítkem po hraně druhého pravítka. Žákům je potřeba předložit podrobnější postup, který spočívá především v popisu činností, které mají právě udělat. Problémy v rýsování rovnoběžných přímek činí především levákům, kteří si nejsou jisti, kterou rukou rýsovat, přikládat pravítko, z které strany přiložit pravítko druhé atd. Zde hraje důležitou roli učitel, který musí být schopen žákům tento postup předvést. Zvládnou-li žáci postup rýsování, nastávají problémy s přesností rýsování z důvodu posunu pravítka při brání tužky do ruky. Zde je na místě dbát na správné a pevné držení obou pravítek. Rýsování rovnoběžných přímek

patří v 1. období k jednomu z nejnáročnějších úkolů v učivu geometrie a je třeba mu věnovat dostatek času a být důsledný při procvičování.

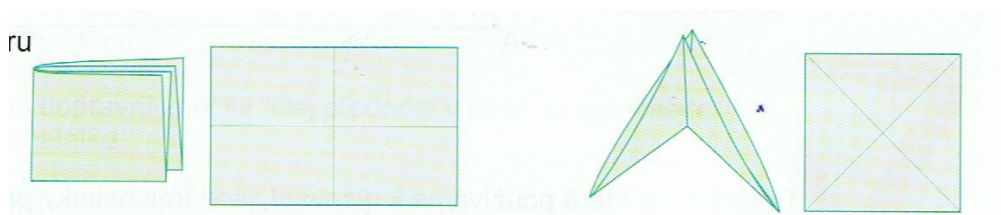
Přímky kolmé

S pojmem přímky kolmé se žáci seznamují ve 2. období, přičemž při jeho vyvozování vycházejí z dosud získaných vědomostí o přímkách různoběžných. Modelováním dvou špejlí na lavici demonstrují různé druhy přímek různoběžných až ke zvláštnímu případu, který si podle trojúhelníkového pravítka mohou sami ověřit. Takovému případu říkáme, že přímky jsou kolmé (obr. 20).



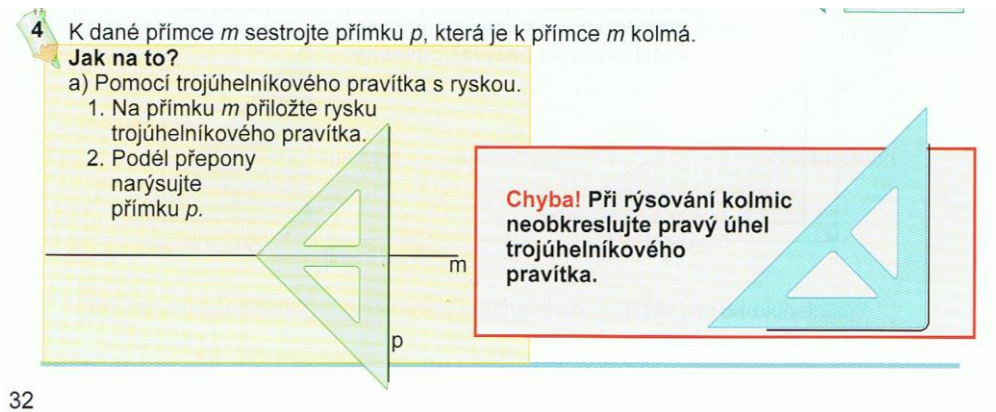
obr. 20: Přímky kolmé ([17], str. 32)

Kolmost dvou přímek si žáci vyzkouší překládáním papíru a po jeho rozložení obtažení přehybů (obr. 21).



obr. 21: Vytváření přímek kolmých pomocí překládání papíru ([17], str. 32)

Rýsování kolmých přímek si žáci osvojí dodržováním jednak postupu sestrojování a pečlivostí přikládání pravítka s ryskou na narýsovanou přímku (obr. 22).



obr. 22: Rýsování přímek kolmých ([17], str. 32)

Společně s určování vzájemné polohy dvou přímek v rovině si žáci osvojují také správný zápis tohoto vztahu. Pracují se symbolem pro rovnoběžnost a kolmost přímek:

- a) přímka a je rovnoběžná s přímkou b

$$a \parallel b$$

- b) přímka a je kolmá k přímce

$$a \perp b$$

Přestože symboly naznačují, jak budou dané přímky vypadat, řada žáků si je zaměňuje.

Trojúhelník

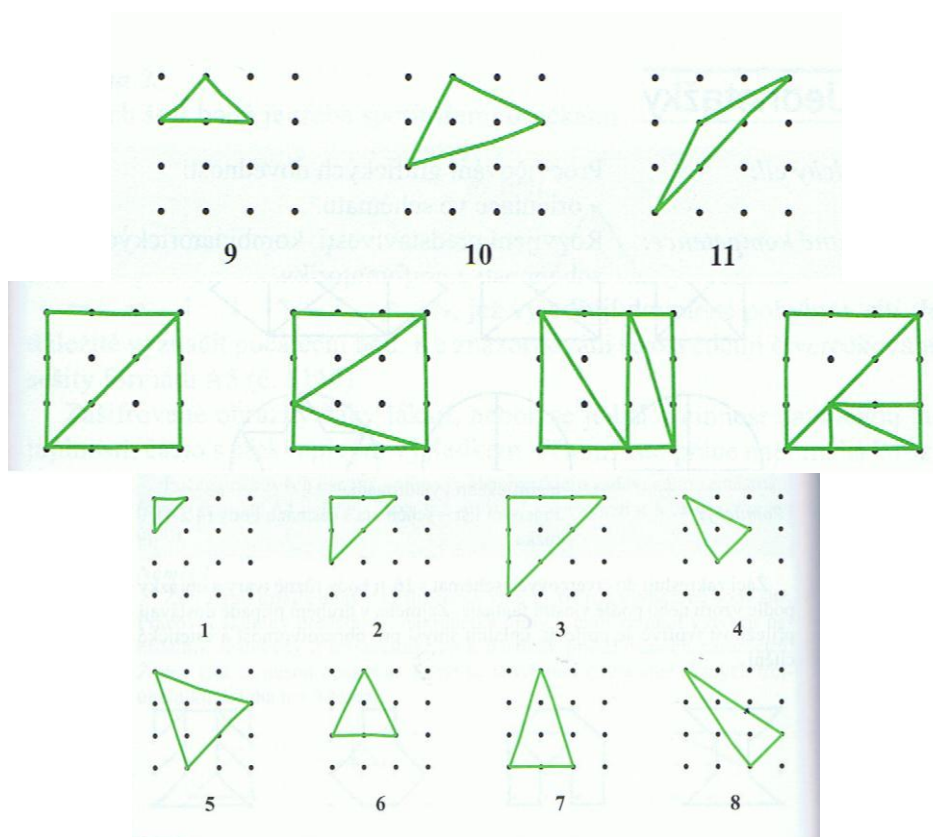
Pojem trojúhelník žáci znají již z předškolních let. Z 1.bodobí ví, že trojúhelník má tři vrcholy – A , B , C a tři strany – úsečky AB , BC , CA , které můžeme popsat také jako strany a , b , c . Osvojí si pravidlo popisu stran – proti vrcholu A leží strana a .

Ve 2. období dokáže žák na základě měření délek stran jednotlivých trojúhelníků rozdělit tyto trojúhelníky do tří skupin

- různostranný - všechny jeho strany mají různou délku
- rovnostranný – všechny jeho strany mají stejnou délku
- rovnoramenný – dvě jeho strany mají stejnou délku

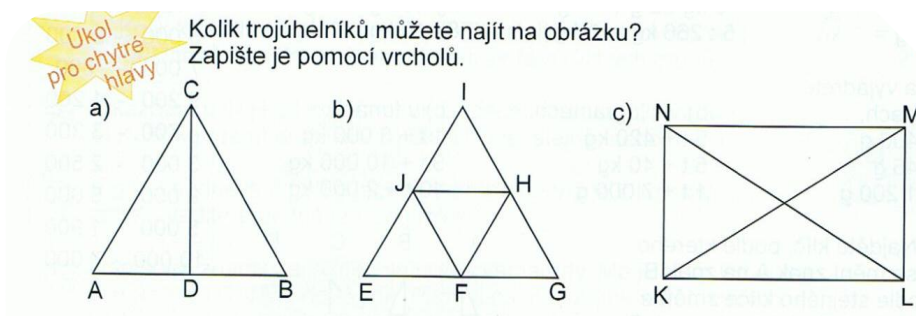
Pro upevnění znalostí o různorodosti trojúhelníků je vhodné předkládat žákům úkoly respektive hry, jejichž cílem je rozvíjení geometrické představivosti, tvořivosti a grafického vytváření.

Př. Žáci zakreslují do čtvercových schémat s 16 - ti body všechny možné rovnoramenné trojúhelníky, dále rovnostranné a různoramenné. Stejného čtvercového schématu lze zvolit pro vytvoření přesného počtu trojúhelníků, které se nesmí překrývat (obr. 23).



obr. 23: Čtvercové schéma pro vyznačení trojúhelníků ([4], str. 102, 103)

Dalším druhem příkladu na rozvíjení geometrické představivosti jsou úkoly následujícího typu (obr. 24).



obr. 24: Určení počtu trojúhelníků v obrazci ([17], str. 30)

V hodinách geometrie žáci rýsují s trojúhelníky pravoúhlými, jejichž nejdelší strana se nazývá přepona a dvě kratší strany jsou odvěšny.

Čtverec

Pojem čtverec je žákům znám také již z předškolních let, z 1. období mají osvojeny základní vlastnosti čtverce, přičemž 2. období obohacuje jejich znalosti o další vlastnosti, které lze vyvodit z vědomostí o rovnoběžnosti, kolmosti. Vlastnosti čtverce zjišťují žáci pomocí skládání papírového čtverce, na němž praktikují doposud získané znalosti.

Dokážou:

- a) říct, kolik vrcholů má čtverec
- b) říct, kolik stran má čtverec
- c) porovnat délky stran pomocí proužku papíru
- d) porovnat délky stran měřením
- e) určit vzájemnou polohu sousedních stran (ověřit pomocí pravítka s ryskou)
- f) určit vzájemnou polohu stran protějších (ověřit pomocí pravítka a trojúhelníku)
- g) zapsat všechny zjištěné informace
- h) vyvodit všeobecné vlastnosti čtverce

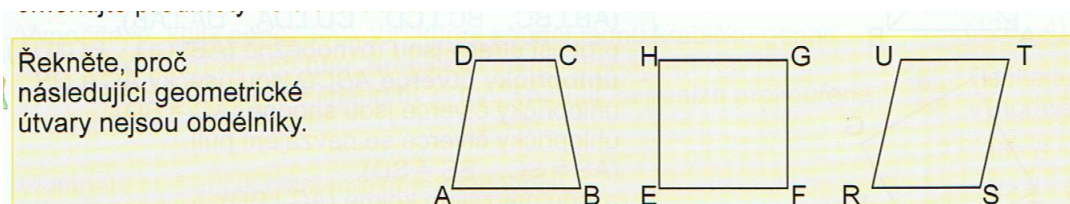
Obdélník

Pojem obdélník je stejně jako pojem čtverec žákům známý již z mateřské školy. V 1. období žáci určovali počet vrcholů, stran, osvojili si popis obdélníku. Ve 2. období si na základě praktických dovedností vysvětlili další vlastnosti obdélníku, kterými jsou:

- a) vrcholy obdélníku ABCD jsou body A, B, C, D
- b) strany obdélníku ABCD jsou úsečky AB, BC, CD, DA
- c) pro strany obdélníku platí, že protější strany jsou rovnoběžné, sousední strany jsou vzájemně kolmé, sousední strany nejsou shodné
- d) úhlopříčky obdélníku ABCD jsou shodné, půlí se a nejsou vzájemně kolmé

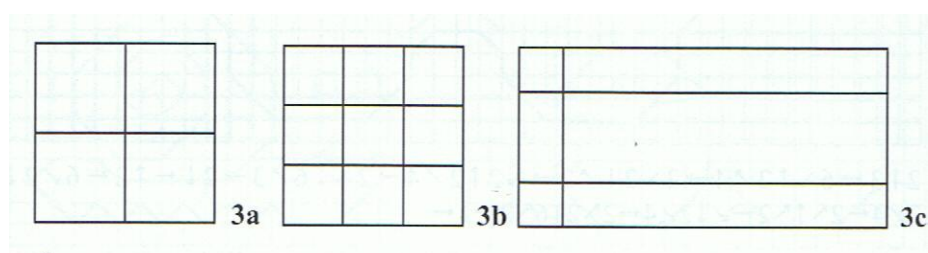
Poslední z uváděných vlastností si žáci ověřují na překladu papíru A4, kde si pomocí trojúhelníku s ryskou ověřují své tvrzení o rovnoběžnosti, nikoli kolmosti obou úhlopříček. Stejným způsobem ověřují kolmost sousedních stran. Rovnoběžnost protějších stran si žáci ověří pomocí pravítka a trojúhelníku s ryskou. Na základě těchto zkušeností mohou žáci

řešit úlohy, které podporují schopnost vyjádřit rozpory mezi tvrzením a skutečností (obr. 25, 26).



obr. 25: Čtyřúhelníky ([18], str. 23)

nebo



obr. 26: Určení počtu obdélníků v obrazci ([4], str. 108)

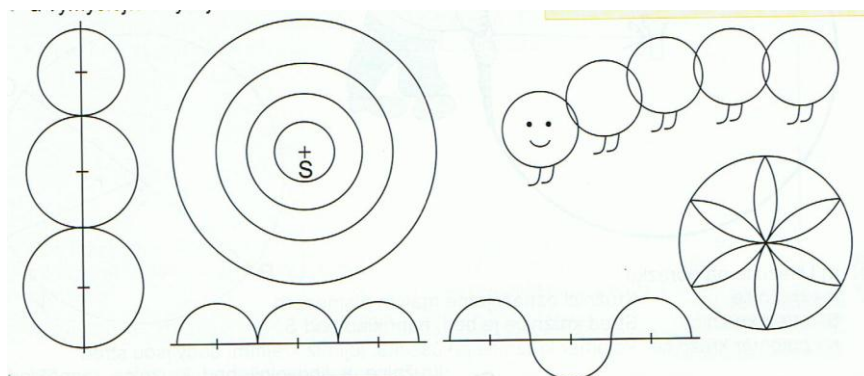
Kružnice a kruh

Pojem kružnice je pro žáky zcela novým, jelikož z předškolních let vše, co mělo tvar „kolečka“ nazývali kruhem. Ve 3. ročníku se žáci učí, že kružnice je čára, kterou označujeme malým písmenem. Způsob, jakým je žákům představován pojem kružnice, je nevhodnější opět praktický. Ve třídě si žáci mohou obkreslovat kovové mince, otočené sklenice či další předměty tvaru kruhu. Dalším příkladem může být: Jeden z žáků bude představovat bod S, který stojí na jednom místě. V ruce má provázek určité délky. Druhý konec napnutého provázku, pevně přivázaného na delší klacík, má v ruce jiný žák, který obejde dráhu kolem bodu S a v písku zanechá stopu. Přestože tento pokus nebude mít přesný výsledek, mohli by si žáci na konkrétním příkladu osvojit pojem kružnice, který vyjadřuje hranici jim známého kruhu. S vytvořením představy kružnice jsou žáci seznámeni s pomůckou, jež dokáže kružnici s přesností narýsovat. K narýsování kružnice je zapotřebí upevnit si opět přesný postup rýsování:

- zvolím si bod, který popíšu bod S (střed kružnice)
- do kružítka vezmu poloměr kružnice (úsečka spojující střed kružnice a jakýkoliv bod na kružnici)

- c) hrot kružítka zabodnu do středu S a opíšu kružnici
- d) popíšu kružnici

Ze začátku rýsování mají žáci problémy s držení kružítka a následným opisováním kružnice. Je potřeba tuto dovednost neustále procvičovat. Přestože zpočátku jsou žáci nespokojeni s výsledky své práce, vhodnou motivací je volit takové úkoly, které žáky podporují v jejich činnosti. Příkladem může být rýsování obrázků složených pouze z kružnic – př. sněhulák, housenka, kytička (obr. 27).



obr. 27: Obrázky naryšované pomocí kružnic ([17], str. 34)

Vybarvením vnitřní části kružnice vyvozují žáci pojem kruh. Pro oba nové pojmy si osvojují také správný zápis těchto geometrických pojmů.

$k(S, r = 2 \text{ cm})$ – kružnice k se středem v bodě S a poloměrem 2 cm

$K(S, r = 2 \text{ cm})$ – kruh K se středem v bodě S a poloměrem 2 cm.

Obvody rovinných útvarů

Učivo o obvodech rovinných útvarů začíná ve většině případů úlohou z praxe. Příklady uvedené níže byly převzaty z učebnice matematiky z nakladatelství Studio 1 + 1 ([18], str. 27, 28).

Př. Kolik lišty potřebuje truhlář k olištování podlahy v místnosti tvaru čtverce o straně 45 dm?

Př. Kolik metrů stuhy potřebuje Kačenka na olemování prostírání ve tvaru čtverce o straně 25 cm?

Př. Tatínek potřeboval koupit pletivo na oplocení zahrady ve tvaru obdélníku. Zahrada má délku 40 m a šířku 20 m. Kolik metrů pletiva bude potřebovat?

Př. Kolik krajky potřebuje maminka k olemování ubrusu ve tvaru obdélníku o délce 140 cm a šířce 70 cm?

Při řešení těchto praktických úloh jsou žáci pomocí nákresů a logických úvah schopni dojít k výsledku a s pomocí určit základní pravidla pro výpočty obvodů rovinných útvarů. Pro upevnění těchto pravidel je důležitá praktická ukázka výpočtu, kdy žáci pomocí pásma či skládacího metru musí sami spočítat, kolik jednotek délky je potřeba např. na ohraničení fotbalového hřiště pomocí linkovacího zařízení.

Výsledkem jejich snažení bude zjištění, že obvod rovinných útvarů spočítají, sečtou-li délky všech stran daného útvaru.

Pro čtverec vyvodí vzorec:

$$O = 4 \cdot a$$

Pro obdélník se postupnými kroky dostanou ke vzorci:

$$O = a + b + a + b$$

$$O = 2 \cdot a + 2 \cdot b$$

$$O = 2 \cdot (a + b)$$

Pro trojúhelník platí vzorec:

$$O = a + b + c$$

A pro jakýkoliv libovolný mnohoúhelník platí obecně již uváděné pravidlo součtu délek všech jeho stran.

Největší problém u žáků nastává v případě výpočtu obvodu obdélníku, kdy řada z nich nemá upevněno učivo o přednosti početních operací a naprosto opomíjí početní výkon v závorce.

Obsah čtverce a obdélníku

Stejně jako u předchozího pojmu obvod, je také pojem obsah čtverce a obdélníku vyvozován na příkladu z každodenního života.

V učebnicích nakladatelství Studio 1 + 1 je řada příkladů ([19], str. 21)

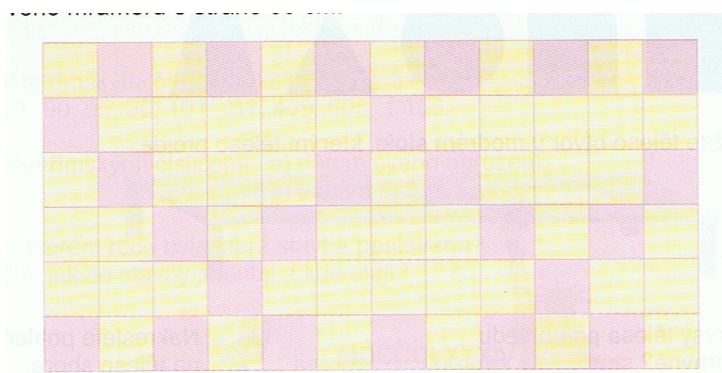
Př. Babička si chce koupit koberec do svého pokoje, jehož podlaha má tvar obdélníku – délku 4 m a šířku 3 m. Jak velký koberec má koupit, když chce pokrýt celou podlahu?

Pro výpočet této úlohy žáci „pokryjí“ plochu obdélníku čtverci o straně 1 m, to je čtverci o obsahu 1m^2 . Z nákresu na tabuli žáci dokáží vyvodit obecný vzorec pro výpočet obsahu obdélníku: $S = a \cdot b$

Za použití stejných příkladů lze vyvodit vzorec pro výpočet obsahu čtverce: $S = a \cdot a$

Žáci při výpočtu obsahu čtverce a obdélníku využívají čtvercových sítí s rozměrem 1 dílku 1 cm a 1 cm. Svě zkušenosti poté přenáší do úloh z praktického života. Příklad z učebnice ([19], str. 39), (obr. 28).

Př. Vstupní hala divadla je dlážděna čtvercovými dlaždicemi z šedého a růžového mramoru o stran 50 cm. Jaký obsah v m^2 má vstupní hala? Kolik dlaždic z růžového mramoru bylo potřeba?

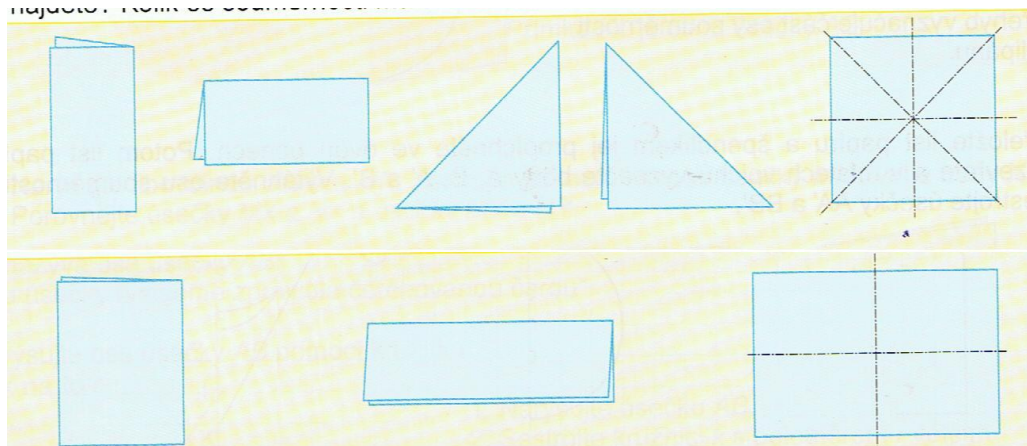


obr. č. 28: Dláždění vstupní haly divadla ([19], str. 39)

Osová souměrnost

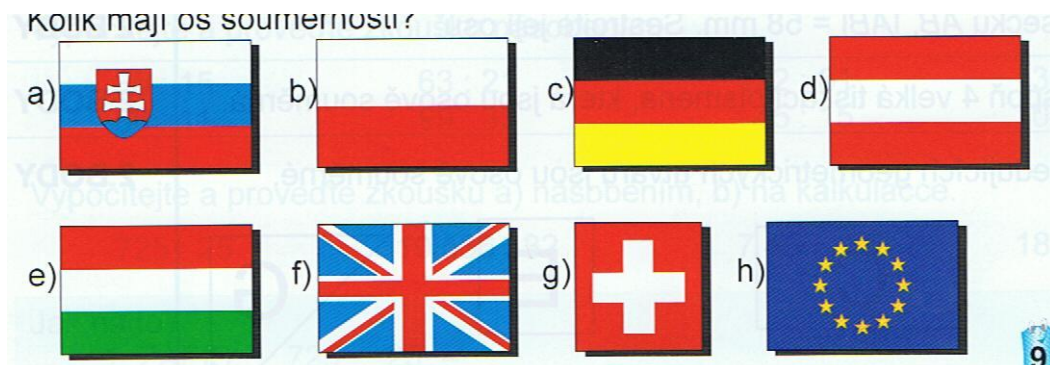
K vyvození pojmu osová souměrnost je nejlepší využít skládání papíru. Postupným překládání papíru lze nechat žáky přijít na pravidlo, že osově souměrné jsou ty útvary, které

se po přeložení podle některé přímky kryjí. Žáci skládáním papíru zjišťují kolik os souměrnosti má např. čtverec, obdélník, trojúhelník či jiné obrazce (obr. 29).



obr. 29 : Osy souměrnosti vzniklé překládáním papíru ([18], str. 36)

Na učivo souměrnosti podle osy jsou do hodin geometrie zařazovány příklady, které žáky baví a zároveň nenásilnou formou učí (obr. 30).



obr. 30 : Určování počtu os souměrnosti ([22], str. 17)

1.3 Očekávané výstupy žáků v Rámcově vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání a Rámcově vzdělávacím programu pro základní vzdělávání

Rámcově vzdělávací program pro předškolní vzdělávání je v oblasti matematických schopností a dovedností postaven na rozvíjení smyslového vnímání, na přechodu od konkrétně názorného myšlení k myšlení slovně-logickému (pojmovému) a k rozvoji tvořivosti (tvořivého myšlení a řešení problémů).

V návaznosti na tento program lze říci, že dítě nastupující do první třídy základní školy je v oblasti matematiky, konkrétně geometrie schopno z hlediska poznávacího, odhadovat podstatné znaky, vlastnosti předmětů, nacházet společné znaky, podobu a rozdíl, charakteristické rysy předmětů, dále chápat základní matematické pojmy a podle potřeby je prakticky využívat.

