



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

Interaktivní výuka goniometrie a trigonometrie na SOU

Vypracoval: Markéta Tomanová
Vedoucí práce: Mgr. Roman Hašek, Ph.D.

České Budějovice 2013

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Interaktivní výuka goniometrie a trigonometrie na SOU, 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 Budějovicích2013

.....
(podpis)

Poděkování:

Ráda bych poděkovala Mgr. Romanu Haškovi, Ph.D. za odborný dohled, a cenné rady, připomínky a podněty, které mi pomohly při tvorbě této diplomové práce.

Poděkování patří také Střednímu odbornému učilišti, na kterém jsem měla možnost vyzkoušet výukové materiály.

Anotace

Diplomová práce se zabývá interaktivní výukou goniometrie a trigonometrie na Středním odborném učilišti. Práce je rozdělena na dvě části, část teoretickou a část praktickou.

Teoretická část obsahuje získané poznatky o interaktivní výuce, obecných a didaktických zásadách. Dále jsou zde uvedena základní pravidla tvoření výukových materiálů a srovnávání učebnic pro Střední odborná učiliště.

Praktická část, nejen že obsahuje vytvořené pracovní listy, ale také manuály k programům, které jsou používány při zpracovávání výukového materiálu.

Annotation

This thesis deals with interactive teaching goniometry and trigonometry at the secondary vocational school. The work is divided into two parts, theoretical and practical.

The theoretical part includes the acquired knowledge of interactive teaching, general and didactic principles. There are also lists basic rules of creation of educational materials and textbooks for secondary vocational schools

The practical part contains not only created worksheets, but also manuals for programs that are used in the processing of learning material.

Obsah

Úvod.....	7
2. Interaktivní výuka.....	8
2.1 Pohled učitele na interaktivní výuku.....	8
2.2 Obecné zásady interaktivní výuky.....	9
2.3 Didaktické zásady.....	10
3. Správné vytvoření výukových materiálů.....	11
3. 1 Pravidla pro tvoření materiálů.....	11
3. 2 Chyby v tvorbě výukových materiálů.....	12
5. Učebnice.....	13
4. 1 Učebnice použité při tvorbě pracovních listů.....	13
5. Hardware použitý při tvorbě pracovních listů.....	15
5. 1 Interaktivní tabule jako didaktický prostředek.....	15
5. 2 Co porovnávat při výběru interaktivní tabule.....	16
6. Software použitý při tvorbě pracovních listů.....	21
6. 1 SMART Notebook.....	21
6. 1. 1 Vzhled okna.....	21
6. 1. 2 Objekty.....	21
6. 1. 3 Kontextové menu.....	22
6. 1. 4 Záložky.....	24
6. 1. 5 Panel nástrojů.....	24
6. 1. 6 SMART Notebook Math.....	28
6. 1. 7 Toolkity.....	28
6. 2 Pinnacle Studio 15.....	30
6. 3 Kartičky.....	32
6. 4 GeoGebra.....	36

6. 4. 1 Prostředí GeoGebry 4.2	37
6. 4. 2 Výběr nástrojů.....	37
7. Pracovní listy	38
7. 1 Pythagorova věta.....	39
7. 2 Goniometrie	45
7. 3 Sinová věta a kosinová věta.....	48
8. Závěr	55
9. Seznam použité literatury.....	56

Úvod

V mé diplomové práci jsem se rozhodla zaměřit na interaktivní výuku aplikovanou do vyučování na středních odborných učilištích, kde tato metoda vyučování není tak běžná. Při vytváření této diplomové práce jsem spolupracovala se Střední odbornou školou a Středním odborným učilištěm v Jindřichově Hradci, kde sice mají interaktivní tabule, ale učitelé je používají pouze k promítání.

Hlavní částí mé diplomové práce je tvorba výukových materiálů, které jsou zaměřeny na výuku Pythagorovy věty, goniometrii a trigonometrii. Vytváření pracovních listů je velmi náročné na čas. Při tvorbě těchto materiálů jsem vycházela z obsahu učebnic pro Střední odborná učiliště (viz kapitola 4). Tyto pracovní listy jsem měla možnost použít při výuce na tomto učilišti.

V této práci je prezentace mnou vytvořených materiálů i s ukázkami fotografií z výuky. Materiály jsou uloženy na přiloženém CD

Při tvorbě materiálů jste vycházela z nejnovějších poznatků obecné didaktiky i didaktiky matematiky a ze současných učebnic. Proto jste pro úplnost prezentaci materiálů doplnila i souhrnem těchto poznatků a analýzou použitých učebnic.

Vytvořený materiál může sloužit jako elektronická učebnice online umístěná na Internetu. Tato forma je vhodná pro žáky, kteří zameškali výuku nebo pro procvičování doma.

Tato škola je vybavena interaktivními tabulemi SMART Board, proto jsem se zaměřila na tento typ tabulí. V této práci jsem vytvořila i jakýsi manuál, jak používat software, ve kterém jsem vytvářela pracovní listy (SMART Notebook, Pinnacle Studio 15, Kartičky a GeoGebra). Zaměřila jsem se také na hardware, jak vybírat a co porovnávat při výběru správné interaktivní tabule pro daný typ školy.

2. Interaktivní výuka

Buryánek [6] definuje interaktivní výuku jako edukační proces, který probíhá za spoluúčasti pedagogů a studentů. Jejich vztah je založen na principu partnerství a spolupráce. Student je aktivním subjektem, který má vliv na průběh a podobu tohoto procesu.

Hlavní cíle interaktivní výuky podle webových stránek Flexilearn [9]:

- nabídnout žákům zábavnější a méně stereotypní formu výuky, a tím zvýšit jejich motivaci k učení
- zapojit do procesu učení samotné žáky, ti již nejsou jen pasivními posluchači, ale spoluvytváří výuku a aktivně se zapojují do procesu vzdělávání

2.1 Pohled učitele na interaktivní výuku

Interaktivní výuka nám pomáhá jiným způsobem předávat žákům učivo. Vysvětlované učivo můžeme rozšířit o jiné zdroje, které můžeme mezi sebou propojovat (například výukové filmy).

Vytvořené materiály můžeme kdykoli doplňovat o novější informace. Do materiálů snadno vkládáme odkazy na webové stránky, které popisují látku dopodrobna, a díky nim si mohou žáci rozšířit rozhled.

Materiál může učitel používat opakovaně, což mu usnadní přípravu do budoucna. Velkou výhodou v hodinách matematiky je, že se můžeme libovolně vracet zpět, to u tabulí s popisovači lze jen obtížně.

2.2 Obecné zásady interaktivní výuky

Hausner [11] uvádí následující obecné zásady v sedmi bodech:

- Interakce je především dialog mezi žákem a učitelem, z toho musí vycházet obsahová příprava vlastní hodiny.
- Jádrem přípravy na hodinu musí být otázky typu: proč, jak, nač a ne kdy, kde a kdo.
- Ke správnému řešení je možné se dobrat mnoha různými způsoby, učitelova role je jen ukazovat cestu.
- Vlastní názory a myšlenky jsou cestou k úspěchu, pokud mají odpovídající zpětnou vazbu.
- Tabule umožňuje týmovou spolupráci. Nechme žákům tvořit na tabuli celou sadu úkolů, vytvářejících v samotném konci jeden celek.
- Diskusi nad řešením začínejme od důvěrně známých věcí prostřednictvím jasně vyjádřených úkolů.
- Konflikt je jádrem poznání.

Obecné zásady interaktivní výuky podle Buryánka [6]:

- Podporujte tvůrčí atmosféru ve třídě.
- Podněcujte k vyjádření vlastních názorů a myšlenek.
- Dávejte pozitivní zpětnou vazbu na každé chování, které směřuje k cíli.
- Vytvářejte pocit zodpovědnosti za společný úkol.
- Dbejte, aby se všichni zapojili, aby měl každý prostor k sebevyjádření.
- Při komentování dílčích výsledků užívejte nehodnotící, deskriptivní jazyk (např. místo „Nejste schopni pochopit, co se po vás chce“ raději „V tomto úkolu jste se odklonili od zadání.“).
- Diskuse začínejte s tím, co je všem důvěrně známo, k čemu má každý co říct.
- Formulujte aktuální a přitažlivá témata, uvádějte příklady ze známého prostředí.
- Zadávejte stručně, jasně a konkrétně formulované úkoly.
- Přesvědčujte se, zda v každé fázi všichni vědí, co mají dělat.
- Neutíkejte od konfliktu, nuťte k vyjasňování kontroverzních stanovisek.
- Věnujte dostatek času reflexi dokončených aktivit.

2.3 Didaktické zásady

Zásada přiměřenosti

- Množství informací musí být přiměřené věku a možnostem žáků. Neměli bychom žáky přetěžovat. Největší pozor bychom měli dávat na to, abychom interaktivní tabuli využívali k interaktivní výuce, ne jenom k pouhému promítání.

Zásada názornosti

- Komenský [15] praví: „ *Ať je učitelům zlatým pravidlem, aby se všechno předkládalo všem smyslům, pokud to je jen možné, totiž věci viditelné zraku, slyšitelné sluchu, čichatelné čichu, ochutnávatelné chuti, hmatatelné hmatu. A jestliže se něco může vnímat několika smysly, nechť se to děje několika smysly. Nic není v rozumu, co nebylo před tím ve smyslech. Proč by se tedy počátek vyučování nedál raději věcným názorem než slovním podáním věci?* “
- Názornost je jednou z nejpřirozenějších zásad vzdělání. Pomocí interaktivní tabule můžeme pohybovat objekty, pro snadnější pochopení důkazů, zákonů a pravidel. Uspadňuje žákům zapamatování nových vědomostí a dovedností.

Zásada soustavnosti

- Výuka pomocí interaktivní tabule nám umožňuje pokračovat krok za krokem ve zvládnutí látky

3. Správné vytvoření výukových materiálů

3.1 Pravidla pro tvoření materiálů

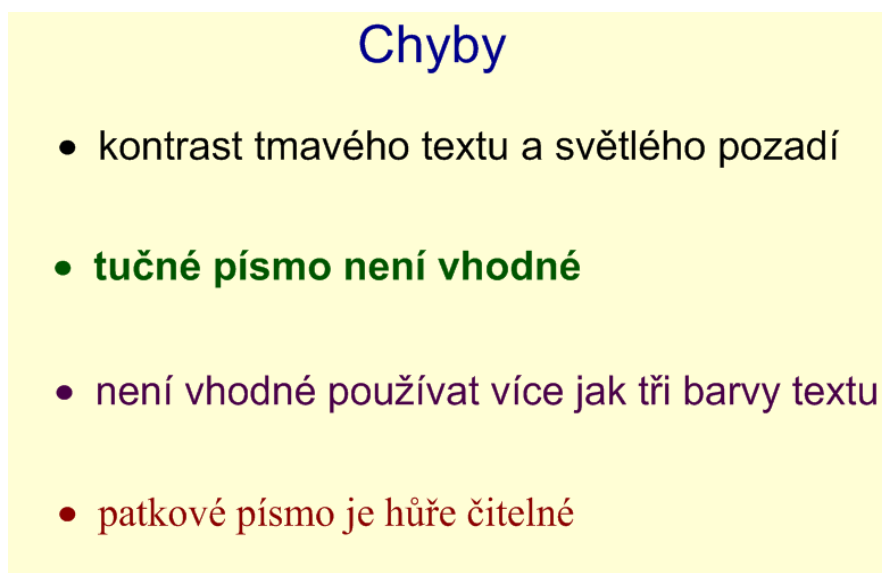
Pravidla tvoření výukových materiálů v SMART Notebooku jsou obdobná, jako při tvorbě prezentací.

Nejdůležitější je pravidlo 5x5, to znamená pět řádků o pěti slovech na jedné stránce, abychom žáky nezahltili přílišným množstvím informací najednou. Může se také stát, že se žáci stanou pouhými diváky např., pokud je moc textu na stránce, žáci jen čtou a uniká jim význam slov.

Druhým pravidlem je volba pozadí. Volíme kontrast mezi barvou pozadí a písma. Nejlepší je volit tmavé barvy pozadí, které snižuje odraz světla a tolik nedráždí oči žáků, protože jim nejsou oslnění. Musíme také brát v úvahu, že barvy na monitoru počítače jsou sytější než na samotné tabuli.

Třetím pravidlem je velikost písma. Volíme větší velikosti písma. Doporučuje se 36 pixelů u hlavního nadpisu, 32 pixelů u nadpisů a 28 pixelů u písma. Volíme bezpatkové písmo, jako je Arial či Verdana. Pro zvýraznění textu je lepší použít kurzívu nebo jinou barvu písma (Pozor – na stránce by neměl být text ve více než třech barvách), tučné písmo se hůře čte.

