



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra matematiky

Diplomová práce

Vyučování geometrie na prvním stupni ZŠ s využitím tabletu

Vypracoval: Lenka Vacířová
Vedoucí práce: doc. RNDr. Helena Binterová, Ph.D.

České Budějovice 2017

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala doc. RNDr. Heleně Binterové, Ph.D. za odbornou pomoc a cenné rady, které mi poskytovala při zpracovávání mé diplomové práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Vyučování geometrie na prvním stupni ZŠ s využitím tabletu jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

Anotace

Diplomové práci se zabývá používáním tabletu v hodinách geometrie.

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. První část se věnuje samotným aplikacím pro tablety iPad. Čím jsou dané aplikace pro žáky přínosné, jaká je jejich hlavní funkce, zda jsou do výuky vhodné. Dále se zabývá projekty, díky kterým mohou být školy tablety vybaveny.

Druhá část obsahuje vytvořené pracovní listy v aplikacích, které jsou do výuky vhodné a které se zabývají probíraným učivem na 1. stupni ZŠ a jejich využití při samotné výuce. V závěru jsou uvedeny poznatky, které vyplynuly při ověřování pracovních listů s žáky.

Abstract

The master's thesis deals with the use of tablet PCs in geometry lessons. The master's thesis is divided into two parts. The first one is focused on applications for iPad tablets themselves. It is preoccupied with the ways the stated applications are beneficial for pupils, with their major functions, and with their suitability for teaching. Besides, the thesis deals with projects that enable schools to obtain tablet PCs as equipment. The second part includes worksheets designed in applications suitable for teaching and curriculum on the first stage of primary schools. It also deals with their use in teaching itself. In conclusion, the findings that have emerged from the process of the worksheets verification with pupils are presented.

OBSAH

1	Úvod.....	7
2	Rámcový vzdělávací program	8
2.1	Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace	8
3	Poznávací proces u žáků.....	9
4	Učebnice pro 4. ročník základních škol	11
4.1	Alter.....	11
4.2	Fraus	11
4.3	Prodos.....	12
4.4	SPN	12
5	Tablety do škol.....	13
5.1	Flexibook 1:1	13
5.2	Projekt Tablety do školy.....	14
5.3	Škola na dotek.....	14
5.4	Dotkněte se inspirace	15
6	Operační systémy v tabletech	16
6.1	iOS.....	16
6.2	Google Android	17
6.3	Microsoft Windows.....	18
7	Aplikace pro iPad.....	19
7.1	Dělení aplikací	19
7.1.1	ICT jako nosič obsahu.....	20
7.1.2	ICT jako extenze	27
7.1.3	ICT jako pracovní nástroj.....	33
7.1.4	ICT jako testovací stroj	40
7.1.5	ICT jako kulisa a doplněk	47

8	Pracovní listy	53
8.1	Pracovní list č. 1.....	53
8.2	Pracovní list č. 2.....	55
8.3	Pracovní list č. 3.....	58
8.4	Pracovní list č. 4.....	60
8.5	Pracovní list č. 5.....	62
8.6	Pracovní list č. 6.....	64
8.7	Pracovní list č. 7.....	66
8.8	Pracovní list č. 8.....	68
8.9	Pracovní list č. 9.....	69
8.10	Pracovní list č. 10	71
8.11	Pracovní list č. 11	72
8.12	Pracovní list č. 12	74
8.13	Pracovní list č. 13	76
8.14	Pracovní list č. 14	78
8.15	Pracovní list č. 15	80
8.16	Pracovní list č. 16.....	82
8.17	Pracovní list č. 17	84
8.18	Pracovní list č. 18	86
9	Ověření pracovních listů.....	88
9.1	Pracovní list č. 3.....	88
9.2	Pracovní list č. 16.....	89
9.3	Pracovní list č. 17.....	90
9.4	Pracovní list č. 18.....	91
10	Vyhodnocení pracovních listů.....	93
11	Závěr	94

12	Literatura.....	95
13	Seznam příloh.....	97

1 ÚVOD

Jako téma své diplomové práce jsem si zvolila možnosti využití tabletu v geometrii na prvním stupni základní školy. Práce s tablety mě velice baví a u dětí je tato moderní technologie také velmi oblíbená, proto mě zajímaly možnosti, jak ho využít při výuce geometrie, která u dětí nepatří mezi oblíbenou část matematiky.

Cílem této diplomové práce je prozkoumat možné programy, které se dají na tabletu v hodině geometrie využít, dále prozkoumat program GeoGebra a jeho možnosti a následně v něm vytvořit pracovní listy, které budou využitelné ve vyučování.

Práce je členěna do několika kapitol. Nejdříve popisuju oblasti Rámcově vzdělávacího programu, ve kterých se geometrie objevuje, kde se s ní mohou žáci setkat. V další kapitole se zabývám projekty, díky kterým mají žáci ve své škole/třídě tablety. Velmi mě zajímalo, který tablet bude nejvhodnější s dětmi používat ve vyučování, a proto jednu kapitolu věnuji rozborům jednotlivých operačních systémů, které dnešní moderní technologie nabízejí. Velkou část své práce věnuji popisu jednotlivým programům, o kterých bych řekla, že jsou vhodné pro žáky při vyučování. Vzhledem k tomu, že jako nejlepší operační systém se mi zdá iOS, budou všechny popsané aplikace vhodné pro tablety iPad, ale některé jsou určitě využitelné i pro jiné operační systémy.

V praktické části je podrobněji popsán program GeoGebra. Druhou hlavní částí mé diplomové práce jsou pracovní listy pro žáky 4. třídy, které jsou vytvořeny pro programy, které jsem prozkoumala. U každého pracovního listu je připojena metodická část. V závěru mé diplomové práce je shrnutí, jak se dětem s pracovními listy a programy pracovalo.

2 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM

Rámcový vzdělávací program je základní dokument, který je platný pro vzdělávání státní úrovně. Obsahuje klíčové kompetence, ke kterým směřuje vzdělávání a kterých by mělo být na konci vzdělávacího procesu dosaženo. Učení geometrie nám pomáhá rozvíjet některé klíčové kompetence. Klíčové kompetence jsou definovány v RVP: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální a kompetence občanské. (RVP ZV, 2013)

2.1 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

Ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace se žáci nejvíce poznatků a znalostí získávají díky aktivním činnostem, kdy manipulují s objekty a přenášejí je do reálných situací každodenního života. Protože je tato vzdělávací oblast velmi široká, je rozdělena do čtyř tematických okruhů: *Čísla a početní operace; Závislosti, vztahy a práce s daty; Geometrie v rovině a prostoru; Nestandardní aplikační úlohy a problémy.* Ve všech částech vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace se můžeme setkat s pojmy a znalostmi z oblasti geometrie, například při probírání přirozených čísel, zlomků, násobilky nebo při zkoumání vlastnosti početních operací s čísly. Celá jedna část je věnována přímo geometrii, kde se žáci učí rozpoznat a popsat základní útvary v rovině a v prostoru, narýsovat úsečku dané délky, jednotky délky a jejich převody, dále počítají obvod a obsah obrazce, porovnávají vzájemnou polohu přímek v rovině, sestavují osově souměrné útvary. S geometrií se žáci také setkávají, když mají řešit nestandardní aplikační úlohy a problémy, to například při řešení slovních úloh, při doplňování číselných nebo obrázkových řad, magických čtverců, ale také při trénování prostorové představivosti. (RVP ZV, 2013)

3 POZNÁVACÍ PROCES U ŽÁKŮ

Velké množství informací se dítě učí už během prvních šesti let svého života. Žáci se učí orientovat se v prostoru, poznávají množství (více, méně), různé tvary, vzájemné vztahy mezi věcmi, lidmi. Na všechny věci, které dítě poznává, navazuje výuka matematiky, která provazuje vědomosti a zkušenosti navzájem. Díky zkušenostem a představám, které během prvních let života žáci poznali, vyvodili ze situací, může učitel při výuce vytvářet a rozvíjet dovednosti, návyky a vědomosti.

Každému žákovi vyhovuje jiný poznávací proces učení. Pro žáky existují dva základní přístupy k učení:

- povrchový přístup, opírá se hlavně o pamětné učení, memorování, formální poznatky žáci dostávají bez větší snahy, nerozlišují podstatné a nepodstatné informace, dochází k brzkému zapomínání.
- hloubkový přístup, vychází z žákovy snahy o učivo, snaží se pochopit hlavní smysl, porozumět všem jevům. Díky tomu, že žák si na daný problém musí přijít sám, lépe ho pochopí, zapamatuje a nedochází k tak brzkému zapomínání jako v přístupu povrchovém. (Hejný, Kuřina, 2001)

Děti si musí zapamatovat velké množství pojmů a ne vždy je cesta k zapamatování jednoduchá. Hejný a Kuřina rozdělují pojmotvorný proces do pěti etap:

1. Motivace. Motivace je klíčová pro poznávací proces. Pokud žák nebude dostatečně motivován, nebude mít o dané učivo zájem, nevybuduje si žádnou poznatkovou strukturu, neboť nebude při poznávání aktivní. Pokud neuspokojíme potřeby žáků ihned, svou pozornost přesune jinam a k původní potřebě se již nevrátí, zůstane tedy nenaplněna.
2. Izolované modely. Etapa hledání. Žáci získávají nové zkušenosti a informace z konkrétních předmětů a situací. Dostávají se jim do paměti, tím vzniká nová, budoucí znalost. Čím více podnětu bude dítě mít, čím více situací pozná, tím hlubší bude jeho poznání.
3. Univerzální modely. Fáze nalézání výsledků. Předchozí izolované poznatky, pojmy spojuje, nalézá mezi nimi souvislosti. Žák nalézá univerzálnější pojmy, do kterých lze zahrnout předchozí izolované pojmy.

V prvních dvou fázích mluvíme o představách. Nyní se z představ vytváří hotový pojem.

4. Abstraktní znalosti. Abstraktní poznání je hlubší ponoření do samotného poznání. Žáci si vytvářejí pojmy, ze kterých se postupně stávají termíny. Termíny pak dávají do vět neboli definic.
5. Krystalizace. Nová znalost, kterou žák získal, se propojuje s poznatky, které už má zafixované. Žák svou novou znalost přizpůsobuje již stávajícím znalostem a zároveň strukturu, která již u žáka existuje, pozměňuje na základě nových poznatků. (Hejný, Kuřina, 2001)

V poznávacím procesu má velmi důležitou roli etapa automatizace. Do automatizace patří samotný nácvik a následné opakování pojmů, které žáci poznali. (Binterová, Tlustý, 2013)

4 UČEBNICE PRO 4. ROČNÍK ZÁKLADNÍCH ŠKOL

Na trhu existuje velké množství učebnic, podle kterých se mohou žáci vzdělávat. Je jen na škole, popřípadě učiteli, kterou učebnici si zvolí. Dle názoru autorky této práce je vhodné po určité době měnit jak vydání, tak i jiného vydavatele. Nejen, že úlohy budou modernější, přiblížené pro děti dnešní doby, ale také učitel nezapadne do stereotypu a bude vymýšlet nové způsoby vyučování. Nelze říci, která učebnice je nejlepší a která naopak nejméně vhodná, neboť každý má jiný názor a každému vyhovuje něco jiného.

Jak jsou na tom ale učebnice z pohledu využitelnosti tabletů pro řešení zadaných úloh? Ve své práci jsem se zaměřila na učebnice pro 4. ročník základních škol, konkrétně na vydavatelství Alter, Fraus, Prodos a SPN. Pro řešení úloh z učebnic jsou nejvhodnější programy: GeoGebra, Geometry Pad, Isosceles, Geo Scratch, Geoboard, Think 3D Free.

4.1 Alter

Učebnice pro 4. ročník, vydané v roce 2010 jsou rozděleny do třech dílů. Po několika stranách aritmetiky je vložena jedna nebo dvě strany geometrie. U každého tématu je červený rámeček, kde je žákům vysvětlena teorie a alespoň čtyři úlohy, na kterých si žáci mohou vysvětlené téma procvičit. Některé úlohy mají být řešeny pouze ústně, ale 80 % je nutné řešit prakticky. V zadání je samozřejmě napsáno narýsuj do sešitu, ale bylo by možné a určitě i jednodušší řešit úlohy v aplikacích na tabletu. Velký počet stran je věnován tomu, jak rýsovat rovinné útvary a objekty – např. rovnoběžky, kolmice, trojúhelník. Velké množství úkolů je také přímo k řešení pomocí pravítka v učebnici. Pokud by ale učitelka tyto obrazce překreslila a děti si je ve svém tabletu otevřely, byly by řešitelné i touto cestou.

4.2 Fraus

Učebnice matematiky pro 4. ročník od nakladatelství Fraus, vydaná v roce 2010, je určena pro žáky základních škol, které se vzdělávají podle metody profesora Hejného. Toto nakladatelství vydává ale i učebnice, které se metody profesora Hejného nechrání. Úlohy, které náleží k Hejného metodě, jsou velmi odlišné od klasických, ale i přesto se dají řešit s použitím tabletu. Geometrické úlohy jsou často doplněny ilustracemi. Ty jsou ale udělané tak, že je žák může snadno sám do aplikace překreslit, neboť jsou často zakresleny do čtvercové sítě nebo je udaná jejich velikost. Hejný používá pro zakreslení

rovinných útvarů velmi často metodu šipkového zápisu, který je pro dotykové zařízení velmi vhodný. K učebnici je dodáván i pracovní sešit, kde se většina úloh zabývá stavbami z krychlí, které lze řešit v aplikaci Think 3D Free. Dle mého názoru je tato učebnice nejvhodnější pro práci s tablety.

4.3 Prodos

Učebnice od nakladatelství Prodos, Modrá řada, vydané v roce 2008, jsou stejně jako učebnice Alter, rozděleny na tři díly. Tato učebnice se od dvou předchozích liší v tom, že žákům slouží jako pracovní sešit zároveň. Pokud žáci nepoužívají tuto učebnici, pouze učitelka ji používá jako doplněk, lze si vybrat velké množství úloh, překreslit je do vybrané aplikace a předat žákům k vypracování. Pokud ale žáci používají tuto učebnici, jako svou hlavní, řešit dané úlohy pomocí tabletu bude nereálné.

4.4 SPN

Záměrně jsem si pro porovnání vybrala učebnici od nakladatelství SPN, která byla vydaná již v roce 1999. Zajímalo mě, jestli i v této učebnici budou úlohy, které bude možné řešit na tabletech. I přesto, že v té době žádná škola tablety vybavena nebyla, velké množství úloh se dá řešit právě díky moderním technologiím. Geometrické úlohy se často obrací na řešení ve čtvercové síti. Velmi využívaná by mohla být aplikace Think 3D Free, neboť tato učebnice velmi často pracuje se stavbami z krychlí, ať už při vyvozování a samotném modelování prostorových těles, nebo při procvičování orientace v prostředí a stavění různých staveb. K této učebnici je dodáván i pracovní sešit, který je velmi dobře zpracovaný. Pokud má tento sešit každý žák, není potřeba využívat tablet. Ne každá učitelka ale pracovní sešit vyžaduje, pak je tedy možné tablet využít.

5 TABLETY DO ŠKOL

Doba se mění a s ní i zájmy, potřeby a požadavky žáků. Lidé mají různé názory na využívání moderních technologií ve výuce. Podle Spitzera (2014) školní digitální technologie škodí lidem, hlavně lidskému mozku. Je spousta věcí, na které se kvůli digitálním technologiím nemusíme soustředit, děláme je automaticky, nebo jsou dokonce činnosti, které přestáváme umět, protože je nemusíme dělat – např. psát, ústně komunikovat, orientovat se v krajině atd.

Dle mého názoru, digitální technologie některé dovednosti samozřejmě omezují, ale naopak některé dovednosti velmi rozvíjejí. Schopnost ovládat digitální technologie je v dnešní době jednou z hlavních součástí požadované kvalifikace. Většina dětí má tablety a jiné moderní digitální technologie již doma, jsou zvyklí s nimi pracovat a právě škola je místo, kde by se s nimi mohly naučit pracovat lépe, využívat všechny jejich výhody a vyvarovat se i jejich nevýhodám.

Ne všechny školy si však mohou dovolit zakoupení tabletu pro každého žáka, nebo kvalitně vybavit jednu učebnu. Školy proto měly možnost zapojit se do několika projektů, díky kterým se zdokonalí jejich učitelé a žáci dostanou tablet nebo bude pro školu vybavena jedna učebna s různými digitálními technologiemi. Některé programy mají určené, které technologie školy musí nakoupit, jiné dávají školám volnost a nechávají samotný výběr na nich.

Mezi nejznámější a nejvyužívanější projekty patří: Flexibook, Tablety do škol (Tabdoš), Škola na dotek, Dotkněte se inspirace, Dotkněte se inovací aj.

5.1 Flexibook 1:1

Pilotní projekt Flexibook 1:1 se uskutečnil ve školním roce 2012/2013 a zapojilo se do něj celkem 16 škol a gymnázií. Cílem tohoto projektu bylo vyzkoušet v digitalizované učebně na 2. stupni základní školy výuku s interaktivní učebnicí v tabletu, která měla plně nahradit tištěnou učebnici. Každý žák dostal pro práci tablet iPad značky Apple, který měli k dispozici jak pro práci ve škole, tak pro domácí přípravu. Digitální učebnice od nakladatelství Fraus obsahují oproti tištěným učebnicím celou řadu aplikací navíc – například nahrávky, videa s názornou ukázkou. (Fraus. Flexibook 1:1, 2013)

5.2 Projekt Tablety do školy

Pořídit tablet pro každého žáka by bylo velice nákladné. Jsou sice tablety, jejichž koupě není tak náročná, ale na druhou stranu, jejich kvalita není vysoká. Existují ale projekty, do kterých se mohou školy zapojit, vzdělat své pedagogy v této oblasti a dostat tablety pro své žáky.

Projekt „Tablety do škol – pomůcka pro pedagoga ve světě digitálního vzdělávání byl zahájen 24. 10. 2014 a ukončen 23. 9. 2015. Do projektu se zapojilo 47 základních škol a 7 středních škol, které zastupují tyto kraje: Královehradecký, Jihomoravský, Pardubický a Olomoucký. Hlavní myšlenkou tohoto projektu není vybavit školy tablety, ale v první řadě seznámit pedagogické pracovníky škol s dotykovým zařízením a jeho využitím v běžném vyučování. Celý tento projekt byl spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky. (ZŠ Polabiny: Tablety do škol, 2015)

Tento projekt vzdělává pedagogické pracovníky, aby byli schopni ovládat a využívat mobilní dotyková zařízení nejen při výuce, ale i při přípravě na výuku. Zapojení do tohoto projektu také přináší výhody ředitelům školy, kteří musí zařídit zapojení ICT technologií ve škole a vybrat ty nejvhodnější přístroje. Projekt také spojuje dohromady všechny lidi, kteří se tablety zabývají, jsou proškolení a mají zkušenosti. Ti si pak navzájem mohou pomáhat, vyměňovat si své zkušenosti a vytvořené materiály. Pedagogickým pracovníkům, kteří byli prezenčně školeni v rámci projektu Tablety do škol je nabídnuta e-learningová podpora, videotutoriály a webináře. Zapojené školy jsou pak monitorovány, zda dotyková zařízení ve vyučování opravdu používají a zda se pedagogičtí pracovníci neustále zdokonalují. (CSystem, 2014)

5.3 Škola na dotek

Program „Škola na dotek“ je určen pro základní školy Městské části Prahy 6 a vznikl v roce 2014. Hlavní myšlenkou programu není každému žákovi pořídit tablet, ale vybavit jednu učebnu na každé škole potřebnými digitálními technologiemi. Tento projekt má hlavní dva cíle. Jednou částí je poskytnout škole finance potřebné pro zařízení učebny, druhou částí je zaměření na metodiku a vzdělávání pedagogických pracovníků v oblasti digitálních technologií. Ti jsou proškoleni na tyto operační programy: Win8, Android, iOS. Tento projekt dává jednotlivým školám, které se do něj zapojily, volnost

ve výběru technologií (značky a typu tabletů) podle potřeb školy. Není tedy předem dána značka a typ tabletu, kterým má být každá škola vybavena. Celý tento projekt je financován Městkou části Prahy 6, která na celou akci vyčlenila 10 milionů korun. Příspěvek do každé školy činí nejvýše 90% z celkové částky vybavené učebny, zbylé peníze doplácí škola. Na počátku bylo do projektu zapojených 6 škol, v roce 2014 se do projektu zapojilo dalších 9 škol. (Škola na dotek, 2014)

5.4 Dotkněte se inspirace

Cílem projektu Dotkněte se inspirace je, stejně jako v projektech předchozích, zvýšit kompetence pracovníků školy (ředitele, ICT metodika a pedagogů) při práci s moderními technologiemi. Projekt, který se snaží o zvýšení využívání ICT technologií ve výuce, byl zahájen 1. 10. 2014 a ukončen 31. 7. 2015. Ředitelé se seznámí se změnou, která je bude čekat po zavedení moderních technologií do školy. ICT metodik získá nové znalosti o technice, kterou bude škola nově vybavena, ale získá i metodické znalosti, aby mohl být i po skončení projektu podporou pro své kolegy. Projekt se nezaměřuje jen na nově získané technologie, ale i na ty, které škola už vlastnila a snaží se zlepšit jejich využití ve výuce. (Dotkněte se inspirace, 2014)

6 OPERAČNÍ SYSTÉMY V TABLETECH

Na trhu je v dnešní době velké množství tabletů, ale ne všechny jsou vhodné pro děti do vyučování. Pokud ale pořizujeme tablet, první věc, na kterou bychom se měli zaměřit, je volba operačního systému, neboť každému vyhovuje jiný a v mnohém se liší. Ve druhé řadě bychom měli koukat na odolnost tabletu, neboť ne každý je vhodný pro žáky mladšího školního věku, kteří nejsou na předměty tak opatrní. Na trhu máme tablety s třemi možnými operačními systémy – iOS, Google Android a Microsoft Windows. Při porovnávání jsem měla k dispozici všechny tři typy operačních systémů.

6.1 iOS

Při zkoumání výhod a nevýhod operačního systému iOS jsem využívala tablet Apple iPad Air.

Při prvním setkání s tímto operačním systémem jsem byla lehce zmatená, ale po malé chvíli si člověk rychle zvykne na perfektní zpracování.

Výhody:

- Výrobce u svých produktů uvádí, že není možné, aby byly tablety napadeny viry, jak se děje u jiných operačních systémech.
- App Store nabízí velké množství aplikací, které jsou ve většině případů zdarma. Pokud jsou placené, bývá to většinou jen malý obnos.
- Tablety značky Apple se pyšní vysokou kompatibilitou. Velmi zřídka se stane, že nějaká otevřená aplikace „spadne“ – zavře se.
- Po čase užívání se kvalita tabletu neustále drží.