V Rámcově vzdělávacím programu pro základní školy učivo geometrie obsaženo v jednom ze čtyř tematických okruhů Matematiky a její aplikace pod názvem Geometrie v rovině a v prostoru.

Žáci v rámci tohoto celku určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se objevují kolem nás. Uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (nebo prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (povrch a objem), dále zdokonalují svůj grafický projev. Na základě zkoumání řeší polohové a metrické úlohy a problémy, které vycházejí z běžného života.

Očekávaným výstupem 1. období učiva žáků je:

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

Na konci 2. období žák umí:

- narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici), užívá jednoduché konstrukce
- sčítá a odčítá graficky úsečky, určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran
- sestrojí rovnoběžky a kolmice
- určí obsah pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu
- rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru ([24], str. 31)

Žák 1. stupně základní školy se v hodinách geometrie naučí pracovat se základními útvary v rovině, kterými se rozumí – bod, čára, přímka, polopřímka, vzájemná poloha dvou přímek

v rovině, úsečka, délka úsečky, trojúhelník, čtverec, obdélník, čtyřúhelník, kružnice, kruh, dále se základními útvary v prostoru – kvádr, krychle, koule, válec a s osovou souměrností těchto útvarů.

Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání jasně ve svých Standardech pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace v okruhu Geometrie v rovině a prostoru vychází z následujících očekávaných výstupů z 5. ročníku:

Žák narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnice); užívá jednoduché konstrukce, přičemž budou dodrženy tyto indikátory:

1. žák rozezná základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnice)
2. žák využívá k popisu rovinného útvaru počty vrcholu a stran, rovnoběžnost a kolmost stran
3. žák charakterizuje základní rovinné útvary a k zadanému popisu přiřadí název základního rovinného útvaru
4. žák využívá základní pojmy a značky užívané v rovinné geometrii (čáry: křivá, lomená, přímá; bod, úsečka, polopřímka, přímka, průsečík, rovnoběžky, kolmice)
5. žák využije znalosti základních rovinných útvaru k popisu a modelování jednoduchých těles (krychle, kvádr, válec)
6. žák narýsuje kružnici s daným poloměrem
7. žák narýsuje trojúhelník nebo trojúhelník se třemi zadanými délkami stran
8. žák narýsuje čtverec a obdélník s užitím konstrukce rovnoběžek a kolmic
9. žák dodržuje zásady rýsování

Určené Standardy vyjadřují nejnížší možnou míru vědomostí z obsahu učiva geometrie na 1. stupni základní školy. Při zpracování těchto výstupů pomocí informační technologie však nelze testovat indikátory číslo 6 – 9, což považuji za nesplnění podmínek pro splnění daných výstupů.

1.4 ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávání na základních školách se řídí povinnými učebními dokumenty, přesto mohou částečně ovlivnit obsah učiva v jednotlivých ročnících. Každá škola si vytvořila svůj Školní vzdělávací program, kde si dle vlastního zaměření a podmínek stanoví, ve kterém ročníku se bude učivo dané výstupy z Rámcově vzdělávacího programu vyučovat.

Jistá omezení jsou dána povinnými výstupy 1. období, které se prověřují na konci 3. ročníku a dále výstupy 2. období, jež se již letos dokazují elektronickým testováním žáků 5. ročníku.

1.4.1 UČIVO GEOMETRIE V ŠVP PRO ZŠ VIDNAVA

Základní škola ve Vidnavě začala ve školním roce 2007-2008 vzdělávat žáky podle Školního vzdělávacího programu Tvořivá škola – škola poznání.

Na základě tohoto dokumentu bylo učivo geometrie rozděleno následujícím způsobem do jednotlivých ročníků:

1. ročník – rozlišování, pojmenování, vymodelování a popis základních rovinných útvarů a jednoduchých těles a nacházení v realitě jejich reprezentaci
2. ročník – výstup je rozšířen o porovnávání velikosti útvarů, měření a odhadování délky úsečky
3. ročník – porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky, rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině
4. ročník – pracuje s kružítkem, narýsuje trojúhelník, čtverec, obdélník, kružnici, sestrojí trojúhelník ze tří stran, pozná a narýsuje pravoúhlý trojúhelník, narýsuje kolmici, rovnoběžky, různoběžky, dokáže určit vzájemnou polohu přímek v rovině
5. ročník – zná pojmy rovina, polorovina, trojúhelník pravoúhlý, rovnoramenný, rovnostranný, umí sestrojit obecný, pravoúhlý, rovnoramenný, rovnostranný trojúhelník, sestrojí čtverec, obdélník, pozná a pojmenuje čtyřúhelníky, umí zapsat, používat data z grafu ve čtvercové síti, čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy, pozná základní útvary v prostoru – kvádr, krychle, jehlan, kužel, koule, válec. ([29])

1.4.2 UČEBNÍ POMŮCKY PRO GEOMETRII V 1. – 5. ROČNÍKU

V současné době je na trhu řada ucelených řad učebních pomůcek, které učiteli svými strukturálními prvky napomáhají k rozvíjení různých stránek osobnosti, jelikož plní funkce

nejen informativní a formativní, ale také reproduktivní a diagnostickou, řídicí a motivační. ([6], str. 40)

Geometrie, která je vyučována na základních školách, je v dnešní době pouhou okrajovou oblastí matematiky a v mnohých případech se jí nevěnuje taková pozornost, jaká by jí náležela. Na většině mnou oslovených školách je geometrie vyučována buďto nepravidelně, nebo pravidelně 1 krát týdně a během vyučování nejsou využívány všechny dostupné učební pomůcky, které by žákům předmět geometrie přiblížil a zaujal je.

Od roku 2007 učím již pátým rokem stejný třídní kolektiv, na němž jsem si mohla prakticky vyzkoušet vliv vhodných učebních pomůcek při realizaci výuky. Při vyučování jsem kladla důraz na praktické činnosti, které žákům napomáhaly lépe chápat nově získané vědomosti z oblasti geometrie. Dle Školního vzdělávacího programu Tvořivá škola – cesta poznání jsem si v rámci nestandardizovaných didaktických testů ověřovala úroveň znalostí v jednotlivých ročnících.

V prvním ročníku jsem si jako učební pomůcku vybrala ucelenou řadu učebnic a pracovních sešitů z nakladatelství Studio 1 + 1, které mi poskytly vše potřebné, co jsem od nich očekávala. Kromě běžného výkladového textu obsahují učebnice také množství ilustračního materiálu, otázek a úkolů z praktického života, námětů k činnostem a návody, jak si vyrobit předměty využívající znalosti z geometrie. Učitelé poskytují řadu podnětných rad k přípravě materiálů vhodných k názornému předvedení probíraného pojmu či k vyřešení problémové situace.

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 VÝZKUM

2.1.1 METODIKA VÝZKUMU

- STANOVENÍ PROBLÉMU

Jaká je úroveň osvojených vědomostí a dovedností očekávaných výstupů formulovaných v Rámcově vzdělávacím programu pro základní školy u žáků 5. ročníku se zaměřením na základní geometrické pojmy?

- DRUH VÝZKUMU

Výzkum je řešen kvantitativně pomocí nestandardizovaného didaktického testu určeného žákům 5. ročníku základních škol v okrese Jeseník. Do výzkumu se zapojilo 111 žáků ze základních škol:

- ZŠ Vidnava
- ZŠ Stará Červená Voda
- ZŠ Černá Voda
- ZŠ Mikulovice
- ZŠ Javorník
- ZŠ Zlaté Hory
- ZŠ Česká Ves

- TEORETICKÉ VÝCHODISKO

Teoretickým východiskem výzkumu bylo studium odborné literatury, Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, Školního vzdělávacího programu Tvořivá škola – škola poznání, pozorování pedagogické reality, seznámení s Národním systémem inspekčního hodnocení vzdělávací soustavy v České republice.

- HYPOTÉZA

Žák 5. ročníku základní školy zvládá výstupy zaměřené na základní geometrické pojmy.

Výstupy z 2. období nelze elektronicky testovat v plném rozsahu.

- VÝBĚR PRVKŮ DO VÝZKUMNÝCH VZORKŮ

Skupina žáků 5. ročníků ze základních škol v okrese Jeseník.

- METODY VÝZKUMU

Pro zjištění úrovně vědomostí a dovedností žáků 5. ročníku základní školy jsem zvolila metodu nestandardizovaného didaktického testu, jehož cílem bylo zjistit, zda žáci 5. ročníku zvládají základní geometrické pojmy, používají symboliku těchto pojmů a získané vědomosti umí využít v jednoduché konstrukční úloze. Výzkumu předcházel předvýzkum, jehož cílem bylo na vzorku žáků zjistit úroveň dosažených znalostí v jednotlivých ročnících v letech 2007 – 2012 formou nestandardizovaných didaktických testů a následně nestandardizovaný test, který měl ověřit znalost základních geometrických pojmů jejich náčrtem, nalezením představitele v reálném životě. Na základě výsledků testu v předvýzkumu jsem sestavila nestandardizovaný didaktický test, po jehož vypracování žáci vyplnili dotazník hodnotící náročnost testu a nejobtížnější část úlohy.

- ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ DAT

Data získaná z testů jsem uspořádala, sestavila tabulky četností pomocí čárkovací metody, úspěšnost znázornila pomocí výsečového diagramu, vypočítala aritmetický průměr, stanovila medián a modus. Jednotlivé kroky testu jsou krátce okomentovány.

- ZÁVĚR

Výzkum vede k ověření stanovené hypotézy. Závěrem bude také doporučení pro pedagogickou praxi.

2.1.2 REALIZACE VÝZKUMU

Na realizaci výzkumu se podílelo celkem 7 základních škol z okresu Jeseník:

- ZŠ Vidnava – úplná základní škola – 16 žáků
- ZŠ Javorník – úplná základní škola – 29 žáků
- ZŠ Česká Ves – úplná základní škola – 17 žáků
- ZŠ Zlaté Hory – úplná základní škola – 17 žáků
- ZŠ Mikulovice – úplná základní škola – 24 žáků
- ZŠ Stará Červená Voda – malotřídní škola – 3 žáci
- ZŠ Černá Voda - malotřídní škola – 5 žáků

O spolupráci jsem požádala kolegyně z výše uvedených škol, které v rámci výuky zadaly dle mých požadavků didaktický test, jež splňoval požadavky výstupů 2. období 1. stupně základních škol.

2.2 PŘEDVÝZKUM

Cílem předvýzkumu bylo zjistit úroveň znalostí kolektivu žáků 1. stupně základní školy ve Vidnavě v letech 2007 – 2012 v předmětu geometrie, která je součástí učebního okruhu Matematika a její aplikace.

Třídu navštěvuje 18 žáků, kteří jsou vzděláváni podle Školního vzdělávacího programu Tvořivá škola – cesta k poznání. Žáci byli v rámci výuky geometrie, která byla do hodin matematiky zařazována pravidelně 1krát týdně v 1. období vzdělávacího procesu, ve 2. období vždy 2krát týdně.

V hodinách pracovali žáci především s předměty z každodenního života, řešili problémové situace, se kterými se mohou v životě setkat, využívali velké množství didaktických pomůcek, výukových programů na PC a didaktických her. Žáci byli vedeni k celkové úpravě rýsování. Učivo geometrie bylo zařazováno do jiných vzdělávacích oblastí – Člověk a jeho svět, Člověk a svět práce, Umění a kultura, Člověk a zdraví.

Předmět geometrie byl v posledních letech opomíjen, přestože jeho důležitost se nedá zpochybnit. Zájem žáků o geometrii je z velké části ovlivněn přístupem učitele k tomuto předmětu. Učitelé předkládající žákům z větší části pouze výkladové učivo, nemohou počítat se zájmem žáků o geometrii. Cílem učitele by mělo být získat zájem žáků, předkládat jim úlohy, které rozvíjí jejich představivost, tvořivost a logicky uvažovat.

Během pěti let jsem se snažila využít všech nabízených prostředků a pomůcek, které by v žácích vyvolaly zájem o geometrii a posunuly tento předmět z posledních příček oblíbenosti.

2.2.1 DIDAKTICKÉ TESTY V 1. - 5. ROČNÍKU

Jednou z možností ověření si znalostí žáků jsou nestandardizované didaktické testy, které si učitelé volí dle právě probíraného učiva. Na základě jejich vyhodnocení lze zjistit

úroveň získaných vědomostí a dle výsledků testů zhodnotit schopnost žáků představit si, narysovat a správně popsat pojmy z učiva geometrie.

2.2.2 VYHODNOCENÍ DIDAKTICKÝCH TESTŮ V 1. – 5. ROČNÍKU

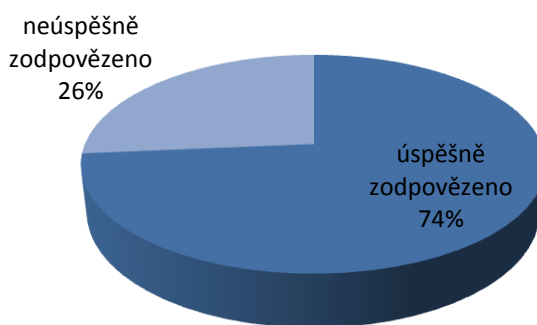
Ve druhé třídě prošli žáci 5 didaktickými testy:

- vstupní písemná práce
- 1. čtvrtletní písemná práce
- 2. čtvrtletní písemná práce
- 3. čtvrtletní písemná práce
- 4. čtvrtletní písemná práce

Vstupní písemná práce obsahovala úkol, v němž měli žáci správně spojit název geometrického tvaru s obrázkem dopraní značky. Z celkového počtu 19 žáků se testu zúčastnilo 18, přičemž úspěšnost tohoto úkolu byla 73,61 % (graf č. 1).

viz příloha č. 1

Po vyhodnocení písemných prací jsem zjistila, že největší problémy dělalo žákům přiřazení značky obdélníkového tvaru k pojmu obdélník, dále čtverec, který z 18 žáků určilo správně pouze 11. Geometrické tvary kruh a trojúhelník, s jejichž výslovností a schopností zapamatovat si tento pojem, mělo mnoho žáků problémy, dopadly procentuálně nejlépe.

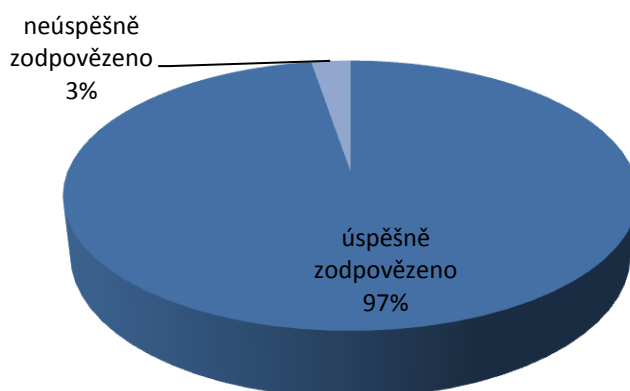


Graf č. 1: Vyhodnocení vstupní písemné práce pro 2. ročník

V 1. čtvrtletní písemné práci měla geometrie zastoupení hned ve třech úkolech ze šesti. Zaměřila jsem se zde opět na základní geometrické tvary – čtverec, obdélník, trojúhelník a kruh, které měli žáci dle pokynů vybarvit. Dalším úkolem bylo narýsovat úsečku s krajními body A a B, bez udání délky úsečky a v posledním úkolu měli žáci změřit dané úsečky. Všechna vyhodnocení jsem zaznamenala do grafů č. 2, č. 3 a č. 4.

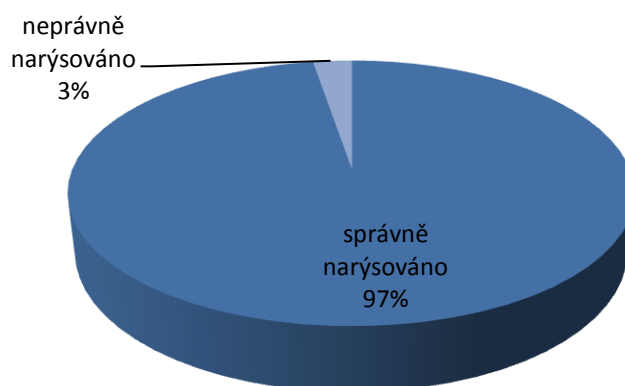
viz příloha č. 1

V porovnání s předchozím testem byla úspěšnost při určování geometrických tvarů podstatně vyšší. Opět se prokázalo, že nejmenší potíže měli žáci s určením kruhu, který často sami označují za kolečko, a trojúhelníku, jehož výslovnost dělá žákům problémy.



Graf č. 2: Vyhodnocení 1. čtvrtletní písemné práce pro 2. ročník – úkol č. 1

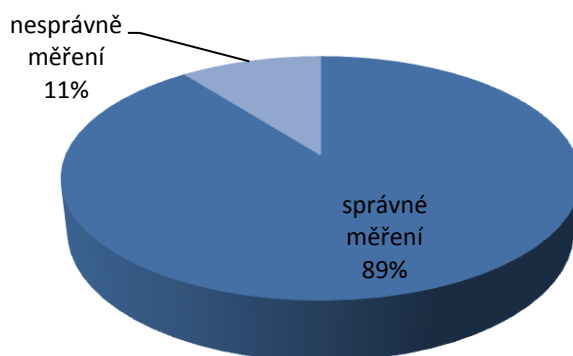
Rýsování úsečky s krajními body A a B bylo pro žáky snadným úkolem. Hodnoceno 2 body bylo narýsování přímé čáry pomocí pravítka a správný popis krajních bodů A a B.



Graf č. 3: Úspěšnost v 1. čtvrtletní písemné práci – úkol č. 2

Ve třetím úkolu na žáky čekaly 4 úsečky různých délek, které měli změřit a zapsat s přesností na centimetry. Zde se již projevily problémy se špatným přikládáním pravítka (nulového bodu) na krajní bod úsečky, čímž došlo k nesprávnému měření.

viz příloha č. 1

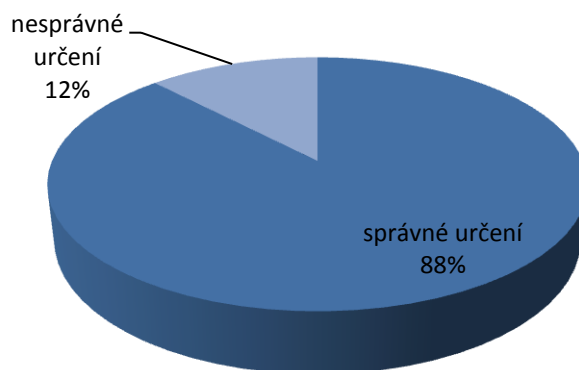


Graf č. 4 – Vyhodncení 1. čtvrtletní písemné práce – úkol č. 3

Ve 2. čtvrtletní práci se objevily názvy geometrických těles: krychle, válec, koule a jehlan. Úkolem žáků bylo spočítat druhy geometrických těles na obrázku. Na testu pracovalo 18 žáků, maximální počet bodů v této úloze byl 90, přičemž se žákům podařilo získat 79 bodů, což odpovídá 88 % správně úkol vyřešit (graf č. 5).

viz příloha č. 1

Největší problém v daném úkolu dělalo sečtení všech geometrických těles na obrázku, kdy si daný počet mohli žáci buď spočítat jako součet čísel u jednotlivých geometrických těles, nebo si je jednoduše spočítat na obrázku. V případě, že si některý z žáků udělal obě varianty, byla to pro něj zkouška správnosti.



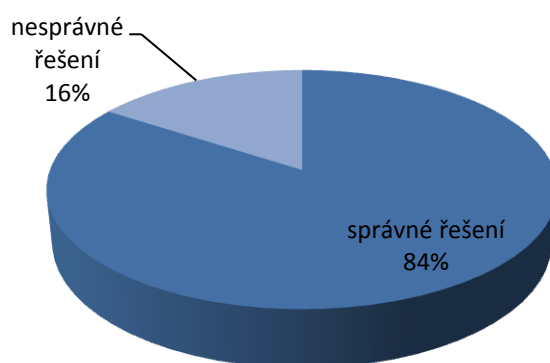
Graf č. 5 – Vyhodnocení 2. čtvrtletní písemné práce pro 2. ročník

Ve 3. čtvrtletní písemné práci se ze 7 úloh dvě zaměřily na oblast geometrie. První úkol zněl: „Vybarvi nejkratší pastelku.“ Žáci splněním takového úkolu dokazovali, že umí porovnávat délky úseček. Úkolem druhé části bylo narýsovat úsečku dané délky.

viz příloha č. 1

Porovnávání úseček bylo hodnoceno jedním bodem, u rýsování úsečky bylo bodováno přesné rýsování, správný popis krajních bodů a úprava rýsování.

V zadání úkolu byly nakresleny 3 pastelky různých délek. Špatné určení nejkratší či nejdelší pastelky přičítám spíše špatnému přečtení zadán, nikoli nevědomosti. Úspěšně úlohu vyřešilo 84 % žáků (graf č. 6).

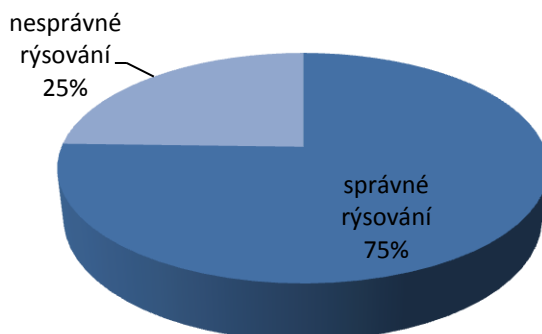


Graf č. 6 – Vyhodnocení 3. čtvrtletní písemné práci pro 2. ročník – úkol č. 1

V porovnání s 1. čtvrtletím, kdy byla úspěšnost rýsování úsečky dané délky 97 %, po půlroce se tato úspěšnost snížila na 75 % (graf č. 7). Z celkového počtu 57 bodů, dosáhli žáci

bodů pouze 43. Nejvíce bodů ztratili na špatném popisu úsečky a především špatné úpravě rýsování (příliš velký tlak na tužku).

viz příloha č. 1

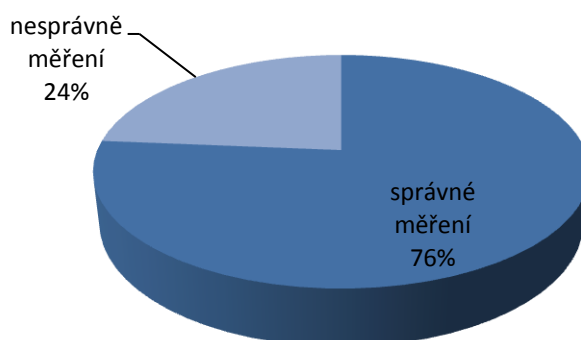


Graf č. 7 – Vyhodnocení 3. čtvrtletní písemné práce pro 2. ročník – úkol č. 2

Čtvrtá čtvrtletní písemná práce obsahovala pouze jeden úkol z geometrie, a to měření úsečky dané délky.

viz příloha č. 1

Podobný úkol měli žáci již v 1. čtvrtletní písemné práci, kdy v 89 % byli úspěšní při určení délky úsečky s přesností na centimetry (graf č. 8). Hodnocena byla přesnost měření a správný zápis délky úsečky, tudíž za správně změřenou úsečku mohli žáci dostat 2 body. Opět jsme řešili problém se špatným přikládáním pravítka – nulového bodu na krajní bod úsečky.



Graf č. 8 – Vyhodnocení 4. čtvrtletní písemné práce pro 2. ročník

Třetí ročník je pro žáky zlomový v tom, že je na konci roku čekaly výstupy 1. období. Během školního roku se ve větší míře zabývaly pojmy bod, druhy čar, úsečka, lomená čára, čtverec, obdélník, trojúhelník, osová souměrnost, přímka, přímky rovnoběžné, přímky různoběžné, průsečík přímek, kruh, kružnice, soustředné kružnice, průsečík přímky a kružnice, společná část geometrických tvarů, polopřímka.

Kromě zavádění těchto pojmů se žáci naučili správně používat, pravítko, kružítko, dbát na úpravu rýsování, správný popis narýsovaného a v neposlední řadě začali na geometrii nahlížet jako na předmět, který je v životě bude provázet na každém kroku. Řada z nich pochopila nutnost užívat reálných předmětů, činností a pomůcek k převedení svých geometrických představ na papír a jednoduššímu pochopení závislostí mezi životními potřebami a probíranou látkou ve škole.

Na základě těchto zkušeností mnozí z žáků mohou říci, že geometrie ač je obtížná, může být i krásná a zajímavá, umí-li se dobře vysvětlit, předvést a prakticky dokázat.