Zatímco obrázek 1 nám ukazuje špatné vytvoření listu, obrázek 2 nám ukazuje správné vytvoření listu.



Obrázek 1 – špatný formát

Správně

- kontrast tmavého pozadí a světlého písma
- *ke zvýraznění je vhodnější kurzíva*
- je vhodné bezpatkové písmo

Obrázek 2 – správný formát

Výukový materiál by měl být přehledný, atraktivní a bohatý na obrázky a animace. Snadno se nám může stát, že se nám připravená stránka nezobrazí celá. Chybu jsme udělali, když jsme na stránku umístili mnoho textu. Chybě se vyvarujeme tím, že text rozložíme do více stran.

3. 2 Chyby v tvorbě výukových materiálů

Interaktivní tabule by neměla být používána v hodinách neustále. Není možné odsunout všechny ostatní učební pomůcky do pozadí, odstranit z výuky všechny jiné vyučovací metody a pokusy a využívat jen interaktivní tabuli. Pokud je interaktivní tabule využívána velmi často, přináší ztrátu zájmu o tuto didaktickou techniku, žáci ji berou jako samozřejmost a dochází opět k pouhému promítání.

Při používání interaktivního materiálu se musíme snažit do výuky zapojit celou třídu, ne jen jednotlivce, který právě stojí u tabule např. vytváření her typu AZ kvíz.

Učitelé často používají interaktivní tabuli pouze k promítání, pletou si ji s dataprojektorem. Samotná přítomnost interaktivní tabule ještě neznamena interaktivní výuku. Tabule nenahrazuje práci učitele, slouží pouze jako prostředek k zefektivnění výuky.

5. Učebnice

Podle Skalkové [18] učebnice v současné době nepůsobí ve škole jako izolovaný prostředek. Uplatňuje se v systému dalších didaktických prostředků. Jde zejména o moderní didaktickou techniku, jako jsou diapozitivy, magnetofonové nahrávky, filmové smyčky, videozáznamy, počítačové programy nebo výukové televizní pořady. To ovlivňuje didaktickou funkci učebnice, nikterak ji však nesnižuje.

Podle Skalkové [18] je učebnice nejdůležitějším zdrojem poznávání žáků. V mnoha vyučovacích předmětech, druzích škol a stupních škol je doprovázena některými dalšími školními knihami, bez nichž by bylo působení učebnice omezeno.

Didaktické zpracování učebnice umožňuje, aby učebnice plnohodnotně plnily své základní funkce v procesu vyučování. Jako jsou:

- Poznávací a systemizační,
- Upevňovací a kontrolní,
- Motivační a sebevzdělávací (stimuluje k samostatnému osvojování učiva),
- Koordinační (zajišťuje koordinaci při využívání dalších didaktických prostředků, které na ni navazují),
- Rozvíjející a výchovná,
- Orientační (pomocí obsahu, rejstříku, pokynů informuje učebnice učitele i žáky o způsobech svého využívání).

V současnosti se ovšem učebnice musí vyrovnávat s novými situacemi, přizpůsobují se totiž nově vzniklým nárokům na školu, na výuku, na inovace a reformy školské soustavy.

4. 1 Učebnice použité při tvorbě pracovních listů

E. Calda [7], Matematika pro dvouleté a tříleté obory SOU, 3. díl

- Třetí kapitola se podrobně zabývá goniometrickými funkcemi obecného úhlu a jejich použitím v úlohách, ve kterých se také využívá

trigonometrický vzorec pro obsah trojúhelníku. Učivo této kapitoly je rozšířeno o sinovou a kosinovou větu a jejich aplikace.

- Učebnice od E. Caldý jsou doplněny spoustou řešených příkladů a úloh, které mají na konci učebnice řešení.

E. Calda a kol. [8], Matematika pro SOŠ a studijní obory SOU, 1. část a O. Odvárko - J. Řepová [16], Matematika pro SOŠ a studijní obory SOU, 3. část

- Z těchto učebnic jsem čerpala příklady pro pravoúhlý trojúhelník, trigonometrii a goniometrii.
- V učebnicích této řady je graficky odlišeno povinné učivo dané osnovami od učiva nepovinného a rozšiřujícího. Po výkladu nové látky následuje vždy několik vzorových řešených příkladů a řada neřešených úloh. Jejich výsledky jsou uvedeny v závěru každého dílu.

F. Jirásek a kol. [13], Sbíрка úloh z matematiky pro SOŠ a SO SOU, I. Část a F. Jirásek a kol. [14], Sbíрка úloh z matematiky pro SOŠ a SO SOU, II. Část

- Příklady a cvičení jsou řazeny podle stupně obtížnosti. Náročnější cvičení jsou označena hvězdičkou.

Josef Polák [17], Přehled středoškolské matematiky

- Kniha je pro přehlednost učiva rozdělena do deseti kapitol. Obsahuje řešené příklady, ze kterých jsem čerpala při tvorbě výukových materiálů.

F. Běloun kol. [5], Sbíрка úloh z matematiky pro základní školu

- Tuto knihu jsem použila při výběru příkladů pro AZ Kvíz, tato kniha je sice určena pro základní školu, ale pro naše opakování je v ní spousta příkladů na Pythagorovu větu a goniometrii

5. Hardware použitý při tvorbě pracovních listů

AV Media [1] udává, že interaktivní tabule je velká odolná zobrazovací plocha reagující na dotyk, propojená s počítačem vybaveným příslušným softwarem. Obraz z počítače je pomocí datového projektoru přenášen na tabuli a vy můžete jednoduše pouhým dotykem na povrchu tabule ovládat počítačové aplikace a psát poznámky či kreslit. Psát a kreslit můžete buď přímo prstem, nebo popisovačem.

Všechny programy, které jsou v počítači, mohou být zobrazeny na interaktivní tabuli.

Tato technická pomůcka se začala vyrábět a využívat ve školách některých západních zemí v 90. letech minulého století. K nám se tato novinka dostala kolem roku 2000, kdy ji začali používat první učitelé. Díky snížení cen a využívání evropských dotací, se interaktivní tabule začaly používat stále častěji.

5. 1 Interaktivní tabule jako didaktický prostředek

Hausner [11] dále uvádí, že učit s interaktivní tabulí umožňuje prezentovat třídě učební látku novým způsobem, dynamicky se zvýrazněním vazeb a souvislostí a umožňuje učitelům i žákům pracovat se vzdělávacími objekty. Interaktivní ovládání přináší projevu učitele dynamiku, pohyb a interakci a možnost prezentovat například přírodní zákony v souvislostech a vazbách. Uvedená skutečnost umožňuje žákům řešit skutečné úkoly a hledat správná řešení.

Podle AV Media [3] má interaktivní tabule SMART Board obrovský potenciál pro zkvalitnění výuky. Tento potenciál se týká hlavně tří základních oblastí vyučování:

- prezentace a demonstrace učiva (cenný nástroj pro frontální vyučování, pomáhá učiteli prezentovat učivo živě a zajímavě prostřednictvím mnoha pomůcek),
- motivace žáků (zvyšuje zájem žáků o učivo),
- organizace hodin (přispívá k přehlednějšímu strukturování a lepší organizaci hodin).

Interaktivní tabule u žáků a studentů rovněž jednoznačně podporují práci s informacemi a rozvíjení myšlenkových dovedností vyššího typu, jako je analýza, syntéza, hodnocení.

5. 2 Co porovnávat při výběru interaktivní tabule

Tabule

- Nejběžněji používanou je tabule tvořená jen bílou plochou s rozměry 160/120. Buď může být tato plocha speciální – interaktivní vybavená elektromagnetickou vodivou vrstvou, zabudovanou sítí, nebo jen keramická.
- Velkou nevýhodou speciální vrstvy bývá absence jakéhokoli jiného možného využití. Pokud je učebna určena také k běžné výuce, musí se nezbytně doplnit buď zcela obyčejnou tabulí, na níž se dá psát křídou, nebo dnes jsou běžnější speciální popisovače nebo jsou k tabuli přidělaná křídla, na které se dá psát speciálními popisovači (obrázek 3). Další znatelnou nevýhodou, může být považováno velmi snadné poškození, jež může mít fatální vliv na jakékoli další použití a správnou funkčnost tabule. Naopak velmi často jim tento povrch dává výhodu v podobě velké přesnosti snímání.
- Oproti tomu keramická plocha, nabízí širší možnosti využití, díky nepřímému sepjetí s hardwarem interaktivity, mnohem vyšší odolnost a její plocha je zároveň využitelná jako magnetická, projekční - interaktivní, dokonce i za sucha stíratelnými fixy popisovatelná tabule.
- Při výběru tabule bychom se rozhodně měli zajímat o rozměry a dostupnost a dostupnou interaktivní plochu. Samozřejmě je dobré vybrat typ přímo korespondující s projekcí, kterou hodláme používat, nebo již používáme a to tak, aby nám projekce s tabulí nepřesahovala, popřípadě nezůstávala určitá plocha nevyužitá. Můžeme ovšem využít možnost keramické tabule, jež nám umožní souběžně psát i využívat interaktivní funkce, stačí si pořídit tabuli o něco širší, popřípadě ji doplnit o křídla určená pro popis (obrázek 3).



Obrázek 3

Hardware interaktivity

- Je nezbytnou součástí, která snímá veškerý pohyb a dění z celého povrchu tabule, tudíž nám umožňuje ji ovládat a to buď prstem, elektronickým perem nebo jakýmkoli jiným, pro tyto účely vhodným, předmětem. Ovšem domněnka, že tuto funkci zcela plní samotná tabule, také není zcela pravdivá.
- V současnosti se používá několika základních technických možností. Může být přímo na ploše tabule či v jejím rámu, rovněž však může být snímač připevněn na tabuli nebo dokonce mimo ni. Používáme šest základních druhů snímání pohybu: kamerové, infračervené, laserové, ultrazvukové, kapacitní, elektromagnetické a měření elektrického odporu.

Dataprojektor

- Další nedílnou součástí interaktivní tabule je dataprojektor, který je namířen na tabuli, a promítá na něj obraz. Bez něj bychom na tabuli samozřejmě nic neviděli a i on má několik parametrů přímo ovlivňující kvalitu promítaného obrazu.
- Rozlišení neboli velikost zobrazené plochy je prvním důležitým parametrem. Pro co nejkvalitnější obraz je vhodné zvolit stejné rozlišení, jaké má zdroj signálu (notebook či monitor stolního počítače). Samozřejmě je možné, díky inteligentním konverzním mechanismům, kterými jsou projektory vybaveny, zobrazovat nižší i vyšší rozlišení. Zaplatíme však snížením kvality.

- Svítivost je dalším důležitým parametrem. Mohlo by se zdát, že svítivost je přímo úměrná kvalitě obrazu, jsou to ovšem ještě další parametry, jako například kontrast, ten určuje poměr mezi světlými a tmavými místy promítanými na plochu.
- Tyto parametry potom společně určují výslednou kvalitu obrazu.
- Posledním parametrem je typ projekce, což znamená, kde a jak máme umístěn projektor. Volná projekce, která je velmi nevhodná a slouží spíše jako provizorní, znamená, že umístíme projektor, tam kde se nám to v danou chvíli hodí (na volnou lavici nebo před tabulí).
- O něco vhodnějším, ovšem ne ideálním, je projekce stropní. Jelikož je přimontován na stropním držáku, vyžaduje tento typ zcela nepohyblivou tabulí. Přestože je to jeden z nejlevnějších způsobů, není již příliš používaný, má totiž ještě několik nedostatků, jako třeba vrhání stínů na plochu tabule nebo tvorba tzv. HOTSPOTU (kruhová oblast se zvýšenou koncentrací odraženého světla z čočky projektoru).
- Mnohem vhodnějším způsobem je krátká projekční vzdálenost. Díky tomu, že v tomto případě jde o způsob, kdy je projektor umístěn na rameni přímo nad tabulí, přibližně ve vzdálenosti 120 cm, odpadá problém s vrháním stínů a díky speciální velké čočce, kterou jsou vybaveny, zabraňuje i větší části oslňování (obrázek 4). Největší výhodou je však, že se tabule může bez problémů pohybovat, aniž by to mělo nějaký vliv na projekci.



Obrázek 4 – krátká projekční vzdálenost

- Novinkou mezi projekcemi je ultrakrátká projekce (obrázek 5). Díky vzdálenosti 30 až 50 cm od tabule zcela odpadá jakýkoli problém se stíněním či oslňováním a proto je v současné době nejpoužívanější.