Nevýhody:

- Většina škol je vybavena technologiemi s OS Windows. OS Windows a iOS spolu však nejsou kompatibilní.
- Velkou nevýhodou je vysoká pořizovací cena těchto technologií, ne všechny školy si moderní technologie značky Apple mohou dovolit.
- Nepřítomnost USB portů u tabletů může zpočátku zkomplikovat práci s nimi. Tento problém kompenzuje možnost využívání iCloudu.

S operačním systémem iOS a tabletem od značky Apple se mi pracuje nejlépe. Je přehledný, funkční, kvalitní konstrukce celého tabletu, lze ho využít v kterékoli oblasti.

6.2 Google Android

Při zkoumání výhod a nevýhod operačního systému Google Android jsem využila tablet Samsung Galaxy Note 10.1 první generace.

Tablet s operačním systémem Android byl první, se kterým jsem se setkala. Zpočátku mi přišel povedený, ale postupem času a po dalších zkušenostech, mi přišel nepropracovaný, nestabilní, pomalejší.

Výhody:

- Operační systém Android je dodáván do tabletů odlišných značek (Samsung, Lenovo, Asus, Acer, Huawei, aj.)
- Velké množství tabletu má USB port, díky kterému lze rychleji a jednodušeji přenášet data, se kterými chceme pracovat.
- Obchod Google Play nabízí širokou nabídku aplikací a programů, které lze do tabletu stáhnout. Některé jsou placené, některé zdarma.

Nevýhody:

- Tablety s operačním systémem Android mají větší podrobnost, že budou napadeny viry.
- Neznačkové a levné tablety s OS Android mohou být nespolehlivé, rychle ztrácí svou kvalitu.
- Pokud chceme pořizovat nekvalitnější tablety s Androidem, cenově se přiblíží tabletům značky Apple.
- Některé aplikace mohou mít na levnějších tabletech problémy, zavírají se nebo je není možné ani nainstalovat

Tento tablet je vhodný pro uživatele, který ho používá pro běžné užití – např. otevírání souborů, surfování po internetu, komunikaci s přáteli.

6.3 Microsoft Windows

Při zkoumání výhod a nevýhod operačního systému Microsoft Windows jsem využila tablet Asus Transformer Book.

Tablety s operačním systémem Microsoft Windows nepatří mezi nejpoužívanější, ale jejich ovládání je v podstatě velmi podobné operačnímu systému, který je použit u stolních počítačů nebo notebooků.

Výhody:

- Operační systém Windows je kompatibilní s většinou OS, které jsou ve školách.
- Cenově jsou tyto tablety dostupné pro běžné uživatele. Jejich průměrná cena se pohybuje kolem 7 - 8 tis. Kč.
- Tyto zařízení jsou vybaveny USB porty.

Nevýhody:

- Obchod Windows Store, na kterém je možné stáhnout či koupit aplikace, obsahuje menší množství aplikací, než předchozí operační systémy.
- Tablety s OS Windows mají vyšší riziko pádu aplikace.
- Možnost napadení viry je ještě vyšší než u tabletu s Androidem.

Microsoft přichází také s nabídkou propojení dotykového displeje ke klávesnici. Snaží se tak spojit počítač a mobilní dotykové zařízení do jednoho. S tímto typem zařízení mám dobrou zkušenost, neboť neustále má člověk při ruce jak počítač, tak tablet.

7 APLIKACE PRO IPAD

Existuje neuvěřitelné množství aplikací, které mohou pedagogové využít při výuce geometrie, ale který je vhodný a který naopak ne? Před samotnou prací je velmi důležité každý program podrobně prozkoumat, jaké má funkce, co vše dokáže, jak snadno se v něm pracuje, zda je svými funkcemi a obsahem vhodný pro žáky. Některé programy nabízí App Store zdarma, za jiné si naopak musíme zaplatit (ve většině případů jsou částky pouze symbolické). I placené programy obsahují pár lekcí (pracovních prvků) zdarma, aby bylo možné si program vyzkoušet, než si ho zakoupíme. U produktů značky Apple funguje rodinné sdílení, to znamená, že zakoupený produkt můžeme zdarma rozšířit až na šest dalších zařízení (nejen aplikace, ale i zakoupené knihy, učebnice, hry). Toto rodinné sdílení je už možné od července 2016 využívat u zařízeních s operačním systémem Android. (Václavík, In: Cnews.cz, 2016)

Všechny níže uvedené aplikace jsou zkoumané na tabletech Apple iPad. Pokud tyto programy nabízí i pro jiné operační systémy, je uvedeno pro jaké.

7.1 Dělení aplikací

Přístupů, které klasifikují používání moderních technologií ve výuce, existuje několik. Nejvíce se mi zamlouvá přístup Zounka a Šed'ové (2009), kteří rozdělili využití ICT do pěti okruhů:

1. ICT jako nosič obsahu
2. ICT jako extenze
3. ICT jako pracovní nástroj
4. ICT jako testovací stroj
5. ICT jako kulisa a doplněk. (Zounek, Šed'ová, 2009, str. 91)

V následujících podkapitolách v jednotlivých okruzích budou popsány některé aplikace, které jsou vhodné do hodin geometrie při práci s tablety.

7.1.1 ICT jako nosič obsahu

Aplikace, které jsou určeny jako nosiče obsahu, slouží pro výklad nové látky ve vyučování. Často nahrazují samotné učebnice. Jsou dvě možnosti, jak s aplikacemi tohoto typu pracovat. Buď si žáci samostatně procházejí novou látku dle svého tempa, vypracují vzorové úkoly, popřípadě další úkoly, které mu pomohou upevnit a pochopit nově probírané učivo, nebo může být učitel v roli tutora a přehrávat informace z aplikace pro celou třídu najednou a učivo komentovat svými slovy. Často je tato metoda efektivnější, neboť žák vnímá učivo pomocí dvou smyslů – zrak a sluch. Získané znalosti aplikují v dalších aplikacích z jiných kategorií. V takové vyučovací hodině není učitel jako ten, který látku vykládá, ale jako ten, který žáky směřuje aplikací dál. (Zounek, Šedřová, 2009)

7.1.1.1 *Geometric*

Jazyk: angličtina, katalánština, francouzština, španělština

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

Operační systém: iOS 6.0 a vyšší

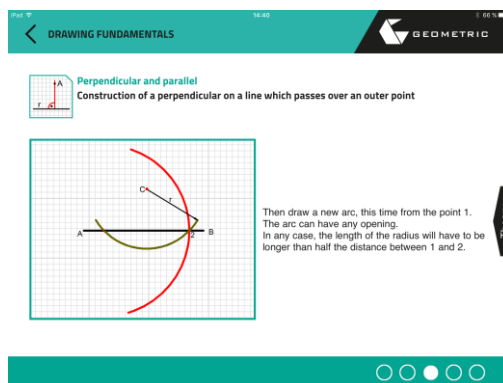
Očekávané výstupy:

Žák: rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci; porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky; rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině; sestrojí rovnoběžky a kolmice. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace *Geometric* předává informace ohledně rýsování, poznávání rovinných obrazců, jejich vlastností a částí. Nejprve nás seznámí s potřebami pro rýsování, následně se základy, které potřebujeme znát pro sestrojení těžších obrazců (sčítání a odčítání úseček, kolmice, kružnice, úhly, jejich sčítání, dělení) a nakonec sestrojít rovinné obrazce jako trojúhelníky, čtyřúhelníky, mnohoúhelníky, kružnice a jejich vlastnosti, technické křivky apod. Aplikace obsahuje velké množství informací, je velmi přehledná,

systematicky rozdělená do kapitol, jednoduché hledání informací. Také bych ocenila barevné provedení, díky němuž je pochopení učiva rychlejší a jednodušší.



Obr. 1 – Geometric

7.1.1.2 Learn Geometry by GoLearningBus

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

Operační systém: iOS 7.0 a vyšší, android 2.1 a vyšší, Windows 8.0 a vyšší

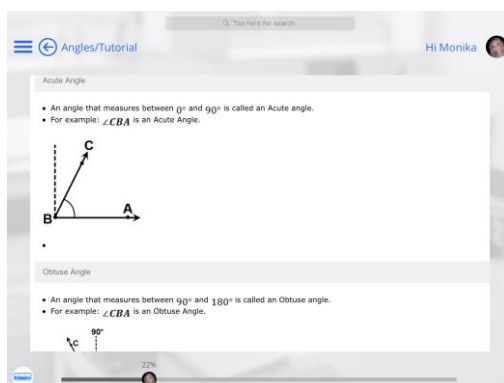
Očekávané výstupy:

Žák: provádí operace s přirozenými čísly; porovnává čísla; pracuje s číselnou osou; řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel; popisuje jednoduché závislosti z praktického života; vyhledává, sbírá a třídí data; narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník, kružnici); užívá jednoduché konstrukce; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Tato aplikace je vhodná do jakéhokoliv předmětu, samozřejmě i do matematiky a její části – geometrie. Aplikace je rozdělená do dvou částí – geometrie, kde je učivo rozděleno do kategorií podle obsahu, a všechna matematika, která je rozdělena podle jednotlivých ročníků ve škole. Každé vysvětlované téma obsahuje tři části – tutorial, ve kterém se dozvíme vše podstatné k tématu, kvíz, ve kterém si lze vyzkoušet, jak jsme

výkladu porozuměli a nakonec flashcards na procvičování. Některá témata obsahují ještě jeden typ výkladu – video. Přehlednost, velký obsah a možnost procvičení si daného tématu jsou největší výhody této aplikace.



Obr. 2 – Learn Geometry by GoLearning Bus

7.1.1.3 Geometry

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 4.3 a vyšší

Očekávané výstupy:

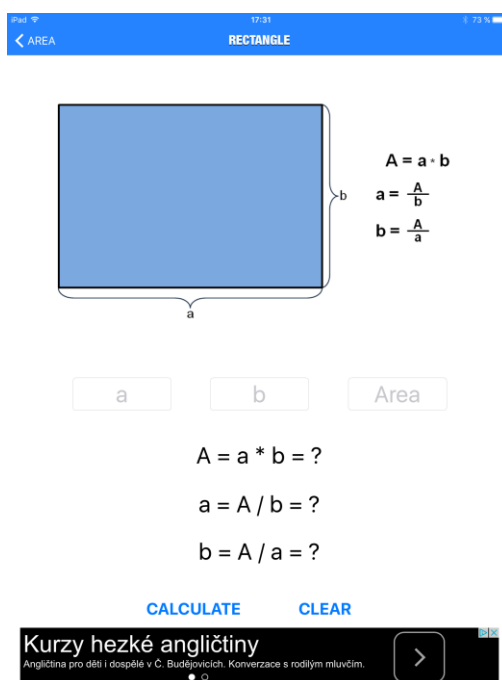
Žák: používá přirozená čísla k modelování reálných situací; provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel; zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel; rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

I vzorečky jsou součástí geometrie, a proto bych ráda zmínila i aplikaci Geometry. Pro každý rovinný obrazec zde nalezneme vzorečky na výpočet obsahu a obvodu, pro prostorové útvary na výpočet objemu a povrchu. Každý vzoreček je doplněn popsáním obrazcem a možností samotného výpočtu. V nižších ročnících je vhodné používat tuto aplikaci pro zjištění a pochopení vzorečku, dále pak pro kontrolu svého výpočtu. Ve vyšších ročnících je možné aplikaci použít jako pomoc při výpočtech

složitějších úloh, kde není cílem naučit se počítat tyto vlastnosti objektů. Aplikace je velmi jednoduchá, přehledná, náčrty jednotlivých obrazů jsou výstižné, jednoduše popsané, dobré pro pochopení vzorců pro výpočty.

GeoMaths je aplikace postavená na stejném principu. Obsahuje výpočty pro obvody, obsahy, povrchy a objemy jednotlivých útvarů. Grafické provedení není tak povedené jako u Geometry. Kontrast oranžové a zelené barvy není vhodně zvolen, font, kterým jsou popisovány obrazce a vzorečky, je hůře čitelný. Také nabídka jednotlivých obrazců není tak pestrá jako v aplikaci Geometry.



Obr. 3 – Geometry

7.1.1.4 Geo: Volume of Solids Lite

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

Operační systém: iOS 4.3 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel; rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci; sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Tato aplikace Volume of Solids Lite je odlehčenou, zjednodušenou verzí placené aplikace Volume of Solids. Aplikace je vhodná při poznávání prostorových těles a počítání jejich objemu. Seznámíme se se šesti tělesy – pravoúhlá tělesa, krychle, válec, koule, kužel, pyramidy. Předávání poznatků probíhá pomocí videa, které je rozdělené do několika částí, což shledávám jako velkou výhodu. Velmi oceňuji i postup, jakým jsou tělesa vysvětlována. Tutor ihned nepopisuje krychli jako hotové těleso, ale vychází z rovinných obrazců, a poté až postupuje do prostoru. Mluvený výklad je doplňován obrázky, které jsou jasně popsány.



Obr. 4 – Geo: Volume of Solids Lite

7.1.1.5 iMathematics

Jazyk: angličtina, francouzština, italština, španělština

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

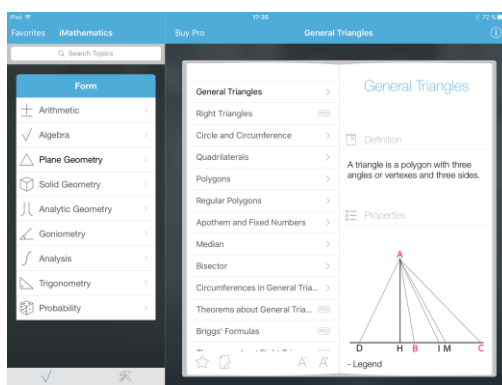
Operační systém: iOS 8.0 a vyšší, Android 2.2 a vyšší, Windows 8.1 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: provádí početní operace v oboru přirozených čísel; popisuje jednoduché závislosti z praktického života; rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace iMathematics se nezabývá pouze geometrií, ale obsahuje všechna témata, která se týkají matematiky. Každé téma, každý pojem je vysvětlen pomocí definice a doplněn dalšími vlastnostmi, vzorečky, obrázkem, popřípadě odkazem na internetovou stránku. Například seznamujeme-li se s krychlí, mezi další doplňky tématu patří i kalkulačka pro výpočet povrchu a objemu. Velkou výhodou této aplikace shledávám ve vyhledávači, díky němuž lze snadněji v aplikaci najít pojem nebo téma, o kterém se chceme něco dozvědět. Dále máme možnost si ke každému tématu, pojmu poznamenat naše myšlenky, vědomosti.



Obr. 5 – iMathematics

7.1.1.6 Khan Academy

Jazyk: angličtina, francouzština, norština, portugalština, španělština, turečtina

Dostupnost: zdarma

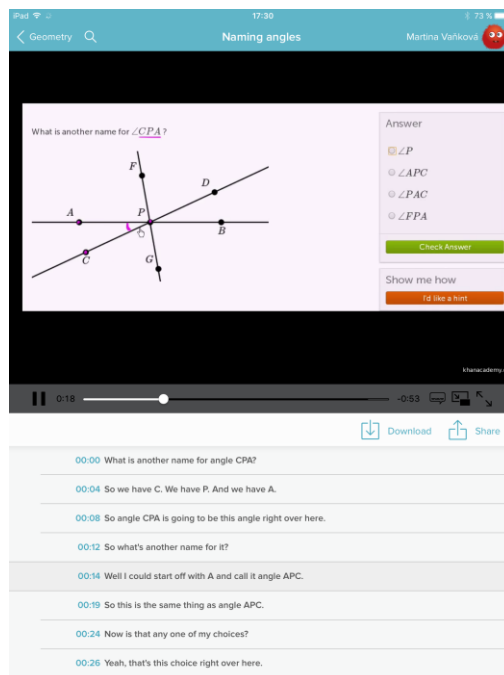
Operační systém: iOS 8.0 a vyšší, Android 4.1 a vyšší, Windows 8.0 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: provádí početní operace v oboru přirozených čísel; užívá lineární uspořádání; řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace; popisuje jednoduché závislosti z praktického života; rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace Khan Academy je velmi všestranná. Nezabývá se pouze matematikou, ale všemi vědami, se kterými se žáci setkají na prvním, ale i druhém stupni základní školy. Aplikace se věnuje hlavně výkladu nového tématu, látky, pojmu. Vše je vysvětlováno pomocí videa, tedy mluveného slova a názorného příkladu, grafu, obrázku apod. Matematika, nejobsáhlejší věda v Khan Academy, obsahuje navíc i procvičování daného tématu – příklady, slovní úlohy, praktické měření, testy. Každé téma je probíráno jako celek, nikoli rozděleno do jednotlivých ročníků, jak se s nimi žáci setkávají. Na této aplikaci velmi oceňuji zpracování videí. Mluvená instruktáž je pod videem i v psané podobě, takže pokud jsme mluvcímu hůře rozuměli, lze si ve vlastním tempu projev přečíst. Aplikace je celkově přehledná, jednoduchá, graficky vhodně řešená. Velkou výhodou sledávám v možnosti vyhledávání pojmů. Žák si zadá pojem, který chce vyhledat a aplikace mu najde, v jakých vědách a v jakém kontextu se daný pojem nachází.



Obr. 6 – Khan Academy

7.1.2 ICT jako extenze

ICT jako extenze je nejpoužívanější moderní technologie, která se při výuce používá. Učitel dokáže pomocí počítače zpřístupnit graf, obrázek, model či schéma (Binterová, Tlustý, 2013, s. 67). Velká výhoda těchto aplikací oproti klasickým tištěným učebnicích je samozřejmě v kvalitě, ale také v dynamičnosti. Žáci mohou s modely manipulovat, různě je přetáčet, měnit jejich vlastnosti a sledovat, co se při změně děje. Tento typ výukových materiálů je velmi vhodný pro problémové vyučování (Binterová, Tlustý, 2013).

7.1.2.1 Think 3D Free

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 8.0 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: porovnává velikost útvarů, sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Jak již vyplývá z názvu, aplikace se zabývá 3D objekty. Aplikace nabízí dvanáct prostorových útvar – např. krychle, krychle s pyramidou, trojboký hranol, šestiboký hranol, atd. Na začátku si zvolíme, se kterým tvarem chceme pracovat. Aplikace nám nabízí přidávání, ale i odebrání jednotlivých dílků. Také lze libovolně měnit barvy, aby byly dobře viditelné nově přidané vrstvy. Tuto aplikaci bych bez problémů zařadila i do kategorie ICT jako kulisa a doplněk. Pokud mají žáci zadanou práci hotovou dříve, mohou zde vytvářet různé tvary dle své libosti. Příkladem použití této aplikace může být například odvození krychle od čtverce – přidávání jednotlivých vrstev do prostoru. Aplikace je velmi přehledná, lehce ovladatelná, vhodná pro jakýkoliv věk.



Obr. 7 – Think 3D Free

7.1.2.2 GeoGebra

Jazyk: čeština, angličtina, němčina, francouzština, španělština a další

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 6.0 a vyšší, Android 3.0 a vyšší, Windows 8.1 a vyšší

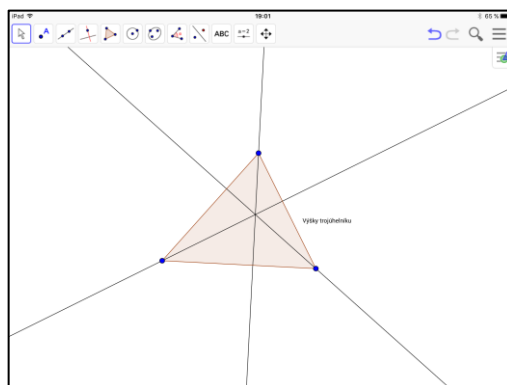
Očekávané výstupy:

Žák: popisuje jednoduché závislosti z praktického života; narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce; porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky; sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran, sestrojí rovnoběžky a kolmice; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Jedna z neznámějších a nejpoužívanějších aplikací pro řešení jakéhokoli matematického problému – nejen z oblasti geometrie. Tato aplikace byla původně vytvořena pro stolní počítače. Později, s vývojem moderních technologií, byla vytvořena verze, která je použitelná pro tablety. Aplikace GeoGebra je vhodná pro jakýkoli operační systém. Výhodou této aplikace je její volné stažení na internetu, bez potřeby registrace či poplatku. I přesto, že angličtina je rozšířena i mezi dětmi navštěvující první stupeň základní školy, každý bude rád za český jazyk, který je v aplikaci v nabídce. Velké množství prvků, se kterými lze řešit úlohy, je další výhodou, proč otevírat nejčastěji právě GeoGebra. Při práci lze zvolit jakékoliv pozadí – pouze bílé, bílé s osami X a Y , čtvercová síť, kružnice s osami, trojúhelníky. Ovládání aplikace je velmi jednoduché. Při kliknutí na jakýkoliv prvek se zobrazí nápověda, k čemu prvek slouží a jak se s ním pracuje. To usnadňuje práci hlavně učiteli, který nemusí vše vysvětlovat. Děti jsou samostatnější a učitel ukáže až konečnou práci. Do pracovního listu lze vkládat i text, což umožňuje vytvářet pracovní list pouze v tomto programu bez použití dalšího. Program bych velmi doporučila pro práci s žáky na prvním i druhém stupni základní školy. Na webové stránce www.geogebra.org je možné otevřít aplikaci online, aniž bychom ji museli stahovat do svého zařízení. Také je k dispozici velké množství materiálů, pracovních listů, které

je možné využít ve výuce. Materiály můžeme do databáze vkládat i my a podělit se tak s ostatními o námi vytvořený materiál.



Obr. 8 – GeoGebra

7.1.2.3 *Isosceles*

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma, lze dokoupit tutoriály

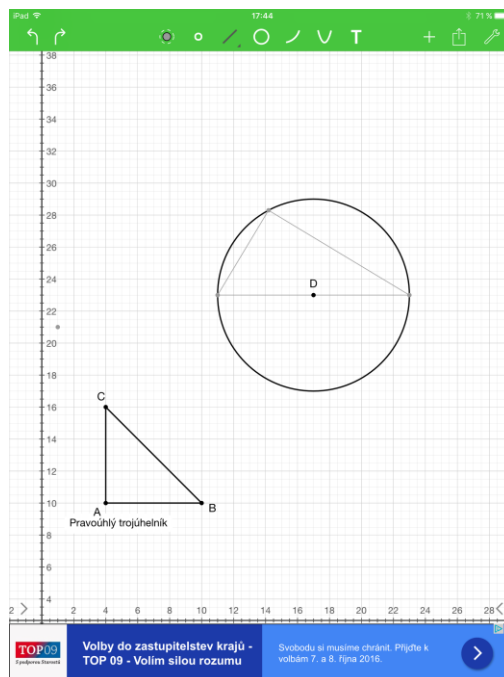
Operační systém: iOS 8.0 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: rozezná, pojmenuje, narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce; porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky, sestaví rovnoběžky a kolmice; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Tato aplikace je velmi podobná GeoGebře, ale není tak dobře propracovaná. Nabídka prvků, se kterými lze pracovat, není tak pestrá. Obsahuje pouze tyto prvky: bod, přímka, kružnice, výseč, parabola, elipsa, hyperbola a text. Při použití jakéhokoliv prvku opět vyskakuje nápověda jako v předchozí aplikaci. Nevýhodou je anglický jazyk, ve kterém je vytvořena celá aplikace. Navíc, oproti programu GeoGebra, je k dispozici tutoriál, který vysvětluje některé pojmy, které se týkají geometrie – úhly, kružnice, výseče. Ačkoliv jsou si tyto programy velmi podobné, doporučila bych do výuky spíše aplikaci GeoGebra, která je přehlednější a více propracovanější.