Ve třetím ročníku se žáci v nestandardizovaných didaktických testech setkali s úlohami, které se zaměřily na daná témata:

- rýsování úsečky dané délky
- měření délky úsečky
- rýsování přímky a bodů, které přímce náleží a nenáleží
- rýsování různoběžných přímek a vyznačení průsečíku těchto přímek
- převody jednotek délky
- vyznačení průsečíků kružnic a přímky

Ve vstupní písemné práci byla geometrie zastoupena ve dvou bodech:

- a. rýsování úsečky dané délky
- b. měření délek stran obdélníku

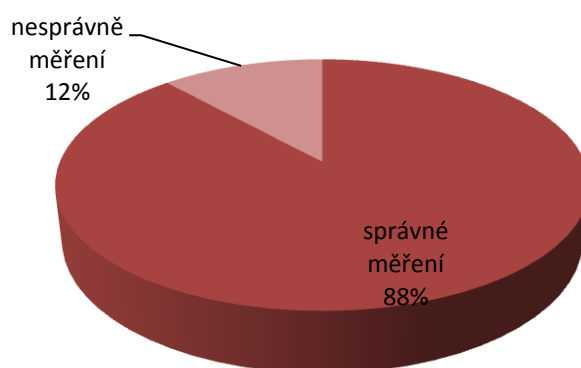
Rýsování úsečky bylo hodnoceno 2 body, přičemž 1 bod byl za přesné měření úsečky a druhý za správný popis krajních bodů. Z práce je zřejmé, že žákům nedělá problémy naměřit úsečku přesně, ale zapomínají popsat oba krajní body. V případech, kdy byla úsečka popsána, její popis byl správný – tedy velkými tiskacími písmeny. Z důvodu chybějícího popisu dosáhla úspěšnost tohoto úkolu pouhých 53 %, jak je zřejmé z následujících grafů (graf č. 9, 10).

viz příloha č. 2



Graf č. 9 – Vyhodnocení vstupní písemné práce pro 3. ročník – úkol č. 1

Druhým úkolem bylo měření délek stran obdélníku s přesností na centimetry. Úloha byla opět hodnocena 2 body. Pouze ve dvou případech žáci špatným přiložením pravítka nulovým bodem na krajní bod úsečky určili nesprávně délku stran obdélníku. Úspěšnost v tomto případě dosáhla na 88 %.

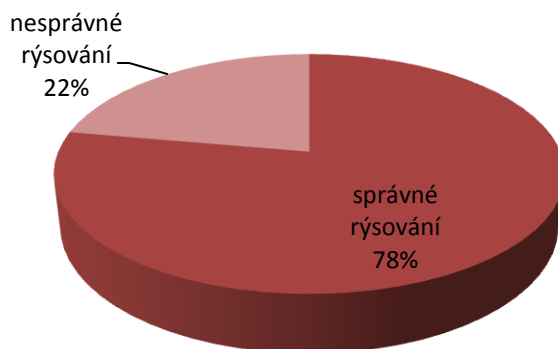


Graf č. 10 – Vyhodnocení písemné práce pro 3. ročník – úkol č. 2

V 1. čtvrtletí didaktického testu jsem se zaměřila na opět na měření úsečky dané délky, což považuji za velice důležité vzhledem k učivu, které nás v třetím ročníku čekalo. Úkol zněl: „Narýsuj úsečku AB délky 12 cm.“ Hodnocen byl dle stejných pravidel jako u vstupní písemné práce, tedy 2 body – za přesnost rýsování a správný popis krajních bodů. Z 18 žáků se v 8 případech objevila chyba v nepřesném rýsování. Popis krajních bodů úsečky byl ve všech případech správný. Nepřesnost narýsované úsečky přisuzuji opět nesprávnému

přiložení pravítka nulovým bodem na počáteční bod úsečky. Úkol splnilo 78 % žáků (graf č. 11).

viz příloha č. 2



Graf č. 11 – Vyhodnocení 1. čtvrtletní písemné práce pro 3. ročník

Druhá čtvrtletní písemná práce byla již zaměřena na vzájemnou polohu přímky a bodů a vzájemnou polohu dvou přímek. Úspěšnost obou úloh, jejichž zadáním bylo:

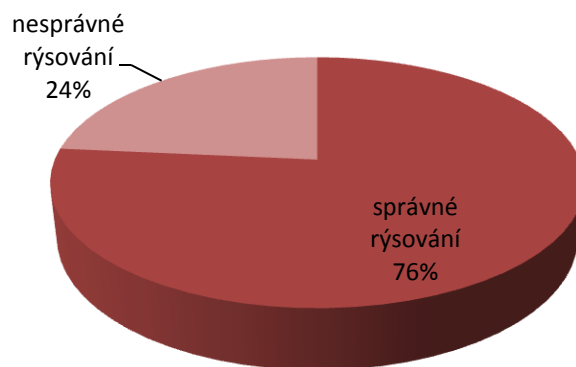
- 1. narysovat přímku a , bod A , který přímce náleží a bod B , který přímce nenáleží*
- 2. narysovat dvě různoběžné přímky o a p , vyznačit a popsat průsečík obou přímek,*

byla 76 % . (graf č. 12, 13)

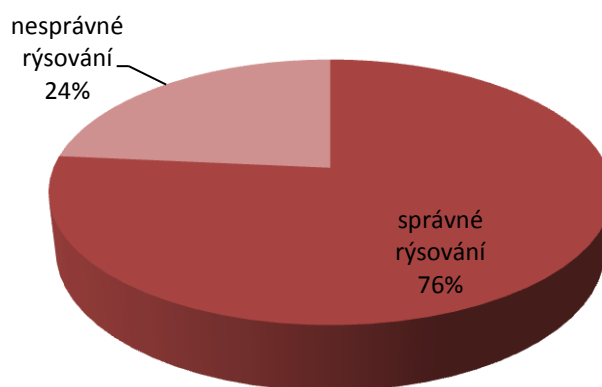
První úkol byl hodnocen 3 body. Nejčastější chybou byl opět zapomenutý popis narysované přímky a špatně vyznačený bod B , který přímce neměl náležet.

V druhé úloze se ve dvou případech objevily přímky rovnoběžné místo různoběžných, další chybou byl chybějící popis přímek a průsečíku.

viz příloha č. 2



Graf č. 12 – Vyhodnocení 2. čtvrtletní písemné práce pro 3. ročník – úkol č. 1



Graf č. 13 – Vyhodnocení 2. čtvrtletní písemné práce pro 3. ročník – úkol č. 2

V druhém pololetí školního roku 2009/2010 se žáci učili vzájemnou polohu kružnice a přímky a vzájemnou polohu dvou kružnic, kterou dle výsledků didaktického testu, zvládli na 88 % (graf č. 14). V tomto testu, jež byl rozdělen do dvou skupin, již museli žáci kromě geometrických pojmů pracovat také se symboly a zápisy jednotlivých pojmů.

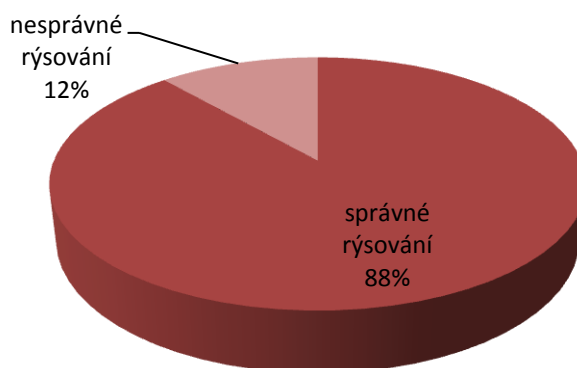
Zadání znělo:

Narýsuj kružnici $k(S, 7\text{cm})$ a přímku p tak, aby měly společné body. Průsečíky popiš jako body A, B .

Narýsuj kružnici $k(S, 6\text{cm})$ a kružnici $l(O, 5\text{cm})$ tak, aby měly společné body. Průsečíky popiš jako body A, B .

viz příloha č. 2

Práci psalo pouze 13 žáků z celkového počtu 18. Všichni žáci narýsovali správně podle zadání vzájemně se protínající kružnici s přímkou a dvě kružnice. Stržené body ovšem měli za zapomenutý popis průsečíků.



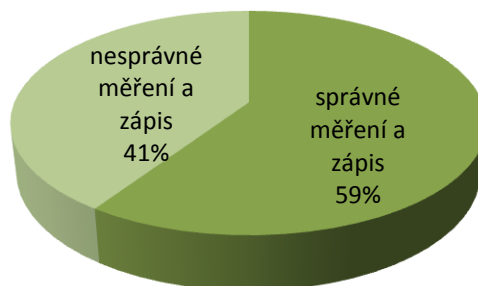
Graf č. 14 – Vyhodnocení 3. čtvrtletní písemné práce pro 3. ročník

Ve 4. čtvrtletní práci bylo učivo geometrie vynecháno.

Na začátku 4. ročníku se ve vstupní písemné práci opět objevilo měření úsečky tentokrát ale s přesností na milimetry. Úkolem bylo přesně změřit a správně zapsat délku úsečky AB.

viz příloha č. 3

Žáci ve většině případů úsečku změřili s přesností na milimetry, problémy jim ale činil správný zápis délky této úsečky. Úspěšnost zdánlivě snadného úkolu dosáhla 59 %. (graf č. 15)

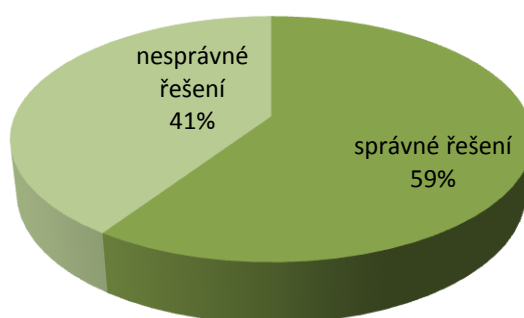


Graf č. 15 – Vyhodnocení vstupní písemné práce pro 4. ročník

Do 1. čtvrtletní písemné práce 4. ročníku bylo zařazeno učivo převody jednotek délky, které podle názoru žáků patří k těžším a dle zkušeností pro mnohé z nich nesnadno pochopitelné.

viz příloha č. 3

Z celkového počtu 51 bodů se žákům podařilo získat 45, což znamená, že v základních převodech jednotek délky velké problémy neměli. Úlohu úspěšně vyřešilo 59 % žáků. (graf č. 16)

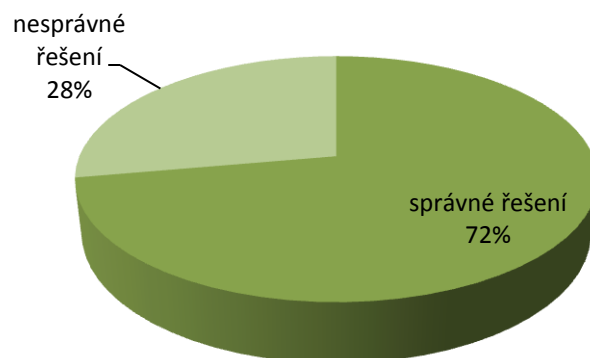


Graf č. 16 – Vyhodnocení 1. čtvrtletní písemné práce pro 4. ročník

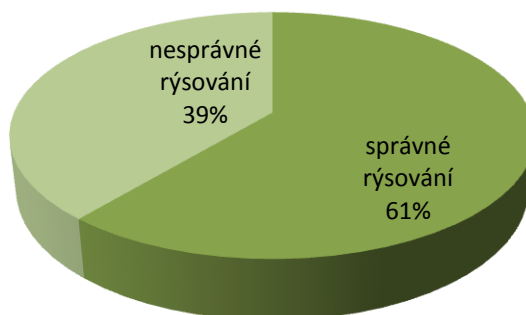
Do 2. čtvrtletní písemné práce jsem kromě probíraných převodů jednotek délky zařadila rýsování přímek rovnoběžných a kolmých.

viz příloha č. 3

Písemnou práci psalo všech 18 žáků. U převodů jednotek délky se úspěšnost oproti předchozí písemné práci výrazně zlepšila na 72 % (graf č. 17). Úspěšnost rýsování přímek rovnoběžných a kolmých byla 61 % (graf č. 18). Většina nesprávně narýsované vzájemné polohy dvou přímek spočívala v záměně obou vztahů, nebo v nepřesnosti rýsování – špatné přikládání pravítka s ryskou, nesprávné přikládání pravítka k trojúhelníku při rýsování přímek rovnoběžných.



Graf č. 17 – Vyhodnocení 2. čtvrtletní písemné práce pro 4. ročník – úkol č. 1



Graf č. 18 – Vyhodnocení 2. čtvrtletní písemné práce pro 4. ročník – úkol č. 2

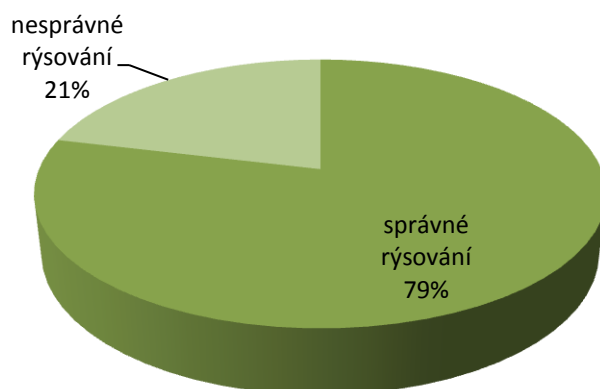
Do 3. čtvrtletní písemné práce promítla probíraná trojúhelníková nerovnost a s ní spojená konstrukce trojúhelníku. Zadání úlohy mělo 3 dílčí úkoly:

- a) dokázat pomocí trojúhelníkové nerovnosti, že lze daný trojúhelník sestavit
- b) narýsovat a popsat trojúhelník
- c) napsat, o jaký typ trojúhelníku se jedná

viz příloha č. 3

Z 18 žáků psalo písemnou práci 16. Úkol byl hodnocen maximálně 5 body – 1 bod za správnost výpočtu trojúhelníkové nerovnosti, 1 bod za správné určení typu trojúhelníku a 3 body za rýsování trojúhelníku (správné rýsování dle zadání, popis a úpravu při rýsování). Ve většině případů byly body strženy za nesprávné rýsování a špatný popis trojúhelníku.

Pouze v jednom z případů nebyl správně určen druh trojúhelníku a 1 žák nedokázal výpočtem zjistit, zda lze daný trojúhelník sestrojit. Úspěšnost řešení byla 79 % (graf č. 19).

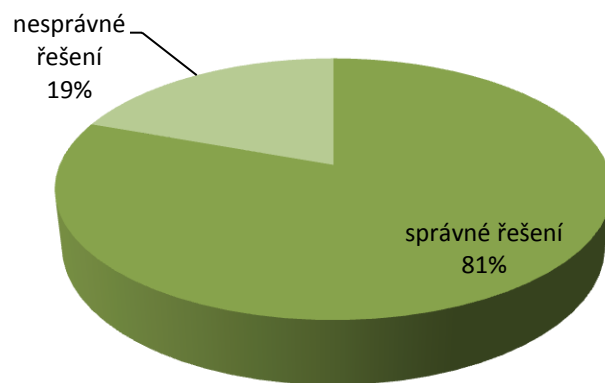


Graf č. 19 – Vyhodnocení 3. čtvrtletní písemné práce pro 4. ročník

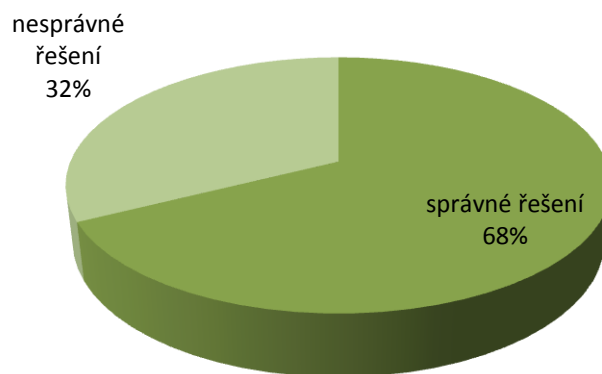
Cílem 4. čtvrtletní písemné práce bylo ověřit znalosti v oblasti převodů jednotek délky, výpočtu obvodu a obsahu čtverce a konstrukce trojúhelníku.

viz příloha č. 3

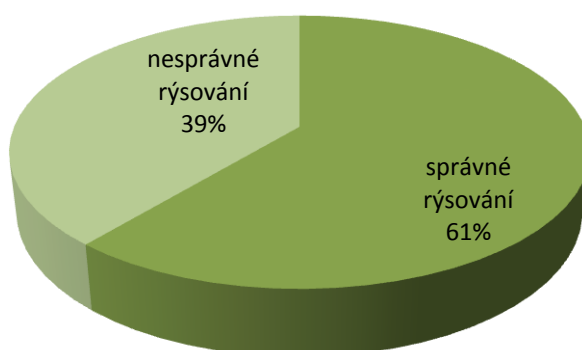
Příklady na převody jednotek délky byly hodnoceny 6 body, přičemž z možných 108 bodů, žáci získali 87. Úspěšnost této úlohy byla 81 %, což v porovnání s výsledky 3. čtvrtletní práce, je o 2 % více (graf č. 20). Druhým úkolem bylo vypočítat obvod a obsah rovinného útvaru – čtverce. Vzhledem k tomu, že toto učivo bylo probíráno právě v průběhu 4. čtvrtletí, úspěšně bylo zvládnuto na 68 % (graf č. 21). Problémy, které se zde objevily, se týkaly užití nesprávného vzorce pro výpočet obvodu a obsahu čtverce a numerických chyb při výpočtech. Správné výpočty obvodu a obsahu čtverce byly hodnoceny 6 body. Celkový počet získaných bodů činil 73 ze 108 možných. Třetí úkol 4. čtvrtletní písemné práce byl zaměřen na konstrukci trojúhelníku. Úspěšnost tohoto úkolu byla 61 % (graf č. 22). Úloha byla hodnocena 3 body – přesnost rýsování, správný popis, úprava rýsování. Nejvíce chyb udělali žáci v rýsování, kdy výsledný trojúhelník byl zrcadlově převrácený.



Graf č. 20 – Vyhodnocení 4. čtvrtletní písemné práci pro 4. ročník – úkol č. 1



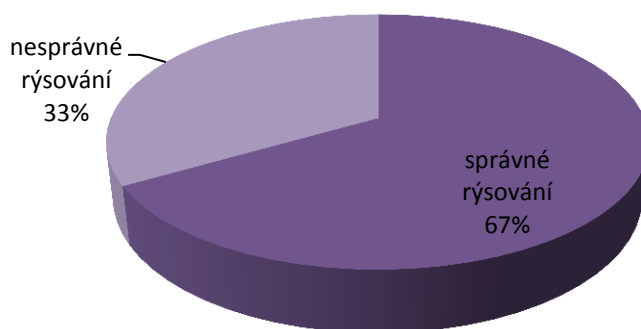
Graf č. 21 – Vyhodnocení 4. čtvrtletní písemné práce pro 4. ročník – úkol č. 2



Graf č. 22 - Vyhodnocení 4. čtvrtletní písemné práce pro 4. ročník – úkol č. 3

Vzhledem k výsledku rýsování trojúhelníku na konci 4. ročníku byl tentýž úkol zařazen do vstupní písemné práce v 5. ročníku. Úloha byla hodnocena opět 3 body za přesné rýsování, správný popis a úpravu rýsování. Ve většině případů byl trojúhelník narýsován správně. Někteří žáci nesprávně narýsovali trojúhelník zrcadlově převrácený, jiným byli strženy body za špatnou úpravu rýsování. Z 18 žáků psalo vstupní písemnou práci 17 žáků s 67 % úspěšností (graf č. 23).

viz příloha č. 4



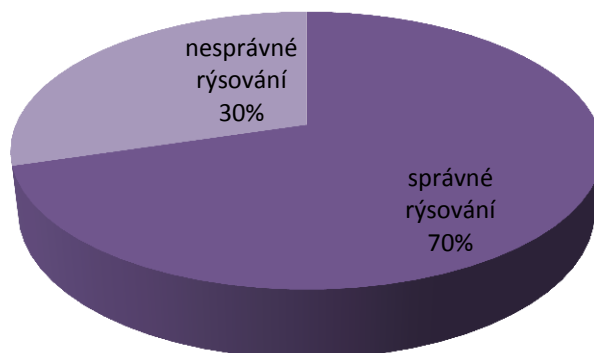
Graf č. 23 – Vyhodnocení vstupní písemné práce pro 5. ročník

Do 1. čtvrtletní písemné práce pro 5. ročník byla vložena konstrukční úloha, která měla z části zmapovat znalost základních geometrických pojmů. V úloze žáci pracovali s pojmy kružnice, přímka procházející daným bodem, přímka kolmá, průsečík kružnice a přímky, úsečka, geometrický tvar. Úkol byl hodnocen 8 body, které mohli žáci získat za správně narýsovanou:

- a) *kružnici*
- b) *přímku procházející středem kružnice*
- c) *přímku kolmou k dané přímce*
- d) *vyznačení průsečíků přímek a kružnice*
- e) *spojení průsečíků v úsečky*
- f) *správné určení vzniklého geometrického tvaru uvnitř kružnice*
- g) *správný popis narýsovaného*
- h) *úpravu rýsování*

viz příloha č. 4

Z maximálního možného počtu 128 bodů získali žáci 90. Úspěšnost úkolu činila 70 % (graf č. 24). Častou chybou byla nesprávně narýsovaná kolmice a špatně určený geometrický tvar.

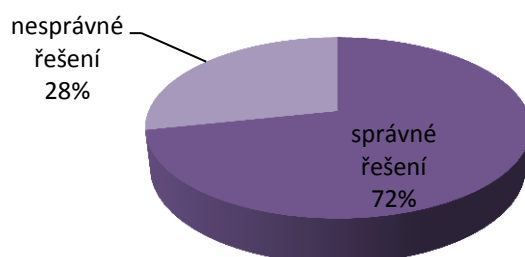


Graf č. 24 – Vyhodnocení 1. čtvrtletní písemné práce pro 5. ročník

Druhá čtvrtletní písemná práce obsahovala úlohu na výpočet obvodu obdélníku. Zatímco ve vstupní písemné práci bylo v zadání uvedeno přímo vypočítat obvod a obsah rovinného obrazce, zadání úlohy ve 2. čtvrtletní práci mělo praktický charakter. Úkolem žáků bylo vypočítat, kolik metrů pletiva bude potřeba na oplocení zahrady tvaru obdélníku o rozměrech 56 m a 78 m.

viz příloha č. 4

Z 18 žáků psalo 15, a to s úspěšností 72 % (graf č. 25). Pro splnění slovní úlohy na 4 body bylo potřeba napsat vzorec pro výpočet obvodu obdélníku, výpočet, odpověď. Několik žáků nevedlo vzorec pro výpočet obvodu obdélníku, udělalo numerickou chybu při výpočtu nebo v závěru chyběla slovní odpověď.

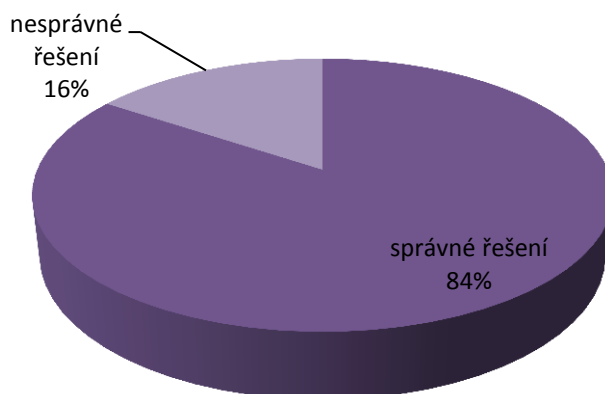


Graf č. 25 – Vyhodnocení 2. čtvrtletní písemné práce pro 5. ročník

Do 3. čtvrtletní písemné práce byly zařazeny úkoly na určení průsečíků kružnic a konstrukce trojúhelníku. V 1. úloze byly v zadání narýsovány 3 kružnice, které se vzájemně protínaly. Úkolem žáků bylo vypsát průsečíky pouze dvou daných kružnic.