Obrázek 5 – ultrakrátká projekce

- Posledním typem je zadní projekce. Sice si při ní taktéž nestíníme, nejsme oslňováni, ani si nezacláníme. Ovšem obrovským nedostatkem je pro toto zařízení, že potřebuje mnoho místa za samotnou tabulí na zařízení potřebné k projekci.
- Toto je výpis nejběžnějších variant instalací. Samozřejmě se vyskytnou i případy, kdy žádná z těchto variant úplně nevyhovuje kvůli specifické místnosti. Potom je nejlepší konzultovat možnosti pro řešení se zkušeným AV technikem a zajistit nejlepší možné řešení.

Počítač

- Počítač nebo notebook jsou zařízení, které zajišťují spojení mezi dataprojektorem a hardwarem interaktivity. Nedá se říct, zda je lepší notebook či pevný počítač, jde spíše o to, aby vyhovovaly parametry, jako je grafika či připojení k internetu.
- Dalším problémem k řešení je přenos potřebných souborů, programů či výukových materiálů na řídicí počítač. Nejvhodnějším způsobem je zřízení serveru pro celou školu, kdy se lze díky sdílené databázi pohodlně připravovat v kabinetě či jiné učebně, kde je počítač a později je má kdykoli k dispozici v požadované učebně s touto sítí. V ostatních případech pak musí postačit třeba USB flash disk, nevýhodou však je možnost ztráty dat.

- Internet je dalším výborným pomocníkem, jeho připojení k tabuli nám dává téměř neomezený přístup k informacím a programům vhodným k výuce. Je v podstatě jedno jestli využijeme wi-fi připojení nebo připojení pomocí kabelu, ovšem kabelové spojení bývá rychlejší a stabilnější.

Software

- Ovládá interaktivní plochu a výukové materiály, je zatím bohužel pro každý typ tabule specifický. Samozřejmě se každý liší, ať už množstvím funkcí, či ovládáním
- Je však evidentní, že rozdíly nejsou příliš velké a užívat si na jiný typ zvykne celkem snadno. Některé nástroje umožňují kompatibilitu různých softwarů.

Ozvučení

- Je poslední částí tvořící celkovou interaktivitu tabule. Pro základní přehrávání zvuků v hodině při prezentacích, bývá zcela postačující systém 2.0 (to znamená dva dostatečně silné reproduktory (obrázek 6) umístěné běžným způsobem u tabule). Samozřejmě je potřeba vždy brát ohled na rozměry místnosti i počet posluchačů.



Obrázek 6 – umístění reproduktorů

- Jedná-li se např o učebnu hudební výchovy, či jazykovou učebnu, je jistě lepší využít více pásmový systém s více audiovstupy, nebo využít audosystémy ozvučení 2:1 nebo 5.1.

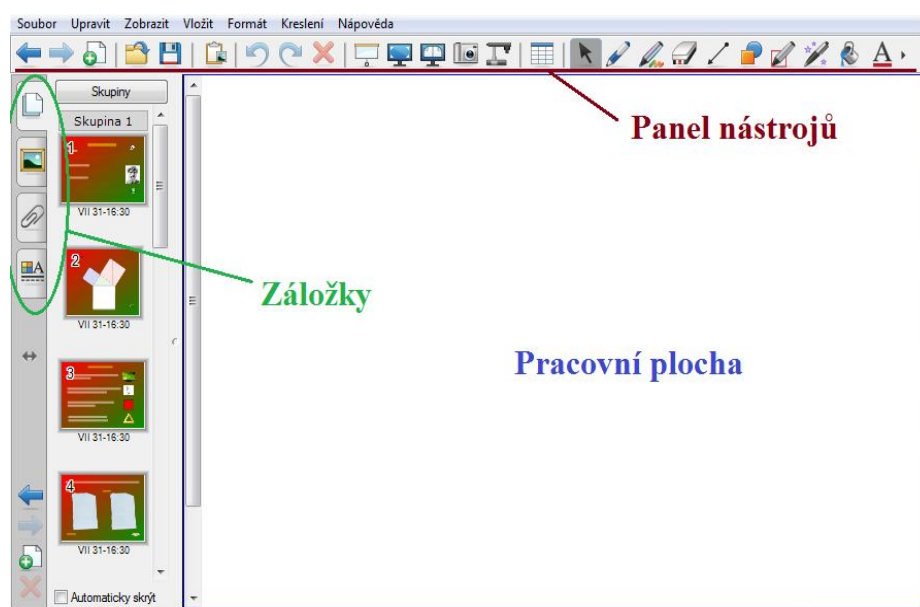
6. Software použitý při tvorbě pracovních listů

6. 1 SMART Notebook

SMART Notebook je software, který nám umožní plně využít všech možností interaktivní výuky. S tímto SW si také můžeme velice snadno přichystat program výuky v kabinetu či doma, při vyučování promítáme připravenou hodinu na interaktivní tabuli a pracujeme s ní. Velkou výhodou je, že vzhled uživatelského rozhraní grafickým pojetím připomíná důvěrně známé aplikace a především že SMART Notebook „mluví“ česky! Pracovat s tímto softwarem a SMART Boardem se tak rychle a snadno naučí všichni učitelé, nejen vyučující anglického jazyka, a oblíbí si tuto chytrou učební pomůcku.

6. 1. 1 Vzhled okna

Okno ve SMART Notebooku je rozdělené na tři části panel nástrojů, pracovní plocha a na záložky, které obsahují řazení stránek, galerii, přílohy a vlastnosti objektů (obrázek 7).



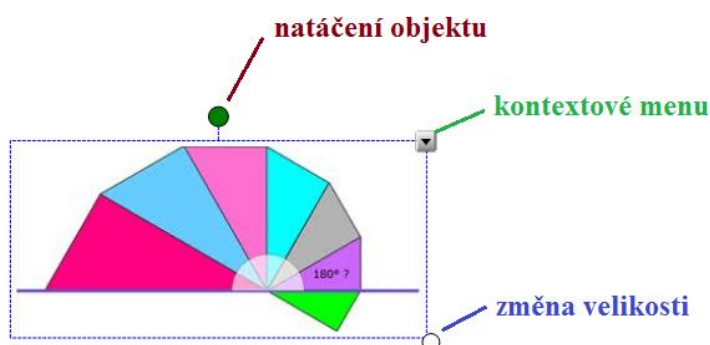
Obrázek 7 - Vzhled okna v aplikaci SMART Notebook

6. 1. 2 Objekty

Objektem je vše, co jsme vložili, napsali nebo nakreslili na pracovní plochu (obrázek, text, atd.)

Objekt můžeme přidat buď vložením z galerie či počítače nebo vytvořit pomocí nástrojů SmartNotebooku psaním či kreslením pomocí digitálního inkoustu.

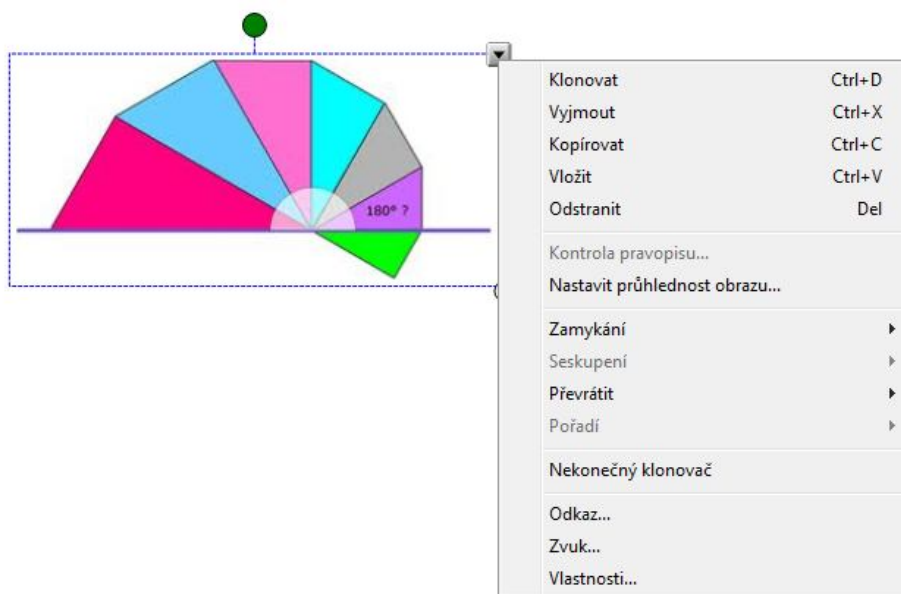
Pokud chceme objektu měnit vlastnosti, musíme objekt nejdříve označit. Označený objekt má kolem sebe rámeček. Po označení můžeme měnit velikost (táhneme za bílé kolečko umístěné v pravém dolním rohu), natáčet objekt (točíme kolem středu pomocí zeleného kolečka nahoře uprostřed) nebo rozbalit kontextové menu, více v podkapitole 6. 1. 3 (obrázek 8).



Obrázek 8 - Vlastnosti označeného objektu

6. 1. 3 Kontextové menu

Toto menu nám slouží k dalším úpravám objektu. Rozbalíme ho kliknutím na šipku v levém horním rohu označeného objektu (obrázek 9).



Obrázek 9 - kontextové menu

Pomocí něj můžeme objekt kopírovat, vyjmout, odstranit nebo klonovat (zhotoví se kopie (klony) objektu). S klonováním je spojený i nekonečný klonovač, který umožňuje vytvořit nekonečně mnoho kopií objektů.

Zamykání

- Použijeme, pokud nadále nechceme s objektem hýbat nebo aby nedošlo nedopatřením ke změně jeho vlastností námi či poté žáky.
- Můžeme uzamknout pozici (u objektu nezměníme vůbec nic), povolit přesun (objektem lze pouze posouvat) nebo povolit přesun a otočení (objekt můžeme posouvat i otáčet).

Seskupení

- Pokud máme více obrázků a chceme posléze hýbat se všemi najednou, můžeme z nich vytvořit skupinu. Skupinu můžeme samozřejmě kdykoli zase zrušit (Seskupit > Rozdělit skupinu). Pro seskupení musí být všechny obrázky, které chceme mít ve skupině označené.

Převrátit

- Objekt můžeme převracet jak horizontálně, tak vertikálně.

Pořadí

- Když se nám objekty překrývají, slouží nám k určení pořadí objektů (přesunout dozadu, dopředu, dál – o jednu vrstvu dolu a blíž – o jednu vrstvu nahoru)

Odkaz

- Slouží k přechodu na jinou stránku v našem souboru, na internetovou stránku, na soubor v našem počítači nebo k souboru vloženému na záložce Přílohy.

Zvuk

- Můžeme ho přiložit k jakémukoli objektu na aktuální stránce. Musí být ve formátu mp3.

Vlastnosti

- Zde měníme vlastnosti objektu barvu, výplň, animaci (pomocí animace může objekt na stránku přilétnout, otáčet se, postupně se objevovat, atd).

6. 1. 4 Záložky

Řazení stránek

- Můžeme zde pojmenovávat stránky, vkládat prázdné stránky, odstraňovat stránky nebo měnit jejich pořadí.

Galerie

- Z galerie můžeme čerpat při tvorbě našeho výukového materiálu. Jsou tam uloženy objekty, flash animace, motivy stránek, zvuky aj. Na stránku je vložíme buď přetažením, nebo dvojklikem.

Přílohy

- Do příloh vkládáme vytvořené aplikace v jiných programech, na které pak odkazujeme podle potřeby.

Vlastnosti

- Zde měníme vlastnosti označeného objektu, odkážeme se sem i kliknutím na vlastnosti v kontextovém menu.

6. 1. 5 Panel nástrojů

V této podkapitole si popíšeme vlastnosti některých tlačítek, které se nacházejí na panelu nástrojů. Tlačítka typu výplň, zpět, dopředu, otevřít soubor atd, jsou nám již známi z jiných už známých softwarů.

Tvoření objektů

- Objekty ve SMART Notebooku můžeme kreslit od ruky kliknutím na tlačítka pero, kreativní pero (zde máme možnosti pro výběr stylu čáry), pero rozpoznávání tvarů, toto tlačítko rozpozná kreslený tvar a vytvoří z něj tvary nebo můžeme kreslit rovné čáry podle nabídky (obrázek 10).



Obrázek 10

Guma

- Guma maže jen to, co nakreslíme pery. Můžeme si zvolit šířku gumy. Jestliže rozdělíme čáru na více částí pomocí gumy, vznikne nám víc objektů (obrázek 11).