Obr. 9 – Isosceles

7.1.2.4 GeoScratch

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

Operační systém: iOS 6.0 a vyšší

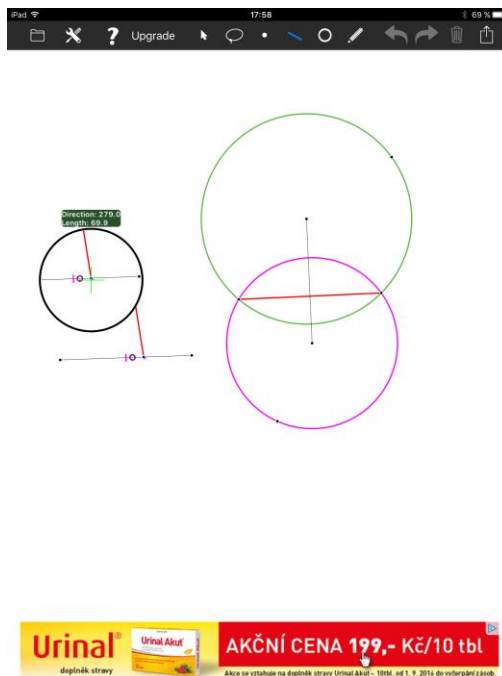
Očekávané výstupy:

Žák: rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci; měří a odhaduje délku úsečky; rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině; sestrojí rovnoběžky a kolmice. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Verze aplikace GeoScratch, která je zdarma, je velmi podobná aplikaci Malování od operačního systému Windows. Bod, přímka, kružnice a výběr, to jsou prvky, se kterými mohou žáci pracovat. U každého prvku je možné změnit sílu a barvu vloženého objektu. Funkce popisu je pouze za poplatek, stejně jako možnost poslat svou práci přes email, či vytisknout. Při samotné práci nám aplikace nabízí několik nápověd – přichycení kolmice k úsečce, označení středu úsečky, přichycení k bodu, možnost lupy při práci apod. Pokud žáci začínají s tablety a vyučováním geometrie právě na nich, je to

vhodný, velmi jednoduchý program. Pro pokročilejší bych ale zvolila propracovanější program, například GeoGebru.



Obr. 10 – GeoScratch

7.1.2.5 Geometry Pad

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

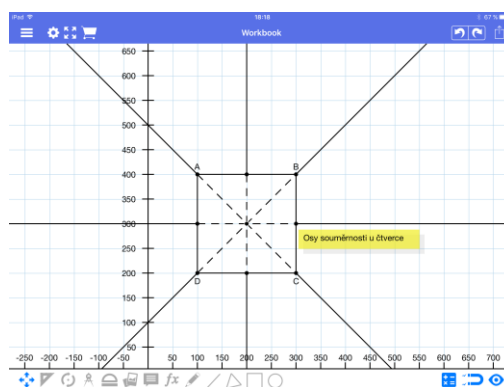
Operační systém: iOS 5.1.1 a vyšší, Android 3.0 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci; porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky; sestrojí rovnoběžky a kolmice; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu, řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Geometry Pad je aplikace, která je vhodná jak pro začátečníky, tak pokročilé v rýsování. Mezi základní nástroje patří bod, úhel, linka, kolmá čára, trojúhelník, čtyřúhelník, mnohoúhelník, oblouk, kružnice, elipsa, parabola, hyperbola a další. Do dokumentu lze vkládat jakékoliv obrázky, které mohou být použité v následné práci s aplikací. Díky velkému výběru funkcí je aplikace vhodná i pro tvorbu pracovních listů do jakéhokoli jiného předmětu. U každého tvaru, který v aplikaci vytvoříme, je možné měnit barvu, pozadí a rozměry. Aplikace nabízí možnost zapnout si na pozadí čtvercovou síť, nebo také osy x, y, díky kterým žák může odhadovat přibližné rozměry objektů. Velkou výhodou vidím v možnosti ukládat si jednotlivé pracovní listy přímo do tabletu, do iCloudu nebo do Dropboxu. Je také možné exportovat svou práci do formátu PDF, nebo jako obrázek.



Obr. 11 – Geometry Pad

7.1.3 ICT jako pracovní nástroj

Děti během prvních let svého života získávají velké množství informací o věcech kolem sebe, které pak vedou ke vzniku zkušeností s tvary, množstvím, prostorem. Na informace a znalosti, které dítě získalo, navazuje pak výuka matematiky na základní škole. Žáci si své představy a zkušenosti zobecňují, nalézají mezi nimi vzájemné vztahy a vytvářejí si matematické návyky, vědomosti a dovednosti. Žák by měl mít dostatek času na samostatnou práci v programu, kde může manipulovat s objekty, vytvářet své vlastní úlohy, obrazce, situace. V první fázi se žák s programem musí seznámit, zjistit, co všechno se v programu dá dělat, k čemu použít jaký prvek. V této fázi žák dostane

zadání, a v rámci prozkoumávání programu ho splní. Druhou variantou, jak takový program využít je samostatná činnost žáků. Není jim zadán jednoznačný příkaz, na úkolu pracují samostatně. V této fázi už počítáme s tím, že program umí ovládat a uvědomují si, že právě program jim umožňuje úkol splnit. (Binterová, Tlustý, 2013)

7.1.3.1 *Symmetry Exercises for Kids Lite*

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

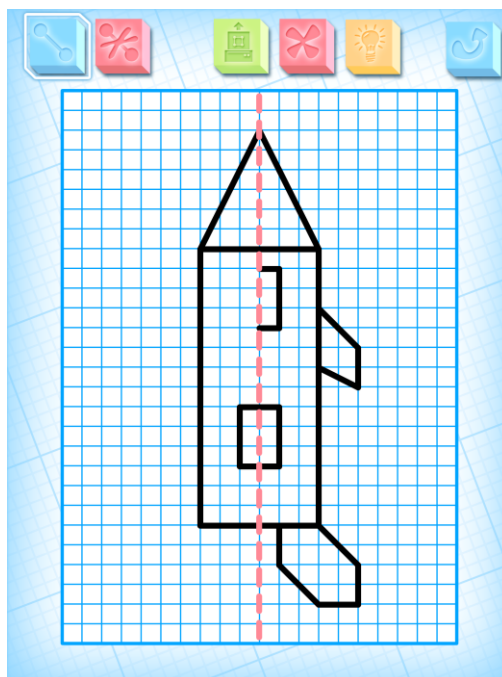
Operační systém: iOS 7.0 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky; rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu; rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

V této aplikaci se žáci učí shodná zobrazení. Mezi shodná zobrazení patří osová souměrnost, středová souměrnost a posunutí. (Mikulčák, 1993) V této aplikaci se žáci seznamují hlavně s osovou souměrností. Daným bodům musí žáci najít v téže rovině přiřazené body. Pokud žáci naleznou v druhé polovině obrazu bod správně, můžeme říci, že našli obraz k původnímu vzoru. (Mikulčák, 1993, str. 177) Obrázky, se kterými žáci pracují, jsou rozděleny do dvou částí – lehčí a těžší obrazce. Půlka obrazce je daná a žáci mají za úkol doplnit podle osy druhou polovinu obrazce. Aplikace nenabízí během práce žádnou zpětnou kontrolu. Pokud se žákovi podaří obrazec správně dodělat, rozlétnou se po displeji smajlíci, které lze odkliknout. Jestliže je v dodělávané části nějaká chyba, aplikace ji neopraví, neupozorní na ni, pouze nechává žákovi čas na předělání. Dostane-li se žák do fáze, kdy už neví jak dále, může si pomoci nápovědou, která mu ukáže další správný krok. Tuto aplikaci bych do vyučování doporučila nejen do hodin, kdy je dané téma probírané, ale i do ostatních, když mají žáci svou práci hotovou a čekají na ostatní.



Obr. 12 – Symmetry

7.1.3.2 Geoboard

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 7.0 a vyšší, Android 3.0 a vyšší

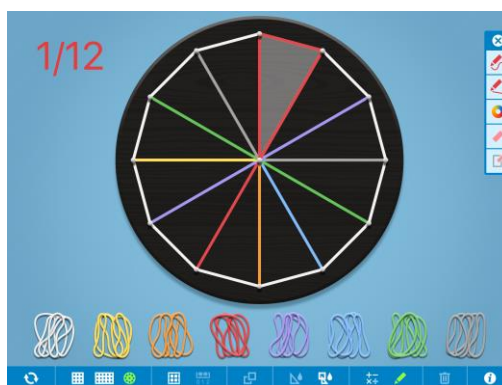
Očekávané výstupy:

Žák: orientuje se v čase; popisuje jednoduché závislosti z praktického života; rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky; sčítá a odčítá graficky úsečky; sestrojí rovnoběžky a kolmice; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace je stejná jako Geoboard, který vynalezl již v roce 1950 Caleb Gattengo, egyptský matematik. Jedná se o desku (v aplikaci má čtvercový, obdélníkový a kruhový tvar), ve které jsou kolíčky (body), na které se nasazují gumičky různých barev. Žáci

pomocí gumiček na destičce vytvářejí různé tvary a obrazce. (Geoboard, 2014) Je vhodný pro pochopení trojúhelníku, obvodu, obsahu, úhlu, zlomků (viz obr. 13) apod. Pokud s Geoboardem začínáme, je vhodné postupovat od jednodušších obrazců ke složitějším. Vhodná aktivita pro žáky: sestavte libovolný tvar pomocí gumiček, tablet vyměňte se sousedem a pokuste se v obrazci najít co nejvíce geometrických útvarů. Aplikace je vhodná již pro děti v mateřské školce až po žáky druhého stupně základní školy.



Obr. 13 – Geoboard

7.1.3.3 Euclidea

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 7.1 a vyšší, Android 4.1 a vyšší

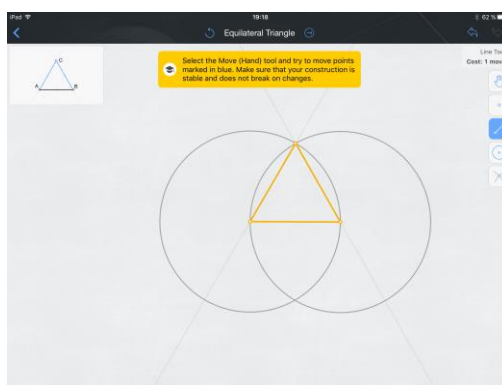
Očekávané výstupy:

Žák: narýsuje a znázorní základní rovinné útvary; užívá jednoduché konstrukce; rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině; sestrojí rovnoběžky a kolmice; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace Euclidea je konstrukční program, ve kterém se žáci učí správné postupy při rýsování. Nejdříve žáci projdou tutoriálem, který se skládá z pěti částí. V těchto částí se naučí používat jednotlivé prvky, které budou potřebovat pro samotné rýsování – plnění následujících úkolů. Žáci si přečtou zadání a poté sestrojí požadovaný útvar, prvek. Jejich práce není časem omezena, ale je limitována počtem tahů (kroků) při sestrojování.

Po žácích se tedy chce, aby si úlohu nejprve rozmysleli a až poté tvořili, tedy aby nezkoušeli, netipovali možný postup, ale přemýšleli u toho. V pravé části displeje jsou zobrazeny všechny prvky, které pro daný úkol budou potřebné. Řekla bych, že je to pro žáky pak jednodušší jestliže ví, které prvky budou používat. Zpočátku si žáci mohou zapnout i nápovědu, kterou aplikace nabízí – v horní části se jim zobrazuje žlutý obdélníček s krokem, který by měl následovat. Aplikace je vhodná pro žáky od 3. ročníku základní školy.



Obr. 14 – Euclidea

7.1.3.4 Math Logic Puzzle

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 4.3 a vyšší

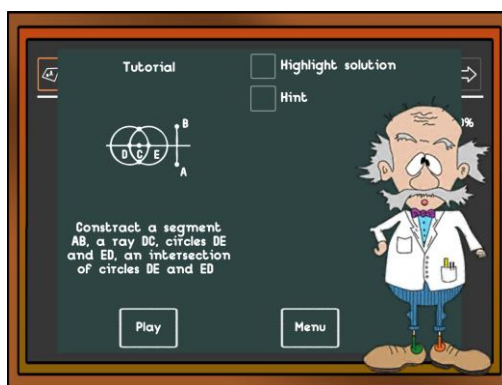
Očekávané výstupy:

Žák: narýsuje a znázorní základní rovinné útvary; užívá jednoduché konstrukce; rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině; sestrojí rovnoběžky a kolmice; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace Geometric Puzzle je svým obsahem velmi podobná předchozí aplikaci Euclidea. Nejdříve mají žáci možnost vyzkoušet si tutoriál, neboli použití jednotlivých prvků, objevení ikon, kterými lze nastavit třeba nápověda, ovládání programu celkově

apod. Žáci přicházejí na různá řešení jednotlivých úloh – například jak vybudovat nový geometrický tvar pomocí jiného geometrického tvaru, jak postavit pyramidu z několika rovnostranných trojúhelníků atd. Některá cvičení jsou jednodušší, některá naopak složitější – doporučuji, v případě, že je cvičení opravdu pro žáky těžké, cvičení přeskočit a později se k němu vrátit. Aplikace obsahuje přes 30 úrovní. K vyřešení úlohy mohou žáci použít až 10 různých nástrojů a také nápovědu, která ukáže žákovi, jaký nástroj použít pro další krok. Aplikace je vhodná jak pro žáky základních škol, tak pro studenty středních škol.



Obr. 15 – Math Logic Puzzle

7.1.3.5 Geometry: Constructions Tutor

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

Operační systém: iOS 4.3 a vyšší

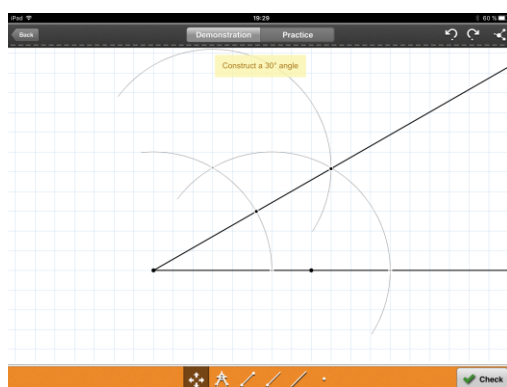
Očekávané výstupy:

Žák: narýsuje a znázorní základní rovinné útvary; užívá jednoduché konstrukce; sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry; sestrojí rovnoběžky a kolmice; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Úkolem této aplikace je naučit žáky rýsovat pomocí kružítka, pravítka a tužky. Důležitou součástí této aplikace jsou animované demonstrace. Žák se nejdříve může

podívat, jak se to dělá, pak teprve sám tvořit. Řekla bych, že vhodnější variantou je opačný postup. Nejdřív by žák měl nad postupem zapřemýšlet, zkusit možná řešení a teprve v případě, že neví, jak daný úkol vyřešit, podívat se na video, kde se dozví, jak dosáhnout správného řešení. Aplikace po celou dobu kontroluje žakovu práci. Pokud žák došel ke správnému řešení, aplikace úlohu vyhodnotí za vyřešenou. Tato aplikace se mi velmi líbí. Dokonale nahrazuje papír a rýsovací nástroje. Je možné v tomto programu naučit žáky rýsovat vše, co se učí na základní škole.



Obr. 16 – Geometry Constructions Tutor

7.1.3.6 GeoCon Lite

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

Operační systém: iOS 7.1 a vyšší

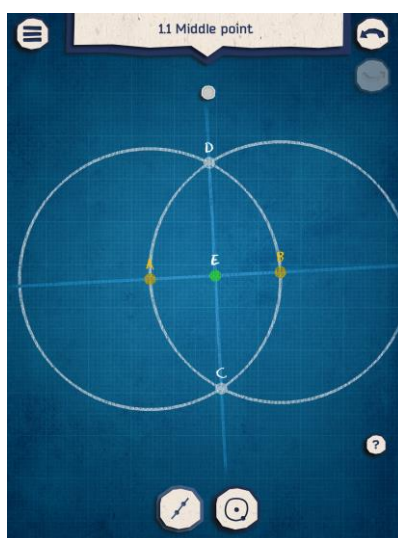
Očekávané výstupy:

Žák: narýsuje a znázorní základní rovinné útvary; užívá jednoduché konstrukce; sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry; sestrojí rovnoběžky a kolmice; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace GeoCon Lite je velmi podobná předchozím aplikacím zařazených v okruhu ICT jako pracovní nástroj. Cílem jednotlivých úkolů je samotné sestrojení, objevování nových pracovních prvků a posilování logického myšlení u žáků. Prvních osm cvičení je vedeno jako tutoriál, kdy se žáci seznamují s jednotlivými prvky, se kterými

později budou pracovat. V ostatních cvičeních si žáci přečtou zadání, které musí splnit. Hodnotí se správnost provedení, počet tahů a časový limit. Žáci podle toho dostávají medaile. Většina úkolů má více možných variant pro dokončení. Velmi se mi líbí grafické, barevné provedení aplikace. Pozadí je modré a sestavené věci bílé, žluté (stejně jako tabula – křída). S pracovním plátnem lze také pohybovat, otáčet, žáci tím získávají jiný pohled. Aplikace nabízí i tlačítko o krok zpět. Pro začátečníky to může být výhoda, ale později, při rýsování do sešitu, bych to shledávala jako nevýhodu, neboť v sešitě takové tlačítko není a žáci musí svou práci začít znovu. Pokud by tlačítko v aplikaci nebylo, nutilo by to žáky pečlivěji předem promýšlet kroky.



Obr. 17 – GeoCon Lite

7.1.4 ICT jako testovací stroj

Použití tabletu ve výuce geometrie je nejčastěji pro testování znalostí, které žák získal. Program, který se používá pro testování, by měl nejprve žáka seznámit s novými informacemi, následně zkontrolovat získané informace a v poslední řadě je vyhodnotit, dát žákovi zpětnou vazbu jeho práce. (Binterová, Tlustý, 2013)

Programy, které slouží pro testování získaných znalostí lze v geometrii rozdělit do dvou skupin:

- programy, které testují pomocí otázek, kde si žák zvolí počet otázek a pak jen označuje správné odpovědi. Nakonec dostane zpětnou vazbu o počtu

správných a chybných odpovědí. (například Geometry Quiz, Geometry Quiz Pro, Geometry Test)

- programy, ve kterých žák sestrojuje dané zadání. Má k dispozici určité prvky, které musí při práci použít. Většinou má daný počet prvků, během kterých by měl úkol sestrojít. (například Pythagorea, GeoCon Lite)

7.1.4.1 *Geometry Quiz*

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

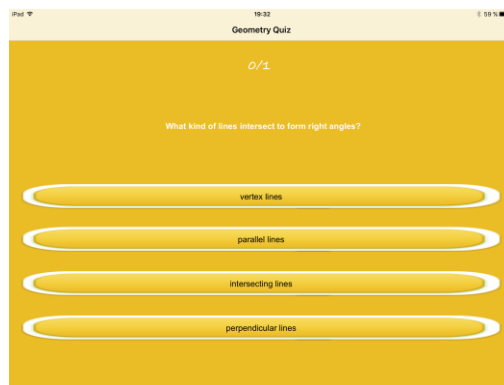
Operační systém: iOS 8.0 a vyšší, Android 2.3.3 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: provádí početní operace v oboru přirozených čísel; řeší úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel; rozezná a pojmenuje základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Geometry Quiz je aplikace, která testuje vědomosti žáků z oblasti geometrie. Pro testování je vytvořeno více než sto otázek, které se zabývají tématy jako například přímky, úsečky, úhly, rovinné útvary, obsahy, obvody, objemy. Některé otázky jsou pouze teoretické – vysvětlení pojmu, vlastnosti úhlů apod. Žáci se ale mohou setkat i s otázkami, ve kterých musí počítat příklady – vypočítat obvody, obsahy, objemy, povrchy, hodnoty úhlů apod. Na začátku testování si můžeme zvolit, kolik otázek v testu chceme mít. Velkou nevýhodu shledávám ve výběru témat. Aplikace nedovoluje vybrat pouze některá témata, která budeme testovat. Z tohoto důvodu si myslím, že aplikace není vhodná pro žáky 1. stupně základní školy.



Obr. 18 – Geometry Quiz

7.1.4.2 Test Maker

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

Operační systém: iOS 4.3 a vyšší

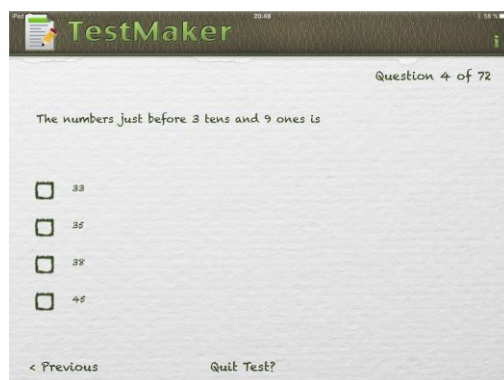
Očekávané výstupy:

Žák: provádí početní operace v oboru přirozených čísel; řeší úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel; rozezná a pojmenuje základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Tato aplikace je určena jak pro práci učitele, který testy přímo vytváří, tak pro práci žáka, který naopak testy doplňuje. Vytvořené testy se dají ukládat do knihovny a žáci se později k nim mohou vrátit. V nabídce jsou samozřejmě i testy předem vytvořené. Vytvořené testy jsou vhodné pro základní, střední i vysoké školy. Testy pro základní školy jsou rozděleny do jednotlivých ročníků – tedy 1. – 9. ročník. Každý ročník je pak dále rozdělen do jednotlivých věd, které je možné testovat (matematika, vědy obecně a sociální vědy). Tyto okruhy jsou ještě dále rozděleny podle témat. Některá témata jsou zdarma, jiná se musejí kupovat. Žák si sám může zvolit počet otázek daného tématu. Vytvořené testy od tvůrce aplikace mají vždy čtyři odpovědi, ze kterých žák vybírá jednu správnou. Pokud testy tvoří učitel, může si zvolit počet odpovědí sám.

Aplikaci bych doporučila hlavně učitelům, neboť tvořit testy je jednoduché a jsou uloženy i pro další práci.