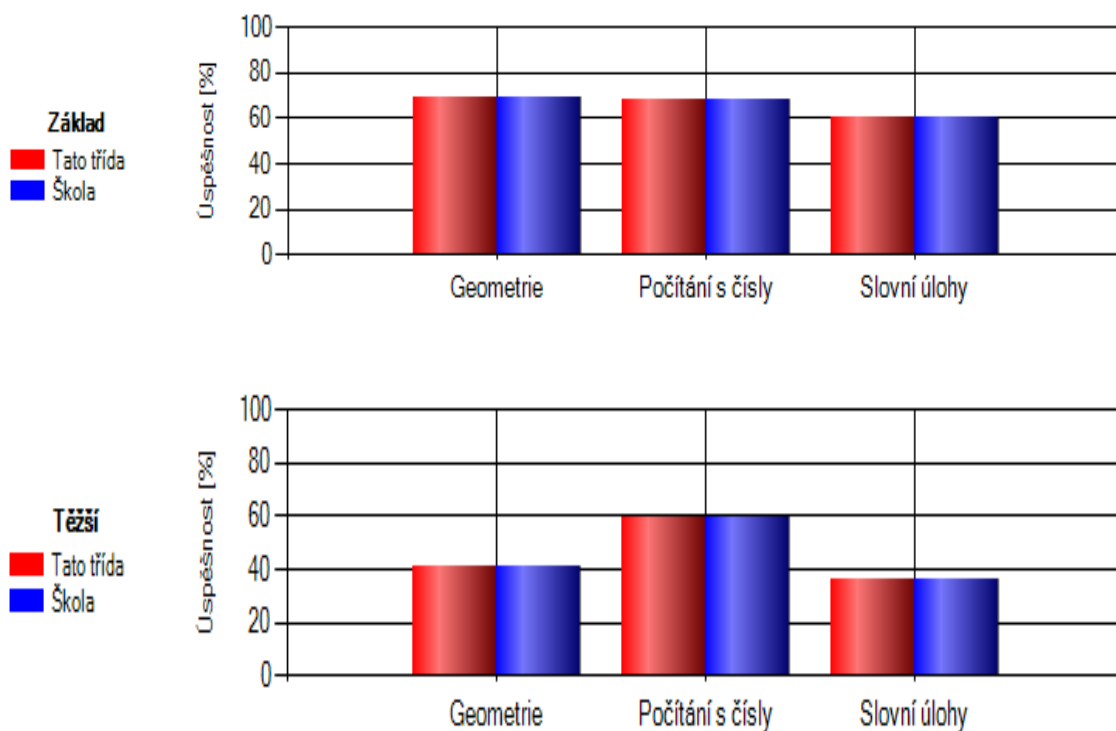
viz příloha č. 4

Hodnocení jedním bodem se podařilo získat pouze 10 žákům. Častou chybou bylo uvedení většího počtu průsečíků, než bylo dáno obrázkem nebo špatným zápisem průsečíků. Úspěšnost úkolu byla pouhých 59 %. Druhým úkolem byla konstrukce trojúhelníku. Z celkového počtu 153 bodů bylo získáno 129, což znamená 84 % úspěšnost (graf č. 26). V porovnání s předchozími konstrukčními úlohami vyžadovala tato konstrukce náčrt, popis konstrukce a vlastní konstrukci. Svou náročností byl úkol ohodnocen celkem 9 body. Plného počtu bodů získalo 9 žáků ze 17.



Graf č. 26 – Vyhodnocení 3. čtvrtletní písemné práce pro 5. ročník

V závěru 5. ročníku prošli všichni žáci srovnávacími testy, v nichž dle dostupných zdrojů dosáhli v oblasti geometrie v základní úrovni 69 % a v těžší úrovni 41 % (graf č. 27). V těchto testech, které žáci vyplňovali do PC se z obsahu učiva geometrie objevily úlohy na výpočet obsahu a obvodu rovinných útvarů, osová souměrnost a příklady na prostorovou orientaci. V žádném případě neshledávám tyto požadavky za dostačující a pouze se utvrzuji ve svých tvrzeních, že učivo geometrie – názvosloví, rýsování a následná aplikace do života jsou v takových testech naprosto opomíjeni.



Graf č. 27 – Úspěšnost ve srovnávacích testech pro 5. ročník ZŠ v základní a těžší úrovni

2.2.3 DIDAKTICKÝ TEST SE ZAMĚŘENÍM NA ZÁKLADNÍ GEOMETRICKÉ POJMY

Stejně skupině žáků 5. ročníku jsem 12. října 2011 předložila v rámci opakování základních geometrických pojmů test sestavený z 11 pojmů z obsahu učiva geometrie. Úkolem 15 žáků bylo k jednotlivým pojmům načrtnout jednoduchou kresbu a přidat jejich představu v běžném životě.

viz příloha č. 6

Z 15 žáků dokázalo 10 přiřadit k pojmu geometrické ztvárnění a vyjádřit. Řada představ o matematických pojmech se rodí v kontaktu dítěte s realitou jeho světa ještě v předškolním věku, což se týká mimo jiné i některých geometrických pojmů. ([2], str. 95)

S geometrickými pojmy se děti setkávají již v mateřské škole, kde z Rámcově vzdělávacího programu vyplývá, že dítě při nástupu do základní školy je schopno rozpoznat základní geometrické tvary – čtverec, obdélník, kruh, trojúhelník a dokáže jim přiřadit zástupce reálného předmětu.

Na základě této úvahy jsem vytvořila test, jehož cílem bylo v rámci vstupního šetření předložit žákům 5. ročníku základní pojmy z geometrie, u kterých bylo požadováno jednoduše je načrtnout a přiřadit mu zástupce z každodenního života. Nepovinnou částí bylo napsat jednoduché slovní vyjádření pojmu.

viz příloha č. 7

Testu se zúčastnilo 15 žáků z 5. ročníku, z čehož bylo 6 dívek a 9 chlapců.

V testu byly použity tyto geometrické pojmy:

bod, úsečka, přímka, rovnoběžky, různoběžky, kolmice, čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh a kružnice

2.2.4 VYHODNOCENÍ DIDAKTICKÉHO TESTU SE ZAMĚŘENÍM NA ZÁKLADNÍ GEOMETRICKÉ POJMY

Každý pojem byl hodnocen 2 body. Celkový počet získaných bodů v celém testu byl 22, což je patrné z tabulky č. 1.

POJEM	BODOVÉ HODNOCENÍ
bod	2
úsečka	2
přímka	2
rovnoběžka	2
různoběžka	2
kolmice	2
čtverec	2
obdélník	2
trojúhelník	2
kruh	2
kružnice	2
CELKEM	22

Tabulka č. 1 – Tabulka hodnocení didaktického testu

Při měření vědomostí didaktickým testem jsem získala výsledky (počty bodů): 19, 17, 11, 19, 21, 13, 13, 20, 14, 20, 19, 17, 20, 19, 13

Pomocí čárkovací metody jsem sestavila tabulku četností počtu získaných bodů v testu (tab. č. 2) a následně tabulku sritmetického průměru (tab. č. 3).

Výsledek v testu (počet bodů)	Žáci, kteří daného výsledku dosáhli	Četnost n_i	Relativní četnost f_i
11	/	1	0,0667
13	///	3	0,2
14	/	1	0,0667
17	//	2	0,1333
19	////	4	0,2667
20	///	3	0,2
21	/	1	0,0667
		Σ 15	

Tabulka č. 2 – Tabulka četnosti počtu získaných bodů v testu

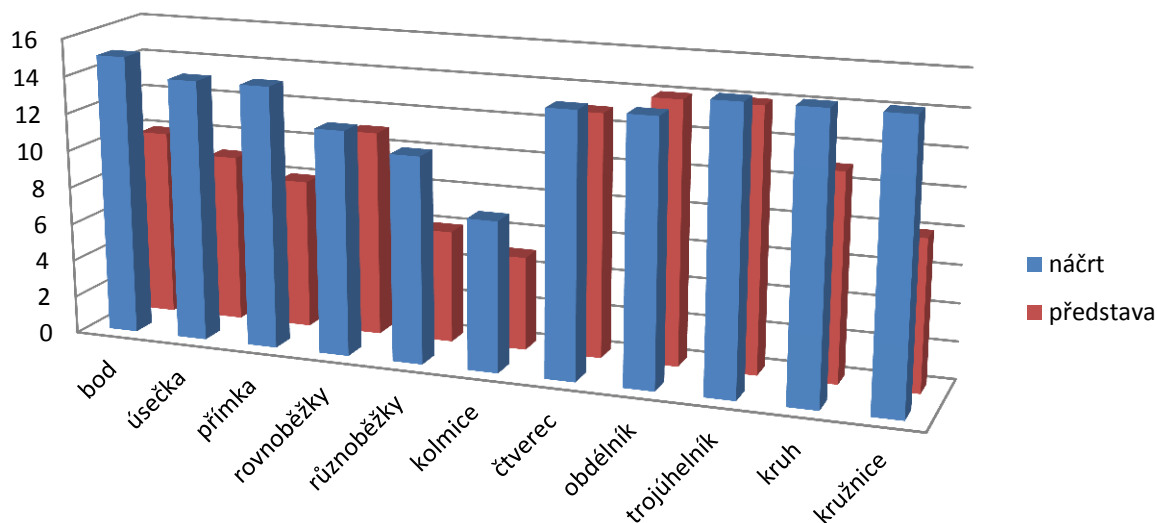
Výsledek v testu (počet bodů)	Četnost n_i	$n_i \cdot x_i$
11	1	11
13	3	39
14	1	14
17	2	34
19	4	76
20	3	60
21	1	21
	Σ 15	Σ 255

Tabulka č. 3 – Výpočet aritmetického průměru z tabulky četnosti

Průměrný počet bodů v didaktickém testu je 17. Z hodnot seřazených podle velikosti jsem zjistila medián.

11, 13, 13, 13, 14, 17, 17, 19, 19, 19, 19, 20, 20, 20, 21

Mediánem, tedy protřední hodnotou, je číslo 19. Modus počtu získaných bodů je také číslo 19.



Graf č. 28 – Úspěšnost řešení jednotlivých pojmů

Z grafu úspěšnosti řešení jednotlivých pojmů lze s jistotou říci, že nejlepších výsledků dosáhly pojmy, které mají žáci zažité delší dobu než ostatní, které získávali v pozdějších ročnících. Dalším poznatkem je také fakt, že geometrické tvary, které v testu dopadly nejlépe, mají své zástupce v reálném životě častěji než jiné pojmy (graf č. 28).

Nyní se zaměřím na jednotlivé pojmy a vystihnu nejzajímavější nebo také nejvíce frekventované odpovědi.

Bod

Některé odpovědi byly zajímavé už jen z pohledu, jaké představy má desetileté dítě o pojmech, které používá v předmětu geometrie. Z 15 žáků se předmět z každodenního života v podobě bodu podařilo vyjádřit 10 z nich. Mezi představami se objevili:

hvězdy zářící na nebi, sněhová vločka, křížek, město na mapě, znaménko krát, piškorky

Nepovinnou částí testu bylo slovní vyjádření pojmu tak, jak se s ním setkali v hodinách geometrie.

Žákům je i v hodinách geometrie představován bod jako to, co se označuje křížkem a popisuje velkým písmenem. S definicí pojmu bod se žáci nesetkají, tudíž je pro ně velmi těžké utvořit si představu bodu a popsat, co vlastně bod je. Proto jsem se v pracích setkala se slovním popisem bodu:

- bod je písmeno označující písmeno
- bod je tvar křížku
- bod, který označuje střed kružnice
- bod značí konec či začátek úseček a značí body
- 11 žáků vůbec nedokázalo bod popsat

Úsečka

Ve 14 případech z 15 žáci načrtli úsečku, pouze v 9 z nich dokázali k tomuto pojmu přiřadit zástupce: prádelní šňůra, špejle, linka v sešitě, stužka, závodní trať, tyč, bok tabule

Nejčastější chybou při představě úsečky bylo, že žáci uváděli předměty, které nesplňovaly podmínku, že úsečka je část přímky ohraničená dvěma krajními body.

Přímka

Podle četnosti správných odpovědí žáci umí pracovat s pojmem přímka, umí jej narýsovat, jen 8 z nich však dokázalo přiřadit svou představu přímky. Mezi uváděnými příklady se objevil např. rovník, elektrický drát, hromosvod nebo svodidlo kolem dálnice.

Pojem přímka je ale z hlediska popisu žákům známý a většina správně připojila, že přímka je přímá čára, která nikde nezačíná a nikde nekončí. Tuto formulaci mají zažitou z hodin geometrie a uvedlo ji 6 žáků. Ve srovnání s předchozími pojmy jde o úspěch.

Vzájemná poloha dvou přímek, tedy rovnoběžnost, různoběžnost a kolmost dopadla v testu dle grafu nejhůře. Nejčastějšími chybami byla záměna rovnoběžek za různoběžky. Přestože žáci mohou z názvu rovnoběžky = běží rovně a různoběžky = běží různě poznat polohu dvou přímek, u přímek kolmých si nejsou jisti tímto pojmem. Během vyučování se setkají s variacemi tohoto pojmu – přímky kolmé a kolmice, mnohdy se v nich ztrácejí. Právě s pojmem kolmice si 7 žáků z 15 nevědělo rady a přiřadit mu předmět ze života se podařilo pouze 5 z nich. Nicméně tyto představy byly velice zajímavé a lze podle nich usuzovat např.

zájmy dítěte, v jakém prostředí se pohybuje, povolání rodičů: kříž, roh stolu, klíč na kola od auta = klíč na pneumatiky, znaménko plus při sčítání

Z grafu č. 28 je zřejmé, že pojmy čtverec, obdélník, trojúhelník a kruh jsou žákům známé natolik, že jen několik jedinců špatně zakreslilo požadovaný pojem či nevhodně zvolilo předmět zastupující tento geometrický tvar v reálném životě. Několik žáků uvedlo jako zástupce předmět nikoli rovinný, ale prostorový, tudíž podobný krychli. Většina žáků dokázala přesněji určit, že se jedná u čtverce např. o stranu kostky cukru, zadní stranu přívěsu, vypínač na světlo, přední stranu hrací kostky, plátek sýr či nástěnku. U většiny odpovědí na pojem obdélník byl zvolen papír jako správný zástupce.

Trojúhelník, kruh a kružnice patřily mezi pojmy, které žáci načrtli bez jediné chyby – tedy se 100 % úspěšností. Reálná představa trojúhelníku byla ve čtrnácti případech správná, u kruhu odpovědělo správně 11 žáků, kružnice jako pojem vyvolávala u žáků představu splývající s pojmem koule. Žáci si rovinné geometrické útvary přirovnávají především k dopravním značkám, přesto několik žáků uvedlo jiné předměty, např.:

kruh - dno kulatého bazénu, bok kola od auta, lívanec, horní část puku, hodiny

obdélník - papír A4, plakát, otevřená tabule, dveře, nástěnná mapa

2.2.5 DIDAKTICKÝ TEST SE ZAMĚŘENÍM NA REÁLNÉ PŘEDSTAVY ZÁKLADNÍCH GEOMETRICKÝCH POJMŮ

Výsledky testu, který byl zadán žákům 5. ročníku, mě přivedly k myšlence, pokusit se vytvořit jiný test, který by byl založen na přiřazování pojmů z učiva geometrie k předmětům. Předpokládala jsem, že je pro žáky mnohem snadnější ke známému předmětu přiřadit pojem a ten zakreslit i se správným popisem.

Test byl stejné skupině žáků zadán 19. 10. 2012 v běžné hodině geometrie, na jeho vyplnění měli 45 minut a důraz jsem při něm kladla na správný náčrt geometrických pojmů včetně popisu a názvu daného geometrického útvaru.

viz příloha č. 6

2.2.6 VYHODNOCENÍ DIDAKTICKÉHO TESTU SE ZAMĚŘENÍM NA REÁLNÉ PŘEDSTAVY ZÁKLADNÍCH GEOMETRICKÝCH POJMŮ

V testu byly použity obrázky znázorňující hvězdu na nebi, laťky plotu, drát elektrického vedení, sjezdové lyže, pákové nůžky, křížek, víko od krabice hry „Dostihy a sázky“, nástěnná mapa, cyklistická brašna, dopravní značka „Zimní výbava“ a kolo od bicyklu.

Každá správná odpověď na řádku byla hodnocena dvěma body, celkový počet bodů z testu mohl být 22 bodů (tab. č. 4).

POJEM	BODOVÉ HODNOCENÍ
bod	2
úsečka	2
přímka	2
rovnoběžka	2
různoběžka	2
kolmice	2
čtverec	2
obdélník	2
trojúhelník	2
kruh	2
kružnice	2
CELKEM	22

Tabulka č. 4 – Tabulka hodnocení didaktického testu

Při měření vědomostí didaktickým testem jsem získala výsledky (počty bodů):

22, 22, 20, 22, 20, 22, 22, 22, 22, 19, 16, 18, 18, 15, 12

Pomocí čárkovací metody jsem sestavila tabulku četností bodového hodnocení (tab. č. 5) a tabulku aritmetického průměru z tabulky četnosti (tab. č. 6).

Výsledek v testu (počet bodů)	Žáci, kteří daného výsledku dosáhli	Četnost n_i	Relativní četnost f_i
12	/	1	0,0667
15	/	1	0,0667
16	/	1	0,0667
18	//	2	0,1333
19	/	1	0,0667
20	//	2	0,1333
22	///////	7	0,4667
		Σ 15	

Tabulka č. 5 – Četnosti bodového hodnocení

Výsledek v testu (počet bodů)	Četnost n_i	$n_i \cdot x_i$
12	1	12
15	1	15
16	1	16
18	2	36
19	1	19
20	2	40
22	7	154
	$\Sigma 15$	$\Sigma 292$

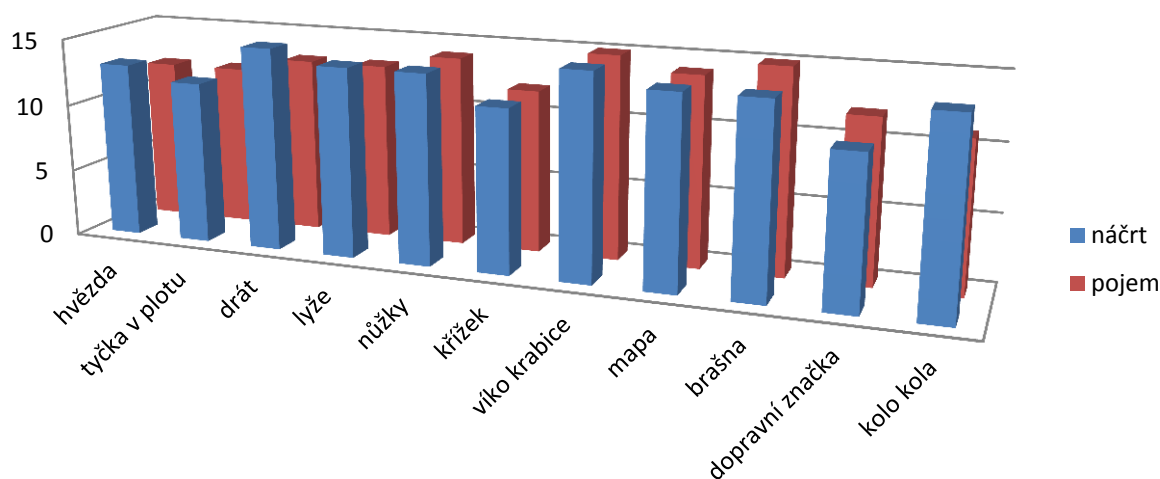
Tabulka č. 6 – Výpočet aritmetického průměru z tabulky četnosti

Průměrný počet bodů v didaktickém testu je 19.

Z hodnot seřazených podle velikosti jsem zjistila medián.

12, 15, 16, 18, 18, 19, 20, 20, 22, 22, 22, 22, 22, 22, 22

Mediánem je číslo 20. Modus počtu získaných bodů je číslo 22.



Graf č. 29 – Úspěšnost řešení jednotlivých pojmů

Dle výsledků testu (graf č. 29) lze říci, že v porovnání s výsledky testu předchozího, mají žáci problémy s vytvořením si vlastní reálné představy základních geometrických pojmů. Mnohem snadnější je žákům nabídnout tuto představu a nechat je přiřadit k určitému pojmu, který znají z učiva geometrie.

V případě, že by oba testy byly hodnoceny známkou, vycházela bych z tabulky hodnocení, která by platila pro oba testy (tab. č. 7).

KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ (ZNÁMKA)	POČET BODŮ
1	22 – 20
2	19 – 16
3	15 – 9
4	8 – 5
5	4 – 0

Tabulka č. 7: Hodnocení testu klasifikačním stupněm

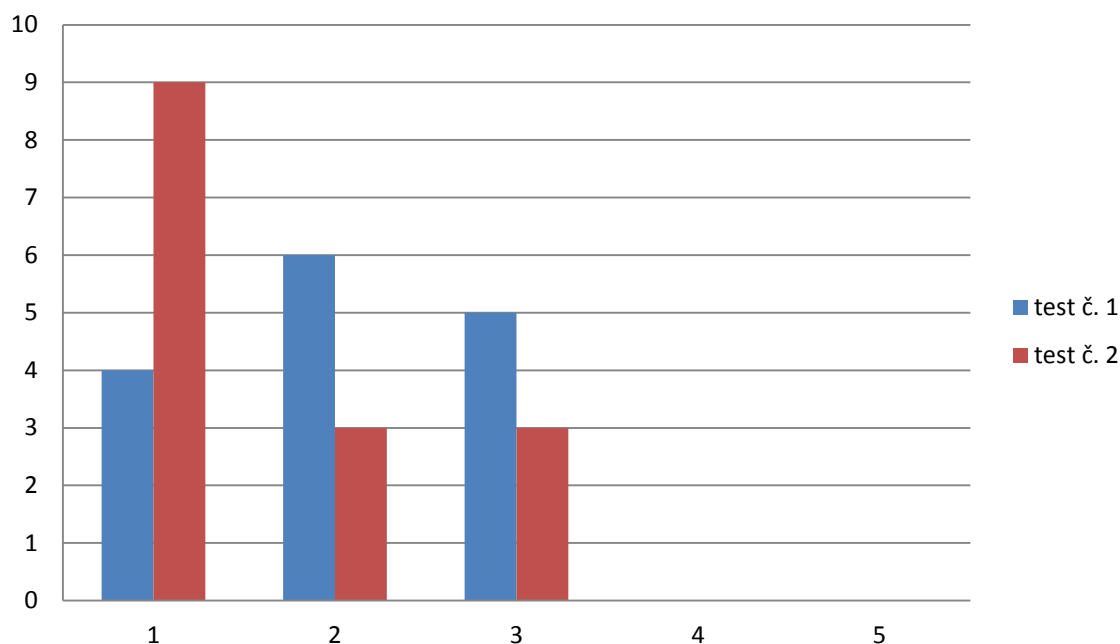
Pro srovnání uvádím frekvenční tabulky obou testů (tab. č. 8, tab. č. 9).

Známka	1	2	3	4	5
Počet žáků	4	6	5	0	0

Tabulka č. 8: Hodnocení didaktického testu na základní geometrické pojmy (test č. 1)

Známka	1	2	3	4	5
Počet žáků	9	3	3	0	0

Tabulka č. 9: Hodnocení didaktického testu na reálné představy základních geometrických pojmů (test č. 2)



Graf č. 30: Histogram didaktických testů č. 1 a č. 2

Výsledky didaktických testů byly u vybrané skupiny žáků 5. ročníku uspokojivé a z velké části lze říci, že se žáci v pojmech z učiva geometrie orientují a zvládají je (graf č. 30).

2.3 VÝZKUMNÁ ČÁST

Na začátku 2. pololetí školního roku 2011/2012 jsem oslovila kolegyně a kolegy vyučující matematiku na školách v okrese Jeseník. Z 12 oslovených škol, se podařilo pro můj výzkum získat souhlas sedmi základních škol, z nichž dvě jsou školami malotřídními, 5 z nich jsou školy úplné.

Společně s didaktickými testy a dotazníky jsem vyučující poučila o podmínkách vyplňování testu, včetně určení doby 45 min na test. V případě žáků s SVPU jsem vyučující požádala o možnost nechat tyto žáky test dokončit. Na vypracování testu měly dané školy rozmezí 21 dní z důvodu možnosti dokončení testu všemi žáky 5. ročníku.

Před testem byli žáci poučeni o důležitosti přesného rýsování, popisu a celkové úpravě rýsování. Zároveň jim byla podána informace o způsobu hodnocení jejich práce.

Na rozdíl od předchozích testů jsem u didaktického testu, vycházejícího z výstupů pro 5. ročník, zvolila hodnotící škálu:

1. splnil
2. částečně splnil
3. nesplnil

2.3.1 DIDAKTICKÝ TEST SE ZAMĚŘENÍM NA UŽITÍ ZÁKLADNÍCH GEOMETRICKÝCH POJMŮ V KONSTRUKČNÍ ÚLOZE

Didaktický test byl postaven tak, aby splňoval požadavky vyplývající z výstupů 2. období 1. stupně základního vzdělávání. Test měl prokázat znalosti žáků 5. ročníku z oblasti základních pojmů z učiva geometrie, symboliky a přesnosti rýsování. Velký důraz byl kladen také na celkovou úpravu rýsování.

Obsahem testu je jednoduchá konstrukční úloha, v níž jsou použity symboly základních geometrických pojmů, jež by žák měl být schopen přečíst, přiřadit k představě, kterou má narýsovat.

viz příloha č. 7

2.3.2 VYHODNOCENÍ DIDAKTICKÉHO TESTU SE ZAMĚŘENÍM NA UŽITÍ ZÁKLADNÍCH GEOMETRICKÝCH POJMŮ V KONSTRUKČNÍ ÚLOZE

Kritériem pro splnění testu bylo:

- bezchybně narýsovaná konstrukční úloha
- správné určení geometrického tvaru vzniklého v obrazci
- úprava rýsování

Žák splnil test částečně tehdy, když:

- bezchybně narýsoval konstrukční úlohu, ale špatně určil výsledný geometrický tvar

Za nesplněný úkol je špatně narýsovaná konstrukční úloha a špatně určený geometrický tvar.

Didaktický test pro 5. ročník psalo celkem 111 žáků ze 7 škol (tab. č. 10).