Obrázek 11

Tvary

- Po kliknutí na toto tlačítko vkládáme geometrické útvary, které posléze upravujeme ve vlastnostech objektu. Jestliže požadujeme, aby při měnění velikosti při tažení zůstaly zachovány poměry stran, musí být držena klávesa SHIFT (obrázek 12).



Obrázek 12

Kouzelné pero

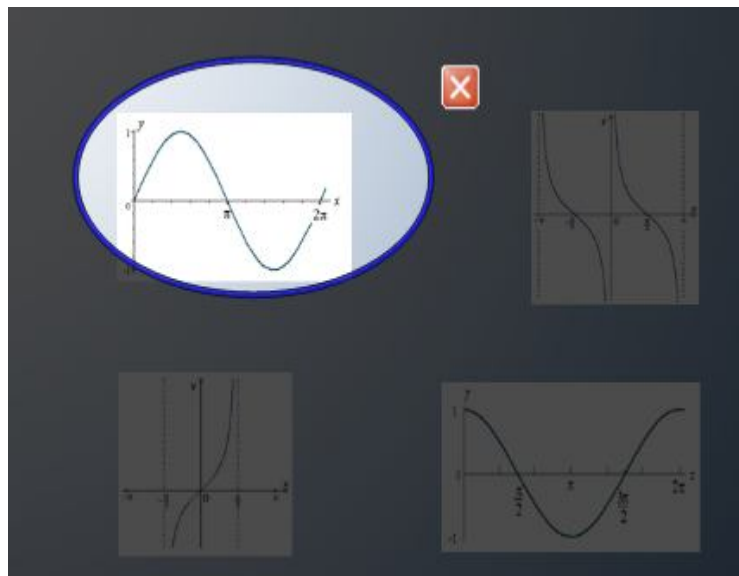
- Toto tlačítko nám umožňuje vytvářet objekty od ruky, které po 10 sekundách zmizí (obrázek 13).



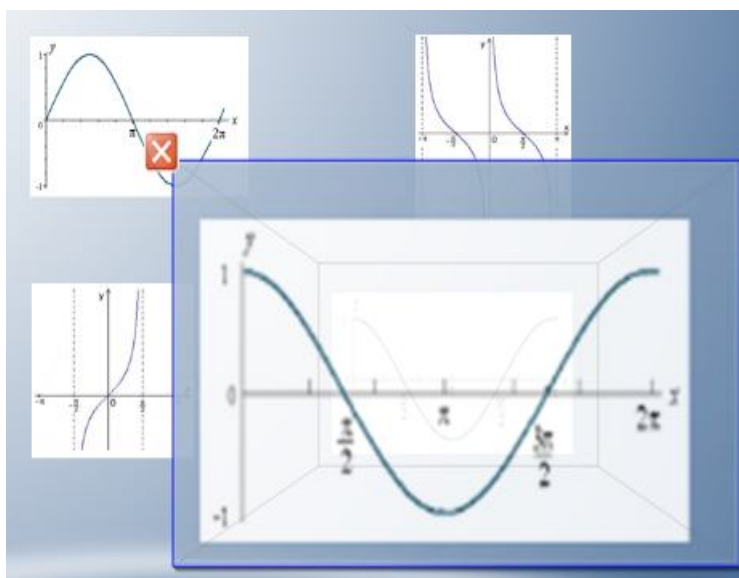
Kouzelné pero

Obrázek 13

- Používá se také k vytvoření zvýraznění, okolo části, kterou chceme zvýraznit, nakreslíme něco podobného oválu (obrázek 14). Také ho můžeme použít ke zvětšení, postupujeme stejně jako u zvýraznění, jen ovál zaměníme za obdélník (Obrázek 15).



Obrázek 14 - zvýraznění



Obrázek 15 - lupa

Text

- Text vkládáme buď přes tlačítko na panelu nástrojů (obrázek 16), nebo začneme psát na klávesnici (kurzor musí být na pracovní ploše).
- Text se nám objeví v rámečku, kde se nachází i panel nástrojů pro formátování textu. Pokud chceme psaní ukončit, klikneme mimo rámeček. Jestliže se chceme v textu provádět úpravy po ukončení, stačí do něj dvakrát kliknout.



Obrázek 16

Tabulka

- Tabulky v softwaru SMART Notebook vkládají a upravují obdobně jako v softwaru Microsoft Office Word (obrázek 17).



Obrázek 17

- V tomto softwaru můžeme do tabulky přidat pouze jeden objekt. Jestliže chceme přidat více objektů, musíme je nejdříve seskupit. Když potřebujeme skrýt obsah buněk, najdeme si v kontextovém menu stínování buňky (pro odhalení objektu klikneme na buňku).

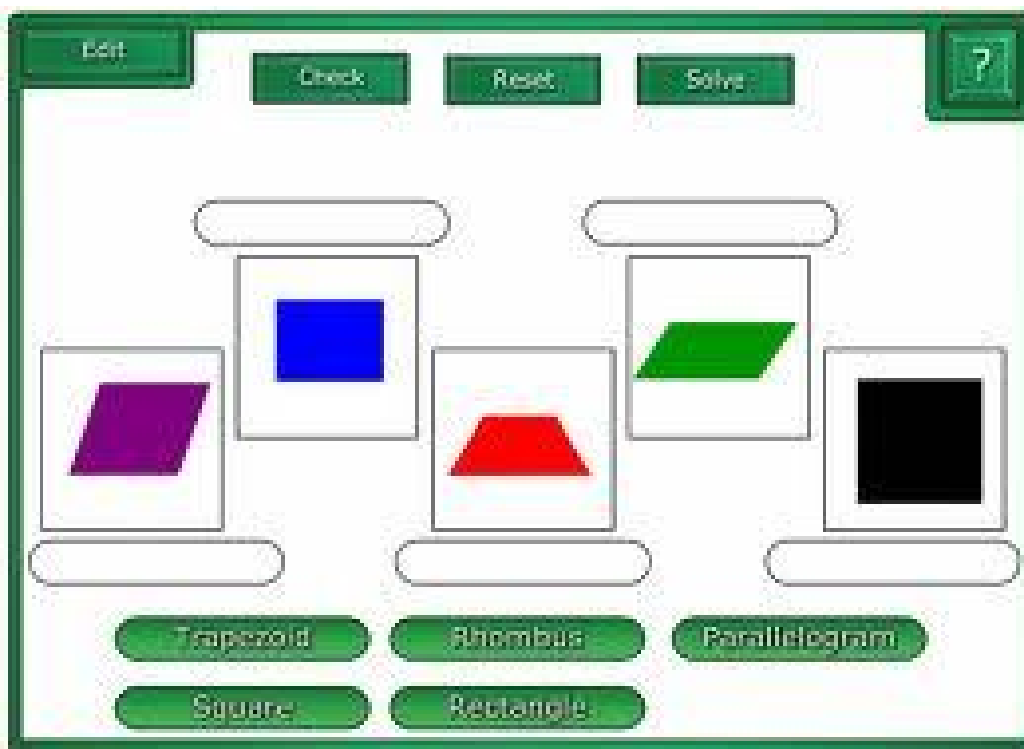
Při vytváření tohoto manuálu jsem používala webové stránky INOVACE VÝUKOVÉHO PROCESU [12].

6. 1. 6 SMART Notebook Math

Je to specializované prostředí pro výuku matematiky, který nám nabízí možnost pracovat s grafy, řešit rovnice a psát matematické znaky (AV Media [2]).

6. 1. 7 Toolkity

Je to sada výukových materiálů podporujících aktivitu. Umožňují nám vytvářet učební pomůcky, jako jsou například třídít slova do skupin, přiřazovat slova k obrázkům (obrázek 18), přiřazovat slova k jejich popisu, testy s volbou odpovědí, postupné odkrývání čísel s poznámkami, seřazení textu v barevných panelech, třídít slova do dvou skupin. Můžeme zde také tvořit hry typu přesmyček, křížovek, kostek, slovních hádanek atd.



Obrázek 18 - toolkity

Každý toolkit se nám vytvoří prázdný a potom ho my vyplníme svými daty v nabídce Edit. Zde si také nastavíme správné řešení. Aplikace obsahuje tři tlačítka Check (kontrola), Reset (obnovení zadání) a Solve (zobrazí správné řešení).

6. 2 Pinnacle Studio 15

Pinnacle Studio 15 je program, který nám slouží k úpravě videí do požadovaného tvaru a délky. Umožňuje nám zkracovat film na klip, vkládat titulky do klipu, upravovat přechody mezi klipy atd.

Proces vytváření se skládá ze tří kroků, kterými jsou:

Import

- Nahrání nezpracovaného materiálu. Nejdříve materiál nahrajeme do počítače, odkud ho můžeme pohodlně nahrát do aplikace. V aplikaci spustíme Průvodce importem stisknutím tlačítka import. Pak už jen stačí zvolit zdroj a zahájit operaci import.

Editace

- Úprava materiálu. Změna pořadí scén nebo vystřížení nežádoucího materiálu. Můžeme přidávat přechody, titulky, doprovodný zvuk nebo hudbu na pozadí.
- Abychom mohli přistoupit k samotné editaci, musíme přepnout režim (stisknutím tlačítka editace).
- Okno je rozdělené do tří částí ALBUM, které obsahuje nahraný nezpracovaný materiál, FILM, který slouží k vytvoření našeho filmu (sestavujeme v něm videoklipy a zvukové klipy, přidáváme zde také přechody nebo efekty), PŘEHRÁVAČ, ten nám umožní přehrát libovolnou scénu, titulek, zvukový efekt nebo již vytvořený materiál.

Export

- Generace videa ve zvoleném formátu. Tato aplikace nám umožňuje vytvořit verze filmu pro jakýkoli prohlížeč. Po přepnutí do režimu Export videa (stisknutí tlačítka export videa) se otevře Prohlížeč výstupu. Zde zadáme všechny potřebné údaje pro export videa v požadovaném formátu.

Tato aplikace nám umožňuje spoustu dalších úprav, zde jsem uvedla pouze základní prvky pro tvoření výukového filmu.

Pro podrobnější přehled úprav v této aplikaci uvádím materiál, ze kterého je čerpáno i v mé diplomové práci (Pinnacle Studio verze 15, 1996 – 2011).

6. 3 Kartičky

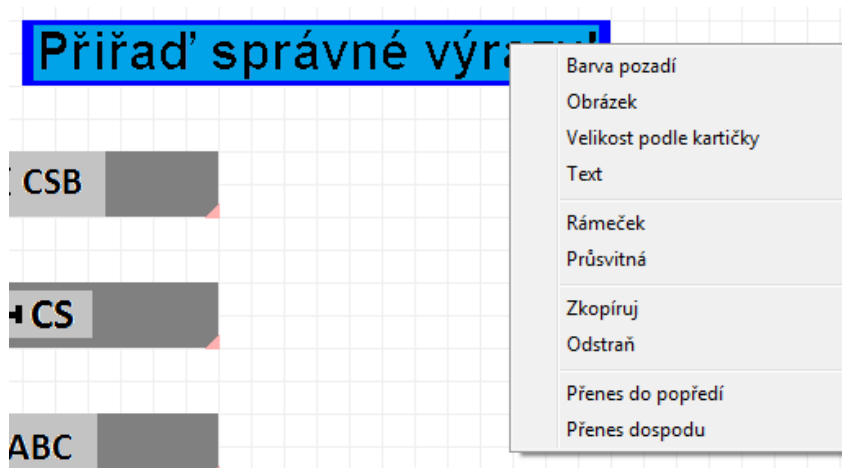
Je to software, který nám do jisté míry nahrazuje toolkity ze SMART Notebooku. Prostředí kartiček je v českém jazyce a je velmi snadné na obsluhu, i pro méně zkušené uživatele. Můžeme zde tvořit hry typu, přiřadit správné výrazy k obrázkům, seřadit od nejmenšího k největšímu, seřadit podle postupu provedení.

V programu manipulujeme s kartičkami, vkládáme buď pevné kartičky, se kterými se po zapnutí hry nedá hýbat např. zadání úkolu či kartičky, ke kterým přiřazujeme správné odpovědi, nebo pohyblivé, těm po začátku hry měníme pozice. Pokud zvolíme tlačítko „pohyblivé kartičky stejně velké“, tak se budou při změně velikosti měnit všechny tyto kartičky (obrázek 19).