Obr. 19 – Test Maker

7.1.4.3 Geometry Quiz Pro

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 6.0 a vyšší

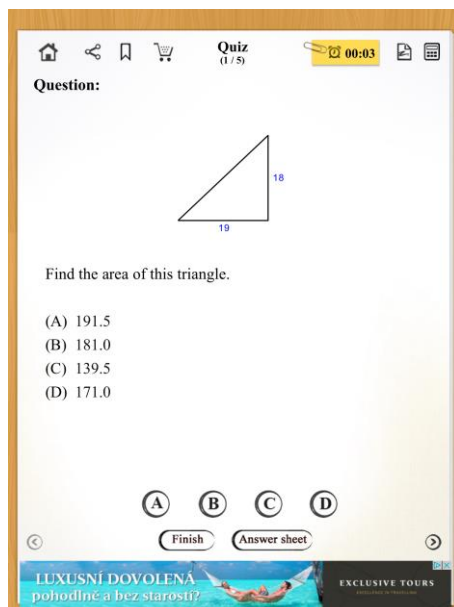
Očekávané výstupy:

Žák: provádí početní operace v oboru přirozených čísel; řeší úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel; rozezná a pojmenuje základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace Geometry Quiz Pro slouží k testování vědomostí z oblasti geometrie. Žáci si zvolí okruh, který si chtějí procvičit. Je zde velké množství témat, ale také typů cvičení. Nejedná se pouze o odpovídání na teoretické otázky, ale je možné si zde procvičit počítání obvodu, obsahu, objemu a povrchu. Žáci si určují počet otázek – od 5 do 50. Také si volí stupeň obtížnosti od 1 do 5. Aplikace nabízí i volbu časovače, ten lze samozřejmě ale i vypnout, aby děti nebyly znervózněny limitem. Všechny vyplněné kvízy se v aplikaci ukládají do historie. Žáci si pak zpětně mohou zkontrolovat, zda se v daném tématu zlepšili, zhoršili nebo jsou na stejné úrovni. Tato aplikace se mi velice líbí, grafika

je jednoduchá a přehledná. Jediná věc, která se mi nelíbí, je reklama. Během práce je na spodní části displeje, kde by tak nevadila, ale při dokončení jednotlivých úkolů je na celém displeji po dobu minimálně 20 vteřin.



Obr. 20 – Geometry Quiz Pro

7.1.4.4 Geometry Test

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

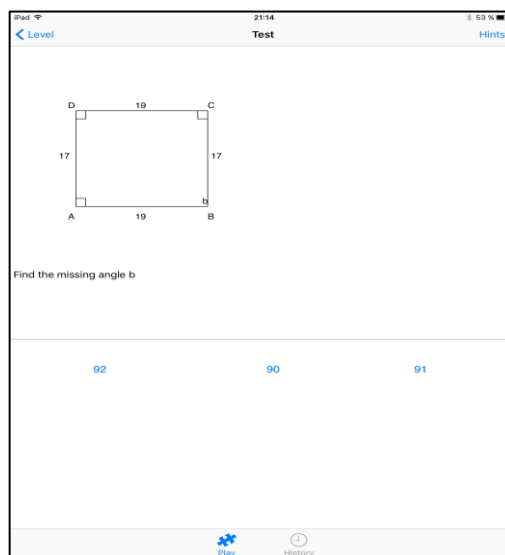
Operační systém: iOS 4.3 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly; provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel; zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel; popisuje jednoduché závislosti z praktického života; rozezná, pojmenuje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace Geometry Test je velmi oblíbená v USA a Kanadě, používá ji celkem 720 studentů ve střední Minnetonské státní škole. (Geometry Test, 2014) Žáci si díky této aplikaci jednoduše procvičují základní klíčové pojmy z geometrie. Mezi základní témata patří: obdélník, čtverec (strany, úhly, obvody, obsahy, uhlopříčky, rozdělení na další geometrické tvary), trojúhelník (typy trojúhelníku, strany, obvody, obsahy, úhly vnitřní a vnější, výšky, těžnice), kruh (poloměr, průměr, obvod, obsah, úhly), čtyřúhelníky (rozpoznávání, obvody, obsahy, úhly, výška) a další. Ke každému tématu je přidělený počet otázek. Hlavním hodnotícím kritériem je správnost, ale také aplikace stopuje i čas plnění úkolu. U hotového tématu je barevně vyznačeno, jak byl žák úspěšný – zelená symbolizuje úspěch, žlutá střed, červená neúspěch. Velikou výhodou této aplikace sledávám v tom, že si každý žák v aplikaci vytvoří svůj profil, na kterém pracuje. Má tam tedy zaznamenanou historii, kdy se mu něco povedlo a kdy naopak nepovedlo. K testům se mohou zpětně vracet, procvičovat je a zdokonalovat se.



Obr. 21 – Geometry Test

7.1.4.5 *Pythagorea: Geometry on Squared Paper*

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 7.0 a vyšší, Android 4.1 a vyšší

Očekávané výstupy:

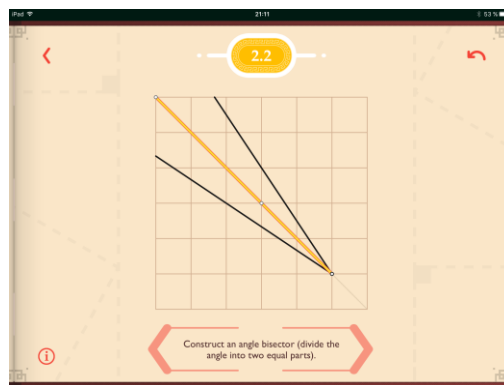
Žák: určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu; rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru; narýsuje a znázorní základní rovinné útvary; užívá jednoduché konstrukce; řeší jednoduché praktické úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace Pythagorea by mohla být velkým pomocníkem při vysvětlování čtvercové sítě. Čtvercová síť je modelovaná pomocí čtverečkovaného papíru. Při práci s tímto programem by také žáci měli rozumět jednotlivým pojmům – uzlový bod je bod, kde se protínají dvě přímky čtverečkovaného papíru; pokud jsou oba konečné body úsečky uzlové, pak úsečku říkáme uzlová; pokud jsou všechny vrcholy čtyřúhelníku uzlové body, pak tomuto čtyřúhelníku říkáme uzlový. (Hejny, Kuřina, 2009)

Žáci při práci v tomto programu prozkoumávají různé geometrické tvary ve čtvercové síti. Ke splnění zadání není potřeba mnoho nástrojů. Zpočátku jsou úkoly velmi snadné – díky logickému myšlení by na ne přišly i děti, které se do té doby geometrií nezabývaly. Stejně problémy se ale postupem do dalších úrovní stávají složitější díky měnící se poloze objektu. Úlohy v aplikaci jsou rozděleny do deseti úrovní. Pokud je zadání dokončeno, obrázek se zbarví žlutě a otevírá se další úroveň.

Název aplikace je odvozen od řeckého filozofa a matematika, Pythagora ze Samu, který definoval Pythagorovu větu, s níž se setkáváme při plnění jednotlivých úkolů. (Pythagorea: Geometry on Squared Paper, 2015)



Obr. 22 – Pythagorea

7.1.5 ICT jako kulisa a doplněk

Někteří učitelé jsou toho názoru, že hrát znamená nepracovat. Ale hra je přirozenou součástí života, během níž se žák nevědomky učí a poznává nové věci. Hra u dětí rozvíjí spoustu věcí, jako například strategické a logické myšlení (např. Tangram Geometry), postřeh (například GeoColor), zvyšuje sebedůvěru při překonávání dalších a dalších kol, zvyšuje u dětí také radost a vyplňuje mu volný čas. Pokud žáci hry znají, znají i jejich pravidla, mohou děti soupeřit mezi sebou, kdo bude ve hře úspěšnější. (Binterová, Tlustý, 2013)

7.1.5.1 Tangram Geometry

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

Operační systém: iOS 6.0 a vyšší, Android 2.3 a vyšší, Windows 8 a vyšší

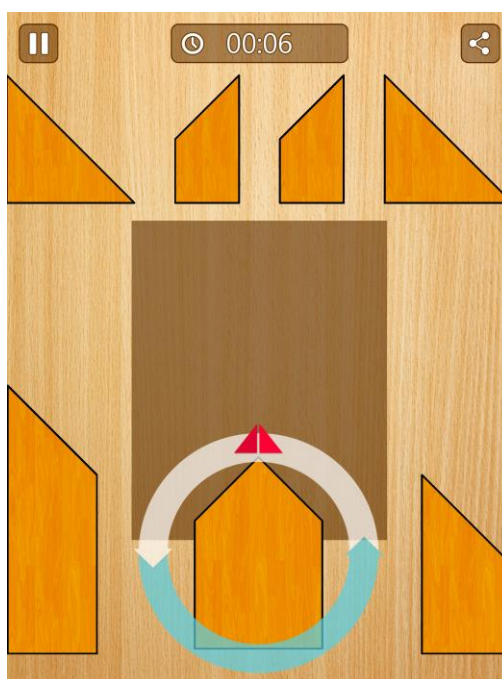
Očekávané výstupy:

Žák: rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině; řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace Tangram Geometry je vhodná pro děti od 8 let, ale zabaví se u ní i děti starší, dokonce i dospělí – nabízí variantu lehčí i těžší. Při samotném řešení tangramu se

žáci seznámí s různými geometrickými tvary, které se každé kolo mění, ale i s vlastnostmi jednotlivých tvarů, neboť se dají nejen otáčet, ale i překlápět. Tato aplikace je velmi vhodná při vysvětlování obsahů rovinných útvarů, kdy si žáci daný útvar rozdělí na jednotlivé menší, u kterých jsou schopni obsah určit. Díky aplikaci Tangram Geometry je učení o obsahu pro žáky zajímavější. Cvičí si nejen svou logiku, ale také paměť, postřeh a trpělivost. Aplikace funguje na stejném principu jako tangram, který mohou žáci sestavovat bez použití tabletu, a proto musí dodržovat i stejná pravidla: v každém obrazci použít všechny části, všechny díly mohou libovolně převracet a překlápět, žádné díly se nemohou krýt, každý musí ležet na desce celou plochou. (Molnár, Perný, Stopenová, 2006). Aplikace se mi velmi líbí, má jednoduchou grafiku a pro děti zajímavé obrázky, do kterých geometrické útvary skládají (srdce, slunce, auto, ...). K dispozici je i časomíra, díky které si z toho mohou rychlejší a šikovnější žáci udělat soutěž o nejrychleji složený obrázek.



Obr. 23 – Tangram Geometry

7.1.5.2 GeoColor

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

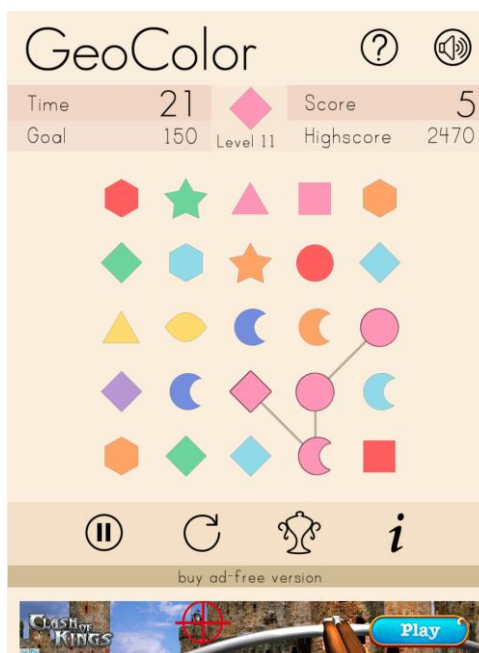
Operační systém: iOS 5.1.1 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: rozezná základní rovinné útvary; porovnává vlastnosti základních rovinných útvarů. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

GeoColor je hra, která rozvíjí hlavně logické myšlení a pozornost. V hracím poli se střídá pět geometrických tvarů – trojúhelník, kruh, čtverec, šestiúhelník a čtverec otočený o 45°. Úkolem v této hře je spojit co nejvíce geometrických objektů, které jsou stejné buď tvarem, nebo svou barvou. Čím delší kombinace se nám podaří utvořit, tím více bodů se nám přičte. Hra je omezena časovým limitem. Při špatné kombinaci se čas odčítá. Každý žák může bojovat sám se sebou, neustále se zdokonalovat a převyšovat svůj rekord, nebo soutěžit s ostatními žáky, kdo bude mít nejvíce bodů.



Obr. 24 – GeoColor

7.1.5.3 *Geometry Dash Lite*

Jazyk: angličtina

Dostupnost: zdarma

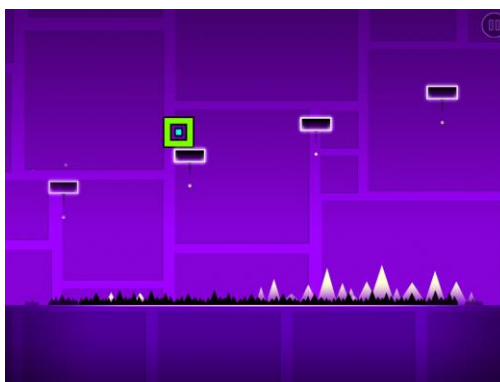
Operační systém: iOS 5.1.1 a vyšší, Android 2.3.3 a vyšší, Windows 8 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: rozezná základní rovinné útvary; porovnává velikost útvarů. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Velmi jednoduchá, ale poutavá hra, zabaví snad každé dítě. Aplikace je zaměřená hlavně na trénování pozornosti a rychlé reakce. Hlavním objektem je čtverec, který docela se pohybuje docela velkou rychlostí. Úkolem je, jedním dotykem nadzvednout čtverec před překážkou, aby ji přeskočil a nezastavil se o ni. Nejčastější překážkou jsou trojúhelníky, které na první pohled vypadají nebezpečně – ostrý hrot, dále oheň – více malých trojúhelníků vedle sebe nebo nějaká vyvýšenina z čtverců a obdélníků. Hráč musí dávat pozor nejen na čtverec, se kterým skáče, ale musí se samozřejmě dívat i dopředu, aby věděl, jaká překážka bude následovat.



Obr. 25 – Geometry Dash Lite

7.1.5.4 Dots Color Match

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

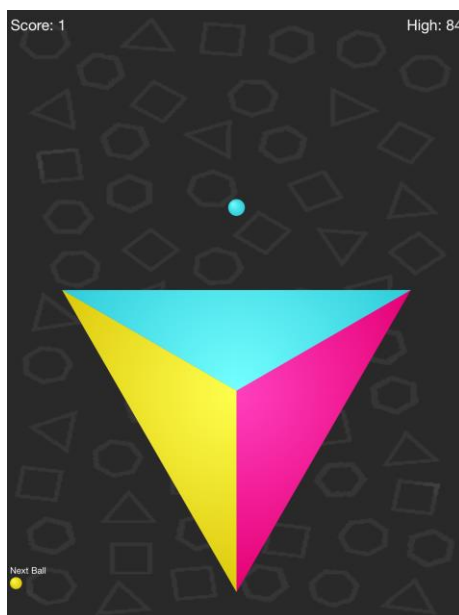
Operační systém: iOS 6.1 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: rozezná základní rovinné útvary, porovnává vlastnosti. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Aplikace Color Match je hra, která u žáků rozvíjí hlavně pozornost. Verze, která je zdarma, nabízí ke hře celkem tři objekty – trojúhelník, čtverec a pětiúhelník. Objekt je rozdělen na tolik částí, kolik má vrcholů (trojúhelník má tři barvy, čtverec čtyři, pětiúhelník pět). Žák díky této hře poznává vlastnosti jednotlivých geometrických útvarů, kolik mají hran. Z horní části padá barevná kulička a naším úkolem je otočit objekt tak, aby kulička spadla do správné barvy v objektu. Otáčení geometrickými útvary je velmi jednoduché – stačí jednou klepnout. Vlevo dole je vždy ukázáno, která barva následuje. Za každou správně umístěnou kuličku získává hráč bod, pokud se splete, jeho hra končí a začíná od začátku. Nejprve padá kulička docela pomalu, ale čím víc máme nasbíraných bodů, tím padá kulička rychleji. Hra je velmi návyková, lehce se do ní člověk ponoří.



Obr. 26 – Dots Color Match

7.1.5.5 *Geometry Rush*

Jazyk: angličtina

Dostupnost: ukázka zdarma, placené

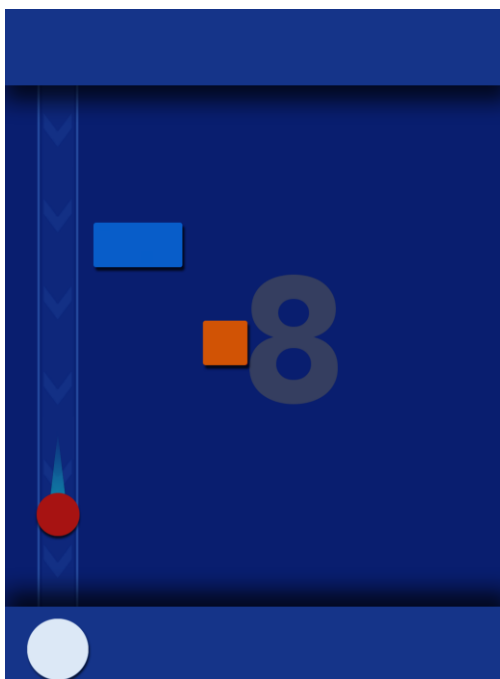
Operační systém: iOS 6.0 a vyšší

Očekávané výstupy:

Žák: rozezná základní rovinné útvary; porovnává velikost útvarů. (RVP ZV, 2013)

Popis aplikace:

Hra *Geometry Rush* je velmi oblíbená a návyková. Úkol hry je velmi jednoduchý. V levé části obrazovky se pohybuje kulička nahoru a dolů. Z pravé části vyjíždějí geometrické objekty (trojúhelník, kruh, čtverec, obdélník), kterým se musí kulička vyhnout. Rychlost kuličky je pořád stejně rychlá, ale přidržením prstu ji můžeme zpomalit (nelze úplně zastavit) a tím se vyhnout příjíždějícím objektům. Body se přičítají, dotkne-li se kulička vždy horní a spodní části. Počet bodů se zobrazuje přímo uprostřed herního pole. Pokud ale kulička narazí do letícího předmětu, hra končí a musíme začít od začátku.



Obr. 27 – Geometry Rush

8 PRACOVNÍ LISTY

Druhou částí této diplomové práce je vytvořit pracovní listy, které budou řešitelné na tabletu. Při tvorbě jsem využila učebnice, které se používají na prvním stupni základní školy a použila zadání pro úlohy. Pracovní listy jsou vhodné pro žáky 4. ročníku, některé se dají použít jak pro mladší, tak pro starší žáky.

8.1 Pracovní list č. 1

Téma: Vzájemná poloha přímek v rovině – kolmice

Zadání: Sestroj přímku p a na ní dva body M a N . Mimo přímku p sestroj body A , B a C , které na ní neleží. Poté sestroj přímky a , b , c , m a n , které procházejí danými body a jsou kolmé k přímce p .

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Isosceles, GeoScratch, Geometry Pad

Metodická část:

Očekávané výstupy: pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary – kolmice

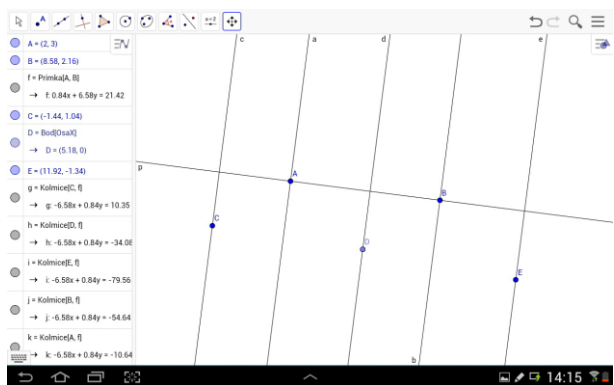
Klíčová slova: bod, přímka, průsečík, kolmice

Zadání: Sestroj přímku p a na ní dva body M a N . Mimo přímku p sestroj body A , B a C , které na ní neleží. Poté sestroj přímky a , b , c , m a n , které procházejí danými body a jsou kolmé k přímce p .

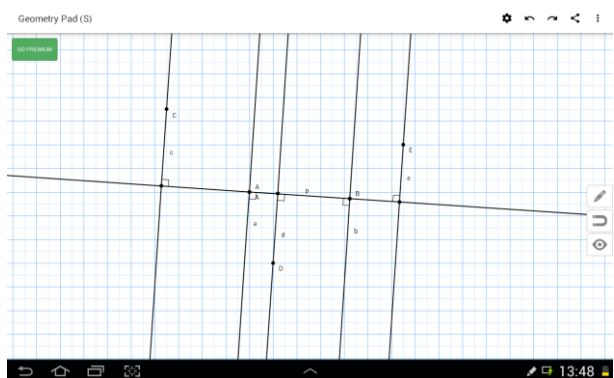
Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 1. díl, Alter, 2010*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Isosceles, GeoScratch, Geometry Pad

Řešení: Žák si nejprve narýsuje přímku p , na které sestrojí dva body – M a N . Mimo přímku p si následně zvolí další tři body – A , B a C . Jednotlivými body povede přímky, které budou kolmé k přímce p . Sestrojené přímky pojmenují podle bodů, kterými prochází – a , b , c , m a n . Kolmice sestrojí tak, že si zvolí funkci kolmice, klepne na bod a na přímku, ke které má být nově vzniklá přímka kolmá. Vzniklé kolmice poté správně pojmenuje.



Obr. 28 – Řešení úlohy 1 - GeoGebra



Obr. 29 – Řešení úlohy 1 – Geometry Pad

8.2 Pracovní list č. 2

Téma: Vzájemná poloha přímek v rovině – rovnoběžky

Zadání:

a) Narýsuj do náčrtníku libovolný trojúhelník ABC . Na straně AC sestroj střed úsečky a pojmenuj ho M . Na straně AB sestroj střed úsečky a pojmenuj ho N . Narýsuj přímku MN . Jaká je vzájemná poloha přímek AB a MN ?

b) Narýsuj trojúhelník KLM . Vyznač středy všech tří stran. Narýsuj přímky, které procházejí vždy dvěma z nich. Vyznač stejnou barvou dvojice rovnoběžných přímek.

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Isosceles

Metodická část:

Očekávané výstupy: pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary – rovnoběžky

Klíčová slova: bod, přímka, rovnoběžka, trojúhelník

Zadání:

a) Narýsuj do náčrtníku libovolný trojúhelník ABC . Na straně AC sestroj střed úsečky a pojmenuj ho M . Na straně AB sestroj střed úsečky a pojmenuj ho N . Narýsuj přímku MN . Jaká je vzájemná poloha přímek AB a MN ?

b) Narýsuj trojúhelník KLM . Vyznač středy všech tří stran. Narýsuj přímky, které procházejí vždy dvěma z nich. Vyznač stejnou barvou dvojice rovnoběžných přímek.

Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 1. díl, Alter, 2010, str. 17*

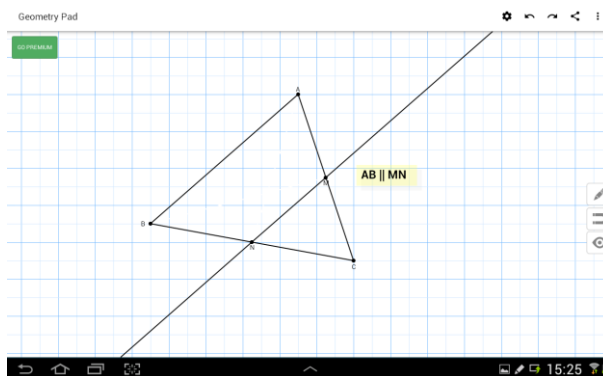
Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Isosceles

Řešení:

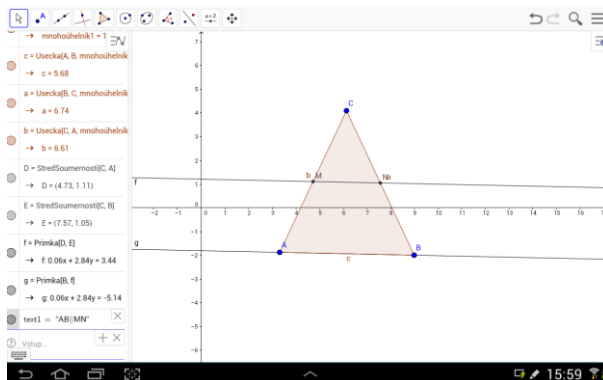
a) Žák si nejprve sestrojí trojúhelník a pojmenuje ho ABC . Poté sestrojí střed úsečky AC , pojmenuje ho M . Stejným způsobem sestrojí střed úsečky AB , pojmenuje ho N . Tyto dva body spojí – sestrojí přímkou MN . Tuto přímkou pak porovná s úsečkou AB .

Žák se rozmýšlí nad třemi možnostmi – rovnoběžky, různoběžky, kolmice. Správné řešení je rovnoběžka. Tento výsledek pak žák může zapsat jako $AB \parallel MN$.

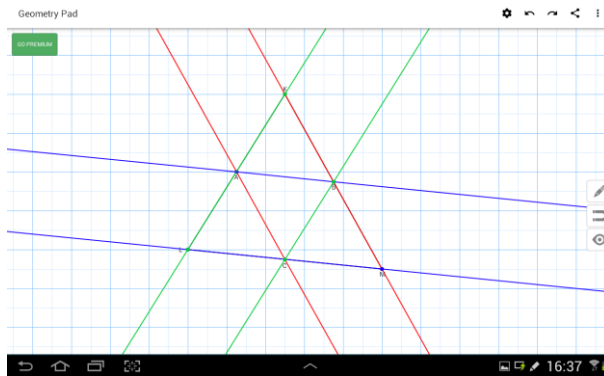
b) Žák začíná stejně jako u cvičení a. Nejprve si narýsuje trojúhelník KLM . U každé strany tohoto trojúhelníku sestrojí střed úsečky. Sestrojí přímky, které procházejí právě dvěma body, které symbolizují střed strany. Sestrojí tedy tři přímky, které budou porovnávat se stranami trojúhelníku. Barevně rozliší strany, které mají rovnoběžnou vzájemnou polohu.



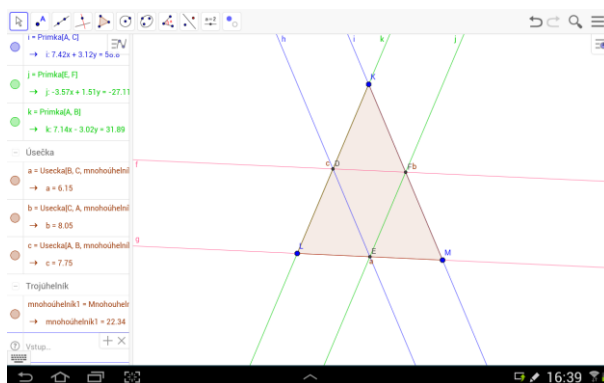
Obr. 30 – Řešení úlohy 2 – Geometry Pad



Obr. 31 – Řešení úlohy 2 – GeoGebra



Obr. 32 – Řešení úlohy 2 – Geometry Pad



Obr. 33 – Řešení úlohy 2 – GeoGebra

8.3 Pracovní list č. 3

Téma: Vzájemná poloha přímek v rovině – různoběžky, rovnoběžky, kolmice

Zadání: Narýsuj kružnici k se středem S a poloměrem 3 cm. Dále narýsuj průměr AB a průměr MN kružnice k . Narýsuj úsečky AN a AM a úsečky BN a BM . Které úsečky na obrázku jsou různoběžné, které rovnoběžné a které kolmé? Na obrázku vyznač alespoň dva pravé úhly.

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Isosceles

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí narýsovat kružnici; pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary – různoběžky, rovnoběžky, kolmice

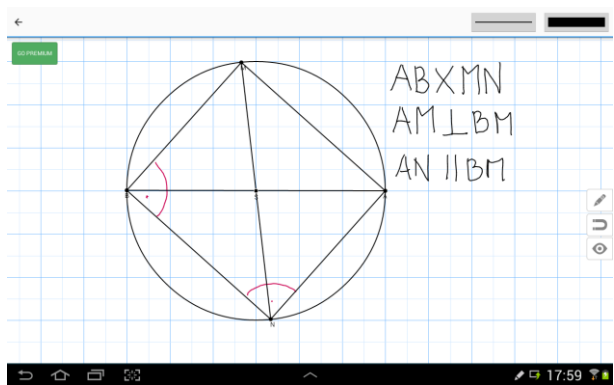
Klíčová slova: úsečka, kružnice, rovnoběžka, různoběžka, kolmice, pravý úhel

Zadání: Narýsuj kružnici k se středem S a poloměrem 3 cm. Dále narýsuj průměr AB a průměr MN kružnice k . Narýsuj úsečky AN a AM a úsečky BN a BM . Které úsečky na obrázku jsou různoběžné, které rovnoběžné a které kolmé? Na obrázku vyznač alespoň dva pravé úhly.

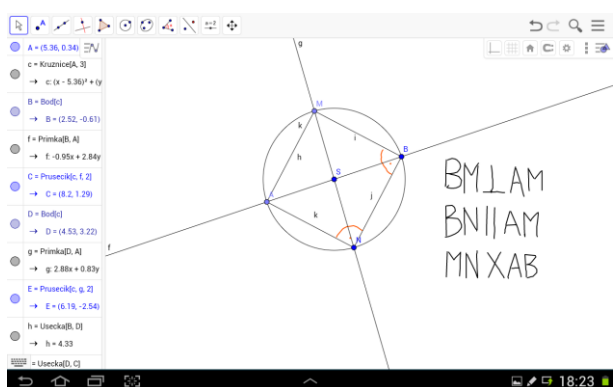
Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 1. díl, Alter, 2010, str. 59*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Isosceles

Řešení: Žák začne sestrojením kružnice. Nejprve vyznačí bod S , který je středem kružnice o poloměru 3 cm. Poté sestrojí průměr AB (neboli úsečka, jejíž střed je právě bod B) a průměr MN . V dalším kroku spojí body průměrů – sestrojí tedy úsečky AN , AM , BN a BM . Nyní žákům vznikl rovinný obrazec čtverec nebo obdélník. Žáci mají za úkol zapsat, které strany jsou rovnoběžné, které různoběžné a které kolmé. K tomu mohou použít nástroj text, nebo pero, kterým zaznamenají řešení vedle narýsovaného objektu. Naposled zvýrazní v objektu alespoň dva pravé úhly – buď barevně označí úsečky, které pravý úhel svírají, nebo k danému úhlu doplní znak \perp .



Obr. 34 – Řešení úlohy 3 – Geometry Pad



Obr. 35 – Řešení úlohy 3 – GeoGebra

8.4 Pracovní list č. 4

Téma: Kružnice

Zadání: Narýsuj úsečku SO , které má délku 4 cm. Narýsuj kružnici k se středem v bodě S a poloměrem $r = 2$ cm. Dále narýsuj kružnici m se středem v bodě O a poloměrem $r = 3$ cm. Vznikly tam dva nové body, pojmenuj je M a N . Jak říkáme těmto společným bodům?

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí narýsovat kružnici, ví, co je to průsečík

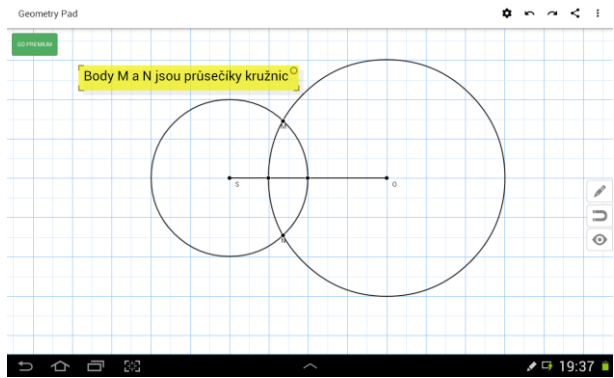
Klíčová slova: bod, úsečka, kružnice, průsečík

Zadání: Narýsuj úsečku SO , které má délku 4 cm. Narýsuj kružnici k se středem v bodě S a poloměrem $r = 2$ cm. Dále narýsuj kružnici m se středem v bodě O a poloměrem $r = 3$ cm. Vznikly tam dva nové body, pojmenuj je M a N . Jak říkáme těmto společným bodům?

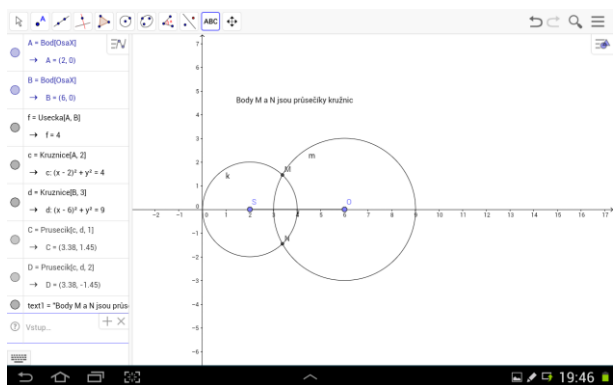
Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 2. díl, Alter, 2010, str. 18*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Řešení: Žák nejprve sestrojí úsečku SO , která má délku 4 cm (aplikace GeoGebra nabízí měřítko, podle kterého lze rýsovat, v aplikaci Geometry Pad nelze velikost zadat, proto se držíme čtvercové sítě v pozadí, kdy lze brát jeden čtvereček jako 1 centimetr). V bodě S poté sestrojíme kružnici o poloměru 2 cm a pojmenujeme ji k . Stejně jako kružnici k , sestrojíme kružnici m , která má střed v bodě O a poloměr 3 cm. Kružnice se nám protnuly ve dvou bodech, které pojmenujeme M a N . Těmto dvěma bodům říkáme průsečíky. (Pro rychlejší žáky bychom mohli mít doplnění úlohy: změnit velikost druhé kružnice na 2 cm – kolik mají průsečíků nyní a poté zadat dvě kružnice se stejnou velikostí a stejným středem – kolik mají průsečíků.)



Obr. 36 – Řešení úlohy 4 – Geometry Pad



Obr. 37 – Řešení úlohy 4 – GeoGebra

8.5 Pracovní list č. 5

Téma: Kolmice, kružnice

Zadání: Narýsuj libovolně přímku b . Na přímce b zvol libovolně bod S . Narýsuj kolmici c k přímce b bodem S . Narýsuj kružnici m se středem S a poloměrem 41 mm. Označ B jeden z průsečíků kružnice m a přímky b . Označ C druhý z průsečíků kružnice m a přímky c . Kolik měří úsečka BC ?

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí narýsovat kružnici, ví, co je to průsečík

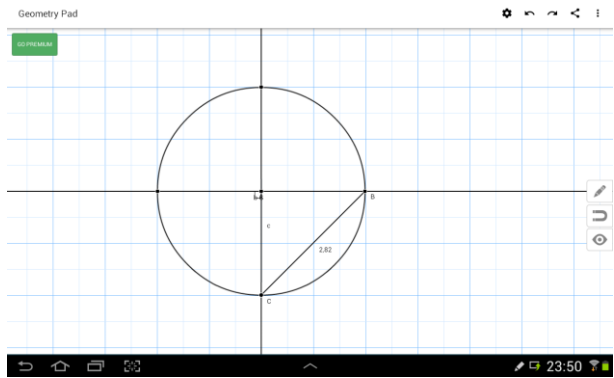
Klíčová slova: bod, úsečka, kružnice, průsečík

Zadání: Narýsuj libovolně přímku b . Na přímce b zvol libovolně bod S . Narýsuj kolmici c k přímce b bodem S . Narýsuj kružnici m se středem S a poloměrem 40 mm. Označ B jeden z průsečíků kružnice m a přímky b . Označ C druhý z průsečíků kružnice m a přímky c . Kolik měří úsečka BC ?

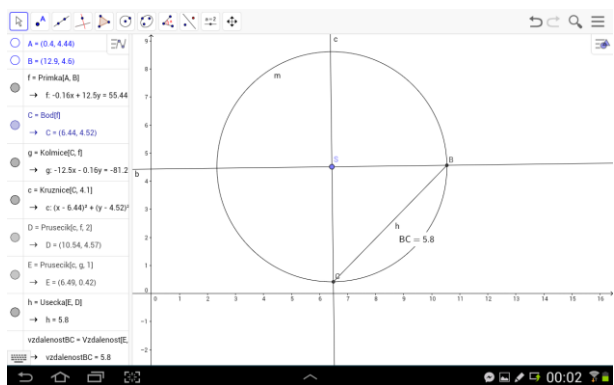
Zdroj: *Matematika: pro 4. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 2010, str. 75*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Řešení: Žák nejprve sestrojí přímku p , na které si zvolí bod S . Právě bodem S sestrojí přímku, která bude kolmá k přímce p a pojmenuje ji c . V další fázi sestrojí kružnici m , která bude mít svůj střed v bodě S a její poloměr bude 41 mm. Tam, kde se kružnice m protne s přímkou b vznikne bod B , kde se kružnice m protne s přímkou c vznikne bod C . Žák nyní vytvoří úsečky spojením bodů B a C a změří její délku. Vhodnější pro toto cvičení shledávám program GeoGebra, u něhož lze pracovat přesnými čísly. V programu Geometry Pad je možné sestrojít celou konstrukci, ale výsledná délka nebude přesná, bude se lišit.



Obr. 38 – Řešení úlohy 5 – Geometry Pad



Obr. 39 – Řešení úlohy 5 – GeoGebra

8.6 Pracovní list č. 6

Téma: Kružnice, obdélník, uhlopříčky, pravý úhel

Zadání: Vyznač bod, označ ho písmenem S . Kolem bodu S opiš kružnici c o poloměru 55 mm. Na kružnici zvol bod a označ ho E . Sestroj polopřímku ES . Průsečík polopřímky ES s kružnicí označ písmenem G . Na kružnici zvol další bod, označ ho písmenem F . Sestroj polopřímku FS . Průsečík polopřímky FS s kružnicí označ písmenem H . Vyznač úsečky: EF , FG , GH , HE . Co je na obrázku? Co jsou přímky EG a FH ? Vyznač na obrázku dva pravé úhly.

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geoboard

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí narýsovat kružnici, pozná základní rovinné útvary, ví, co je to uhlopříčka, umí určit pravý úhel

Klíčová slova: bod, úsečka, kružnice, čtverec, obdélník, uhlopříčka

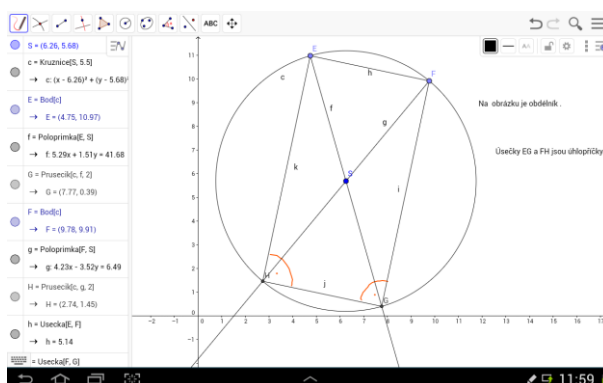
Zadání: Vyznač bod a označ ho písmenem S . Kolem bodu S opiš kružnici c o poloměru 55 mm. Na kružnici zvol bod, označ ho E . Sestroj polopřímku ES . Průsečík polopřímky ES s kružnicí označ písmenem G . Na kružnici zvol další bod, označ ho písmenem F . Sestroj polopřímku FS . Průsečík polopřímky FS s kružnicí označ písmenem H . Vyznač úsečky: EF , FG , GH , HE . Co je na obrázku? Co jsou přímky EG a FH ? Vyznač na obrázku dva pravé úhly.

Zdroj: *Matematika 4. Praha: SPN, 1999, str. 31.*

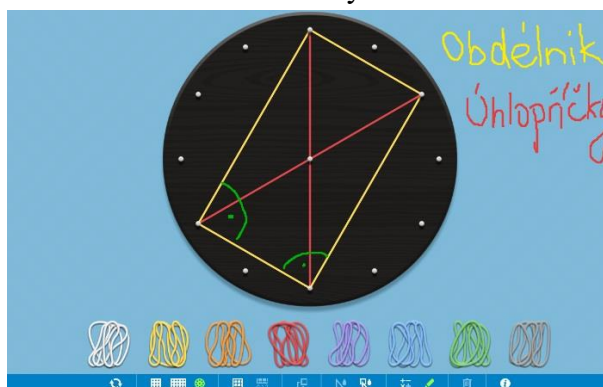
Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geoboard, Geometry Pad

Řešení: Pro toto zadání bych volila raději aplikaci GeoGebra. Pokud bychom ze zadání dali pryč údaj o velikosti kružnice, bylo by možné sestrojít obrazec i v programu Geometry Pad. Žák si nejprve vyznačí bod S . V bodě S sestrojí kružnici c , která má poloměr 55 mm. Žák si zvolí libovolně na kružnici bod E . Z bodu E sestrojí polopřímku ES . Kde polopřímka protne kružnici c , vznikne bod, který žák pojmenuje G . V dalším kroku si žák libovolně na kružnici zvolí bod F a stejně jako v předchozím kroku vytvoří polopřímku, která začíná v bodě F a prochází bodem S . Tato polopřímka FS protne kružnici c a v tom místě vzniká bod, který žák pojmenuje H . V posledním rýsovacím

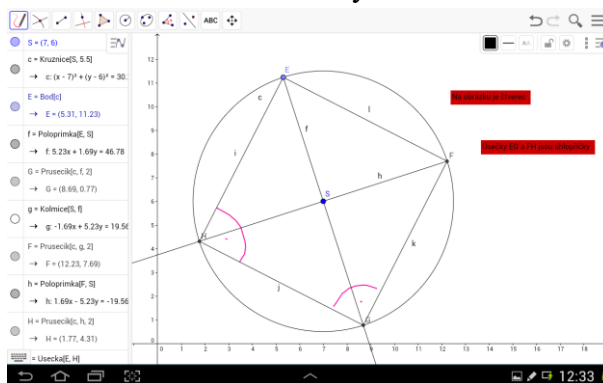
kroku žák sestrojí úsečky EF , FG , GH , HE . Na obrázku vznikl obdélník a úsečky EG a FH jsou jeho úhlopříčkami. V posledním kroku má žák vyznačit dva pravé úhly, které se nalézají u vrcholů E , F , G a H . Tato úloha má dvě možná řešení. První variantou je již popsáný obdélník. Ve druhém případě, pokud žák zvolí bod F tak, že úhel ESF je pravý, nevznikne nám obdélník, ale čtverec. Jednodušší aplikací, pro začátečníky, by byl program Geoboard. I v tomto programu by byla úloha řešitelná, ale museli bychom vypustit údaje o velikosti kružnice, pojmenování jednotlivých bodů apod. Pokud bychom chtěli ukázat i možný typ výsledku – čtverec, zdá se mi program Geoboard jako vhodnější, neboť tam lze lépe vidět pravý úhel, který je svírán.



Obr. 40 – Řešení úlohy 6 – GeoGebra



Obr. 41 – Řešení úlohy 6 – Geoboard



Obr. 42 – Řešení úlohy 6 – Geometry Pad

8.7 Pracovní list č. 7

Téma: Obdélník

Zadání: Sestroj obdélník $ABCD$, který má rozměry: $|AB| = 6$ cm, $|BC| = 3$ cm. Vyznač bod M , který leží na straně AB a bod N , který leží na straně BC . Dále vyznač body K, L , které náležejí obdélníku $ABCD$ a přitom neleží na žádné jeho straně. Vyznač alespoň 3 body, které tomuto obdélníku nenáležejí. Tyto body označ O, P, R .

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí sestroj obdélník, ví, co znamená, když bod náleží a nenáleží rovinnému útvaru

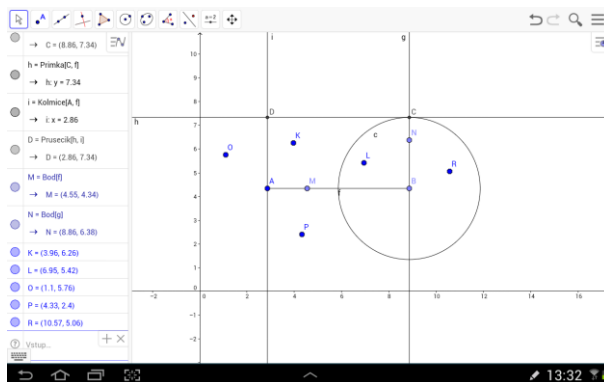
Klíčová slova: bod, úsečka, obdélník

Zadání: Sestroj obdélník $ABCD$, který má rozměry: $|AB| = 6$ cm, $|BC| = 3$ cm. Vyznač bod M , který leží na straně AB a bod N , který leží na straně BC . Dále vyznač body K, L , které náležejí obdélníku $ABCD$ a přitom neleží na žádné jeho straně. Vyznač alespoň 3 body, které tomuto obdélníku nenáležejí. Tyto body označ O, P, R .