Základní škola	Počet řešených didaktických testů
Vidnava	16
Česká Ves	17
Mikulovice	24
Javorník	29
Zlaté Hory	17
Stará Červená Voda	3
Černá Voda	5
CELKEM	111

Tabulka č. 10: Počet řešených didaktických testů

Zadaná konstrukční úloha směřuje k daným výstupům 2. období 1. stupně základní školy:

- narýsuje a znázorní základní rovinné útvary, užívá jednoduché konstrukce
- sestrojí kolmice

Součástí konstrukční úlohy bylo:

- narýsovat kružnici daného průměru
- narýsovat přímkou procházející středem kružnice
- vyznačit průsečíky přímky a kružnice
- narýsovat přímkou kolmou k dané přímce, procházející středem kružnice
- vyznačit průsečíky této přímky s kružnicí
- narýsovat úsečky pomocí průsečíků
- určit základní rovinný útvar, vytvořený spojením průsečíků přímek s kružnicí
- dbát na úpravu rýsování

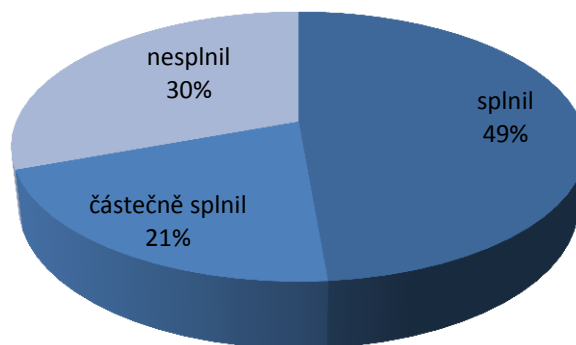
Hodnocení testu splnil, částečně splnil a nesplnil, jsem zvolila z důvodu obtížně stanovitelné tabulky hodnocení. V konstrukční úloze navazuje jeden krok rýsování za druhým a správně vyřešit tento úkol znamená splnit všechny body úlohy. V mnoha případech testů se objevily chyby již v prvním kroku, tudíž následující již nemohl být brán jako správně vyřešený.

Po vyhodnocení testů jsem sestavila frekvenční tabulku hodnocení (tab. č. 11).

Hodnocení	Splnil	Splnil částečně	Nesplnil
počet žáků	54	23	34

Tabulka č. 11: Hodnocení didaktického testu – konstrukční úloha

Výsledky vyhodnocení jsem zaznamenala do grafu (graf č. 31).



Graf č. 31: Hodnocení výsledků didaktického testu

Přestože se žáci v rámci výuky s podobnými úlohami setkali, výsledky jsou spíše neuspokojivé.

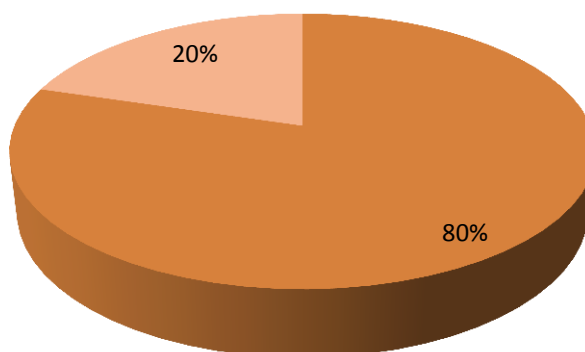
Pomocí čárkovací metody jsem si u jednotlivých škol zjistila četnost správně narýsovaných zadání a sestavila jsem tabulku četností (tab. č. 12).

Úspěšnost řešení konstrukční úlohy dosáhla 80 % (graf č. 32).

Konstrukční body	Počet žáků, kteří splnili bod konstrukční úlohy	Celkový počet bodů za úkol	Úspěšnost v %
Kružnice	97	111	87,39
Přímka	97	111	87,39
Průsečíky	91	111	81,98
Přímka kolmá	87	111	78,38
Průsečíky	89	111	83,33
Úsečky	90	111	81,08
Geometrický tvar	68	111	61,26
Konstrukční úloha	619	777	79,67

Tabulka č. 12: Četnost správných řešení

■ počet získaných bodů ■ celkový počet bodů

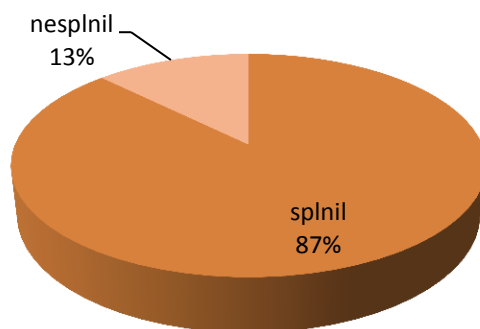


Graf č. 32: Úspěšnost řešení konstrukční úlohy

Prošla jsem si jednotlivé kroky konstrukční úlohy a zhodnotila úspěšnost jejich řešení.

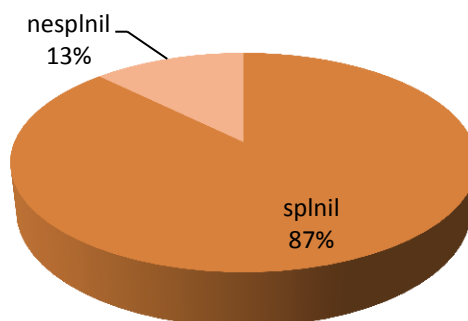
1. žáci měli narýsovat kružnici $k(S, 8\text{cm})$
 - žáci nesprávně odměřili poloměr kružnice, který měl být 8 cm
 - nesprávně zvolili poloměr 4 cm
 - z chyb lze říci, že žáci nemají zažitý zápis kružnice daného poloměru a pletou si pojmy poloměr a průměr

Z celkového počtu 111 žáků se 97 z nich podařilo narýsovat odpovídající kružnici, 12 žáků narýsovalo kružnici, ale se špatným poloměrem, 2 žáci nenarýsovali kružnici vůbec. Úspěšnost rýsování kružnice daného poloměru jsem vyjádřila kruhovým diagramem (graf č. 33).



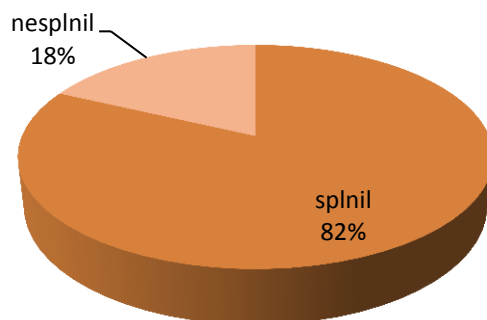
Graf č. 33: Úspěšnost rýsování kružnice

Druhým bodem bylo narýsovat přímku p , která prochází bodem S . Ze 111 žáků se 97 žákům podařilo správně vést přímkou středem kružnice. Nesprávné řešení spočívalo především v tom, že přímkou neprocházela bodem S . Úspěšně tento krok vyřešilo 87 % žáků (graf č. 34).



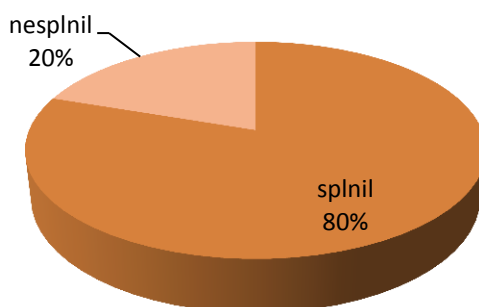
Graf č. 34: Úspěšnost rýsování přímky

Cílem třetího bodu konstrukční úlohy bylo popsat průsečíky přímky p a kružnice k . Celkem 82 % žáků správně vyznačilo oba průsečíky a popsalo je jako body A a B . Zbývajících 18 % žáků chybovalo v zaznačení průsečíků mimo společné body kružnice a přímky (graf č. 35).



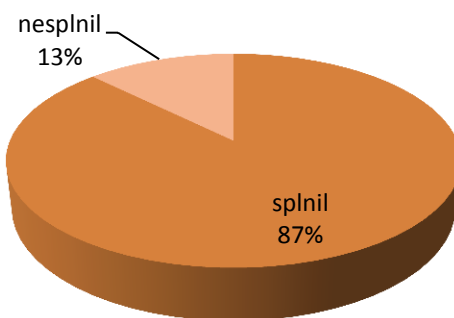
Graf č. 35: Histogram průsečíků přímky a kružnice

Konstrukční úloha pokračovala rýsováním přímky r , která je kolmá k přímce p a zároveň prochází bodem S . Tento bod jsem považovala z hlediska náročnosti za nejtěžší. Přesto jej dokázalo správně narýsovat celkem 87 ze 111, což znamená 80 % úspěšnost (graf č. 36).



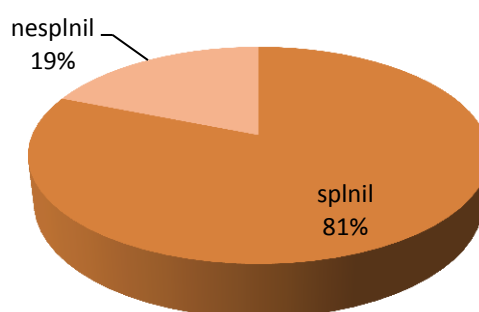
Graf č. 36: Histogram přímky kolmé

Po narýsování kolmice měli žáci popsat průsečíky kružnice k s přímkou r . Průsečíky se podařilo správně označit 89 žákům, 22 žáků nesprávně označilo společné body kružnice a přímky. Tento bod správně vyřešilo 87 % žáků (graf č. 37).



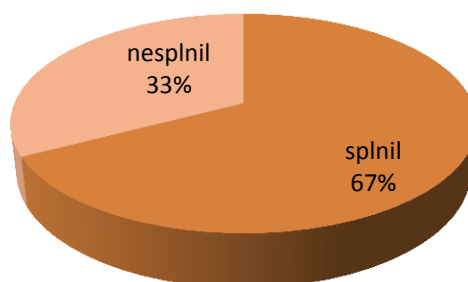
Graf č. 37: Úspěšnost vyznačení průsečíků přímky s kružnicí

V předposledním kroku konstrukční úlohy bylo spojení daných průsečíků v úsečky. Přestože jde o učivo 2. ročníku, úkol správně splnilo 90 žáků. Nejčastější chybou bylo nesprávné spojení krajních bodů. Úspěšnost se vyšplhala na 81 % (graf č. 38).



Graf č. 38: Úspěšnost rýsování úseček

Posledním krokem k úspěšnému splnění konstrukční úlohy bylo napsat, jaký geometrický útvar byl v kružnici narýsován. Při správném rýsování jednotlivých bodů, měli žáci dospět k jedinému správnému řešení, kterým byl čtverec. 68 žáků správně určilo rovinný útvar uvnitř kružnice. Ze 33 žáků s nesprávnou odpovědí jen někteří nedokázali rýsováním čtverec dokončit. Převážná většina těchto žáků nesprávně určila název rovinného útvaru. Mezi odpověďmi se objevil kosočtverec, ve dvou případech dokonce kvádr a kruh. Pouze 67 % žáků správně určilo geometrický útvar – čtverec (graf č. 39).



Graf č. 39: Úspěšnost určení geometrického útvaru

2.3.3. DOTAZNÍK K DIDAKTICKÉMU TESTU ZAMĚŘENÉMU NA UŽITÍ ZÁKLADNÍCH GEOMETRICKÝCH POJMŮ V KONSTRUKČNÍ ÚLOZE

Po ukočení testu byly žákům rozdány dotazníky týkající se náročnosti konstrukčního úkolu, který žáci mohli ohodnotit stupnicí od 1 do 4.

Číslo 1 odpovídalo úloze lehké, 2 znamenala středně těžkou náročnost, 3 byla těžká, 4 odpovídala velmi těžkému zadání úkolu.

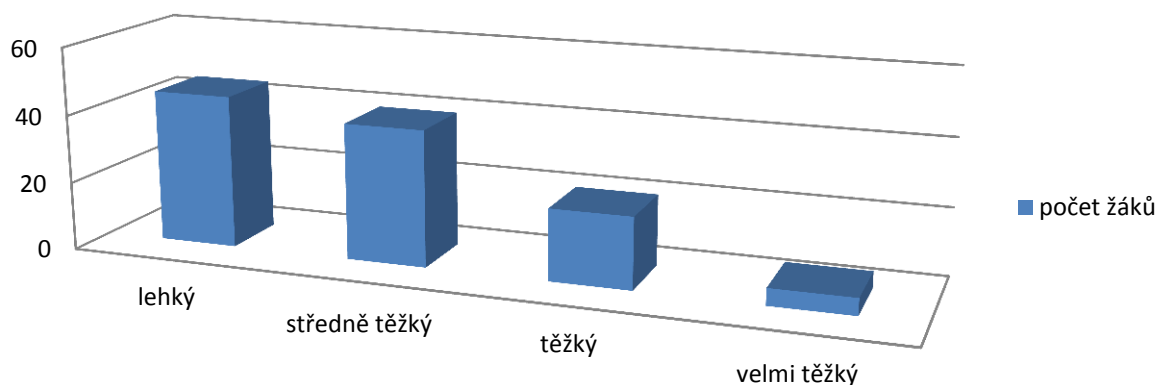
Mimo toto hodnocení žáci zakroužkování jedné z variant mohli vyjádřit, co bylo při řešení konstrukční úlohy nejtěžší.

1. pochopení použitých symbolů (pro kružnici, přímku a kolmici)
2. popis narýsovaného
3. rýsování
4. určení geometrického útvaru
5. nic

viz příloha č. 8

2.3.4 VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU

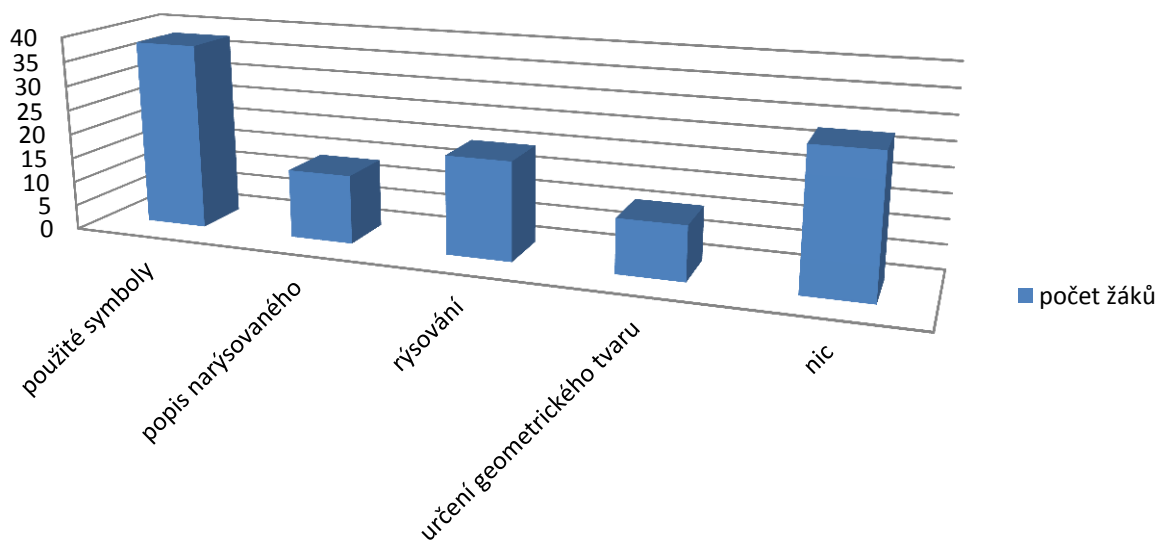
Dotazníky jsem vyhodnotila a jejich výsledky vyjádřila sloupkovým diagramem (graf č. 40).



Graf. č. 40: Vyhodnocení obtížnosti testu

Z grafu lze vyčíst, že z celkového počtu 111 žáků, označilo konstrukční úlohu 45 žáků za lehkou, 40 žáků za středně těžkou, 21 žáků za těžkou. Pouze 5 žáků se domnívá, že zadaná konstrukční úloha byla velmi těžká.

V druhé části dotazníku se žáci vyjadřovali k jevům, které jim činily největší problémy. Výsledky jsem zaznamenala sloupovým grafem (graf č. 41).



Graf. č. 41 : Vyhodnocení problémových jevů konstrukční úlohy

Závěrem výzkumu lze vyslovit částečné potvrzení domněnky. Testovaných 45 žáků ze 111 pokládalo konstrukční úlohu za lehkou, pouze 49 % žáků dokázalo splnit konstrukční úlohu. V jednotlivých krocích konstrukční úlohy, kde museli žáci prokázat nejen znalost názvosloví, ale také schopnost dané pojmy narýsovat, popsat a v neposlední řadě dodržet zásady rýsování byla úspěšnost až 80 %, což považuji za velice uspokojivý výsledek.

Elektronickým testováním žáků by se v žádném případě nedala sledovat úspěšnost ve 4 indikátorech stanovených ve Standardech pro základní vzdělávání uvedených v teoretické části.

2.4 VYUŽITÍ VÝSLEKŮ VÝZKUMU V PRAXI

Na základě pětiletého výzkumu, který zahrnoval oblast základních geometrických pojmů jsem došla k určitým závěrům. Podstatnou částí mého výzkumu bylo zkoumání abstraktního myšlení žáků v průběhu 5 let, tedy od první po pátý ročník. Výstupem byly didaktické testy zaměřené na znalost základních geometrických pojmů, jejich schopnost dané pojmy narýsovat, popsat a dále využít v konstrukčních úlohách. Výsledky testu prokázali/neprokázali, že žáci jsou na základě vlastních zkušeností a podnětů vyučujícího učitele dosáhnout vysoké míry představivosti v oblasti pojmů užívaných v hodinách geometrie.

S výsledky výzkumu jsem seznámila nejen ředitele, ale i kolegy na metodickém sdružení 1. stupně základní školy, jež jsem nabádala k využití všech dostupných prostředků k vytvoření vhodných podmínek pro rozvoj abstraktního vnímání v oblasti geometrie. Zmínila jsem se také o vhodnosti zařazovat učivo geometrie do hodin matematiky pravidelně a vhodným způsobem tak, aby byli žáci schopni získané vědomosti a zkušenosti upevňovat. Za nejvhodnější prostředky pro získání zájmu žáků o geometrii doporučuji do hodin geometrie zařazovat co nejvíce praktických činností, kterými si žáci probírané učivo lépe zapamatují a dokáží rychleji v paměti vybavit. Snahou učitele by mělo být žákům geometrii přiblížit a především pomocí pomůcek z každodenního života využít poznatky v běžném životě.

Velký rozruch byl způsoben pochybnostmi nad Standardy pro základní vzdělávání ve vzdělávacím oboru Matematika a její aplikace v okruhu Geometrie v rovině a prostoru. V letošním roce proběhlo zkušební testování žáků 5. ročníku ve třech předmětech (český jazyk, anglický jazyk a matematika). Výstupy z učiva geometrie, které jsou přesně stanoveny

Standardy vzdělávání, neodpovídají minimálním znalostem v tomto okruhu. Z devíti sledovaných indikátorů je možné v elektronické podobě testovat pouze 5, což v poměru s potřebami znalostí žáků naprosto neodpovídá splnění jasně formulovaných podmínek. Řada mých kolegů pohlíží na elektronické testování žáků 5. ročníku jako na další způsob zatěžování žáků testy, které v podstatě nemohou přesně specifikovat úroveň znalostí v daném okruhu, jelikož samy nesplňují dané požadavky.

S proběhlým výzkumem byli rovněž seznámeni rodiče testovaných žáků, kterým jsem poděkovala za vstřícnost a spolupráci při plnění praktických úkolů z oblasti geometrie.

Výzkum měl velký přínos také pro mne samotnou. Za 5 let jsem si na vzorku žáků vyzkoušela jiný způsob výuky geometrie, než jakým mohli být tito žáci vyučováni. Zkušenosti, které jsem získala během pěti let, kdy jsem si prošla všemi ročníky prvního stupně základní školy, mi budou dobrým základem pro žáky, kteří mi v následujícím školním roce nastoupí do prvního ročníku.

ZÁVĚR

Základní škola navazuje na zkušenosti žáků z předškolního zařízení, kde se hravou formou poprvé setkávají s pojmy základních geometrických útvarů. Na základní škole jsou těmto pojmům přiřazovány určité vlastnosti, které si lze praktickými činnostmi ověřit a poté zobecnit

Základní geometrické pojmy se na 1. stupni základní školy zavádějí postupně podle náročnosti a schopnosti žáků vnímat je. Praktickými úkoly zjišťují vzájemné vztahy mezi jednotlivými pojmy, snaží se je pochopit, najít v životě příklad daného vztahu. Později jsou schopni graficky tyto vztahy znázornit užitím geometrických pomůcek (pravítko, kružítko, tužka), správně popsat a pojmenovat..

Z výsledků výzkumu lze říci, že žákům činí největší problémy právě vyjádření pojmu na základě abstraktního vnímání. Vhodnými manipulačními činnostmi zařazenými již od první třídy si žáci vytvářejí konkrétní situace, jejichž sledováním a zkoumáním, si dokáží k pojmům přiřazovat předměty a situace z každodenního života. Ziskají-li žáci schopnost vytvářet si představy geometrických pojmů, učí se je jednoduše na základě vlastních zkušeností načrtnout, později narýsovat, správně popsat a užívat v jednoduchých problémových situacích.

Cílem každého učitele na 1. stupni základní školy by mělo být probudit u žáků zájem o geometrii a posílit jejich vnitřní kladný pocit ze správně vyřešených úloh vycházejících z vlastního života. Učitel by měl volit takové metody a formy výuky, jež by žákům dávaly podněty k vytváření nejrůznějších představ, rozvíjely zájem o řešení problémových situací do té míry, aby byl žák sám schopen nabídnout možnosti řešení. Na základě těchto zkušeností může žák vyvozovat obecná pravidla a orientovat se ve světě, dnes již zatíženým novými technologiemi, které se promítají do života lidí.

Svým pětiletým výzkumem jsem částečně pomocí nestandardizovaných testů dokázala, že žáci 5. ročníku znají základní geometrické pojmy, umí je narýsovat, popsat a to především díky tvořivé činnosti jak učitele, tak samotných žáků testovaných v rámci výzkumu. Novodobé technologie, které se používají ve školách, jsou pro žáky mnohdy přínosem. Přesto nejsou dostatečně vhodné pro testování žáků při výstupech dle Standardů pro základní vzdělávání. Ve výstupních testech prováděných pomocí informační technologie lze jen těžce

prokázat schopnost narýsovat dané geometrické útvary, předvést míru pečlivosti a úpravy při rýsování.

Ráda bych zmínila fakt, že učivu geometrie není věnována taková pozornost, která by jí svou důležitostí příslušela. V současnosti je učivo ve větší míře do vyučování zařazováno pravidelně každý týden, přesto by mělo být intenzivnější právě pro snadnější upevnění. Nejvhodnější způsobe zavádění nových pojmů vidím v začlenění učiva geometrie do ostatních předmětů v rámci mezipředmětových vztahů.

Cíl, který jsem si stanovila v úvodu své diplomové práce, se mi díky spolupráci s vybranými základními školami a trpělivosti a pečlivosti žáků při plnění nestandardizovaných testů a dotazníků podařil z větší části splnit. Jestliže jsem sledovala úroveň znalostí učiva geometrie žáků vzorku žáků během pěti let, kdy byli vyučováni především metodou praktického osvojování si učiva, pak mohu konstatovat, že výsledky mého zkoumání jsou velice uspokojivé. Zklamáním pro mne bylo zjištění, že elektronické testování, kterým prošli žáci v průběhu měsíce června, nesplnily má očekávání. Požadavky, jež jsou kladeny na znalosti žáků v oblasti geometrie, lze posuzovat jen zčásti, jelikož v testech je opomenut fakt, že výstupem Standardů pro základní vzdělávání je mimo jiné také rýsování základních geometrických útvarů a úprava při jejich rýsování. Domnívám se, že vztah k předmětu geometrie může žák vyjádřit také právě schopností vnést do rýsování určitou jemnost a cit. Tento i předešlý fakt nedovoluje žákům ukázat svou schopnost vnímat geometrii jako velice krásný předmět s mnoha různými podobami.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURA

- [1] BALADA, František. *Z dějin elementární matematiky*. Praha: SPN, 1959. 239 s.
- [2] HEJNÝ, Milan., KUŘINA, František. *Dítě, škola a matematika*. Praha: Portál, s.r.o., 2009. 232 str. ISBN 978-80-7367-397-0.
- [3] CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. 265 str. ISBN 978-80-247-1369-4.30] VYŠÍN, Jan. *Elementární geometrie III*. Praha: Přírodovědecké vydavatelství, 1954. 111 str.
- [4] KREJČOVÁ, Eva. *Hry a matematika*. Praha: SPN, 2009. 164 str. ISBN 978-80-7235-417-7.
- [5] KUŘINA, František. *Geometrie jako příležitost k rozvoji žákovských kompetencí*. JČMF, 2006. 43 str.
- [6] NELEŠOVSKÁ, Alena., SPÁČILOVÁ, Hana. *Didaktika primární školy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 254 str. ISBN 80-244-1236-5.
- [7] NOVÁK, Bohumil. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 2*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. ISBN 80-244-1068-0.
- [8] PIAGET, Jean., INHELDEROVÁ, Bärbel. *Psychologie dítěte*. Praha: Portál, s.r.o., 2010. 143 str. ISBN 978-80-7367-798-5.
- [9] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 2. třídu základní školy: Procvičovací sešit, 1. díl*. Brno: Studio 1+1, 2001. 36 str.
- [10] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 2. třídu základní školy, 2. díl*. Brno: Studio 1+1, 1999. 40 str. ISBN 80-86252-02-7.
- [11] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 2. třídu základní školy, 1. díl*. Brno: Studio 1+1, 1999. 48 str. ISBN 80-86252-01-9.
- [12] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 3. třídu základní školy, 2. díl*. Brno: Studio 1+1, 2001. 44 str. ISBN 80-86252-13-2.
- [13] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 3. třídu základní školy, 3. díl*. Brno: Studio 1+1, 2007. 40 str. ISBN 80-86252-14-8.