Obrázek 19

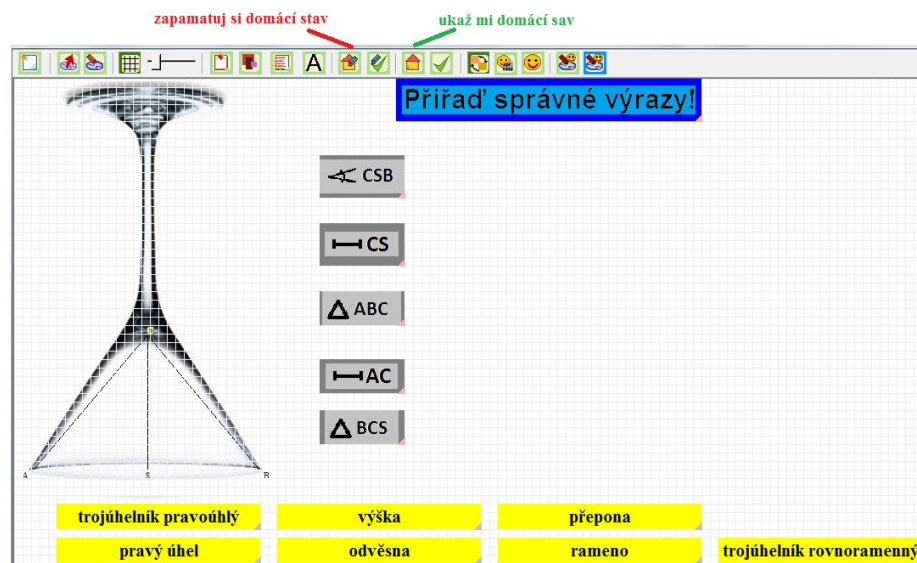
Do kartiček můžeme vepsat text nebo vložit obrázek, také můžeme upravovat pozadí kartiček. Vlastnosti upravujeme v kontextovém menu, najedeme myší na kartičku a stiskneme pravé tlačítko myši (obrázek 20).



Obrázek 20

Po vložení všech potřebných kartiček seřadíme kartičky do těch míst, kde je chceme mít na začátku hry, poté stiskneme tlačítko „zapamatuj si domácí stav“.

Program si uloží domácí stav. Abychom si mohli uložený domácí stav ukázat i po dalších přesunech, aplikace nám nabízí tlačítko „ukaz mi domácí stav“ (obrázek 21).



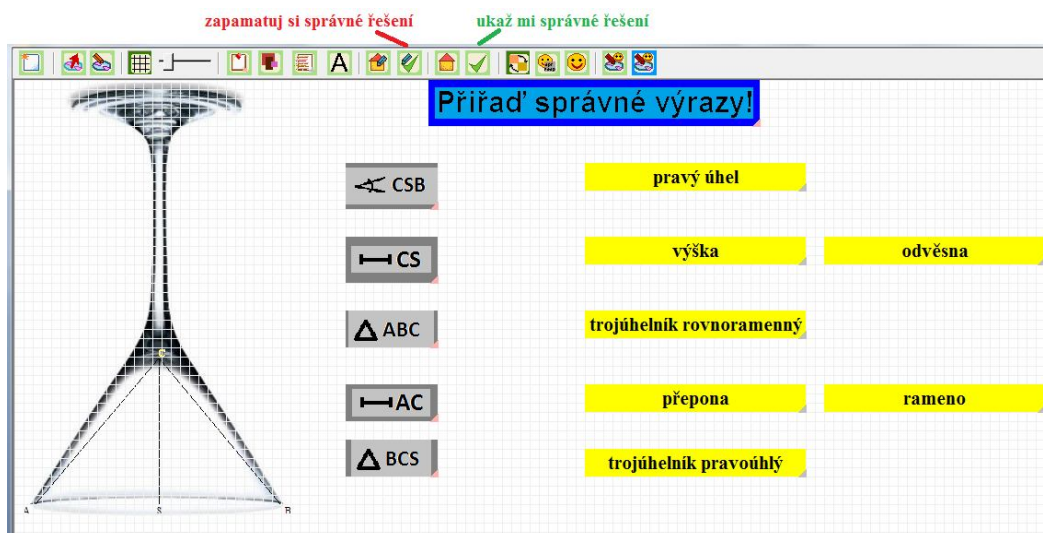
Obrázek 21

Pro snadnější seřazení kartiček si můžeme v aplikaci navolit hustotu sítě. Pokud měníme hustotu po vložení kartiček, mění se nám i samotné kartičky (obrázek 22).



Obrázek 22 – nastavení hustoty sítě

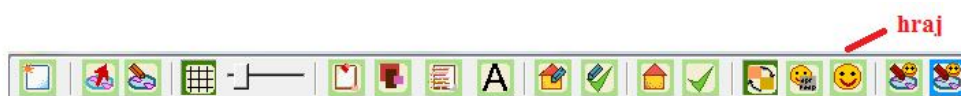
Po nastavení domácího stavu přesouváme pohyblivé kartičky do správného řešení, a poté uložíme pomocí tlačítka „zapamatuj si správné řešení“. Pokud bychom měli k jedné pevné kartičce přiřadit více pohyblivých, utvoříme z nich skupinu. Kliknutím pravým tlačítkem na pohyblivou kartičku a vybráním řádku kategorie, zadáme její název a tento postup opakujeme se všemi pohyblivými kartičkami. Může být více skupin. Hra je hotová. Samozřejmě máme zase tlačítko „ukaz mi správné řešení“, pokud bychom zapomněli (obrázek 23).



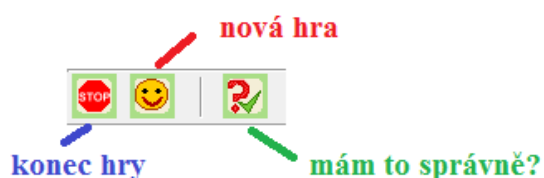
Obrázek 23

Hru spustíme tlačítkem „hraj“ (obrázek 24).

Po přiřazení klikneme na tlačítko „mám to správně?“ a program nám ukáže, zda ano či ne. Máme zde také tlačítko „nová hra“. Pro vrácení se do aplikace kvůli další úpravě stiskneme tlačítko „konec hry“ (obrázek 25).

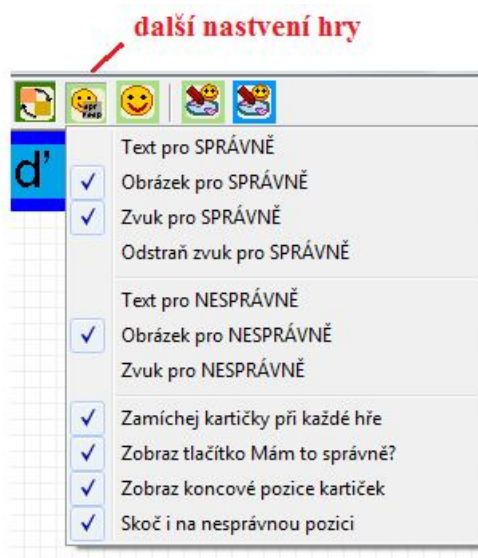


Obrázek 24 – spuštění hry



Obrázek 25 – nabídka po spuštění

Buď pomocí obrázku, zvuku nebo obrázku a zvuku. Obrázek nebo zvuk nastavujeme pomocí tlačítka „další nastavení hry“ (obrázek 26). Kde můžeme také navolit, že se nám kartičky při každé hře na počátečním stavu zamíchají nebo také jestli chceme zobrazovat koncové pozice.



Obrázek 26 – další nastavení hry

Z aktivity můžeme vytvořit samostatný program nebo webový program (obrázek 27).



Obrázek 27 – vytvoření programu

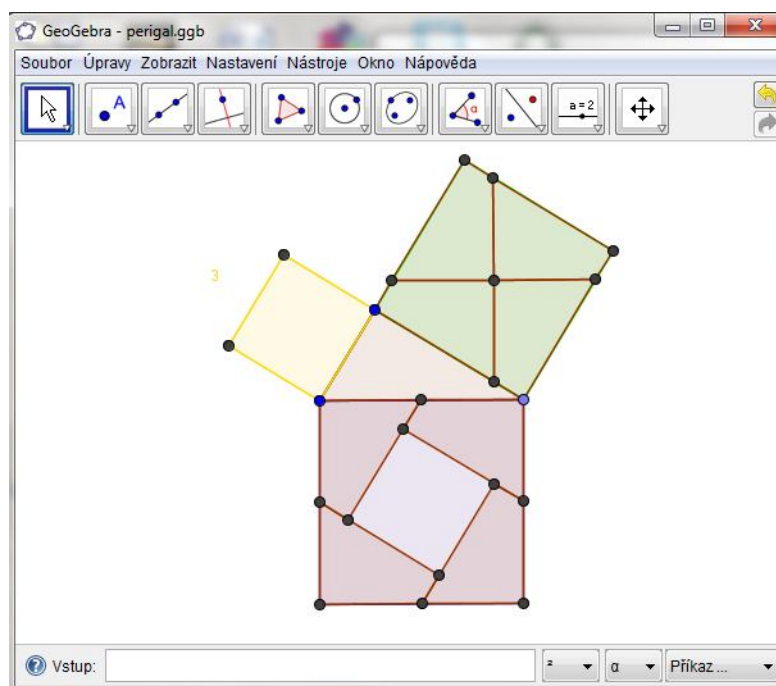
6. 4 GeoGebra

GeoGebra je matematický free-software, který nám slouží jak pro výuku, tak pro studium.

Barmoha [4] popisuje GeoGebra jako poměrně zvláštní a inspirativní prostředí.

Je to hybrid prostředí dynamické geometrie a jednoduchého algebraického systému. Lze v něm jednak konstruovat geometrické figury, jednak je zadávat souřadnicemi. Každý objekt je popsán jak svou polohou v nákrese, tak analyticky. Z příkazového řádku je tak možno např. nechat zjistit asymptoty, excentricitu, extrém, zadat parabola polohou ohniska a řídicí přímky atd. Uživatel tak vidí bezprostřední vztah mezi geometrickou interpretací relace mezi dvěma objekty a jejím analytickým vyjádřením, a to v dynamice (Vaniček, [20]).

Použila jsem ji při tvorbě grafických důkazů a řešených příkladů. Je výborná při použití důkazů, protože můžeme s objekty hýbat, měnit velikost tažením a ona nám zachová důkaz (obrázek 28). Po uložení vyučovacího materiálu na internet, mohou žáci pomocí tlačítek krokovat postup sami (hned se jim neukáže výsledek, ale krokují postup nejprve náčrt, vlastní výpočet a poté odpověď).



Obrázek 28 - důkaz Pythagorovy věty

Úlohy a aktivity, které lze provádět v GeoGebře:

1. prostředí pro rychlé a přesné rýsování;
2. demonstrační pomůcka při důkazu/výkladu nové látky;
3. prostředí pro ověřování žákovských hypotéz;
4. geometrické projekty

6. 4. 1 Prostředí GeoGebry 4.2

Okno aplikace můžeme rozdělit na okno algebraické a nákresnu. V nákresně rýsuje a v algebraickém okně se nám ukazuje popis prvků, které jsme narýsovali. Skrývání a přejmenování objektů můžeme provádět jak v algebraickém okně, tak i v nákresně. V algebraickém okně nám zůstanou viditelné to, že jsou skryté na Nákresně, vidíme na kolečku před názvem, které je buď prázdné, nebo vybarvené.

6. 4. 2 Výběr nástrojů

Nástroje vybíráme z Panelu nástrojů, který se nachází nad algebraickým oknem a nákresnou. Po kliknutí na trojúhelníček v pravém dolním rohu tlačítek s obrázky se nám rozbálí nabídka s nástroji, vedle panelu nástrojů se zobrazuje nápověda, na co je třeba klikat, abychom narýsovali to, co potřebujeme. Nástroje jsou seřazeny do sad podle typu výsledných objektů.

V aplikaci GeoGebra můžeme rýsovat body, úsečky, přímky, kolmice, rovnoběžky, kuželosečky atd. Můžeme vkládat texty, obrázky, ale také vzorce, počítat vzdálenost.

Při zpracování manuálu pro GeoGebru jsem čerpala z webových stránek GEOTEST [10].

7. Pracovní listy

Při tvorbě pracovních listů jsem používala softwary, jejichž popis je uvedený v kapitole 6. Témata vypracovaná v pracovních listech jsou zpracována podle školního vzdělávacího programu pro 2. ročník středního odborného učiliště (obrázek 29). Na této škole mi také umožnili vyzkoušet veškerý můj materiál. Při tvorbě pracovních listů jsem použila učebnice uvedené v kapitole 4. 1.

Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Jindřichův Hradec

ŠVP – kuchař-číšník pro pohostinství

Ročník: 2

Počet hodin celkem: 32

Žák: Výstupy	Učivo	Průřezová témata
<ul style="list-style-type: none"> - řeší lineární rovnice o jedné neznámé - řeší lineární nerovnice o jedné neznámé - vyjádří neznámou ze vzorce, řeší neúplné kvadratické rovnice o jedné neznámé - řeší kvadratické rovnice pomocí vzorce pro výpočet kořenů kvadratické rovnice a pomocí rozkladu kvadratického trojčlenu - vyjádří neznámou ze vzorce 	<p><i>1. Řešení rovnic a nerovnic v množině R</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - úpravy lineárních rovnic - úpravy lineárních nerovnic - slovní úlohy - řešení kvadratických rovnic v množině R - úpravy kvadratických rovnic - rozklad kvadratického trojčlenu - slovní úlohy 	<p>Při výuce matematiky upozorňujeme na různá nebezpečná chování ohrožující životní prostředí prostřednictvím získávání a vyhodnocování informací z médií, zpracovávání různých statistických údajů, vhodně zvolenými slovními úlohami. Pozitivní vztah k životnímu prostředí lze posílit vytvářením příjemného prostředí během výuky.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - užívá pojmy a vztahy: bod, přímka, rovina, vzdálenost bodu od přímky, odchylka dvou přímek, vzdálenost dvou rovnoběžek, úsečka a její délka, úhel a jeho velikost - sestrojí trojúhelník, různé druhy rovnoběžníků a lichoběžníků z daných prvků a určí jejich obvod a obsah - rozliší shodné a podobné trojúhelníky a své tvrzení zdůvodní užitím vět o shodnosti a podobnosti trojúhelníků - určí obvod a obsah pravidelných mnohoúhelníků - určí obvod a obsah kruhu a jeho části - určí vzájemnou polohu přímky a kružnice - řeší praktické úlohy s využitím trigonometrie pravouhlého i obecného trojúhelníku a Pythagorovy věty 	<p><i>2. Planimetrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy - trojúhelník - rovnoběžníky, mnohoúhelníky - kružnice, kruh a jeho části - obvody a obsahy obrazců - Thaletova věta - trigonometrie pravouhlého trojúhelníku, Pythagorova věta - trigonometrie obecného trojúhelníku, sinová a kosinová věta 	

Obrázek 29 – Školní vzdělávací program

7. 1 Pythagorova věta

Pracovní list 1

Tímto listem zavádíme znovu do výuky Pythagorovu větu. Nejdříve pustíme žákům cvičení 1 (viz cvičení 1). Obrázek pro odkaz na cvičení jsem zvolila hrací kostky. Poté se ptáme žáků, jestli si pamatují definici či matematický zápis Pythagorovy věty (obrázek 30). Jestliže odpoví správně, odkryjeme zápisy kliknutím na určené místo na pracovní ploše (obrázek 31).

Pythagorova věta

Definice:

Matematický zápis:

Podmínky pužití:

Obrázek 30 – pracovní list 1

Pythagorova věta

Definice:

obsah čtverce nad přeponou pravoúhlého trojúhelníka je roven součtu obsahů čtverců nad jeho odvěsnami

Matematický zápis:

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

Podmínky pužití:

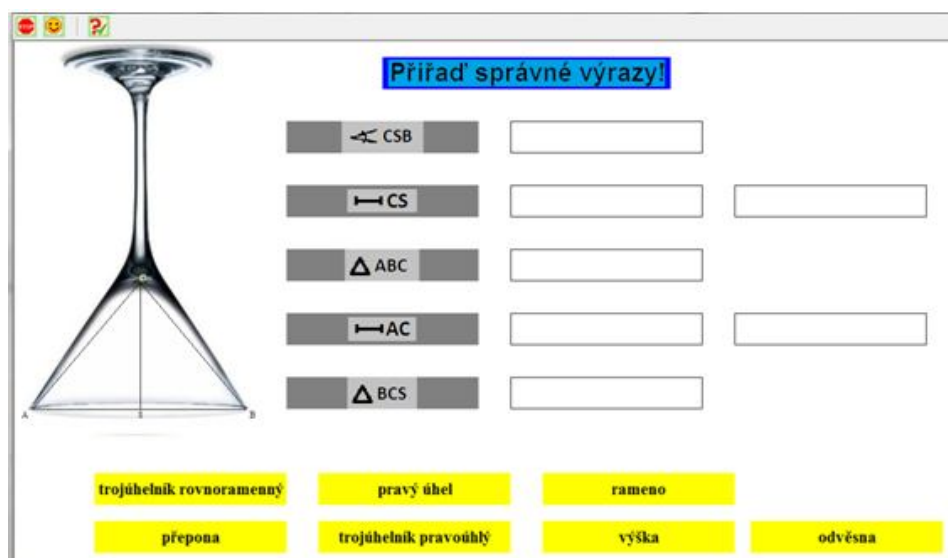
Pythagorova věta platí pouze v pravoúhlém trojúhelníku, nikoli v obecném.
Pythagorova věta se používá v případech, kdy znáte velikost dvou stran a potřebujete vypočítat délku zbývajcí strany.

Obrázek 31 – Pracovní list 1 po odkrytí

Cvičení 1 (obrázek 32)

V prvním cvičení jsem se zaměřila na opakování. Žáci mají za úkol správně přiřadit názvy k označeným částem trojúhelníku.

Toto cvičení jsem vytvořila pomocí programu Kartičky (viz kapitola 6. 3). Žáci zde mají obrázek trojúhelníku s výškou popsaný body, který je vložený na pozadí aplikace. Protože je tato hra vytvořená pro žáky studující obor kuchař – číšník pro pohostinství je obrázek v pozadí ve tvaru obrácené skleničky na martiny. V programu Malování jsem si nakreslila obrázky úseček a úhlů, ze kterých jsem udělala pevné kartičky. Na volné kartičky, které se budou přiřazovat, jsem napsala názvy částí trojúhelníku. Z této aktivity jsem vytvořila samostatný program pro, který lze spustit na jakémkoli počítači a tedy i na interaktivní tabuli (obrázek 33).



Obrázek 32 – Přiřaď vhodné 1



Obrázek 33 - ukázka práce žáků 1

Obrázek

Pod obrázkem Pythagora se skrývá odkaz na soubor ve formátu pdf, který obsahuje něco málo o jeho životě a tvorbě. Zde rozvíjíme mezipředmětové vztahy. Odkazujeme zde na dějepis.

Videoukázka

Klip vytvořený v programu Pinnacle Studio 15 (viz kapitola 6. 2). Tento klip umožní žákům zábavnou a vtipnou formou naučit se definici Pythagorovy věty. Klip je vytvořený sestřiháním filmu 30 panen a Pythagoras (obrázek 34). Píseň byla ve třídě hodně oblíbená, slychávala jsem ji i o přestávkách.

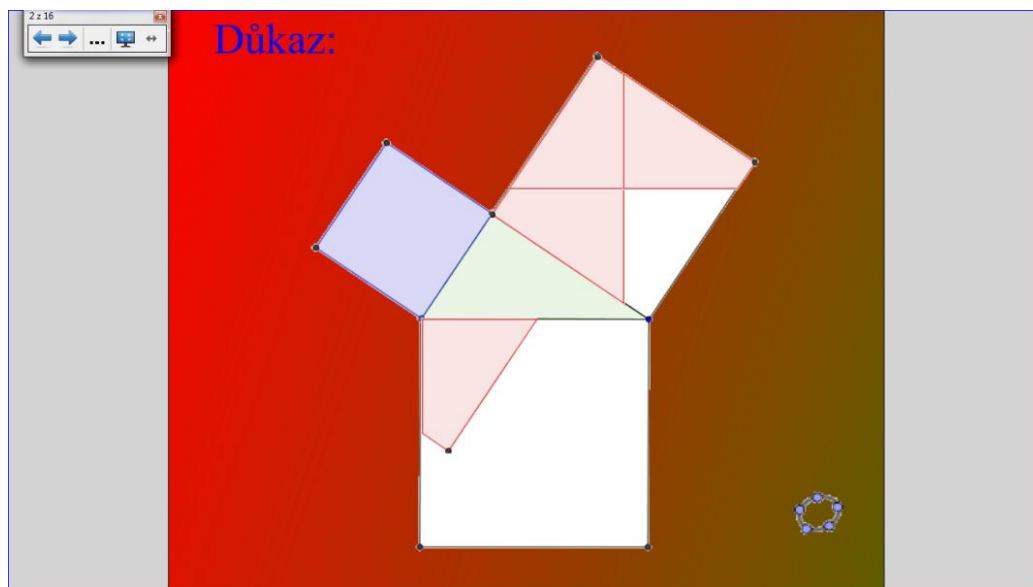


Obrázek 34 - videoukázka

Tento klip je vytvořen spíše pro pánské publikum. Zpívá zde dívka, která se píseň naučila od svého profesora matematiky. Samozřejmě můžeme klip přizpůsobit i smíšenému publiku, sestříháním videa tak, aby na něm byl pouze úryvek, kde zpívá pan profesor.

Pracovní list 2

Na druhém pracovním listě žákům ukazují důkaz Pythagorovy věty podle Henryho Perigala (1801 – 1898). Nejdříve jsem si narýsovala trojúhelník se čtverci v programu GeoGebra, poté jsem ho zkopírovala do SMART Notebooku a tam jsem ho uzamkla na stránku, kde slouží jako obrys, a nejde s ním hýbat. Potom jsem si narýsovala pohyblivé čtyřúhelníky, které jsem poskládala do dvou menších čtverců, odkud je můžeme přitahovat do čtverce většího (obrázek 35).



Obrázek 35 – důkaz podle Perigala

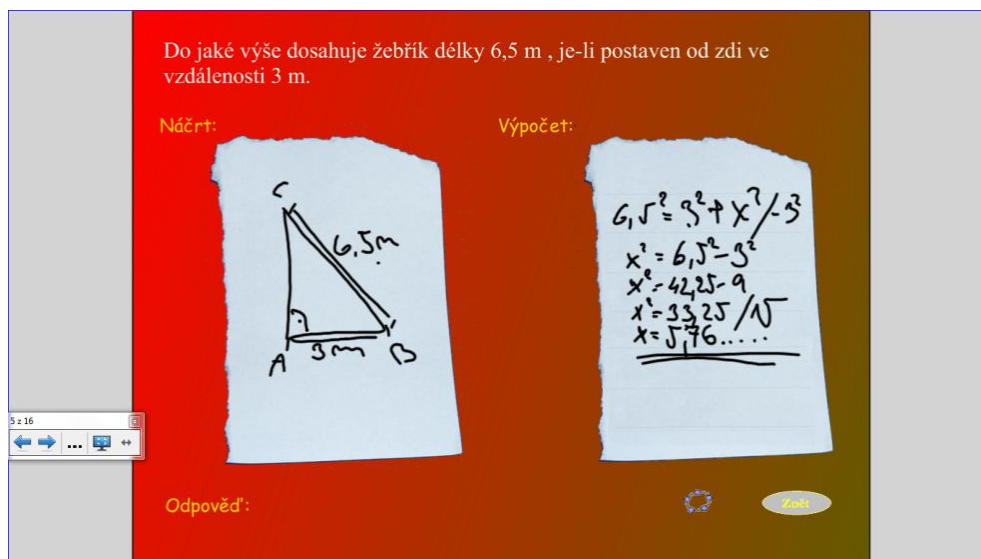
Součástí tohoto důkazu je také odkaz na program GeoGebra (obrázek loga aplikace), kde je tento důkaz narýsován. Zde můžeme hýbat s body (měníme délku stran a velikost dvou zbývajících úhlů) a tím demonstrujeme, že důkaz platí vždy.