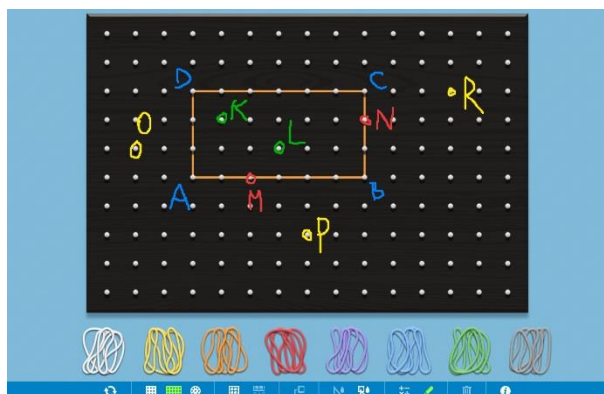
Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 2. díl, Alter, 2010, str. 12*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

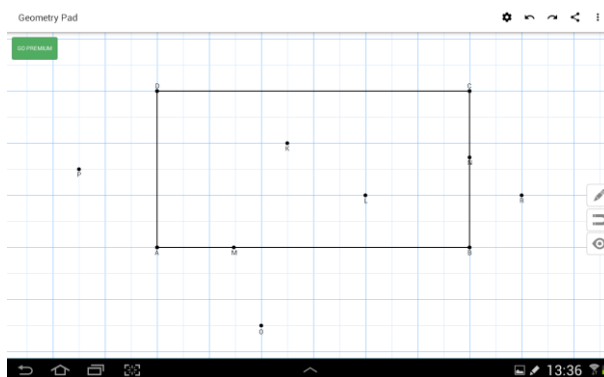
Řešení: Pokud si žák zvolí program Geometry Pad nebo Geoboard, bude jeho práce jednodušší. Čtverec si vytvoří buď díky nastavenému prvku podle čtvercové sítě na pozadí, nebo odpočtem jednotlivých bodů v aplikaci Geoboard. Pokud si však pro práci vybere program GeoGebra, musí pomocí kolmice, kružnice, rovnoběžek sestroj svůj vlastní obdélník o rozměrech: $|AB| = 6$ cm, $|BC| = 3$ cm. Nyní už jen zvolí body - bod M na úsečce AB , bod N na úsečce BC . V další fázi by si měl žák uvědomit, co znamená pojem náleží a nenáleží. Pokud mají body K a L náležet obdélníku, zaznamená je dovnitř rovinného obrazce. Pokud body O, P a R nenáležejí obdélníku, zakreslí je mimo něj.



Obr. 43 – Řešení úlohy 7 - GeoGebra



Obr. 44 – Řešení úlohy 7 – Geoboard



Obr. 45 – Řešení úlohy 7 – Geometry Pad

8.8 Pracovní list č. 8

Téma: Sestrojení trojúhelníku

Zadání: Sestroj trojúhelník ABC , pro který platí: $|AB| = 6 \text{ cm}$, $|AC| = 4 \text{ cm}$, $|BC| = 5 \text{ cm}$.

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí sestavit trojúhelník

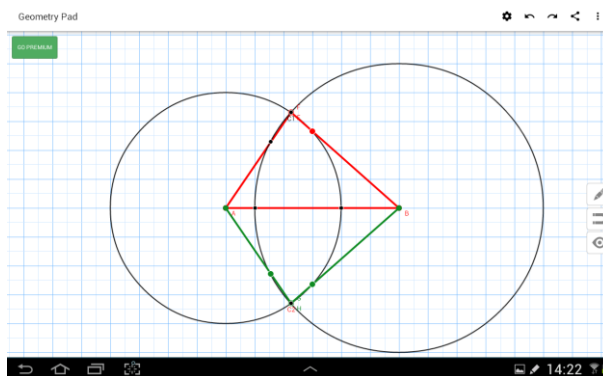
Klíčová slova: bod, úsečka, kružnice, trojúhelník

Zadání: Sestroj trojúhelník ABC , pro který platí: $|AB| = 6 \text{ cm}$, $|AC| = 4 \text{ cm}$, $|BC| = 5 \text{ cm}$.

Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 2. díl, Alter, 2010, str. 25*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

Řešení: Žák nejprve narýsuje stranu AB , $|AB| = 6 \text{ cm}$. Sestrojí kružnici, která má střed v bodě A a poloměr 4 cm . Poté sestrojí kružnici, která má střed v bodě B a poloměr 5 cm . Tam, kde se protnou obě kružnice, vzniká průsečík – tedy bod C . Žák nyní sestaví úsečky AC a BC . Tato úloha má dvě řešení – trojúhelník nad úsečkou AB a trojúhelník pod úsečkou AB .



Obr. 46 – Řešení úlohy 8 – Geometry Pad

8.9 Pracovní list č. 9

Téma: Osa úsečky

Zadání: Sestroj libovolně dlouhou úsečku KL . Sestroj osu úsečky a střed úsečky.

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí sestrojít osu souměrnosti a střed úsečky

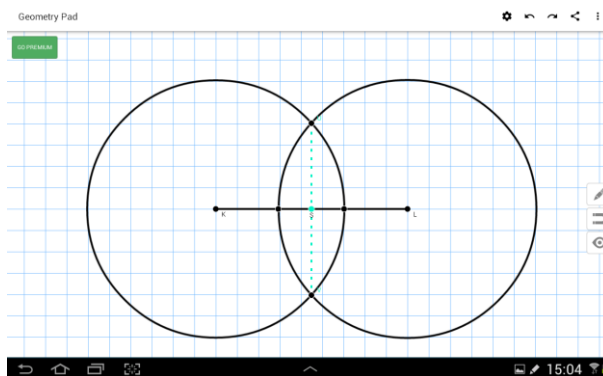
Klíčová slova: bod, úsečka, kružnice, střed, osa

Zadání: Sestroj libovolně dlouhou úsečku KL . Sestroj osu úsečky a střed úsečky.

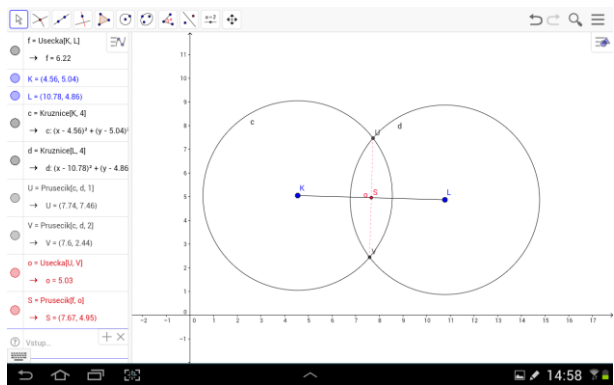
Zdroj: *Matematika a její aplikace pro 4. ročník. 2. vyd., 3. díl, Olomouc: Prodos, 2008. Modrá řada, str. 26*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Řešení: V prvním kroku žák sestrojí libovolně dlouhou úsečku KL . Dále sestrojí kružnici v bodě K . Poloměr kružnice je libovolný, ale musí být větší než polovina úsečky KL . V bodě L sestrojí kružnici, která bude mít stejný poloměr jako kružnice v bodě K . Tam, kde se oblouky kružnic protnuly, vzniknou body U , V . Osa úsečky vznikne tak, že bod U a V spojíme. Tam, kde osa protнула úsečku KL , vzniká střed úsečky S .



Obr. 47 – Řešení úlohy 9 – Geometry Pad



Obr. 48 – Řešení úlohy 9 – GeoGebra

8.10 Pracovní list č. 10

Téma: Sestrojení čtverce

Zadání: Vyznač bod S . Sestroj kružnici k se středem v bodě S a poloměrem 3 cm. Narýsuj průměr kružnice a jeho konečné body označ A, C . K vyznačenému průměru AC sestroj kolmici, která prochází bodem S . Průsečíky kolmice s kružnicí označ B, D . Tím vznikly dva k sobě kolmé průměry. Co tvoří body A, B, C a D ?

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí pomocí kružnice a kolmic sestrojit čtverec

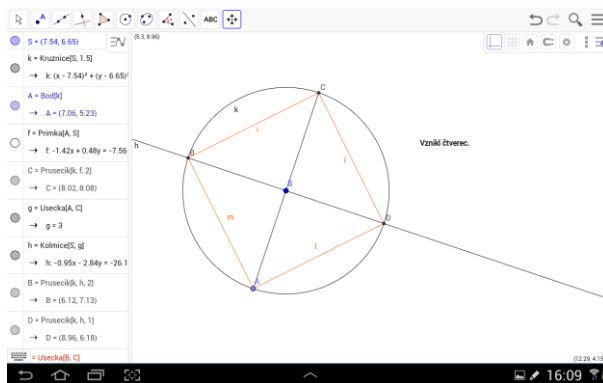
Klíčová slova: bod, kružnice, kolmice, čtverec

Zadání: Vyznač bod S . Sestroj kružnici k se středem v bodě S a poloměrem 3 cm. Narýsuj průměr kružnice a jeho konečné body označ A, C . K vyznačenému průměru AC sestroj kolmici, která prochází bodem S . Průsečíky kolmice s kružnicí označ B, D . Tím vznikly dva k sobě kolmé průměry. Co tvoří body A, B, C a D ?

Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 2. díl, Alter, 2010, str. 43*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Řešení: Žák nejprve vyznačí bod S . Právě v bodě S sestrojíme kružnici k , která má průměr 3 cm. V kružnici k vyznačíme průměr, který pojmenujeme AC . K průměru AC sestrojíme kolmici, která prochází bodem S . Tam, kde kolmice protнула kružnici k , nám vznikly dva nové body – B, D . Body A, B, C a D spojíme a vznikne nám rovinný útvar – čtverec.



Obr. 49 – Řešení úlohy 10 – GeoGebra

8.11 Pracovní list č. 11

Téma: Obvod trojúhelníka

Zadání: Sestroj libovolný trojúhelník ABC . Vytvoř úsečku MN , která bude představovat grafický výpočet obvodu trojúhelníka.

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Metodická část:

Očekávané výstupy: vypočítá obvod trojúhelníka, ví co je grafický součet

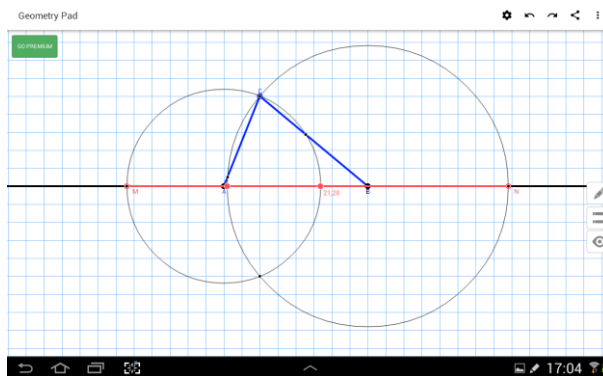
Klíčová slova: bod, kružnice, trojúhelník, obvod

Zadání: Sestroj libovolný trojúhelník ABC . Vytvoř úsečku MN , která bude představovat grafický výpočet obvodu trojúhelníka.

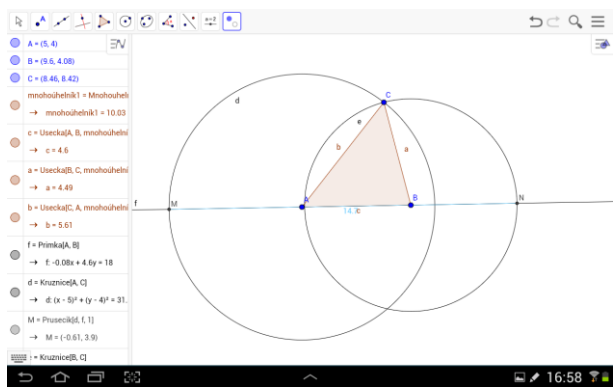
Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 2. díl, Alter, 2010, str. 46*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Řešení: Grafický výpočet obvodu trojúhelníka je takový, že rozložíme jednotlivé strany trojúhelníka do jedné úsečky, kterou následně změříme. Žák nejprve sestrojí libovolně velký trojúhelník ABC . Úsečku AB z obou stran protáhne. Do kružítka vezme velikost úsečky AC a přenese ji na přímku. Kde se přímka a kružnice potkají, vznikne nový bod M . Z bodu B vezme kružítkem velikost BC a přenese ji na přímku, kde mu opět vznikne nový bod N . Velikost úsečky MN představuje grafický výpočet obvodu libovolně zvoleného trojúhelníka.



Obr. 50 – Řešení úlohy 11 – Geometry Pad

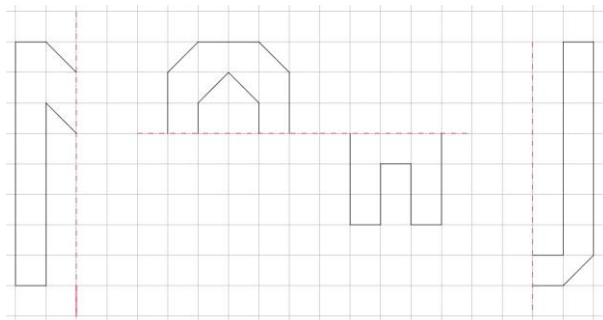


Obr. 51 – Řešení úlohy 11 – GeoGebra

8.12 Pracovní list č. 12

Téma: Osová souměrnost

Zadání: Překresli obrázek a doplň polovinu chybějícího objektu podle osové souměrnosti. Spočítej obsah každého obrazce.



Obr. 52 – Zadání PL 12

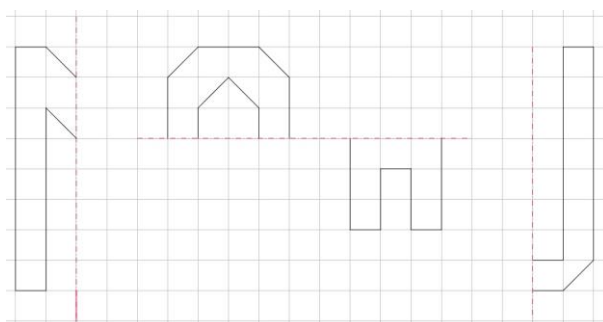
Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

Metodická část:

Očekávané výstupy:

Klíčová slova: bod, úsečka, osa souměrnosti

Zadání: Překresli obrázek a doplň polovinu chybějícího objektu podle osové souměrnosti. Spočítej obsah každého obrazce.

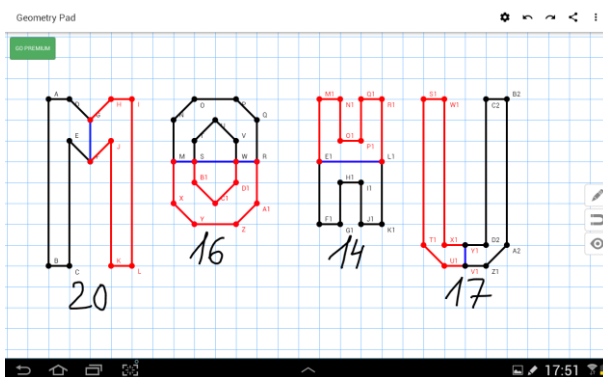


Obr. 53 – Zadání PL 12

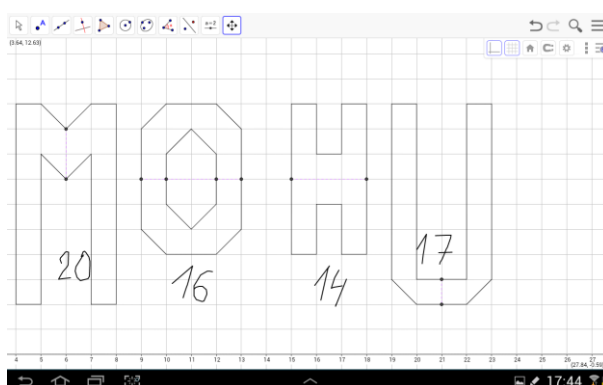
Zdroj: *Matematika 4: pracovní sešit: [učebnice pro základní školy]. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1999, str. 73*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

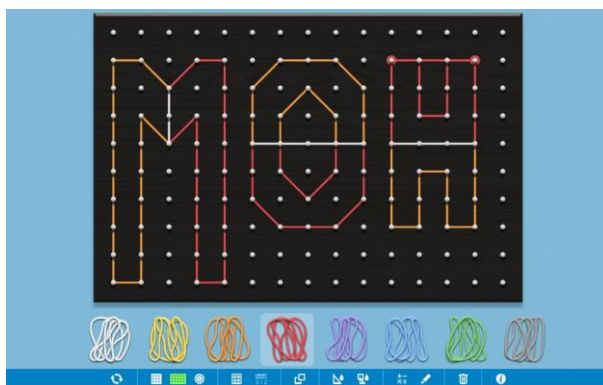
Řešení: Žák má za úkol nejdříve překreslit zadané tvary do vybraného programu. Červenou přerušovanou čarou je zvýrazněna osa, podle které má žák doplnit obraz daného vzoru. Obraz může žák vytvořit jinou barvou, aby bylo vidět jeho řešení. Pokud má obraz hotový, spočítá celkový obsah vzoru a jeho obrazu – zaznamená. Pro práci s osovou souměrností se mi zdá velmi vhodná aplikace Geoboard. Její nevýhodou je však malá pracovní plocha.



Obr. 54 – Řešení úlohy 12 – Geometry Pad



Obr. 55 – Řešení úlohy 12 – GeoGebra



Obr. 56 – Řešení úlohy 12 – Geoboard

8.13 Pracovní list č. 13

Téma: Konstrukce rovnoběžníka

Zadání: Narýsuj trojúhelník RST : $|RS| = 3$ cm, $|ST| = 4$ cm, $|RT| = 5$ cm. Bodem T narýsuj přímkou a rovnoběžnou s RS , bodem R narýsuj přímkou b rovnoběžnou s TS a bodem S narýsuj přímkou c rovnoběžnou s RT . Průsečík přímkou a , b označ A , průsečík přímkou a , c označ B a průsečík přímkou b , c označ C . Kolik rovnoběžníků vidíš na obrázku, který jsi narýsoval/a? Zapiš je.

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí narýsovat rovnoběžník, zná jeho vlastnosti

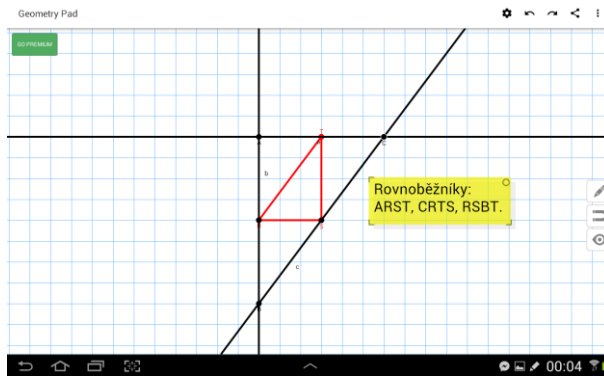
Klíčová slova: bod, trojúhelník, rovnoběžník

Zadání: Narýsuj trojúhelník RST : $|RS| = 3$ cm, $|ST| = 4$ cm, $|RT| = 5$ cm. Bodem T narýsuj přímkou a rovnoběžnou s RS , bodem R narýsuj přímkou b rovnoběžnou s TS a bodem S narýsuj přímkou c rovnoběžnou s RT . Průsečík přímkou a , b označ A , průsečík přímkou a , c označ B a průsečík přímkou b , c označ C . Kolik rovnoběžníků vidíš na obrázku, který jsi narýsoval/a? Zapiš je.

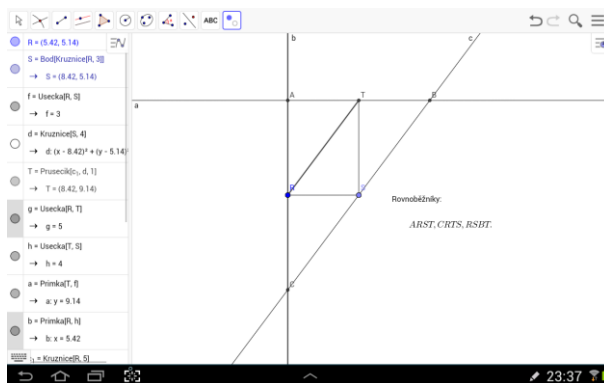
Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 3. díl, Alter, 2010, str. 14*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Řešení: Žák nejprve sestrojí trojúhelník RST , který má velikosti úseček: $|RS| = 3$ cm, $|ST| = 4$ cm, $|RT| = 5$ cm. Pomocí prvku rovnoběžka sestrojí rovnoběžku a , která prochází bodem T a je rovnoběžná se stranou trojúhelníka RS . Stejně jako rovnoběžku a , sestrojí rovnoběžku b , která prochází bodem R a je rovnoběžná s přímkou TS . Nyní sestrojí rovnoběžku c , která prochází bodem S a je rovnoběžná ke straně trojúhelníka RT . Tam, kde se přímkou a , b protnou, vznikne bod A , kde se protnou přímkou a , c vznikne bod B , a kde se protnou přímkou b , c vznikne bod C . Nyní má žák za úkol zapsat, které rovnoběžníky v obrazci vznikly a napsat, jak se jmenují. Vzniknou rovnoběžníky: $ARST$ (obdélník), $CRTS$ (kosodélník), $RSBT$ (kosodélník).



Obr. 57 – Řešení úlohy 13 – Geometry Pad

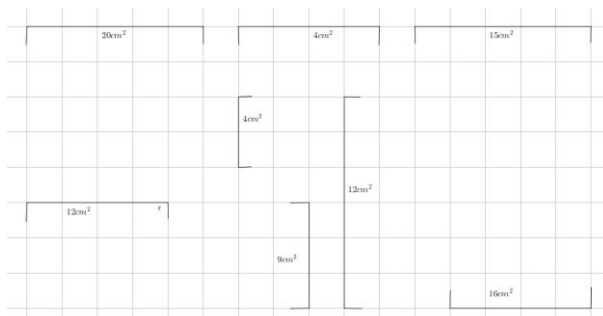


Obr. 58 – Řešení úlohy 13 – GeoGebra

8.14 Pracovní list č. 14

Téma: Obsah obdélníka a čtverce

Zadání: Překresli vzor do čtvercové sítě. Zakresli k vyznačeným stranám obdélníky nebo čtverce tak, aby měly daný obsah.



Obr. 59 – Zadání PL 14

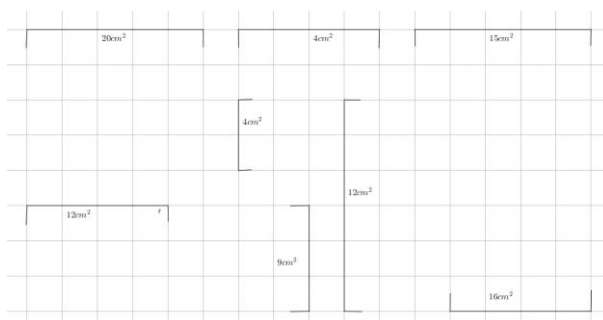
Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí vypočítat obsah obdélníka a čtverce

Klíčová slova: čtvercová síť, čtverec, obdélník, obsah

Zadání: Překresli vzor do čtvercové sítě. Zakresli k vyznačeným stranám obdélníky nebo čtverce tak, aby měly daný obsah.