- [14] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 3. třídu základní školy, 2. díl.* Brno: Studio 1+1, 2007. 44 str. ISBN 80-86252-13-1.
- [15] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 3. třídu základní školy, 1. díl.* Brno: Studio 1+1, 2007. 48 str. ISBN 80-86252-12-4.
- [16] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 3. třídu základní školy: Procvičovací sešit, 3. díl.* Brno: Studio 1+1, 2003. 28 str. ISBN 80-86252-17-5.
- [17] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 4. třídu základní školy, 1. díl.* Brno: Studio 1+1, 2008. 48 str. ISBN 80-86252-27-8.
- [18] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 4. třídu základní školy, 2. díl.* Brno: Studio 1+1, 2008. 40 str. ISBN 80-86252-28-5.
- [19] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 4. třídu základní školy, 3. díl.* Brno: Studio 1+1, 2003. 44 str. ISBN 80-86252-29-2.
- [20] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 4. třídu základní školy: Procvičovací sešit, 3. díl.* Brno: Studio 1+1, 2003. 28 str. ISBN 80-86252-32-9.
- [21] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 5. třídu základní školy, 1. díl.* Brno: Studio 1+1, 2011. 56 str. ISBN 978-80-86252-44-5.
- [22] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 5. třídu základní školy, 2. díl.* Brno: Studio 1+1, 2011. 48 str. ISBN 978-80-86252-45-2.
- [23] POTŮČEK, Vladimír., POTŮČKOVÁ, Jana. *Matematika pro 5. třídu základní školy, 3. díl.* Brno: Studio 1+1, 2011. 56 str. ISBN 978-80-86252-46-9.
- [24] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* Praha: VÚP, 2005.
- [25] SEDLÁČEK, Jiří., kolektiv. *Slovník školské matematiky.* Praha: SPN, 1981. 239 str.
- [26] STOPENOVÁ, Anna. *Matematika II. Geometrie s didaktikou.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. 62 str. ISBN 80-7067-978-6.
- [27] STOPENOVÁ, Anna. *Základy matematiky 3.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 65 str. ISBN 80-244-1069-9.

[28] STOPENOVÁ, Anna. *Základy matematiky 5*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. 67 str. ISBN 80-244-1222-5.

[29] *Školní vzdělávací program Tvořivá škola – škola poznání*, 2006.

[30] VYŠÍN, Jan. *Elementární geometrie III*. Praha: Přírodovědecké vydavatelství, 1954. 111 str.

INTERNETOVÉ ODKAZY

<http://www.academia.cz/autori/frantisek-kurina>

<http://www.portal.niges.cz/vysledky>

<http://www.msmt.cz/file/20046>

<http://www.msmt.cz/file/21592>

<http://www.msmt.cz/vzdelavani/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-predskolni-vzdelavani>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

Symbol	Název, popřípadě význam
E_3	prostor
$Z(X) = X'$	X' je obrazem bodu X v zobrazení Z
$AB \cong CD$	úsečka AB je shodná s úsečkou CD
$a \parallel b$	přímka a je rovnoběžná s přímkou b
$a \perp b$	přímka a je kolmá k přímce b
g	rovina
\emptyset	prázdná množina
$A \in p$	bod A náleží přímce p
$A \notin p$	bod A nenáleží přímce p
\cap	průnik
$k(S, r)$	kružnice k se středem v bodě S a poloměrem r
$K(S, r)$	kruh K se středem v bodě S a poloměrem r

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Vstupní písemná práce pro 2. ročník

1. čtvrtletní písemná práce pro 2. ročník
 2. čtvrtletní písemná práce pro 2. ročník
 3. čtvrtletní písemná práce pro 2. ročník
- Závěrečná písemná práce pro 2. ročník

Příloha č. 2: Vstupní písemná práce pro 3. ročník

1. čtvrtletní písemná práce pro 3. ročník
2. čtvrtletní písemná práce pro 3. ročník
3. čtvrtletní písemná práce pro 3. ročník

Příloha č. 3: Vstupní písemná práce pro 4. ročník

1. čtvrtletní písemná práce pro 4. ročník
2. čtvrtletní písemná práce pro 4. ročník
3. čtvrtletní písemná práce pro 4. ročník
4. čtvrtletní písemná práce pro 4. ročník

Příloha č. 4: Vstupní písemná práce pro 5. ročník

1. čtvrtletní písemná práce pro 5. ročník
2. čtvrtletní písemná práce pro 5. ročník
3. čtvrtletní písemná práce pro 5. ročník

Příloha č. 5: Didaktický test zaměřený na základní geometrické pojmy

Příloha č. 6: Didaktický test zaměřený na reálné představy základních geometrických pojmů

Příloha č. 7: Didaktický test se zaměřením na užití základních geometrických pojmů v konstrukční úloze

Příloha č. 8: Dotazník k didaktickému testu pro 5. ročník – výstupy z 2. období

Příloha č. 1: Vstupní písemná práce pro 2. ročník

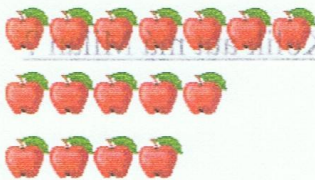
mar. 30.1.

2. Maminka koupila 3 tohliky a 2 koláče. Kolik kusa pečiva koupila celkem?

zápis

 výpočet

1. Zapiš číselný počet obrázků :



16



10

2. Doplň číselnou řadu :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3. Porovnej čísla : >, <, =

8 > 2
 7 < 17

14 = 14
 19 > 9

6 < 13
 15 < 20

4. Sečti a odečti :

$3 + 4 = 7$
 $6 + 2 = 8$

$8 + 1 = 9$
 $5 + 5 = 10$

$10 - 6 = 4$
 $9 - 2 = 7$

$5 - 3 = 2$
 $9 - 8 = 1$

5. Maminka koupila 3 rohlíky a 2 koláče. Kolik kusů pečiva koupila celkem ?

zápis rohlíky ... 3
koláče ... 2
Celkem ... ?

výpočet $3 + 2 = 5$

odpověď Maminka koupila 5 kusů pečiva. 4b.

6. Petr má 6 aut. Milan má o 2 auta více než Petr. Kolik aut má Milan ?

zápis Petr ... 6
Milan ... o 2 více
Milan ... ?

výpočet $6 + 2 = 8$

odpověď Milan má 8 aut. 4b.

7. Spoj geometrický tvar se správným názvem :



obdélník

kruh

čtverec

trojúhelník

1. čtvrtletní písemná práce pro 2. ročník

B

1. čtvrtletní písemná práce z matematiky
školní rok 2008/2009

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body:

Skupina:

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. Vypočítej

$7 + 6 = 13$

$12 + 5 = 17$

$15 - 3 = 12$

$8 + 4 = 12$

$14 + 6 = 20$

$17 - 6 = 11$

$5 + 6 = 11$

$11 + 8 = 19$

$13 - 2 = 11$

$9 + 8 = 17$

$10 + 3 = 13$

$19 - 4 = 15$

2. Porovnej čísla

$17 > 9$

$16 > 9$

$2 < 20$

$13 < 15$

$7 < 13$

$19 > 11$

$18 = 18$

$17 > 12$

3. Kamil má 12 kuliček. Milan má o 7 kuliček více než Kamil. Kolik kuliček má Milan ?

Kamil ... 12

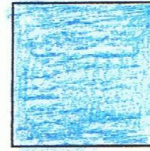
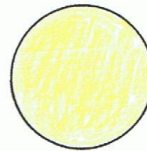
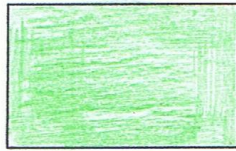
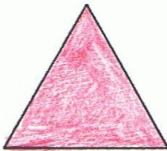
Milan ... o 7 více

Milan ... ?

$12 + 7 = 19$

Milan má 19 kuliček. 4b.

4. Vymaluj : čtverec modře, obdélník zeleně, trojúhelník červeně, kruh žlutě

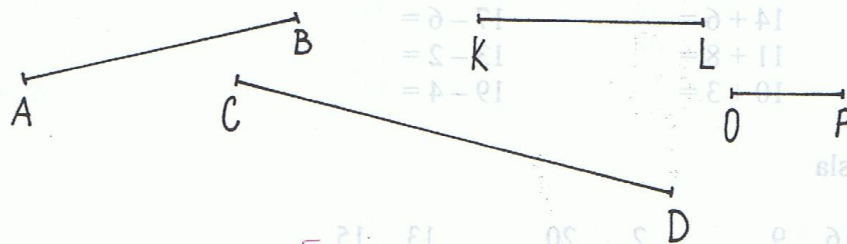


4b.

4. Narýsuj úsečku s krajními body K, L.



5. Změř dané úsečky.



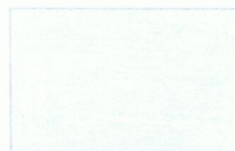
délka úsečky AB = 5 cm

délka úsečky CD = 8 cm

délka úsečky KL = 4 cm

délka úsečky OP = 2 cm

4. Vymaluj : čtverec modře, obdélník zeleně, trojúhelník červeně, kruh žlutě



2. čtvrtletní písemná práce pro 2. ročník

2. čtvrtletní písemná práce z matematiky školní rok 2008/2009

Příjmení a jméno:

Třída:

11.

Datum:

14. 1. 2009

Hodnocení:

Body:

30.

Skupina:

B

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. Vypočítej :

$$(4 + 9) + 2 = 15$$

$$(8 + 8) - 7 = 9$$

$$(7 + 6) + 7 = 20$$

$$(9 + 5) - 8 = 6$$

$$15 - (7 - 1) = 9$$

$$12 + (6 + 1) = 19$$

$$16 - (9 - 2) = 9$$

$$20 - (4 + 6) = 10$$

8b.

2. Porovnej čísla :

$$50 > 40$$

$$60 < 90$$

$$30 = 30$$

$$20 < 80$$

$$90 > 70$$

$$10 < 100$$

6b.

3. Vypočítej :

$$20 + 60 = 80$$

$$30 + 40 = 70$$

$$50 + 50 = 100$$

$$80 - 10 = 70$$

$$90 - 60 = 30$$

$$70 - 20 = 50$$

6b.

4. Knižka má celkem 80 stránek. Katka už přečetla 30 stránek. Kolik stránek jí zbývá přečíst ?

má ... 80 stránek

přečetla ... 30 stránek

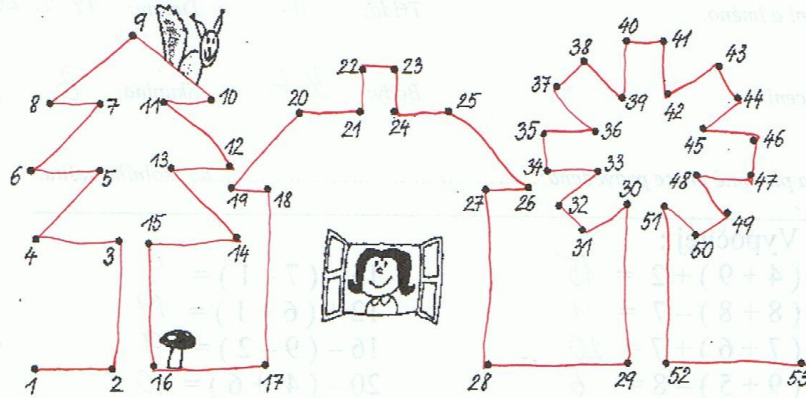
zbývá ... ? stránek

Výpočet : $80 - 30 = 50$

Odpověď : Katka musí přečíst ještě 50 stránek.

4b.

5. Spoj správně čísla po číselné řadě



1b.

6. Dopln, kolik je na obrázku:

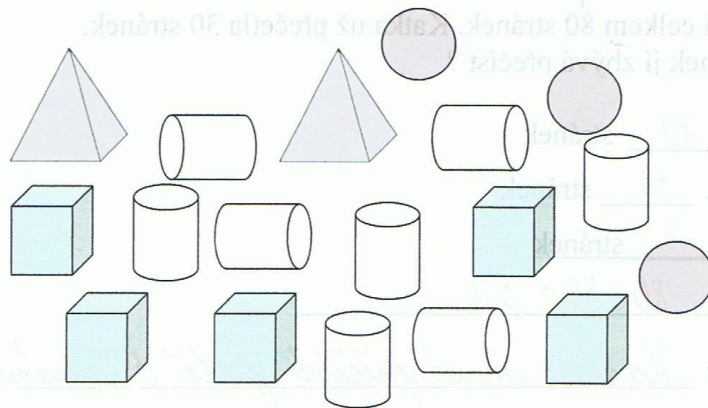
krychlí 5

válců 8

koulí 3

jehlanů 2

všech geometrických těles $5+8+3+2=18$



5b.

3. čtvrtletní písemná práce pro 2. ročník

3.čtvrtletní písemná práce z matematiky
školní rok 2008/2009

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body:

33 k.

Skupina:

A

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. Zaokrouhli na desítky :

$21 \doteq 20$

$18 \doteq 20$

$56 \doteq 60$

$97 \doteq 100$

$33 \doteq 30$

$42 \doteq 40$

6 k.

2. Sečti :

$20 + 18 = 38$

$15 + 40 = 55$

$70 + 23 = 93$

$60 + 39 = 99$

$50 + 32 = 82$

$13 + 80 = 93$

6 k.

3. Sečti a odečti :

$27 + 8 = 35$

$32 - 5 = 27$

$19 + 8 = 27$

$69 + 4 = 73$

$93 - 7 = 86$

$67 - 9 = 58$

$65 + 7 = 72$

$54 - 9 = 45$

$25 - 8 = 17$

9 k.

4. Vyřeš slovní úlohu :

Jirka měl ve sbírce 70 známek. K narozeninám jich dostal ještě 15.
Kolik má Jirka nyní známek ?

Zápis : měl ve sbírce 70 známek
dostal 15 známek
má ? známek

Výpočet : $70 + 15 = 85$

Odpověď : Jirka má nyní 85 známek. 4 k.

5. Vyřeš slovní úlohu :

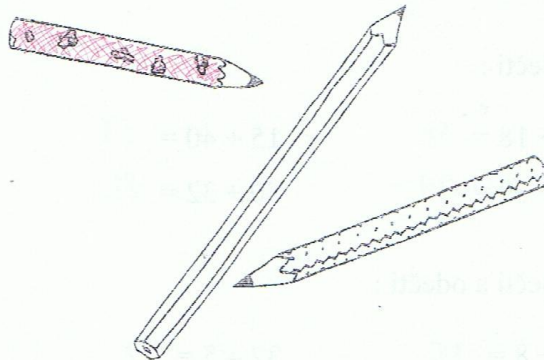
V pekařství mají 37 rohlíků. Koláčů je o 5 méně. Kolik koláčů je v pekařství ?

Zápis : rohlíků 37
koláčů o 5 méně než]
koláčů ?

Výpočet : $37 - 5 = 32$

Odpověď : V pekařství je 32 koláčů. 4b.

6. Vybarvi nejkratší pastelku.



1b.

7. Narýsuj úsečku AB.

$|AB| = 8 \text{ cm}$



3b.

Závěrečná písemná práce pro 2. ročník

B

4. čtvrtletní písemná práce z matematiky školní rok 2008/2009

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body:

Skupina: B

Oprava písemné práce provedena: do školního sešitu.

1. Sečti a odečti :

$38 + 7 = 45$

$42 - 6 = 36$

$83 - 8 = 75$

$44 + 9 = 53$

$26 - 7 = 19$

$61 - 5 = 56$

$56 + 8 = 64$

$95 - 9 = 86$

$22 + 8 = 30$

9 b.

2. Sečti a odečti jednotky hmotnosti, délky a objemu :

$15 \text{ kg} + 9 \text{ kg} = 24 \text{ kg}$

$56 \text{ m} + 8 \text{ m} = 64 \text{ m}$

$42 \text{ l} - 7 \text{ l} = 35 \text{ l}$

$81 \text{ kg} - 3 \text{ kg} = 78 \text{ kg}$

$23 \text{ m} - 5 \text{ m} = 18 \text{ m}$

$19 \text{ l} + 4 \text{ l} = 23 \text{ l}$

6 b.

3. Vynásob :

$4 \cdot 6 = 24$

$5 \cdot 7 = 35$

$8 \cdot 2 = 16$

$5 \cdot 3 = 15$

$0 \cdot 9 = 0$

$4 \cdot 9 = 36$

$8 \cdot 4 = 32$

$5 \cdot 5 = 25$

$6 \cdot 3 = 18$

9 b.

4. Vyděl :

$40 : 4 = 10$

$24 : 3 = 8$

$(35 : 5) \cdot 2 = 14$

$28 : 4 = 7$

$18 : 2 = 9$

$(0 : 4) \cdot 9 = 0$

$18 : 3 = 6$

$36 : 4 = 9$

$(9 : 3) \cdot 8 = 24$

9 b.

5. Vyřeš slovní úlohu :

Lenka rozdělila 15 hrníčků do 3 stejných řad. Kolik hrníčků bylo v každé řadě ?

$$\begin{array}{r} \text{celkem hrníčků} \quad 15 \\ \text{řad} \quad \quad \quad \quad 3 \\ \hline \text{v každé řadě} \quad \quad ? \end{array}$$

Výpočet : $15 : 3 = 5$ Zkouška : $5 \cdot 3 = 15$

Odpověď : Ve každé řadě bylo 5 hrníčků. 4b.

6. Vyřeš slovní úlohu :

Na výlet jelo 24 dívek. Chlapců jelo 4 krát méně než dívek. Kolik chlapců jelo na výlet ?

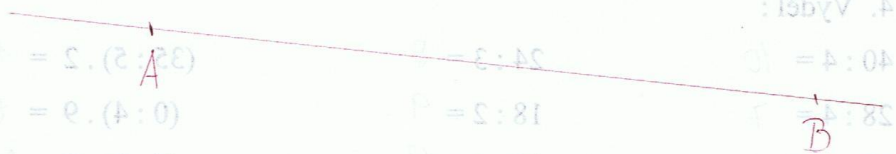
$$\begin{array}{l} \text{dívek} \quad \dots \quad 24 \\ \text{chlapců} \quad \dots \quad 4 \text{ krát méně než } \\ \text{chlapců} \quad \dots \quad ? \end{array}$$

Výpočet : $24 : 4 = 6$ Zkouška : $6 \cdot 4 = 24$

Odpověď : Na výlet jelo 6 chlapců. 4b.

7. Změř délku úsečky AB.

$$|AB| = 12 \text{ cm}$$



2b.

Příloha č. 2: Vstupní písemná práce pro 3. ročník

A

1. Porovnej čísla :

$$\begin{array}{lll} 27 > 26 & 77 < 78 & 22 < 93 \\ 83 > 38 & 11 < 12 & 44 < 47 \end{array} \quad 6b.$$

2. Sečti a odečti :

$$\begin{array}{lll} 36 + 9 = 45 & 32 - 4 = 28 & 53 - 8 = 45 \\ 47 + 8 = 55 & 46 - 5 = 41 & 92 - 5 = 87 \\ 52 + 4 = 56 & 65 - 9 = 56 & 28 + 8 = 36 \end{array} \quad 9b.$$

3. Vynásob :

$$\begin{array}{lll} 7 \cdot 4 = 28 & 5 \cdot 7 = 35 & 6 \cdot 2 = 12 \\ 3 \cdot 6 = 18 & 0 \cdot 1 = 0 & 5 \cdot 8 = 40 \\ 9 \cdot 2 = 18 & 9 \cdot 4 = 36 & 8 \cdot 3 = 24 \end{array} \quad 9b.$$

4. Vyřeš :

$$\begin{array}{ll} (40^{\overset{10}{:}}4) - (36^{\overset{9}{:}}4) = 1 & (18^{\overset{6}{:}}3) - (25^{\overset{5}{:}}5) = 1 \\ (24^{\overset{6}{:}}4) + (40^{\overset{8}{:}}5) = 14 & (36^{\overset{9}{:}}4) - (27^{\overset{9}{:}}3) = 0 \end{array} \quad 4b.$$

5. Vyřeš slovní úlohu :

V autobuse jelo 42 osob. Na první zastávce vystoupilo 10 osob a nikdo nenastoupil. Na druhé zastávce nastoupilo 9 osob. Kolik osob dojelo autobusem na konečnou zastávku ?

jelo	...	42	osob
vystoupilo	...	10	osob
nastoupilo	...	9	osob
celkem	...	?	

Výpočet: $(42 - 10) + 9 = 41$

Odpověď: Na konečnou zastávku dojelo 41 osob.

4b.

6. Vyřeš slovní úlohu :

Do páté třídy chodí 14 dívek. Chlapců je o 6 více než dívek. Kolik žáků navštěvuje pátou třídu ?

dívek	...	14
chlapců	...	o 6 více
celkem	...	?

Výpočet: $14 + (14 + 6) = 34$

Odpověď: Pátou třídu navštěvuje 34 žáků.

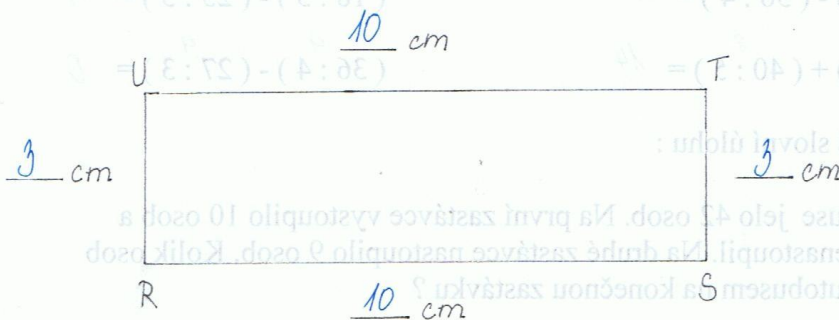
4b.

7. Narýsuj úsečku CD. $|CD| = 7$ cm.



2b.

8. Změř strany obdélníku RSTU a zapiš je.



2b.

1. čtvrtletní písemná práce pro 3. ročník

I. čtvrtletní písemná práce z matematiky
školní rok 2009/2010

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body:

Skupina:

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. $28 + 7 = 35$	$56 + 6 = 62$	2. $45 - 6 = 39$	$40 - 8 = 32$
$14 + 9 = 23$	$24 + 7 = 31$	$23 - 8 = 15$	$33 - 5 = 28$
$61 + 5 = 66$	$19 + 8 = 27$	$16 - 9 = 7$	$91 - 9 = 82$
$42 + 8 = 50$	$82 + 9 = 91$	$52 - 4 = 48$	$78 - 8 = 70$
$35 + 6 = 41$	$95 + 5 = 100$	$73 - 7 = 66$	$50 - 4 = 46$

10 k.

3. $7 \cdot 6 = 42$	$9 \cdot 8 = 72$	4. $24 : 6 = 4$	$14 : 7 = 2$
$5 \cdot 8 = 40$	$8 \cdot 6 = 48$	$21 : 3 = 7$	$35 : 5 = 7$
$8 \cdot 10 = 80$	$4 \cdot 7 = 28$	$56 : 8 = 7$	$72 : 8 = 9$
$6 \cdot 4 = 24$	$5 \cdot 3 = 15$	$20 : 5 = 4$	$49 : 7 = 7$
$7 \cdot 8 = 56$	$4 \cdot 8 = 32$	$36 : 6 = 6$	$0 : 3 = 0$

10 k.

5. Na dvou drátech seděly vlaštovky. Na prvním sedělo 26 vlaštovek, na druhém drátě sedělo o 9 více než na prvním drátě. Kolik vlaštovek sedělo na obou drátech?

zápis:

první drát ...	<u>26</u>
druhý drát ...	<u>o 9 více</u>
celkem	<u>?</u>

výpočet :

$$\underline{26 + 9 = 35} \quad \underline{35 + 26 = 61}$$

odpověď :

Na obou drátech sedělo 61 vlaštovek. 4 k.

6. Děvčata nasbírala 8 kg šípků. Chlapci nasbírali šestkrát více kg šípků než děvčata. Kolik kg šípků nasbírali chlapci?

zápis :

děvčata ... 8 kg
chlapci ... 6x více než ←
chlapci ... ?

výpočet :

$$8 \cdot 6 = 48$$

$$\text{zkouška: } 6 \cdot 8 = 48$$

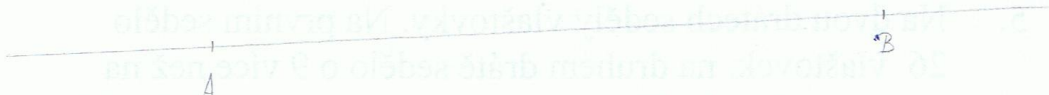
odpověď :

Chlapci nasbírali 48 kg šípků.