Příklady k procvičení 1

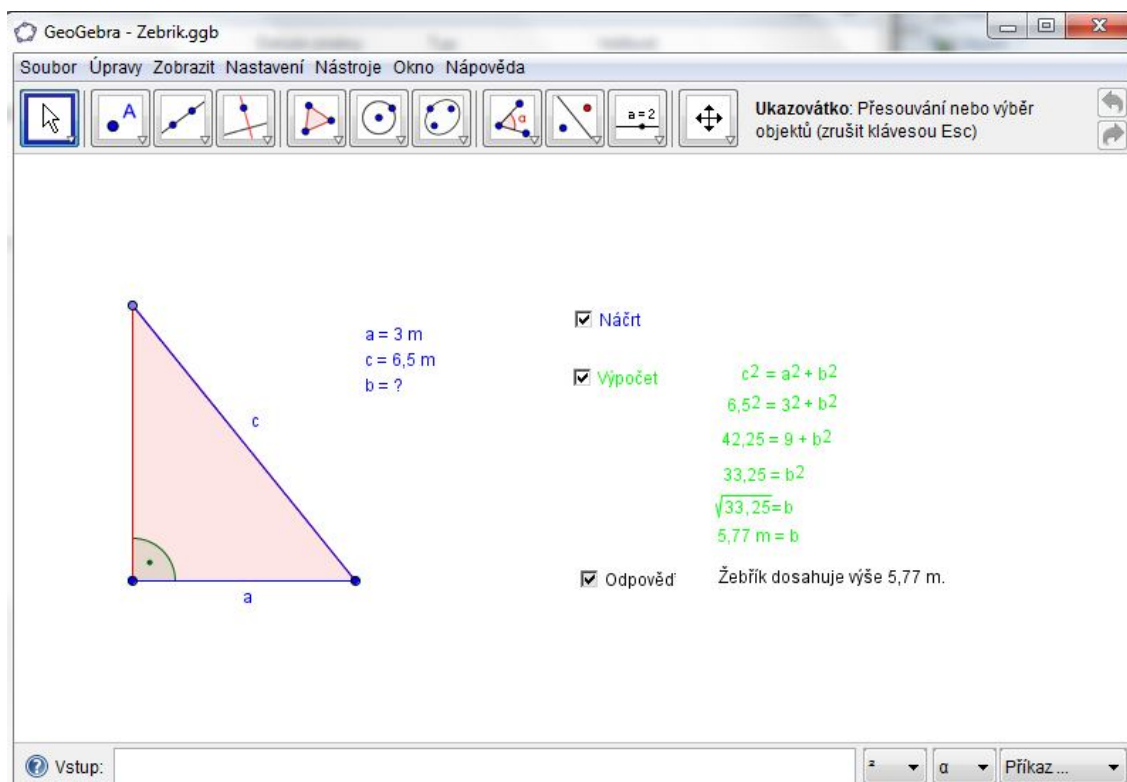
Na třetím pracovním listě (obrázek 36) jsou čtyři příklady na Pythagorovu větu, u každého z nich je obrázek, který je vlastně odkazem na list, kde mohou žáci pohodlně počítat. Modrá šipka nám odkazuje na list s dalším tématem.

Obrázek 36 – Příklady k procvičení

Na tomto listě, na kterém je znovu zadání, část pro náčrt, část pro výpočet a nezbytná část pro odpověď, vidíme, jak žáci pracovali (obrázek 37). Své počty si mohou zkontrolovat v GeoGebře, stačí jen kliknout na logo GeoGebry. Je zde náčrtek, výpočet i odpověď, vše odkrokované pomocí tlačítek (obrázek 38). Pokud se chceme vrátit zpět na list s příklady, klikneme na tlačítko zpět.



Obrázek 37 – ukázka výpočtu 1



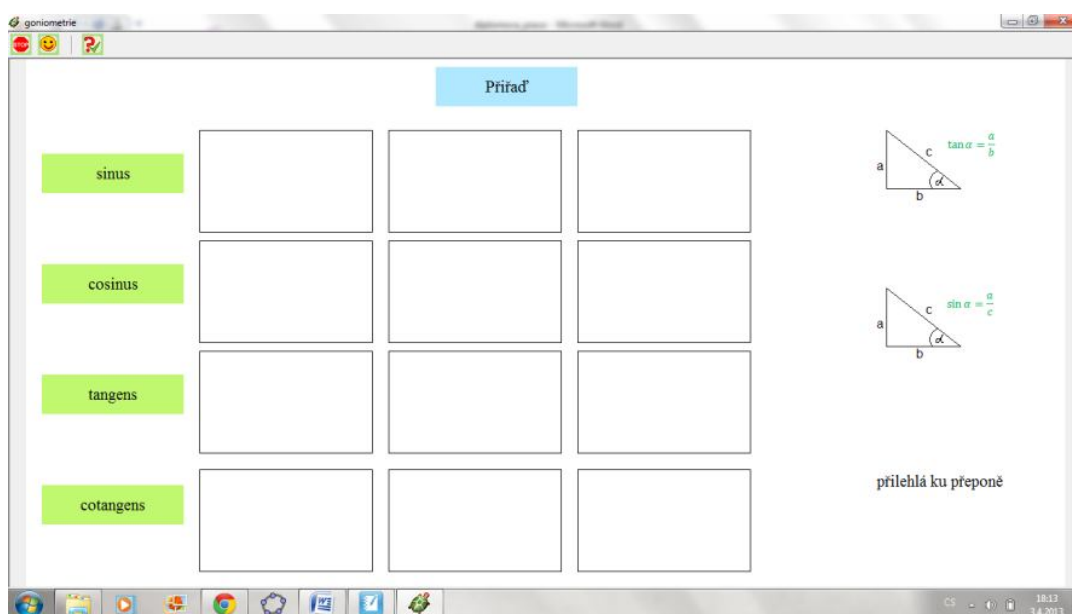
Obrázek 38 – výpočet v GeoGebře

7. 2 Goniometrie

Cvičení 2 (obrázek 39)

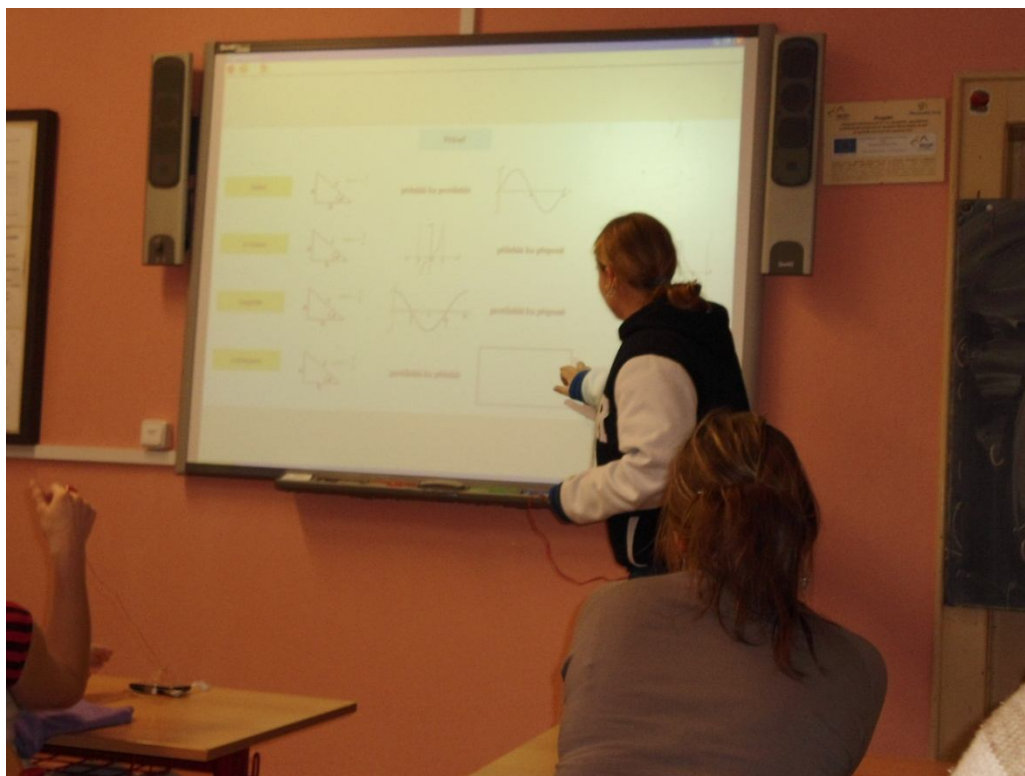
Na začátku této kapitoly jsme se zaměřili zase na jakési opakování toho, co by měli už žáci znát o goniometrických funkcích. Hra je opět tvořená v programu Kartičky.

Mají zde na pevných kartičkách uvedeny goniometrické funkce a mají za úkol k nim přiřazovat volné kartičky. Na volných kartičkách jsou grafy, popis a zápis goniometrických funkcí. Pokud přiřadí špatně, ukáže se jim červený palec dolů, pokud se tak stane, mají dvě možnosti jak dál. Buď mohou začít novou hru, kdy se jim kartičky vrátí do polohy, jako byli na začátku nebo jsou si jisti některými kartičkami a mění místa, jen u těch, o kterých si myslí, že jsou špatně nebo jim to poradí zbytek žáků ve třídě.



Obrázek 39 – Přiřaď vhodné 2

Ukázka z hodiny, jak žáci pracovali (obrázek 40)



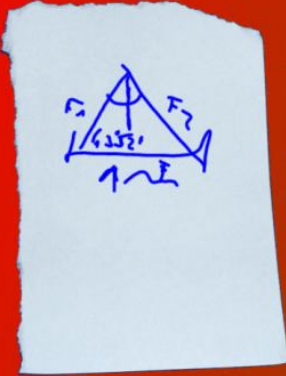
Obrázek 40 - ukázka z praxe 2

Příklady k procvičení 2

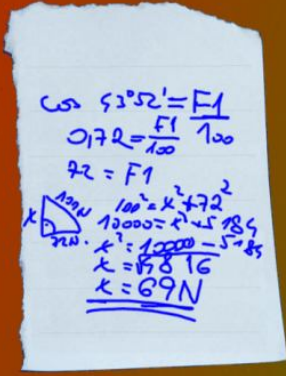
Tyto příklady jsou stejného typu nastavení a počítání jako u Pythagorovy věty (viz Příklady k procvičení 1). Jen zde máme příklady tři místo čtyřech. Na obrázku 41 je ukázka, jak žáci počítali.

Sílu o velikosti $F = 100 \text{ N}$ rozložte na dvě kolmé složky F_1, F_2 tak, aby úhel mezi silami F , F_1 byl $43^\circ 52'$.

Náčrt:



Výpočet:



Odpověď:

12 z 16

← → ... ↺ ↻

🔄

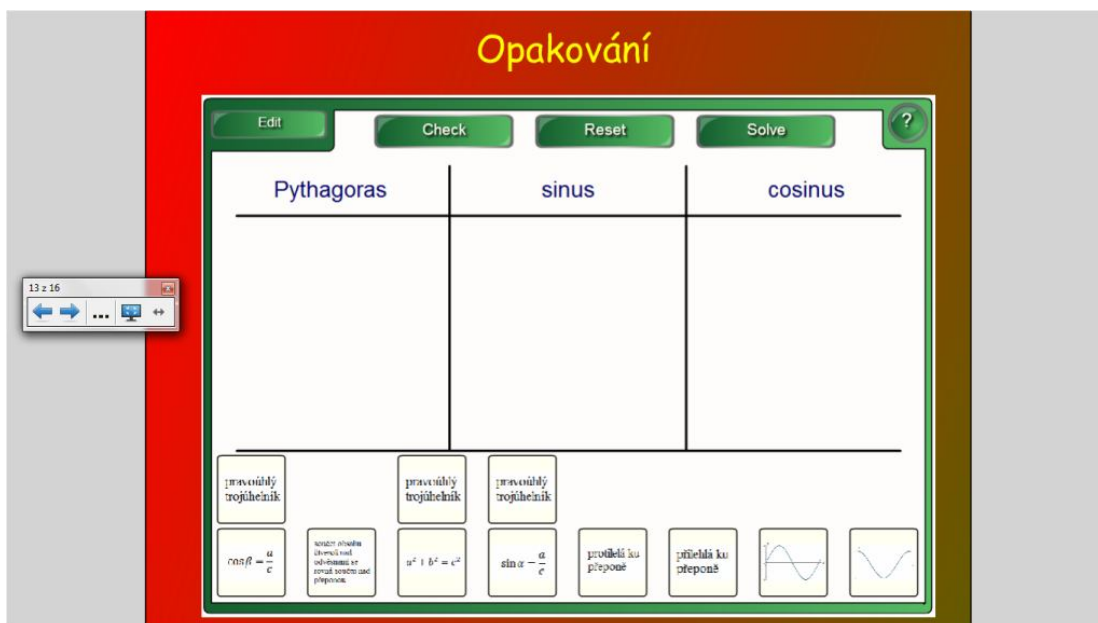
🔍

Obrázek 41 – ukázka výpočtu 2

Cvičení 3 (obrázek 42)

Toto cvičení je obdobné, jako cvičení 2, jen je tam přidána ještě Pythagorova věta. Toto cvičení je tvořené v aplikaci Toolkity, dostupné SMART Notebookem. V galerii SMART Notebooku jsem si našla požadovaný toolkit, který jsem přetáhla na pracovní plochu. Poté jsem po kliknutí tlačítka „Edit“ nastavila aplikaci podle potřeby.