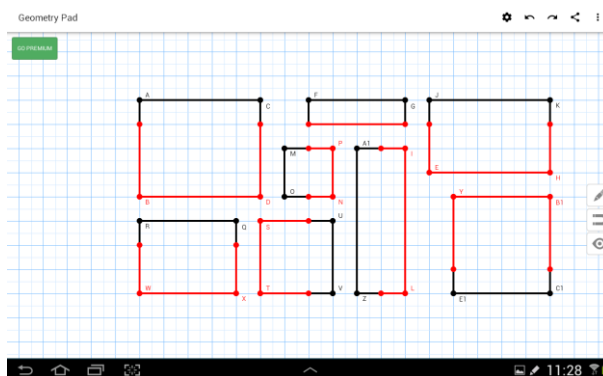


Obr. 60 – Zadání PL 14

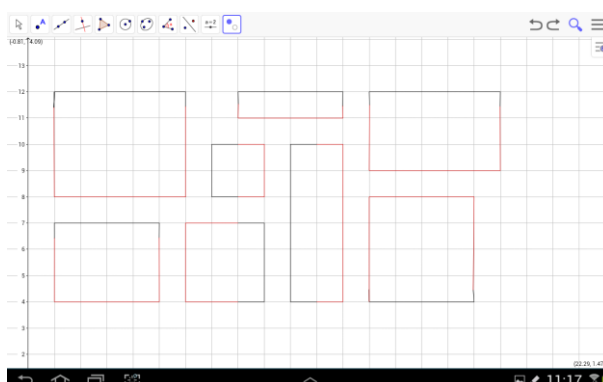
Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace. 3. díl, Alter, 2010, str. 31*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

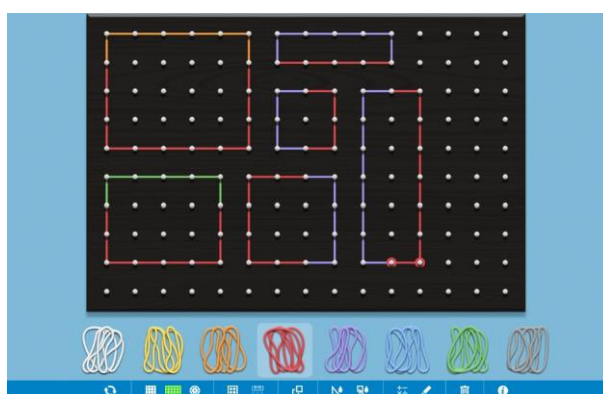
Řešení: Žák si nejprve překreslí zadání do zvolené aplikace. Zadaná je vždy jedna strana čtverce nebo obdélníka a žakovým úkolem je doplnit tvar rovinného obrazce, aby jeho obsah odpovídal zadání. Každý obrázek má pouze jedno správné řešení. 1 čtvereček = 1 cm². Velmi se mi pro řešení této úlohy líbí aplikace Geoboard, která je jednoduchá pro manipulaci. Nemá však tak velkou pracovní plochu, aby bylo možné vyřešit celou úlohu.



Obr. 61 – Řešení úlohy 14 – Geometry Pad



Obr. 62 – Řešení úlohy 14 – GeoGebra



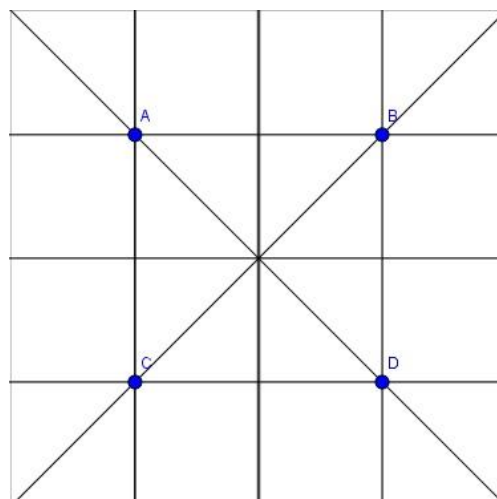
Obr. 63 – Řešení úlohy 14 – Geoboard

8.15 Pracovní list č. 15

Téma: Geometrické pojmy

Zadání: Překresli zadaný obrázek a barevně v něm vyznač vše podle zadání.

-  jednu dvojici rovnoběžných přímek
-  střed čtverce ABCD
-  vrcholy čtverce ABCD
-  strany čtverce ABCD
-  úhlopříčky čtverce ABCD
-  jeden pravý úhel
-  dvojici kolmých přímek
-  trojici rovnoběžných přímek
-  trojici přímek se společným průsečíkem



Obr. 64 – Zadání PL 15

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

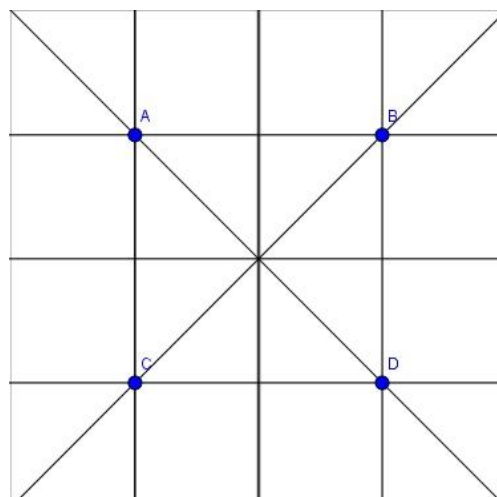
Metodická část:

Očekávané výstupy: zná základní geometrické pojmy

Klíčová slova: střed, vrchol, strana, úhlopříčka, kolmice, rovnoběžky, průsečík

Zadání: Překresli zadaný obrázek a barevně v něm vyznač vše podle zadání.

-  jednu dvojici rovnoběžných přímek
-  střed čtverce ABCD
-  vrcholy čtverce ABCD
-  strany čtverce ABCD
-  úhlopříčky čtverce ABCD
-  jeden pravý úhel
-  dvojici kolmých přímek
-  trojici rovnoběžných přímek
-  trojici přímek se společným průsečíkem

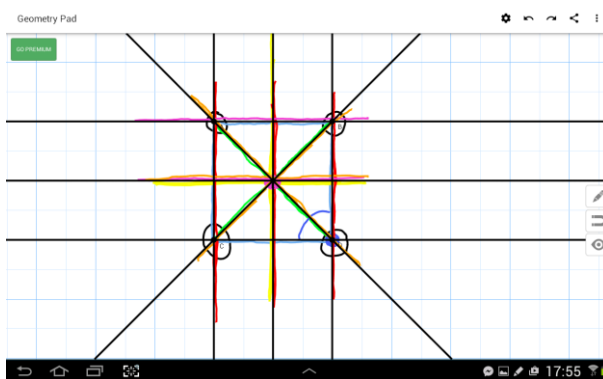


Obr. 65 – Zadání PL 15

Zdroj: *Matematika a její aplikace pro 4. ročník. 2. vyd., 2. díl, Olomouc: Prodos, 2008. Modrá řada, str. 35*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad

Řešení: Žák si nejprve překreslí zadaný obrázek do zvoleného programu a zaznamená zadané pojmy. Vzhledem k tomu, že každá úsečka (přímka) může mít pouze jednu navolenou barvu, je nutné zvýrazňovat zadané pojmy tužkou a obtahovat je.

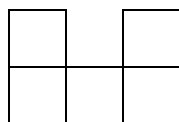


Obr. 66 – Řešení úlohy 15 – Geometry Pad

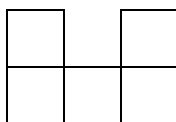
8.16 Pracovní list č. 16

Téma: Stavby z krychlí

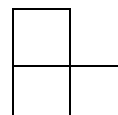
Zadání: Podle zadaného pohledu shora, zepředu a zprava sestroj stavbu z krychlí.



shora



zepředu



zprava

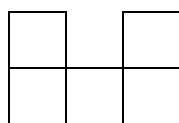
Vhodné programy pro řešení: Think 3D Free

Metodická část:

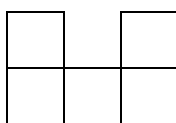
Očekávané výstupy: orientuje se v prostoru, umí určit vpravo, vlevo

Klíčová slova: krychle

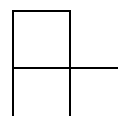
Zadání: Podle zadaného pohledu shora, zepředu a zprava sestroj stavbu z krychlí.



shora



zepředu

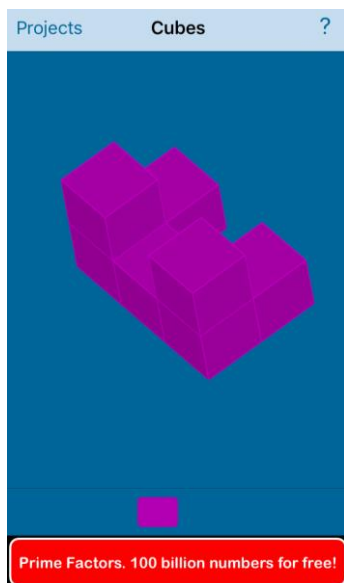


zprava

Zdroj: *Matematika: pro 4. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 2010, str. 51*

Vhodné programy pro řešení: Think 3D Free

Řešení: Žák v aplikaci nejdříve sestaví pohled shora, pokud jeho pohled odpovídá zadání, otočí objektem k sobě – kouká na něj zepředu. Krychle, které podle zadání chybí, doplní. Jestliže jeho pohled zepředu a zadaný obrázek jsou totožné, otočí objektem tak, aby koukal na jeho pravou stranu. Pohled žáka a zadaný obrázek pohledu zprava se musí shodovat, pokud ne, žák doplní další krychle a vrací se zpět k pohledu shora a zepředu. Pokud se všechny 3 pohledy a obrázky shodují, stavba je správně sestavena.



Obr. 67 – Řešení úlohy 16 – Think 3D Free

8.17 Pracovní list č. 17

Téma: Souřadnice

Zadání: Podle zadaných souřadnic nakresli psa. Dokresli mu ocásek a obojek a urči jejich souřadnice.

[2, 4]	-	[3, 4]	-	[3, 2]	-	[5, 2]	-	[5, 0]	-	[4, 0]
[2, 3]								[4, 1]		
[1, 3]	-	[1, 2]	-	[2, 2]	-	[2, 0]	-	[3, 0]	-	[3, 1]

Ocásek: [,] - [,]

Obojek: [,] - [,]

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

Metodická část:

Očekávané výstupy: umí najít bod podle souřadnic

Klíčová slova: souřadnice, bod

Zadání: Podle zadaných souřadnic nakresli psa. Dokresli mu ocásek a obojek a urči jejich souřadnice.

[2, 4]	-	[3, 4]	-	[3, 2]	-	[5, 2]	-	[5, 0]	-	[4, 0]
[2, 3]								[4, 1]		
[1, 3]	-	[1, 2]	-	[2, 2]	-	[2, 0]	-	[3, 0]	-	[3, 1]

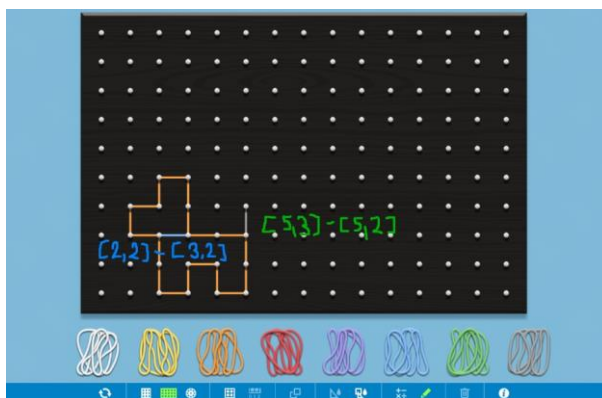
Ocásek: [,] - [,]

Obojek: [,] - [,]

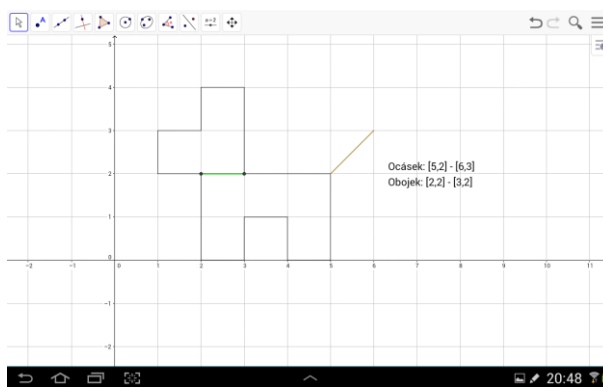
Zdroj: *Matematika pro 4. ročník základní školy: pracovní sešit. Praha: Matematický ústav Akademie věd České republiky, 1993, str. 69*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

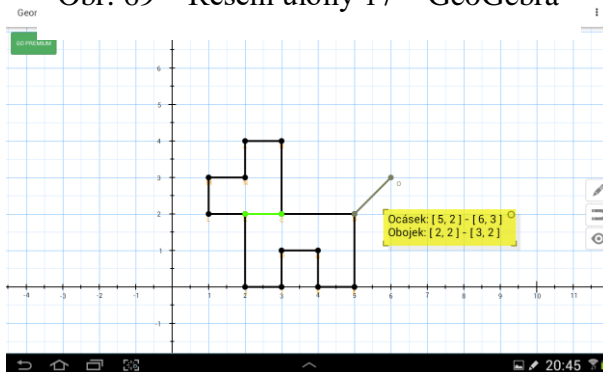
Řešení: Pro ty, kteří potřebují vidět osu X a Y, jsou vhodnější aplikace GeoGebra a Geometry Pad. Pro ty, co mají už představu os X a Y, je snadnější vytvořit obrazec v aplikaci Geoboard. Žák si najde první bod na souřadnicích $X = 2$, $Y = 4$ a postupuje dál. Body pak v pořadí propojí a vznikne mu obraz psa. Žák má za úkol nakreslit mu obojek a ocásek. Tyto dvě úsečky poté zapíše souřadnicemi. Tyto souřadnice se mohou u žáků lišit, neboť každý může obojek a ocásek sestavit jinak. Pozor u programu GeoGebra, kde si žák nutně musí vybrat větší pracovní plochu, jinak se mu tam obrázek celý nevejde. Žák si musí uvědomit, že první řady teček znázorňují osy, tudíž číslo 0.



Obr. 68 – Řešení úlohy 17 – Geoboard



Obr. 69 – Řešení úlohy 17 – GeoGebra



Obr. 70 – Řešení úlohy 17 – Geometry Pad

8.18 Pracovní list č. 18

Téma: Geometrická šifra

Zadání: Sestroj obrázek ve čtvercové síti podle zadaného kódu. Šipka ti ukáže, jakým směrem máš postupovat o jednu dál. Počáteční bod si zvol uprostřed pracovní plochy.

1↘1↗4↑1↖6←4↙6↓2→1↖4↑1↗8↓1↘1↗4↑1↘4→1↗4↓1↘1↗6↑1↘2→2↗4↑1↖1↙
1↘2↓2↙1↖4↑2↖2↙4↓

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

Metodická část:

Očekávané výstupy: orientuje se v rovině, rozvíjí svou představivost

Klíčová slova: bod, úsečka, čtvercová síť

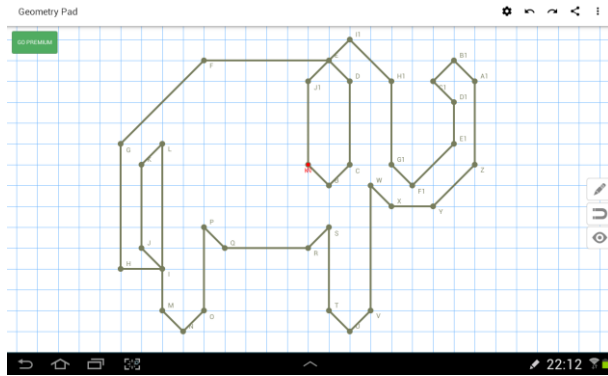
Zadání: Sestroj obrázek ve čtvercové síti podle zadaného kódu. Šipka ti ukáže, jakým směrem máš postupovat o jednu dál. Počáteční bod si zvol uprostřed pracovní plochy.

1↘1↗4↑1↖6←4↙6↓2→1↖4↑1↗8↓1↘1↗4↑1↘4→1↗4↓1↘1↗6↑1↘2→2↗4↑1↖1↙
1↘2↓2↙1↖4↑2↖2↙4↓

Zdroj: *Hry a matematika na 1. stupni základní školy. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009, str. 105*

Vhodné programy pro řešení: GeoGebra, Geometry Pad, Geoboard

Řešení: Žák svou práci začne tím, že si uprostřed pracovní plochy zvolí bod, ze kterého bude vycházet. Zadaný šipkový kód má celkem 8 různých znaků (šipek), které žákovi říkají, kterým směrem ve čtvercové síti má postoupit. Před každou šipkou je číslo, které nám říká, o kolik políček máme zadaným směrem udělat úsečku. Je nutné pracovat přesně. (Tip: pokud je někdo rychlejší, lze mu zadat opačné zadání, tedy vymyslet pro své spolužáky šifru, díky které sestrojí obrazec.) V aplikaci Geoboard by bylo nejjednodušší tyto úlohy sestrojovat. Obrazec, který je právě v této úloze zadán, je ale moc velký na pracovní plochu, kterou aplikace Geoboard nabízí.



Obr. 71 – Řešení úlohy 18 – Geometry Pad

9 OVĚŘENÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

Pro ověření pracovních listů jsem si vybrala základní školu v Černovicích, kde jsem realizovala všechny své praxe. Ve 4. ročníku, ve kterém učím, je celkem 17 žáků, kteří mi byli pro mé ověření k dispozici. Myslím si, že většina žáků je v matematice průměrná nebo nadprůměrná a kupodivu je geometrie baví více, než aritmetika. Vzhledem k tomu, že naše škola nemá kompletně vybavenou učebnu dotykovými zařízeními, ale vlastní pouze 5 tabletů, rozhodla jsem se vyzkoušet čtyři pracovní listy s tématy, které už žáci v hodině matematiky probírali. Žáci se rozdělili do 4 skupin, každá skupina měla jiné téma. Každý žák pak ve skupině dostal svůj tablet a samostatně řešil zadanou úlohu. Když ve skupině všichni dokončili svou práci, společně jsme zhodnotili, jak se jim pracovalo a jak byla pro ně úloha složitá.

Vzhledem k tomu, že se žákům do rukou ve školním prostředí tablety moc nedostávají, bylo nutné je nejdříve seznámit s aplikacemi, ve kterých měli úkol splnit. Ukázali jsme si prvky a funkce, které v aplikacích jsou a které budou potřebovat. Pak žáci dostali první část pracovního listu, který je určen pro ně. Kvůli neznalosti aplikace dostali žáci velké množství času na vyřešení. Měli také povoleno požádat spolužáka nebo mě o pomoc, pokud nemohli nalézt prvek, se kterým potřebovali pracovat.

Nyní se budu věnovat pracovním listům, které žáci řešili, k jakým řešením došli a zda pro ně byla práce jednoduchá či složitá.

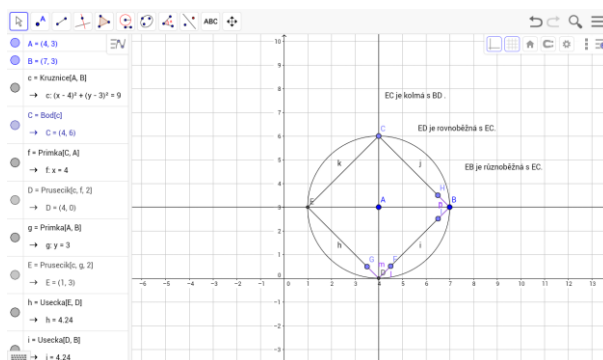
9.1 Pracovní list č. 3

Tento pracovní list byl zaměřen na procvičení pojmů kolmice, rovnoběžka a různoběžka. Pracovní list byl řešen čtyřmi žáky – Ladislav, Vašek, Natálie a Vendula. Všichni žáci zadání pochopili a sestrojili obrazec, jaký měli. Avšak jediná Vendula vypracovala tento list přesně podle zadání. Pojmenovala všechny body tak, jak měla, ostatní názvy přímek odznačila a její řešení bylo správné a čistě provedené. Její řešení odpovídá obr. 35. Zbylí tři žáci měli problém s pojmenováním jednotlivých bodů a názvů. Ostatní na to nebrali zřejmě ohled a pracovali s názvy, které program vygeneroval sám.

Cílem tohoto pracovního listu bylo správně určit, které úsečky jsou rovnoběžné, různoběžné a kolmé. Jediným žákem, který v této části úlohy udělal chybu, byl Vašek, který zaměnil kolmé úsečky s rovnoběžkami. Jako jediný z celé skupinky, si zvolil

jako pozadí pracovní plochy čtvercovou síť s osami, pomocí nichž sestrojoval kružnici. Ostatní pro rýsování kružnice použili funkci, kde stačil zadat průměr a střed. Jeho řešení tohoto pracovního listu bych celkově zhodnotila jako nejméně povedené.

Posledním úkolem tohoto zadání bylo v obrázku vyznačit alespoň dva pravé úhly. Toto splnili všichni, zvolili si buď prvek pero, kterým úhly vyznačili, nebo Vašek vyznačil pravé úhly malými úsečkami. Všechna řešení jsou správná.



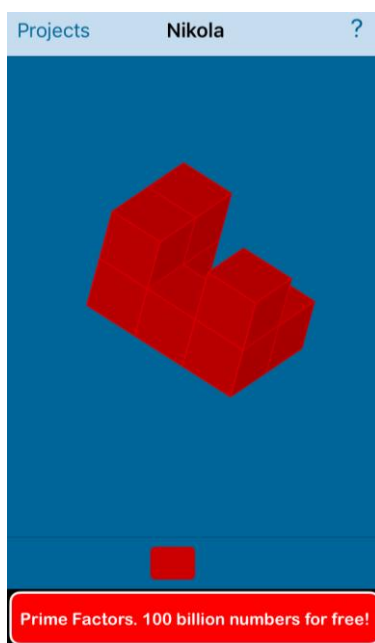
Obr. 72 – Řešení Vašek

9.2 Pracovní list č. 16

Tento pracovní list si žáci vybrali sami, neboť s kostkami pracujeme velmi často a baví je to. Vzhledem k tomu, že aplikace, ve které lze řešit tuto úlohu je velmi jednoduchá, žáci se s ní učili sami. Všechny čtyři řešitelky tohoto pracovního listu se shodly na tom, že zadání je velmi jednoduché. Výsledek byl však opačný. Dvě řešení byla správná, dvě naopak chybná. Řešení Anděly a Jany je totožné, jako obr. 67. Jejich řešení bylo správné. Elišce se zadání zdálo tak jednoduché, že se zaměřila na volbu barev jednotlivých kostiček a nevěnovala dostatečnou pozornost zadání. Pohled shora i zepředu odpovídá zadání, ale žákyně udělala chybu při otáčení stavby. V zadání byl boční pohled zprava, ale Eliška postavila stavbu z pohledu zleva. Ani Nikola nedošla ke správnému řešení. Pohled shora i zepředu je správně vyřešen, ale při otočení stavby, k ověření pohledu zprava, došlo k chybě. Žákyně nedostatečně otočila stavbou, kostka, která je chybně postavena, byla ukryta za jinou kostkou a žákyně si chybné stavby nevšimla.