4 b.

7. Narýsuj úsečku AB.

/ AB / = 12 cm



21.

2. čtvrtletní písemná práce pro 3. ročník

2. čtvrtletní písemná práce z matematiky školní rok 2009/2010

Příjmení a jméno:

Třída: III

Datum: 18. 1. 2010

Hodnocení:

Body: 45 A

Skupina:

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. Vynásob:

$$\begin{array}{cccc} 7 \cdot 8 = 56 & 6 \cdot 5 = 30 & 4 \cdot 9 = 36 & 5 \cdot 8 = 40 \\ 6 \cdot 7 = 42 & 3 \cdot 9 = 27 & 8 \cdot 8 = 64 & 4 \cdot 7 = 28 \end{array} \quad 8A$$

2. Vyděl:

$$\begin{array}{cccc} 54 : 9 = 6 & 32 : 4 = 8 & 81 : 9 = 9 & 24 : 6 = 4 \\ 49 : 7 = 7 & 18 : 3 = 6 & 45 : 5 = 9 & 15 : 3 = 5 \end{array} \quad 8A$$

3. Sečti :

$$\begin{array}{cccc} 25 + 67 = 92 & 48 + 19 = 67 & 39 + 34 = 73 & 28 + 53 = 81 \\ 44 + 18 = 62 & 84 + 7 = 91 & 56 + 44 = 100 & 76 + 16 = 92 \end{array} \quad 8A$$

4. Odečti:

$$\begin{array}{cccc} 91 - 28 = 63 & 75 - 45 = 30 & 36 - 20 = 16 & 84 - 27 = 57 \\ 63 - 25 = 38 & 52 - 47 = 5 & 85 - 19 = 66 & 62 - 45 = 17 \end{array} \quad 8A$$

5. Vyřeš slovní úlohu:

Do 3.A chodí 26 žáků.

Do 3. B chodí o 7 žáků více než do 3. A.

Kolik žáků chodí do 3. B?

Kolik žáků chodí do obou tříd?

zápis:

3.A ... 26 žáků ↙
3.B ... 7 více než ↘
3. B ... ?
Celkem ... ?

výpočet :

$$26 + 7 = 33$$

$$26 + 33 = 59$$

zkouška:

$$7 + 26 = 33$$

$$33 + 26 = 59$$

odpověď :

Do 3. B chodí 33 žáků.

Do obou tříd chodí 59 žáků.

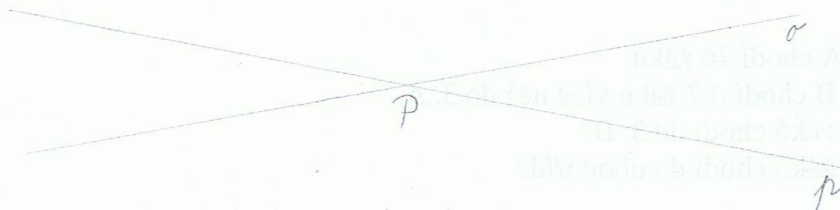
7b.

6. Narýsuj přímku a . Vyznač bod A, který přímce náleží. Vyznač bod B, který úsečce nenáleží.



3a.

7. Narýsuj dvě různoběžné přímky o a p . Vyznač a popiš průsečík P.



3b.

3. čtvrtletní písemná práce pro 3. ročník

3. čtvrtletní písemná práce z matematiky školní rok 2009/2010

Příjmení a jméno:

Třída: III.

Datum: 13. 4. 2010

Hodnocení:

Body: 58

Skupina: A

Oprava písemné práce provedena: do školního sešitu.

1. Písemně sečti a odečti :

56	28	47	33	94	65	81	72
$\underline{27}$	$\underline{49}$	$\underline{23}$	$\underline{49}$	$\underline{-68}$	$\underline{-27}$	$\underline{-53}$	$\underline{-42}$
83	77	70	82	26	38	28	30

8b.

2. Porovnej čísla (>, <, =) :

$356 > 298$	$465 > 456$	$202 < 220$
$123 < 132$	$797 > 779$	$157 = 157$
$928 < 988$	$56 < 154$	$849 < 948$

9b.

3. Zaokrouhli na celé desítky :

$325 \doteq 330$	$871 \doteq 870$	$996 \doteq 1000$
$648 \doteq 650$	$224 \doteq 220$	$513 \doteq 510$

6b.

4. Zaokrouhli na celé stovky :

$589 \doteq 600$	$237 \doteq 200$	$475 \doteq 500$
$331 \doteq 300$	$766 \doteq 800$	$950 \doteq 1000$

6b.

5. Sečti :

$200 + 64 = 264$	$300 + 20 = 320$	$900 + 35 = 935$
$100 + 78 = 178$	$400 + 8 = 408$	$600 + 9 = 609$

6b.

6. Převed' jednotky délky:

1 km = 1000 m 3 km = 3000 m
1 dm = 10 cm 5 dm = 50 cm
1 m = 100 cm 7 m = 700 cm
1 cm = 10 mm 42 cm = 420 mm

7. Vyřeš slovní úlohu:

Ivana dostala z matematiky 24 jedniček.
Milan dostal čtyřikrát méně jedniček než Ivana.
Pavel dostal devětkrát více jedniček než Milan.

Kolik jedniček dostal Milan ?
Kolik jedniček dostal Pavel ?
Kolik jedniček dostali Ivana, Milan a Pavel dohromady?

zápis :

Ivana ... 24 jedniček
Milan ... 4 krát méně než
Pavel ... 9 krát více než

Celkem... ? jedniček

výpočet:

zkouška :

$$\begin{aligned} 24 : 4 &= 6 \\ 6 \cdot 9 &= 54 \\ 24 + 6 + 54 &= 84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 \cdot 4 &= 24 \\ 9 \cdot 6 &= 54 \\ / & \end{aligned}$$

odpověď:

Milan dostal 6 jedniček.
Pavel dostal 54 jedniček.
Celkem dostali 84 jedniček.

Příloha č. 3: Vstupní písemná práce pro 4. ročník

Vstupní písemná práce z matematiky
školní rok 2010/2011

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body: *44/48*

Skupina:

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. Porovnej čísla :

$$\begin{array}{l} 719 < 791 \\ 126 < 238 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 23 < 114 \\ 44 < 144 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 542 = 542 \\ 863 < 868 \end{array}$$

6/8

2. Sečti a odečti :

$$\begin{array}{l} 260 + 110 = 370 \\ 540 - 100 = 440 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 800 - 460 = 340 \\ 370 - 120 = 250 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 620 + 240 = 860 \\ 650 - 410 = 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 370 + 480 = 850 \\ 220 - 110 = 110 \end{array}$$

8/8

3. Počítej se závorkami :

$$(24 \overset{4}{:} 6) \cdot 2 = 8$$

$$(380 \overset{340}{-} 40) - 20 = 320$$

$$(48 \overset{6}{:} 8) + 120 = 126$$

$$8 \cdot (49 \overset{7}{:} 7) = 56$$

$$(64 \overset{23}{-} 41) - 9 = 14$$

$$64 : (20 \overset{8}{-} 12) = 8$$

6/8

4. Sečti písemně :

$$\begin{array}{r} 637 \\ 148 \\ \hline 785 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 508 \\ 398 \\ \hline 906 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 467 \\ 343 \\ \hline 810 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 600 \\ 295 \\ \hline 895 \end{array}$$

4/8

5. Odečti písemně :

$$\begin{array}{r} 526 \\ -188 \\ \hline 338 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 906 \\ -54 \\ \hline 852 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 702 \\ -139 \\ \hline 563 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 812 \\ -572 \\ \hline 240 \end{array}$$

4/8

6. Zaokrouhli na desítky:

$642 \approx 640$

$528 \approx 530$

$699 \approx 700$

$845 \approx 850$

$356 \approx 360$

$248 \approx 250$

$573 \approx 570$

$683 \approx 680$

$776 \approx 780$

$664 \approx 660$

10t.

7. Karel dostává od rodičů kapěsné 100 Kč. Marie dostává o 25 Kč méně než Karel. Kolik Kč dostávají oba sourozenci?

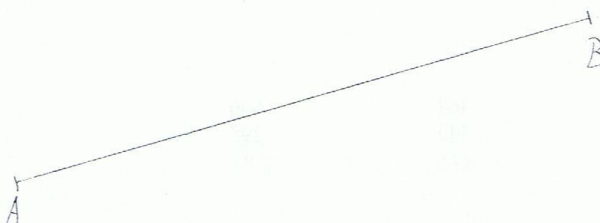
Zápis: $\begin{array}{l} \text{Karel} \dots 100 \text{ Kč} \leftarrow \\ \text{Marie} \dots \text{o } 25 \text{ méně} \leftarrow \\ \hline \text{Celkem} \dots ? \text{ Kč} \end{array}$

Výpočet: $100 + (100 - 25) = 100 + 75 = \underline{175}$

Odpověď:

Oba sourozenci dostávají kapěsné 175 Kč. 4t.

8. Změř a zapiš délku úsečky AB.



$|AB| = 10 \text{ cm } 6 \text{ mm}$

2t.

1. čtvrtletní písemná práce pro 4. ročník

VZOR

matematika 4. ročník

1. čtvrtletní písemná práce z matematiky školní rok 2010/2011

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body:

Skupina:

Oprava písemné práce provedena: do školního sešitu.

1. Vynásob a vyděl :

$$5 \cdot 7 = 35$$

$$4 \cdot 9 = 36$$

$$7 \cdot 8 = 56$$

$$9 \cdot 6 = 54$$

$$54 : 6 = 9$$

$$24 : 3 = 8$$

$$81 : 9 = 9$$

$$28 : 7 = 4$$

8b.

2. Vynásob a vyděl :

$$20 \cdot 6 = 120$$

$$30 \cdot 7 = 210$$

$$40 \cdot 9 = 360$$

$$50 \cdot 8 = 400$$

$$320 : 8 = 40$$

$$490 : 7 = 70$$

$$240 : 3 = 80$$

$$800 : 100 = 8$$

8b.

3. Vypočítej :

$$(27 + 29) : 7 = 8$$

$$5 \cdot 7 + 37 = 72$$

$$(54 + 6) : 2 = 30$$

$$28 - 15 : 5 = 25$$

4b.

4. Sečti písemně :

$$\begin{array}{r} 567 \\ + 224 \\ \hline 791 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 235 \\ + 339 \\ \hline 574 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 447 \\ + 408 \\ \hline 855 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 629 \\ + 101 \\ \hline 730 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 393 \\ + 527 \\ \hline 920 \end{array}$$

5b.

5. Odečti písemně :

$$\begin{array}{r} 982 \\ - 793 \\ \hline 189 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 821 \\ - 264 \\ \hline 557 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 461 \\ - 290 \\ \hline 171 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 763 \\ - 705 \\ \hline 58 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 804 \\ - 554 \\ \hline 250 \end{array}$$

5b.

6. Vyděl se zbytkem :

$$\begin{array}{r} 35 : 4 = 8 \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 : 9 = 7 \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 : 8 = 3 \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 96 : 10 = 9 \\ 6 \end{array}$$

4A.

7. Převeď jednotky délky a času :

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$32 \text{ cm} = 320 \text{ mm}$$

$$3 \text{ hod} = 180 \text{ min}$$

$$6 \text{ m } 23 \text{ cm} = 623 \text{ cm}$$

$$120 \text{ min} = 2 \text{ hod}$$

$$5 \text{ dm } 4 \text{ cm} = 54 \text{ cm}$$

6A.

8. Vyřeš slovní úlohu:

Závodů v lyžování se vloni zúčastnilo 198 závodníků.

Letos se do závodu přihlásilo 152 závodníků.

O kolik závodníků bylo letos na startu méně než vloni?

Kolik závodníků se zúčastnilo vloni i letos?

zápis: vloni ... 198 závodníků
letos ... 152 závodníků
celkem ... ?

$$\text{výpočet : } 198 - 152 = 46 \quad \text{zkouška : } 46 + 152 = 198$$

$$\text{výpočet : } 198 + 152 = 350 \quad \text{zkouška : } 152 + 198 = 350$$

odpověď: Letos bylo na startu o 46 závodníků méně

než vloni. Vloni i letos se zúčastnilo 350 závodníků.

7A.

2. čtvrtletní písemná práce pro 4. ročník

2. čtvrtletní písemná práce z matematiky školní rok 2010/2011

Příjmení a jméno:

Třída: IV.

Datum: 10. 1. 2011

Hodnocení:

Body:

Skupina: B

Oprava písemné práce provedena: do školního sešitu.

1. Vyděl:

$$66 : 6 = 11$$

$$42 : 3 = 14$$

$$75 : 5 = 15$$

$$39 : 3 = 13$$

$$84 : 7 = 12$$

$$38 : 2 = 19$$

6b.

2. Vynásob a vyděl:

$$3 \cdot 1000 = 3000$$

$$9500 : 100 = 95$$

$$64 \cdot 100 = 6400$$

$$4000 : 1000 = 4$$

$$32 \cdot 10 = 320$$

$$780 : 10 = 78$$

6a.

3. Písemně sečti a odečti:

$$\begin{array}{r} 2965 \\ + 6659 \\ \hline 9624 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4789 \\ + 3988 \\ \hline 8777 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5347 \\ + 2078 \\ \hline 7425 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9216 \\ - 2517 \\ \hline 6699 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7423 \\ - 4851 \\ \hline 2572 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6414 \\ - 2599 \\ \hline 3815 \end{array}$$

6b.

4. Převeď jednotky délky:

$$10 \text{ km} = 10000 \text{ m}$$

$$630 \text{ cm} = 6300 \text{ mm}$$

$$25 \text{ m} = 2500 \text{ cm}$$

$$82 \text{ dm} = 820 \text{ cm}$$

$$9000 \text{ m} = 9 \text{ km}$$

$$7800 \text{ mm} = 780 \text{ cm}$$

6a.

5. Porovnej čísla :

$$\begin{array}{l} 6\ 287 > 4598 \\ 8\ 231 = 8\ 231 \\ 5\ 948 < 5\ 949 \end{array} \quad \begin{array}{l} 6\ 211 > 2\ 261 \\ 5\ 960 > 5\ 690 \\ 2\ 327 < 2\ 437 \end{array}$$

6b.

6. Vyděl a zbytek napiš do závorky:

$$\begin{array}{l} 50 : 7 = 7 \text{ (zr. 1)} \\ 26 : 5 = 5 \text{ (zr. 1)} \\ 37 : 4 = 9 \text{ (zr. 1)} \end{array} \quad \begin{array}{l} 28 : 9 = 3 \text{ (zr. 1)} \\ 39 : 6 = 6 \text{ (zr. 3)} \\ 94 : 9 = 10 \text{ (zr. 4)} \end{array}$$

6a.

7. Písemně vynásob:

$$\begin{array}{r} 324 \\ \cdot 3 \\ \hline 972 \end{array} \quad \begin{array}{r} 275 \\ \cdot 4 \\ \hline 1100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1\ 128 \\ \cdot 3 \\ \hline 3384 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4\ 572 \\ \cdot 2 \\ \hline 9144 \end{array} \quad \begin{array}{r} 338 \\ \cdot 5 \\ \hline 1690 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1\ 542 \\ \cdot 4 \\ \hline 6168 \end{array}$$

6b.

8. Vyřeš slovní úlohu:

Marcel sbírá pohlednice měst.
Ve své sbírce jich má už 2 341.

Jeho kamarád Tomáš je také dobrý sběratel. Nasbíral jich dvakrát více než Marcel.
Kolik pohlednic má Tomáš ve své sbírce?

zápis : Marcel ... 2 341 pohlednic
Tomáš ... 2x více než Marcel
Tomáš ... ? pohlednic

výpočet :

$$\begin{array}{r} 2\ 341 \\ \cdot 2 \\ \hline 4\ 682 \end{array}$$

odpověď: Tomáš má ve své sbírce 4 682 pohlednic. 4b.

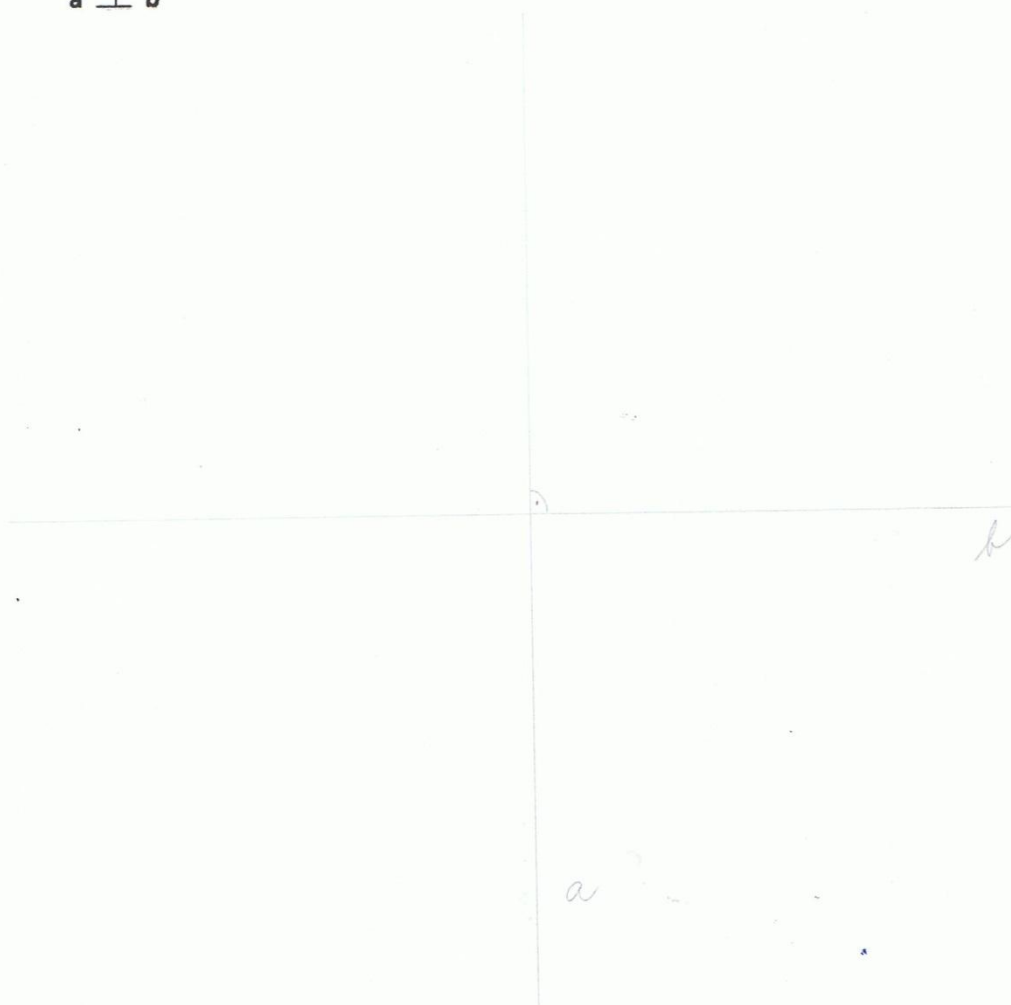
9. Narýsuj přímky p a r , pro které platí :

$p \perp r$



9. Narýsuj přímky **a** a **b**, pro které platí :

$$a \perp b$$



3. čtvrtletní písemná práce pro 4. ročník

1. Sečti písemně:

6 891	5 678	4 123	7 049	367	
<u>2 197</u>	<u>1197</u>	<u>2 907</u>	<u>951</u>	<u>8 126</u>	
9 088	6 875	7 030	8 000	8 493	5k.

2. Odečti písemně:

9 105	7 000	5 410	6 992	8 800	
- <u>806</u>	- <u>3 129</u>	- <u>2 726</u>	- <u>3 920</u>	- <u>8 091</u>	
8 299	3 871	2 684	3 072	709	5k.

3. Vynásob písemně:

398	251	609	783	290	
<u>.24</u>	<u>.17</u>	<u>.49</u>	<u>.35</u>	<u>.63</u>	
15 92	17 57	54 81	39 15	870	
796	251	2436	2349	1740	
<u>9552</u>	<u>4267</u>	<u>29841</u>	<u>27405</u>	<u>18270</u>	5k.

4. Zaokrouhli na:

a) tisíce

$$5\,269 \approx 5\,000$$

$$2\,806 \approx 3\,000$$

$$3\,905 \approx 4\,000$$

b) stovky

$$4\,284 \approx 4\,300$$

$$9\,925 \approx 9\,900$$

$$6\,993 \approx 7\,000$$

c) na desítky

$$3\,218 \approx 3\,220$$

$$4\,475 \approx 4\,480$$

$$2\,001 \approx 2\,000$$

9k.

5. Vyděl písemně a proved' zkoušku :

$$\begin{array}{r} 2897 : 3 = \underline{965} \\ \underline{49} \\ 17 \\ \textcircled{2} \\ 965 \\ \underline{3} \\ 2895 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2895 \\ \underline{2} \\ 2897 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6893 : 4 = \underline{1723} \\ \underline{28} \\ 09 \\ 13 \\ \textcircled{1} \\ 1723 \\ \underline{4} \\ 6892 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6892 \\ \underline{1} \\ 6893 \end{array}$$

6k.

6. Vyřeš slovní úlohu:

Manželé Pažitkovi si koupili novou sedací soupravu, která stála 9 990,- Kč.
Dále si vybrali konferenční stůl, který byl pětkrát lacinější než sedací souprava a
dekorativní stojan na květiny, jež byl třikrát lacinější než stůl.
Kolik korun zaplatili manželé Pažitkovi za celý svůj nákup?

zápis :

sedací souprava	...	9 990,- Kč	}
konferenční stůl	...	5x méně než	
dekorativní stojan	...	3x méně než	
celkem	? Kč	

výpočet:

$$\begin{array}{r} 9990 : 5 = \underline{1998} \\ \underline{49} \\ 49 \\ 40 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1998 : 3 = \underline{666} \\ \underline{19} \\ 18 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9990 \\ 1998 \\ 666 \\ \underline{\underline{12654}} \end{array}$$

Odpověď: Manželé Pažitkovi za svůj nákup zaplatili 12.654,- Kč.

5k.

7. Narýsuj trojúhelník ABC:

$$a = 6 \text{ cm}$$

$$b = 9 \text{ cm}$$

$$c = 12 \text{ cm}$$

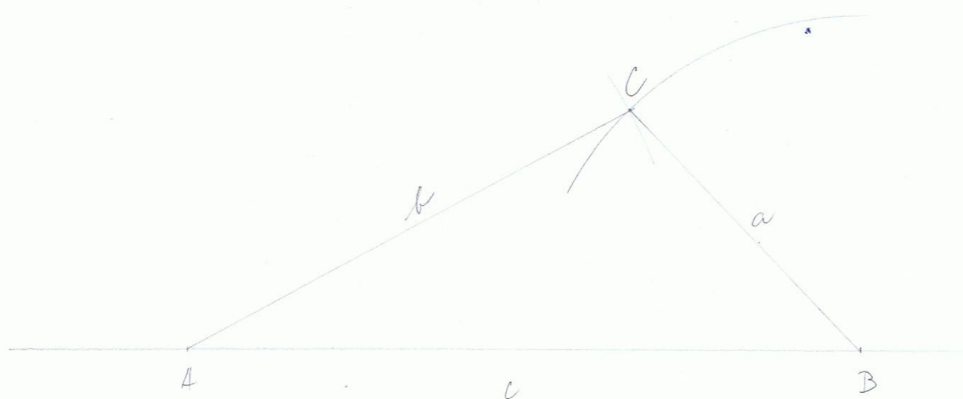
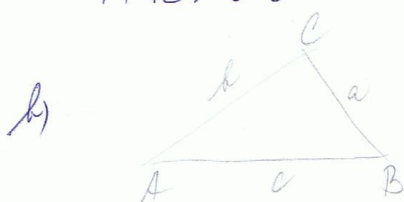
a) dokaž, že lze tento trojúhelník sestavit

b) narýsuj a popiš daný trojúhelník

c) napiš o jaký druh trojúhelníku jde

a) $6 + 9 > 12 \checkmark$
 $6 + 12 > 9 \checkmark$
 $9 + 12 > 6 \checkmark$

c) \triangle je *rovnoramenný*



5k.

4. čtvrtletní písemná práce pro 4. ročník

4. čtvrtletní písemná práce z matematiky
školní rok 2010/2011

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body:

Skupina:

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. Vyděl:

$360 : 6 = 60$

$720 : 8 = 90$

$1000 : 10 = 100$

$560 : 7 = 80$

$490 : 7 = 70$

$810 : 90 = 9$

6k.

2. Vypočítej :

$96 - (5 \cdot 6) = 66$

$24 + (3 \cdot 9) = 51$

$(9 \cdot 9) - 64 = 17$

$(8 \cdot 6) : (54 : 9) = 8$

$52 - (4 \cdot 7) = 24$

$(10 \cdot 8) - (6 \cdot 3) = 62$

6k.

3. Vynásob písemně:

$$\begin{array}{r} 256 \\ \cdot 12 \\ \hline 512 \\ 256 \\ \hline 3072 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 597 \\ \cdot 16 \\ \hline 3582 \\ 597 \\ \hline 9552 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 634 \\ \cdot 25 \\ \hline 3170 \\ 1268 \\ \hline 15850 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 402 \\ \cdot 38 \\ \hline 3216 \\ 1206 \\ \hline 15276 \end{array}$$

4k.

4. Sečti písemně :

$$\begin{array}{r} 2258 \\ 2395 \\ \hline 4653 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3507 \\ 4792 \\ \hline 8299 \end{array}$$

2k.

5. Odečti písemně:

$$\begin{array}{r} 9502 \\ - 6238 \\ \hline 3264 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8851 \\ - 3409 \\ \hline 5442 \end{array}$$

2k.

6. Vyděl písemně a proved' zkoušku:

$$\begin{array}{r} 9504 : 6 = \underline{1584} \\ 35 \\ 50 \\ 24 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1584 \\ 6 \\ \hline 9504 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5687 : 8 = \underline{710} \\ 08 \\ 07 \\ \textcircled{7} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 710 \\ 8 \\ \hline 5680 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5680 \\ 7 \\ \hline 5687 \end{array}$$

5b.

7. Převeď jednotky délky:

$$23 \text{ m} = 2300 \text{ cm}$$

$$6 \text{ km} = 6000 \text{ m}$$

$$81 \text{ cm} = 810 \text{ mm}$$

$$5600 \text{ mm} = 560 \text{ cm}$$

$$3200 \text{ dm} = 320 \text{ m}$$

$$4000 \text{ m} = 4 \text{ km}$$

6b.

8. Vyřeš slovní úlohu:

Maminka si koupila sukni za 670 Kč a halenu za 310 Kč. Platila tisícikorunou. Kolik korun jí vrátili?

$$\text{Výpočet: } \underline{1000 - (670 + 310) = 1000 - 980 = 20}$$

Odpověď: Mamince našli 20,- Kč. 4b.

9. Vypočítej obvod a obsah čtverce o straně 53 cm.

$$O = 4 \cdot a$$

$$O = 4 \cdot 53$$

$$\underline{\underline{O = 212 \text{ cm}}}$$

$$S = a \cdot a$$

$$S = 53 \cdot 53$$

$$\underline{\underline{S = 2809 \text{ cm}^2}}$$

$$\begin{array}{r} 53 \\ \cdot 53 \\ \hline 159 \\ 265 \\ \hline 2809 \end{array}$$

6b.

10. Narýsuj trojúhelník ABC.

$$a = 9 \text{ cm}$$

$$b = 7 \text{ cm}$$

$$c = \underline{12 \text{ cm}}$$

3b.

Příloha č. 4: Vstupní písemná práce pro 5. ročník

6. Zaokrouhli na:

statisíce

$$578\ 254 \approx 500\ 000$$

$$963\ 211 \approx 1\ 000\ 000$$

tisíce

$$536\ 211 \approx 536\ 000$$

$$447\ 747 \approx 448\ 000$$

desetitisíce

$$785\ 941 \approx 790\ 000$$

$$222\ 653 \approx 220\ 000$$

stovky

$$234\ 568 \approx 234\ 600$$

$$600\ 075 \approx 600\ 100$$

3b.

7. Vyřeš slovní úlohu:

Novákovi si zaplatili desetidenní dovolenou v Chorvatsku. Celkem platili 26 400,- Kč za čtyřčlennou rodinu. Kolik stála dovolená pro 1 dítě, jestliže pro dva dospělé byla cena stanovena na 17 600,- Kč?

Výpočet: $(26\ 400 - 17\ 600) : 2 = 8\ 800 : 2 = 4\ 400$

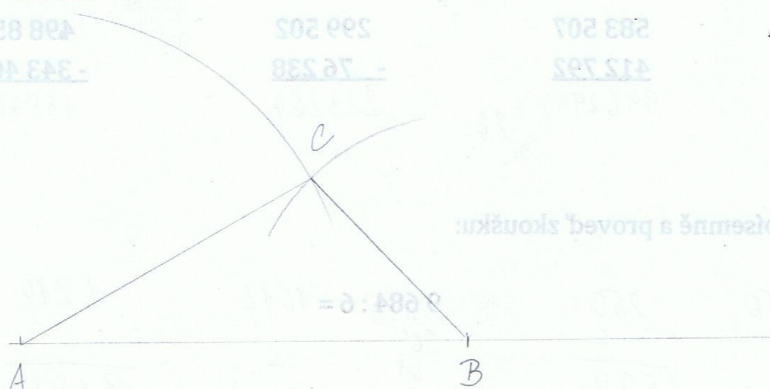
Odpověď: Dovolená pro 1 dítě stála 4400,- Kč. 3b.

8. Narýsuj trojúhelník ABC.

a = 4 cm

b = 6 cm

c = 8 cm



3b.

1. čtvrtletní písemní práce pro 5. ročník

1. čtvrtletní písemná práce z matematiky školní rok 2011/2012

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body: 36

Skupina:

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. Porovnej čísla:

$$\begin{array}{ccc} 265\ 879 & > & 259\ 874 \\ 26\ 541 & < & 62\ 159 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} 1\ 532\ 048 & < & 1\ 532\ 480 \\ 462\ 487 & > & 425\ 417 \end{array}$$

4 4

2. Napiš rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě:

$$1\ 265\ 842 = 1 \cdot 1\ 000\ 000 + 2 \cdot 100\ 000 + 6 \cdot 10\ 000 + 5 \cdot 1\ 000 + 8 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 2 \cdot 1$$

$$320\ 904 = 3 \cdot 100\ 000 + 2 \cdot 10\ 000 + 0 \cdot 1\ 000 + 9 \cdot 100 + 0 \cdot 10 + 4 \cdot 1$$

2 2

3. Zaokrouhli čísla na:

tisíce: $326\ 871 \approx 327\ 000$

stovky: $294\ 817 \approx 294\ 800$

miliony: $890\ 230 \approx 1\ 000\ 000$

desetitísíce: $452\ 394 \approx 450\ 000$

4 4

4. Vynásob písemně:

$$\begin{array}{r} 4\ 286 \\ \cdot 32 \\ \hline 8\ 572 \\ 12\ 858 \\ \hline 137\ 152 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12\ 597 \\ \cdot 56 \\ \hline 75\ 582 \\ 62\ 985 \\ \hline 705\ 432 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 93\ 634 \\ \cdot 27 \\ \hline 65\ 538 \\ 187\ 268 \\ \hline 2\ 528\ 118 \end{array}$$

3 3

5. Sečti a odečti písemně:

369 258	983 507	798 302	818 853
<u>486 129</u>	<u>442 895</u>	<u>- 79 738</u>	<u>- 342 409</u>
855 387	1426 402	718 564	476 444

4 1

6. Vyděl písemně a proved' zkoušku:

$654\,504 : 3 = 218\,168$	$229\,684 : 6 = 38\,280$
$\begin{array}{r} 05 \\ 24 \\ 05 \\ 20 \\ 24 \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 218\,168 \\ 3 \\ \hline 654\,504 \end{array}$	$\begin{array}{r} 49 \\ 16 \\ 48 \\ 04 \\ 4 \end{array}$ $\begin{array}{r} 38\,280 \\ 6 \\ \hline 229\,680 \\ 4 \\ \hline 229\,684 \end{array}$

4 4

7. Vypočítej:

$(650 - 250) : 4 = 100$	$2 \cdot 74 - 48 = 100$
$3 \cdot 8 : 6 = 4$	$64 : (800 : 100) = 8$

4 4

8. Vyřeš slovní úlohu:

Vstupenka na muzikál Robin Hood stojí pro dospělého 499,- Kč, pro dítě 299,- Kč. Kolik korun zaplatí za návštěvu divadla pětičlenná rodina, která má tři děti?

Výpočet: $(2 \cdot 499) + (3 \cdot 299) = 998 + 897 = 1895$

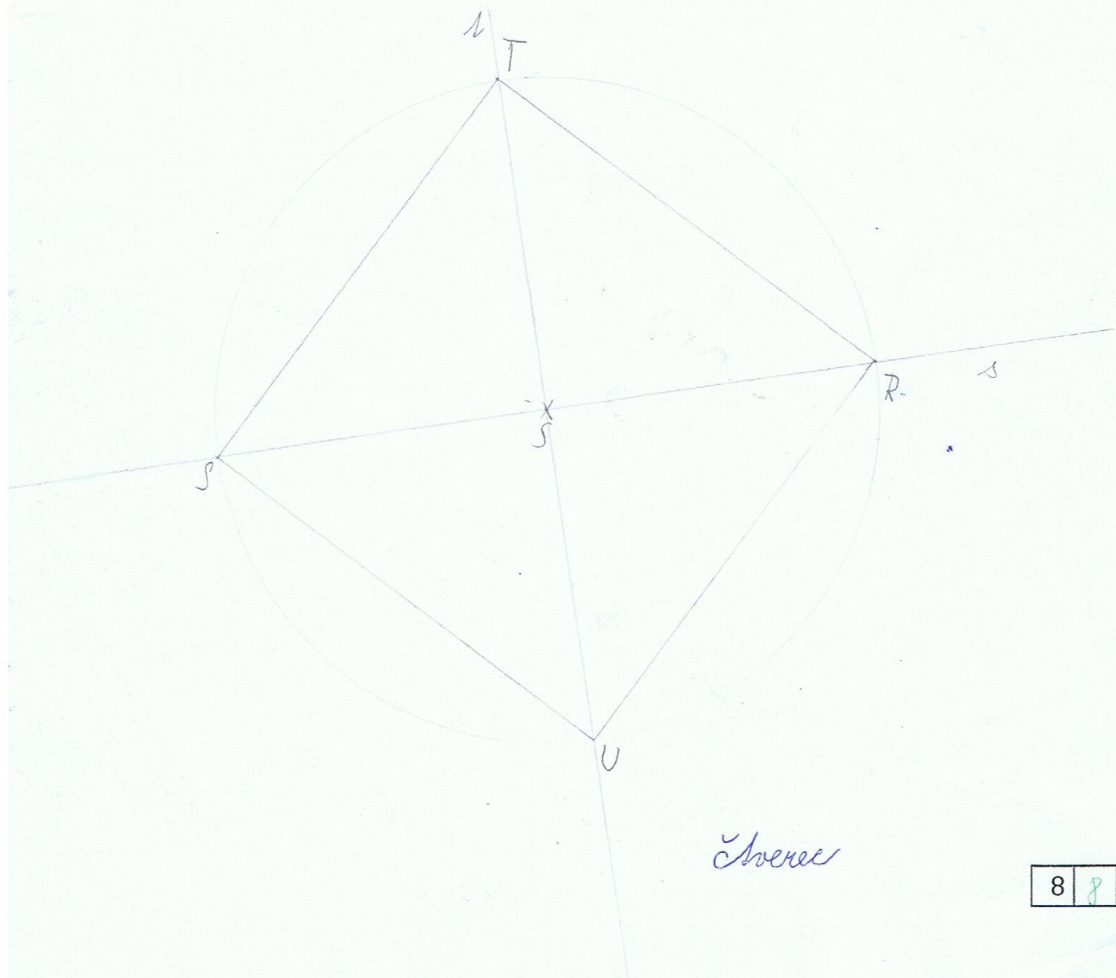
$\begin{array}{r} 499 \\ 2 \\ \hline 998 \end{array}$	$\begin{array}{r} 299 \\ 3 \\ \hline 897 \end{array}$	$\begin{array}{r} 998 \\ 897 \\ \hline 1895 \end{array}$
---	---	--

Odpověď: Rodina zaplatí 1895,- Kč

3 3

9. Narýsuj :

- a. $k(S, 6\text{cm})$
- b. $\leftrightarrow s$, která prochází bodem S
- c. $\leftrightarrow t$, která prochází bodem S a platí pro ni : $s \perp t$
- d. průsečíky kružnice a přímky s popiš jako body R, S
- e. průsečíky kružnice a přímky t popiš jako body T, U
- f. spoj body R, T
- g. spoj body R, U
- h. spoj body S, T
- i. spoj body S, U
- j. napiš, jaký geometrický tvar jsi v kružnici narýsoval/a



8	8
---	---

2. čtvrtletní písemná práce pro 5. ročník

1. Vypočítej:

$$(240 \overset{60}{:} 4) + 39 = 99$$

$$(9 + 7 \overset{21}{\cdot} 3) : 10 = 9$$

$$560 + 2 \overset{60}{\cdot} 30 = 620$$

$$450 - 50 \overset{150}{\cdot} 3 = 300$$

4	4
---	---

2. Písemně sečti:

$$\begin{array}{r} 568\,090 \\ 387\,928 \\ \hline 956\,018 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 234\,200 \\ 89\,753 \\ \hline 323\,953 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\,297\,049 \\ 35\,997 \\ \hline 1\,333\,046 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 95\,236 \\ 2\,682\,405 \\ \hline 2\,777\,641 \end{array}$$

4	4
---	---

3. Písemně odečti:

$$\begin{array}{r} 398\,007 \\ - 998 \\ \hline 397\,009 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 966\,844 \\ - 188\,396 \\ \hline 778\,448 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 512\,903 \\ - 75\,224 \\ \hline 437\,679 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\,235\,984 \\ - 537\,995 \\ \hline 697\,989 \end{array}$$

4	4
---	---

4. Vyděl písemně a proved' zkoušku:

$$257\,115 : 6 = 42\,852$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ 51 \\ 31 \\ 15 \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42\,852 \\ \cdot 6 \\ \hline 257\,112 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 257\,112 \\ \cdot 3 \\ \hline 257\,115 \end{array}$$

2	2
---	---

5. Vyděl písemně a proved' zkoušku:

$$\begin{array}{r} 56280 : 24 = 2345 \\ \underline{82} \\ 108 \\ \underline{120} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2345 \\ \cdot 24 \\ \hline 9380 \\ 4690 \\ \hline 56280 \end{array}$$

22

6. Vyřeš slovní úlohu:

Průměrná cena zájezdu do Francie byla 44 965 Kč. Cestovní kancelář prodala 33 zájezdů. Za kolik korun se v cestovní kanceláři prodalo zájezdů?

cena zájezdu ... 44 965 Kč
počet zájezdů ... 33
tržba ... ? Kč

výpočet:

$$\begin{array}{r} 44\,965 \\ \cdot 33 \\ \hline 134\,895 \\ 134\,895 \\ \hline 1483845 \end{array}$$

Za zájezdy do Francie se utrážilo 1 483 845 Kč.

44

7. Geometrie

Vypočítej, kolik metrů pletiva bude potřeba na oplocení zahrady tvaru obdélníku o rozměrech 56 m a 78 m.

(napiš vzorec pro výpočet, vypočti a napiš odpověď)

$$O = 2 \cdot (a + b)$$

$$O = 2 \cdot (56 + 78)$$

$$O = 2 \cdot 134$$

$$\underline{\underline{O = 268 \text{ m}}}$$

Na oplocení zahrady bude potřeba
268 m pletiva.

44

3. čtvrtletní písemná práce pro 5. ročník

3. čtvrtletní písemná práce z matematiky školní rok 2011/2012

Příjmení a jméno:

Třída:

Datum:

Hodnocení:

Body:

Skupina:

Oprava písemné práce provedena:do školního sešitu.

1. Vypočítej:

$$96 - 6 \cdot 5 = 96 - 30 = 66$$

$$100 \cdot 4 - 20 = 400 - 20 = 380$$

$$356 - (78 \cdot 2) = 356 - 156 = 200$$

$$240 + 30 \cdot 5 = 240 + 150 = 390$$

4	4
---	---

2. Sečti písemně:

$$\begin{array}{r} 256\ 789 \\ 117\ 008 \\ \hline 373\ 797 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 487\ 011 \\ 326\ 127 \\ \hline 813\ 138 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 81\ 509 \\ 640\ 505 \\ \hline 722\ 014 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60\ 478 \\ 148\ 762 \\ \hline 209\ 240 \end{array}$$

4	4
---	---

3. Odečti písemně:

$$\begin{array}{r} 1\ 023\ 542 \\ - 45\ 875 \\ \hline 977\ 667 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56\ 784 \\ - 21\ 851 \\ \hline 34\ 933 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 230\ 051 \\ - 230\ 006 \\ \hline 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41\ 089 \\ - 2\ 566 \\ \hline 38\ 523 \end{array}$$

4	4
---	---

4. Převeď jednotky délky, hmotnosti, objemu a času:

$$6\text{m } 26\text{ dm } 5\text{ cm} = 600 + 260 + 5 = 865 \text{ cm}$$

$$420\text{mm } 8\text{ cm} = 42 + 8 = 50 \text{ cm}$$

$$5\text{h } 2\text{min} = 5 \cdot 60 + 2 = 302 \text{ min}$$

$$360\text{ s} = 6 \text{ min}$$

$$5\text{t } 32\text{kg} = 5032 \text{ kg}$$

$$23\ 000\text{g} = 23 \text{ kg}$$

$$3\text{ hl} = 300 \text{ l}$$

$$4\text{ dl} = 40 \text{ cl}$$

8	8
---	---

5. Vyděl a proved' zkoušku:

$$23\,451 : 14 = 1675 \text{ zbyl. } 1$$

$$\begin{array}{r} 94 \\ 105 \\ 71 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1675 \\ 14 \\ \hline 6700 \\ 1675 \\ \hline 23450 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23450 \\ 1 \\ \hline 23451 \end{array}$$

$$52\,428 : 36 = 1456 \text{ zbyl. } 12$$

$$\begin{array}{r} 164 \\ 202 \\ 228 \\ 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1456 \\ 36 \\ \hline 8736 \\ 4368 \\ \hline 52416 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52416 \\ 36 \\ \hline 428 \\ 52428 \end{array}$$

6 6

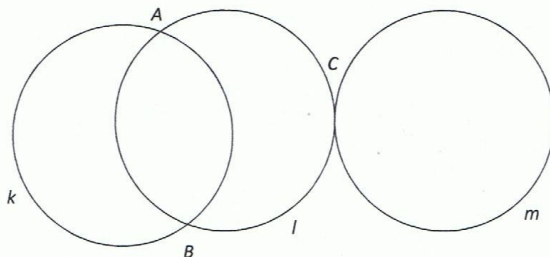
6. 1kg jablek stál 26Kč. Dopln' do tabulky, kolik korun by stály 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8kg jablek. Kolik korun zaplatila maminka za 3kg jablek?

kg	1	2	3	4	5	6	7	8
Kč	26	52	78	104	130	156	182	208

Odpověď: Maminka zaplatila za 3kg jablek 78 Kč.

2 2

7. Vypiš společné body kružnice k a kružnice l:

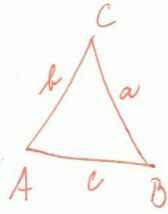


A, B

1 1

8. Narysuj $\triangle ABC$, jestliže znáš: $a = 6\text{ cm}$, $b = 9\text{ cm}$, $c = 120\text{ mm}$

náčrt, postup konstrukce, vlastní konstrukce



2 k.

1. AB ; $|AB| = 12\text{ cm}$

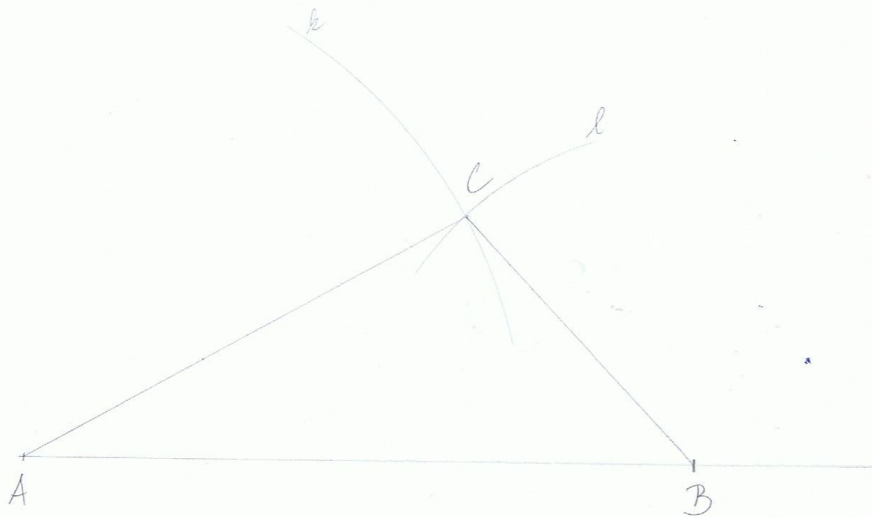
2. k ; $k(B; 6\text{ cm})$

3. l ; $l(A; 9\text{ cm})$

4. C ; C je průsečík k a l

5. $\triangle ABC$

3 k.



4 k.

9	9
---	---

Příloha č. 5: Didaktický test zaměřený na reálné představy základních geometrických pojmů

jméno a příjmení

třída


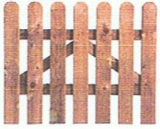
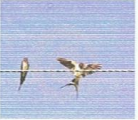



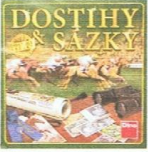
datum





V geometrii ses seznámil/a s několika pojmy. Dokážeš je nakreslit, představit si v běžném životě, popsat?

pojem	jednoduchá kresba	představa v běžném životě	slovní popis
BOD			
ÚSEČKA			
PŘÍMKA			
ROVNOBĚŽKY			
RŮZNOBĚŽKY			
KOLMICE			
ČTVEREC			
OBDÉLNÍK			
TROJÚHELNÍK			
KRUH			
KRUŽNICE			

Příloha č. 6: Didaktický test zaměřený na základní pojmy z geometrie

Didaktický test pro 4. – 5. ročník

obrázky ze života	načrtni a popiš geometrický tvar, který ti obrázek připomíná	k popisu náčrtku použij pojem z geometrie
 hvězda		
 jedna tyčka v plotě		
		
		
		
		
		

Příloha č. 7: Didaktický test pro 5. ročník ZŠ

Didaktický test pro 5. ročník ZŠ

ZŠ

dívka x chlapec

Narýsuj:

1. kružnici **k** (**S**, **r = 8cm**)
2. \leftrightarrow **p**, která prochází **bodem S**
3. vyznač **průsečíky** \leftrightarrow **p** a **kružnice k**, označ je jako **body A a B**
4. \leftrightarrow **r**, která prochází **bodem S** a pro kterou platí, že **$p \perp r$**
5. vyznač **průsečíky** \leftrightarrow **r** a **kružnice k**, označ je jako **body C a D**
6. vyznač **úsečky AC, AD, BC, BD**
7. napiš, jaký geometrický tvar jsi uvnitř **kružnice k** narýsoval

Příloha č. 8: Dotazník k didaktickému testu pro 5. ročník ZŠ

Dotazník k didaktickému testu pro 5. ročník ZŠ

- **Zapiš do rámečku číslici, která vyjadřuje obtížnost zadaného úkolu.**

lehký = 1

středně těžký = 2

těžký = 3

velmi těžký = 4

- **Zakroužkuj, co ti dělalo největší problémy:**

1. pochopení použitých symbolů (pro kružnici, přímku nebo kolmici)
2. popis narýsovaného
3. rýsování
4. určení geometrického tvaru
5. nic

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Jana Paličková
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	PeaDr. Anna Stopenová, PhD.
Rok obhajoby:	2012

Název práce:	Základní geometrické pojmy a jejich vytváření u žáků primární školy
Název v angličtině:	Basic geometric terms and their creatin by pupils of primary school
Anotace práce:	Diplomová práce je zaměřena na zavádění základních geometrických pojmů na 1. stupni základní školy. V části teoretické uvádím rozdíl v axiomatickém vyjádření základních geometrických pojmů a jejich zavádění v pedagogické praxi. V praktické části se zabývám úrovní znalostí stanovených Standardy vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace v okruhu Geometrie v rovině a prostoru na základě vypracovaných didaktických testů v jednotlivých ročnících 1. stupně základní školy. Současně sleduji možnosti ovlivnění geometrické představivosti a využití výsledků výzkumu ke zlepšení postavení geometrie v rámci vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace.
Klíčová slova:	Euklides, Hilbert, Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání, Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání, Standardy základního vzdělávání, základní geometrické pojmy, očekávané výstupy, didaktický test
Anotace v angličtině:	The thesis is focused on the implementation of the fundamental geometric concepts at 1. grades of elementary school. In part I of the theoretical difference in expression of the fundamental geometric concepts of axiomatic and their introduction in pedagogical practice. In the practical part of studying the level of knowledge of the educational Standards laid down in the field of mathematics and its applications in Geometry in the plane and space, on the basis of established

	educational tests in individual years, 1. the degree of primary school. At the same time I'm watching options affecting the geometrical imagination and use of research to improve the situation within the framework of the educational field geometry, Mathematics and its applications.
Klíčová slova v angličtině:	Euclid, Hilbert, Similar training programme for basic education, school education programme for basic education, standards of basic education, basic geometric concepts, expected outputs, didactic test
Přílohy vázané v práci:	Autorská řešení nestandardizovaných didaktických testů, dotazník
Rozsah práce:	132 stran
Jazyk práce:	Český