Nakonec všechny zhodnotily, že sestavovat stavby z krychlí je jednodušší bez použití tabletu, protože stavba na stole se neotáčí tak snadno. Než si žáci zvyknou na

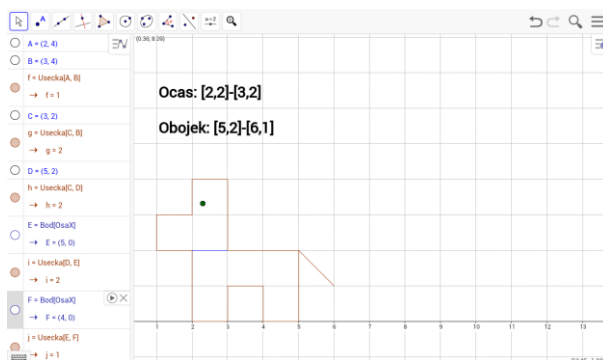
práci na tabletu a otáčení stavby, otočí se stavba o více, než by žáci chtěli a ti pak ztrácí přehled o tom, která strana je zředu.



Obr. 73 – Řešení Nikola

9.3 Pracovní list č. 17

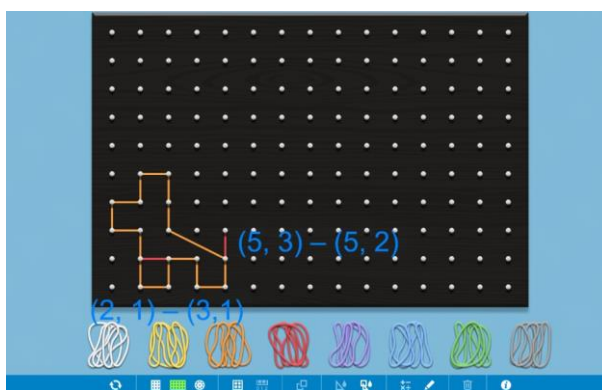
Tento pracovní list si vybrala pětice žáků, ve kterém je cílem procvičit si souřadnice a vytvořit obrázek. Jediná Lucie si pro řešení této aplikace vybrala program GeoGebra, ostatní se rozhodli použít aplikaci Geoboard, neboť jim je tato pomůcka velmi blízká. Když uviděli, že je možné tyto úlohy řešit na tabletu, rozhodli se pro tento pracovní list. Lucie v aplikaci GeoGebra vyřešila část úkolu úspěšně – zvládla nakreslit psa. V další části úkolu – popsat souřadnice domalovaných částí – ale chybovala. Souřadnice popsala správně, ale díky nepozornosti je jinak pojmenovala, tedy prohodila názvy ocas a obojek.



Obr. 74 – Řešení Lucie

Ostatní žáci vypracovali zadání v programu Geoboard. Jejich úspěšnost byla 50%. Nejlépe si s úkolem poradil Petr, který našel funkci, která zobrazí na pracovní ploše číselné osy a tím se vyhnul častým chybám. Jirka dokončil úlohu také bez chyby a bez použití již zmíněné funkce. František s Adamem si ale číselnou osu nedokázali úplně představit a díky tomu je jejich řešení chybné. Nejdříve začali natahovat gumičky tak, že první řady brali automaticky s číslem 1. Když pak ale narazili na souřadnice $[5, 0]$, tak zjistili, že se jim tam obrázek nevejde a celý ho posunuli o jednu řadu výš. To si ale neuvědomili, že museli udělat i vlevo. Z tohoto důvodu jim pak ani nesouhlasili souřadnice obojku a ocasu. Adamova práce dopadla nejhůře – spletl si jednu souřadnici a nevyšel mu správně ani obrys psa.

Žáci zpočátku hodnotili úlohu jako velmi jednoduchou, ale nakonec jim zabrala velké množství času a dva se nedobrali ke správnému řešení.



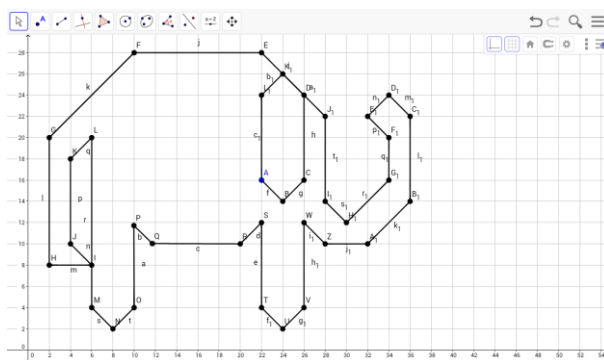
Obr. 75 – Řešení Adam

9.4 Pracovní list č. 18

Tento pracovní list byl připraven jako aktivita navíc, na konec hodiny nebo pro rychlejší žáky. U této úlohy je důležité, aby žáci věnovali svou pozornost opravdu jen úkolu a neudělali zbytečné chyby. Vybrali si ho žáci, kteří rádi řeší různé šifry. Žáci měli možnost vybrat si ze dvou aplikací, ve kterých budou úlohu řešit. Dva si vybrali GeoGebru a dva Geometry Pad.

Tři ze čtyř žáků vyřešili úlohu správně – viz obr. 71. Gréta a Michaela, které řešily úkol v programu Geometry Pad, došly ke správnému řešení. Jejich práce však není čistá, nechaly tam body jednotlivých úseček (ačkoliv v zadání nebylo je odstranit). Nela, která

si vybrala program GeoGebra vyřešila úkol správně a navíc odstranila všechny názvy bodů a přímek. Práce tak vypadá upraveně, čistě. Jediný, komu se práce nepovedla, nedošel ke správnému řešení, byl Pavel. Díky nepozornosti udělal chybu už ve čtvrtém kroku, tudíž mu pak nevycházelo řešení ke konci, ale odhadl obrys, který měl vzniknout a dotáhl čáry do konce.



10 VYHODNOCENÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

Úlohy, které jsem použila při vytváření pracovních listů, jsou převzaté z učebnic, které se používají, nebo se používaly, na prvním stupni základních škol. Pracovní listy navazují na učebnici Alter. Ke každému tématu, které je v učebnici probírané, je jeden obecnější pracovní list. Třída, ve které jsem pracovní listy ověřovala, se učí právě podle této učebnice. K tabletům se moc často nedostávají, tudíž se na hodiny, kdy budou moc tyto úkoly řešit, velmi těšili. Žáci této třídy mají matematiku rádi, dávají přednost geometrii před počítáním. V matematice jsou hodnoceny známkou 1 nebo 2. I ti slabší žáci byli v řešení listů úspěšní.

Vzhledem k velkému množství pracovních listů jsem dala dětem na výběr z témat, která již probrali, aby si vybrali pracovní list, který by chtěli řešit. Rozdělili se proto do čtyř skupin a každá řešila něco jiného. Nejvíce zaujatá byla skupina žáků, která řešila pracovní list č. 18. Naopak nejméně byla zaujatá skupina, která pracovala na listě č. 3.

Při práci s tablety mají žáci největší potíže se svou trpělivostí. Jejich logické myšlení je na dobré úrovni, ví, co chtějí udělat, jak v úloze dál pokračovat, ale nejsou natolik trpěliví, aby samostatně procházeli program a zjišťovali, jaký prvek pro danou činnost použít. Pro žáky, kteří s těmito aplikacemi pracují častěji, by při řešení neměly být problémy.

I přesto, že v geometrii používáme velké množství pomůcek, se kterými manipulujeme, skládáme obrazce apod. si myslím, že využívání tabletu je pro děti atraktivní a dokáží se do práce ponořit ještě hlouběji.

11 ZÁVĚR

Pokud se řekne vyučování s pomocí tabletu, spousta lidí tuto myšlenku odmítá, neboť si myslí, že žáci celou hodinu pracují pouze na tabletu, hrají si a vlastně se neučí. Ale není tomu tak.

Dle mého názoru nepatří oblast matematiky – geometrie – k oblíbené části, a proto by učitelé měli používat co nejvíce pomůcek, díky kterým by přístup žáků k ní zlepšili. Dnešní doba je plná moderních technologií a toto je právě situace, kdy bychom mohli žákům ukázat, že je lze využívat i na jiné aktivity, než je hraní her.

Existuje velké množství aplikací, které je možné zakoupit nebo volně stáhnout, a pracovat s nimi v hodinách nejen matematiky, ale i v jiných předmětech. Samozřejmě ne všechny programy a aplikace jsou vhodné pro výuku, proto je potřeba, aby je učitel nejdříve prošel, zjistil, co aplikace umí a neumí. Pokud je aplikace vhodná, je potřeba žákům vysvětlit, jak s aplikací pracovat, protože žáci navštěvující první stupeň základní školy nemají tolik trpělivosti, aby si program samostatně prošli a pochopili ho.

Mým cílem v diplomové práci bylo vytvořit několik pracovních listů, které by mohli žáci vyřešit s pomocí tabletu a aplikací, které jsou nabízeny. Ověření listů jsem uskutečnila na základní škole v Černovicích, kde žáci používají tablety minimálně. Myslím si, že jsem žákům ukázala další možný způsob, jak řešit úlohy v geometrii a hlavně jiný způsob využití tabletů. Také jsem jim ukázala některé aplikace, které se mi jeví jako užitečné a vhodné, ve kterých se žáci učí hrou.

Díky této práci jsem i já získala nový pohled na práci s tablety, na jejich využití. Věřím, že všechny informace a ponaučení, které jsem díky psaní této práce získala, využiji ve své profesi a povedu děti směrem, který dnešní doba vyžaduje.

12 LITERATURA

BINTEROVÁ, H., TLUSTÝ, P.: *Učení matematiky s počítačem*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2013. ISBN 978-80-7394-410-0.

BLAŽKOVÁ, R., MATOUŠKOVÁ, K., VAŇUROVÁ, M.: *Matematika pro 4. ročník základních škol: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace*. Vyd. 5. Praha: Alter, 2010. ISBN 978-80-7245-216-3.

HEJNÝ, M.: *Matematika: pro 4. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-940-7.

HEJNÝ, M., KUŘINA, F.: *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-7367-397-0.

KASLOVÁ, M., NECHANICKÁ, R., JAROŠOVÁ, J.: *Matematika 4*. Praha: SPN, 1999. ISBN 80-723-5097-8.

KASLOVÁ, M., NECHANICKÁ, R., JAROŠOVÁ, J.: *Matematika 4: pracovní sešit: [učebnice pro základní školy]*. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1999. ISBN 80-723-5098-6.

KOLLÁRIKOVÁ, Z., PUPALA, B.: *Předškolní a primární pedagogika*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-717-8585-7.

KOMAN, M., KUŘINA, F., TICHÁ, M.: *Matematika pro 4. ročník základní školy: pracovní sešit*. Praha: Matematický ústav Akademie věd České republiky, 1993. ISBN 80-901-2188-8.

KREJČOVÁ, Eva. *Hry a matematika na 1. stupni základní školy*. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009. ISBN 978-80-7235-417-7.

MIKULČÁK, J.: *Přehled učiva matematiky základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN, 1993. ISBN 80-042-6357-7.

MOLNÁR, J., MIKULENKOVÁ, H.: *Matematika a její aplikace pro 4. ročník*. 2. vyd., aktualiz. dle RVP ZV. Olomouc: Prodos, 2008. Modrá řada (Prodos). ISBN 978-80-7230-203-1.

MOLNÁR, J., PERNÝ, J., STOPENOVÁ, A.: *Geometrická představivost a prostředky k jejímu rozvoji*. In Podíl učitele matematiky ZŠ na tvorbě ŠVP – Studijní materiály k projektu CZ.04.3.07/3.1.01.1/0137. Praha: JČMF, 2006.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, platný 1. 9. 2013, Praha 2013

SPITZER, Manfred. *Digitální demence: jak připravujeme sami sebe a naše děti o rozum*. Brno: Host, 2014. ISBN 978-80-7294-872-7.

ZOUNEK, J., ŠEĎOVÁ, K.: *Učitelé a technologie: mezi tradičním a moderním pojetím*. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-187-4.

Internet:

CSystem. In: *CSystem* [online]. 2014 [cit. 2016-12-08]. Dostupné z: <http://www.tablety-csystem.cz/index.php/7-o-projektu>

Dotkněte se inspirace [online]. 2014 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://stredni-public.sharepoint.com/Stranky/C%C3%ADle-projektu.aspx>

Fraus. Flexibook 1:1 [online]. 2013 [cit. 2016-12-08]. Dostupné z: <https://www.fraus.cz/cs/projekty/flexibook-11>

Geoboard [online],. 2014 [cit. 2016-10-26]. Dostupné z: <http://rustspolecne.cz/2012/04/geoboard/>

Geometry Test [online],. 2014 [cit. 2016-10-26]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com/us/app/geometry-test/id427444052?mt=8>

Pythagorea: Geometry on Squared Paper [online],. 2015 [cit. 2016-10-26]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com/us/app/pythagorea-geometry-on-squared/id994864779?mt=8>

Škola na dotek [online]. 2014 [cit. 2016-12-08]. Dostupné z: <http://www.skotek.cz/o-projektu/>

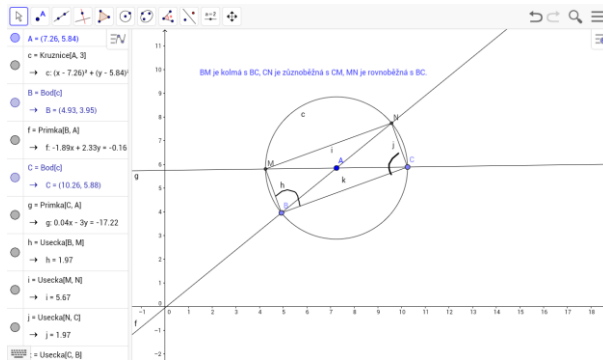
Václavík, Lukáš. In: *Cnews.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-11-14]. Dostupné z: <http://www.cnews.cz/na-androidu-bude-fungovat-rodinne-sdileni-aplikaci-jedna-platba-pro-az-6-uzivatelu-io-2016>

ZŠ Polabiny: Tablety do škol [online]. In: Pardubice, 2015 [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://www.zspolabiny1.cz/tablety-do-skol>

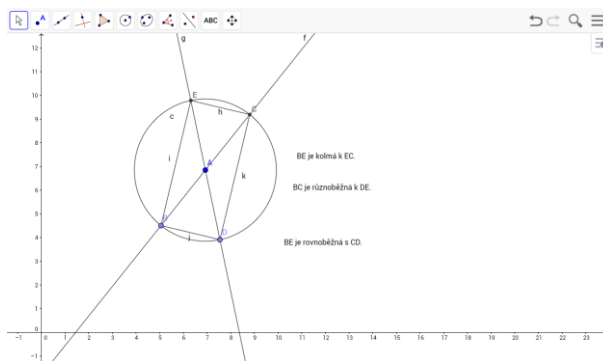
13 SEZNAM PŘÍLOH

1. příloha: další řešení pracovního listu č. 3
2. příloha: další řešení pracovního listu č. 16
3. příloha: další řešení pracovního listu č. 17
4. příloha: další řešení pracovního listu č. 18

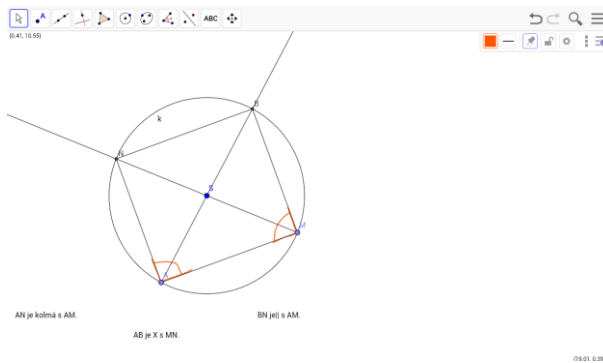
1. příloha: další řešení pracovního listu č. 3



Obr. 77 – Řešení Ladislav

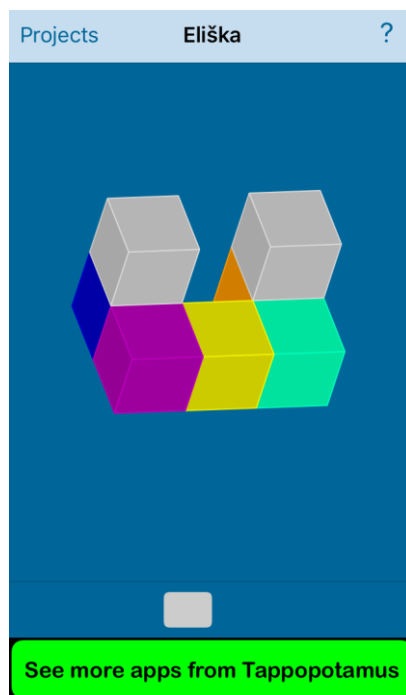


Obr. 78 – Řešení Natálie

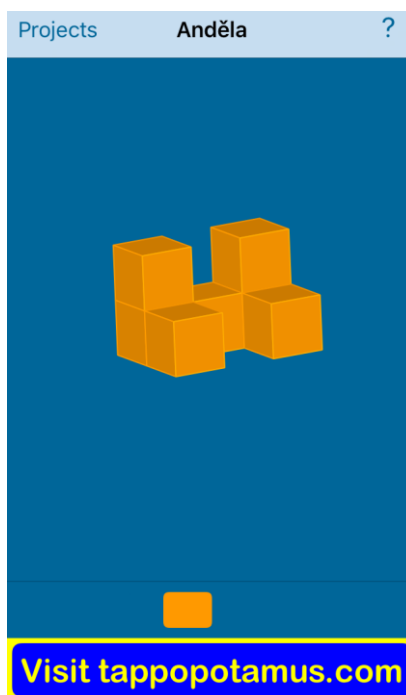


Obr. 79 – Řešení Vendula

2. příloha: další řešení pracovního listu č. 16

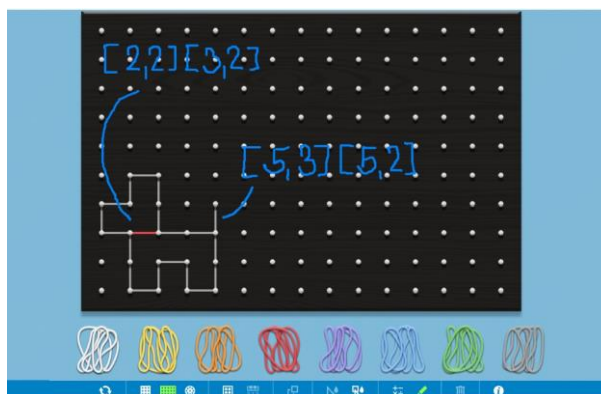


Obr. 80 – Řešení Eliška

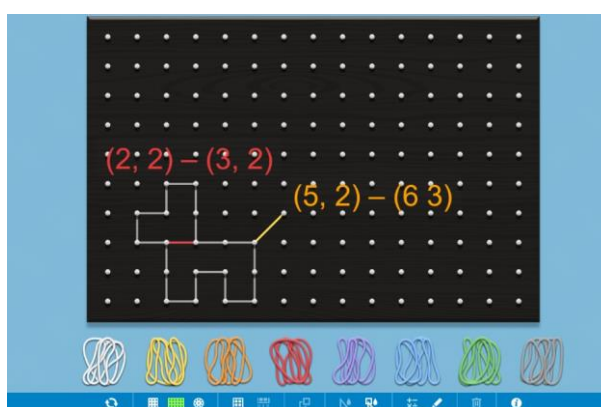


Obr. 81 – Řešení Anděla

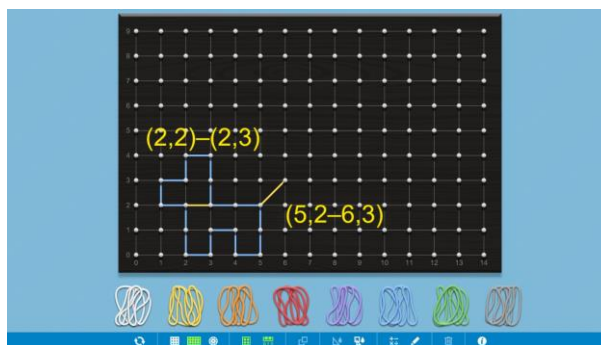
3. příloha: další řešení pracovního listu č. 17



Obr. 82 – Řešení František

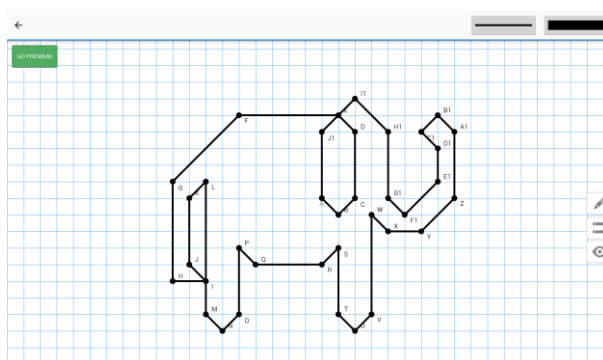


Obr. 83 – Řešení Jiří

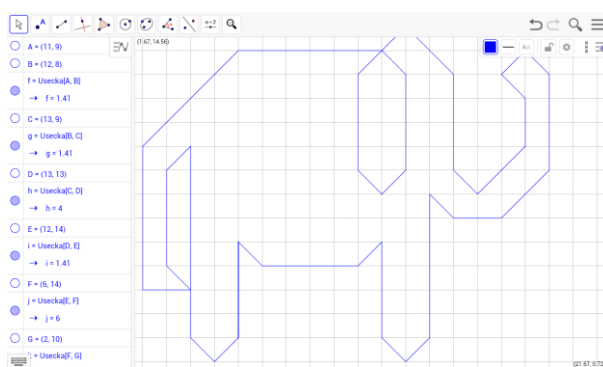


Obr. 84 – Řešení Petr

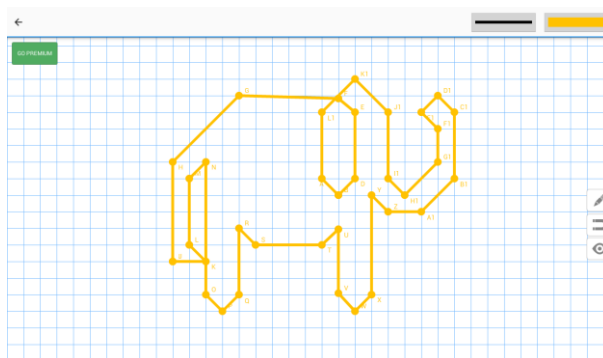
4. příloha: další řešení pracovního listu č. 18



Obr. 85 – Řešení Greta



Obr. 86 – Řešení Nela



Obr. 87 – Řešení Michaela