Vytvořila jsem ho k porovnání aplikací Kartičky a Lesson Activity Toolkit 2.0. Výsledná hra je velice podobná hře vytvořené v Kartičkách. Zde záleží na pedagogovi, jaký způsob zvolí. Největší výhodou kartiček je pracovní prostředí v češtině.



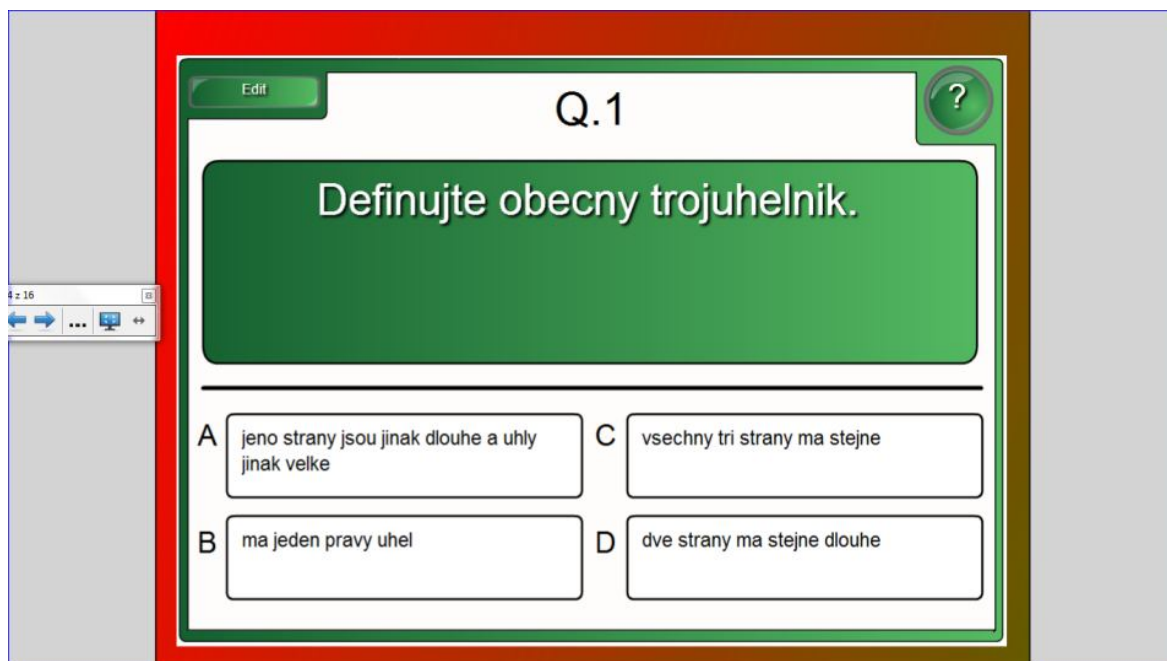
Obrázek 42 - dosazovačka

7. 3 Sinová věta a kosinová věta

Cvičení 4

Toto cvičení je jaký takový malý test pro žáky (obrázek 43). Testy je vhodné používat v učebně, kde je k dispozici více počítačů. Dá se ovšem použít i v učebně, která obsahuje pouze interaktivní tabuli, protože hned po zodpovězení otázky se zobrazí, zda je otázka zodpovězena správně či není. Po ukončení testu se žákům objeví hodnocení, které nám ukazuje i procentuální úspěšnost.

Test je zaměřen na osvěžení informací o základních údajích o obecném trojúhelníku např. značení stran, součet úhlů v trojúhelníku apod. Test obsahuje sedm otázek.



Obrázek 43 – test

Důkaz sinové věty (obrázek 44)

Důkaz je vytvořený v programu GeoGebra. Po otevření tohoto důkazu se nám objeví obecný trojúhelník a sedm tlačítek s postupem. Po kliknutí na jednotlivá tlačítka za sebou se nám postupně rozkrývá důkaz.

Po kliknutí na první tlačítko se nám vykreslí výška v trojúhelníku. Ta nám rozdělí trojúhelník na dva pravoúhlé, tlačítko dvě. Pod třetím a čtvrtým tlačítkem se nám skrývá vyjádření výšky pomocí funkce sinus. Pomocí dosazení vyjádření do rovnosti výšek a následné úpravě dostaneme část sinové věty, tlačítka pět a šest. Pod sedmým tlačítkem se nám skrývá vyjádření, že důkaz pro ostatní kombinace je identický.

GeoGebra - SV_dukaz.ggb

Soubor Úpravy Zobrazit Nastavení Nástroje Okno Nápověda

Ukazovátka
Přesouvání nebo výběr objektů (zrušit klávesou Esc)

$\sin \alpha = \frac{CP_C}{b}$ $\sin \beta = \frac{CP_C}{a}$
 $b \cdot \sin \alpha = CP_C$ $a \cdot \sin \beta = CP_C$
 $CP_C = CP_C$
 $b \cdot \sin \alpha = a \cdot \sin \beta$
 $b \cdot \sin \alpha = a \cdot \sin \beta \quad /:(\sin \alpha \cdot \sin \beta)$
 $\frac{b \cdot \sin \alpha}{\sin \alpha \cdot \sin \beta} = \frac{a \cdot \sin \beta}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}$
 Po zkrácení stejných výrazů dostaneme
 $\frac{b}{\sin \beta} = \frac{a}{\sin \alpha}$

1. Narýsujeme výšku ke straně c.
2. Vznikly nám dva pravouhlé trojúhelníky $AP_C C$ a BCP_C .
3. Vyjádříme délku výšky pomocí trojúhelníku $AP_C C$, použitím funkce sinus.
4. Vyjádříme délku výšky pomocí trojúhelníku BCP_C , použitím funkce sinus.
5. Použijeme rovnost $CP_C = CP_C$ a dosadíme z předchozích dvou výpočtů.
6. Teď už jen upravujeme.
- 7.

Zde jsme teď dokázali část Sinové věty,
niméně důkaz pro ostatní kombinace je identický.

Vstup: α a Příkaz ...

Obrázek 44 – důkaz Sinové věty

Důkaz Kosinové věty (obrázek 45)

Je to v podstatě obdoba důkazu sinové věty (viz výše). Jen délku výšky zde vyjadřují pomocí Pythagorovy věty. Po vyjádření opět dosazujeme do rovnosti. Objeví se nám další neznámá c_1 , abychom se jí zbavili, vyjádříme si jí pomocí funkce kosinus z trojúhelníku $AP_C C$. Potom už stačí jen dosadit.

GeoGebra - KV_dukaz.ggb

Soubor Úpravy Zobrazit Nastavení Nástroje Okno nápověda

Ukazovátka
Přesouvání nebo výběr objektů (zrušit klávesou Esc)

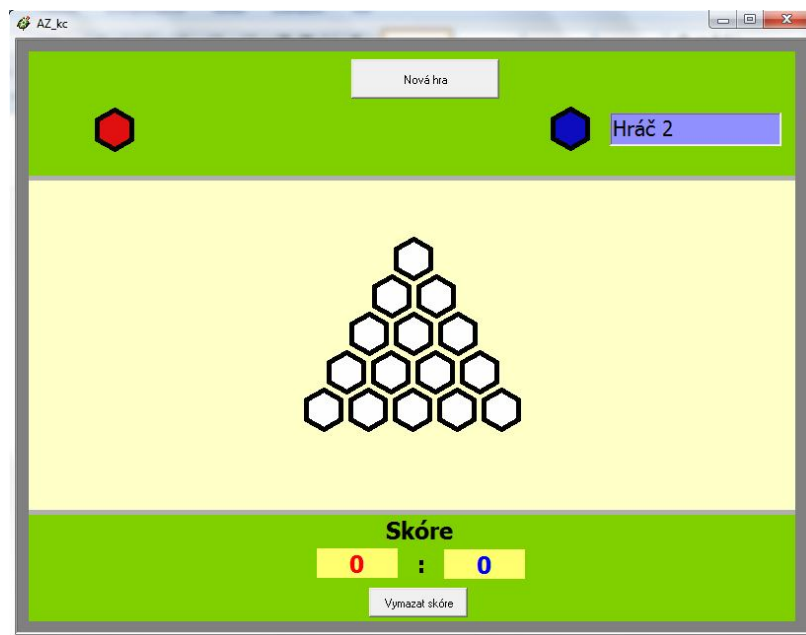
$CP_C^2 = b^2 - c_1^2$
 $CP_C^2 = a^2 - (c - c_1)^2$
 $CP_C = CP_C$
 $b^2 - c_1^2 = a^2 - c^2 + 2cc_1 - c_1^2$
 $a^2 = b^2 + c^2 - 2cc_1$
 $\cos \alpha = \frac{c_1}{b}$
 $c_1 = \cos \alpha \cdot b$
 $a^2 = b^2 + c^2 - 2c \cdot b \cdot \cos \alpha$

1. Narýsujeme výšku ke straně c.
2. Vznikly nám dva pravoúhlé trojúhelníky $AP_C C$ a BCP_C .
3. Vyjádříme délku výšky pomocí trojúhelníku $AP_C C$, použitím Pythagorovy věty.
4. Vyjádříme délku výšky pomocí trojúhelníku BCP_C , použitím Pythagorovy věty.
5. Použijeme rovnost $CP_C = CP_C$ a dosadíme z předchozích dvou výpočtů.
6. Vyjádříme a^2
7. c_1 můžeme vyjádřit pomocí funkce kosinus v trojúhelníku $AP_C C$.
8. Dosadíme c_1 do rovnosti. Zde vidíme důkaz Kosinové věty.

Obrázek 45 – důkaz Kosinové věty

AZ Kvíz (obrázek 46)

Tuto aplikaci jsem vytvořila pro souhrnné opakování Pythagorovy věty, sinus, kosinus, Sinové věty a Kosinové věty. Dá se také aplikovat na jakékoli téma, obměňujeme zde jen otázky, které zrovna potřebujeme.

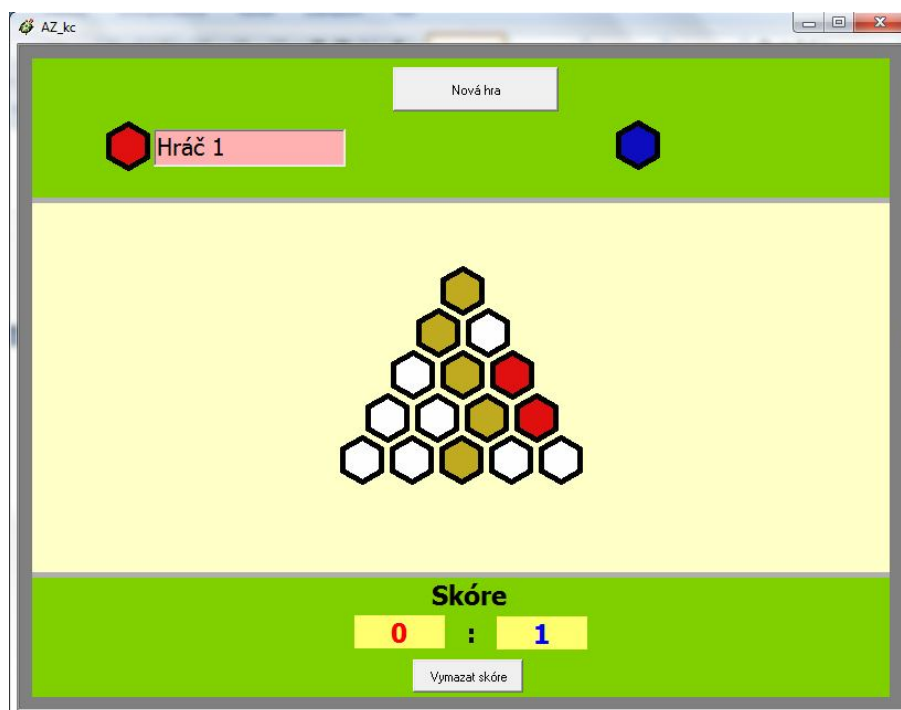


Obrázek 46 - AZ kvíz

Je to klasická soutěž jak ji známe z televize. Žáci mají za úkol spojit tři strany rovnostranného trojúhelníku. Při zahájení hry si skupiny vyberou jméno a napíší ho k příslušné barvě. Mohou psát pouze, když jsou na řadě.

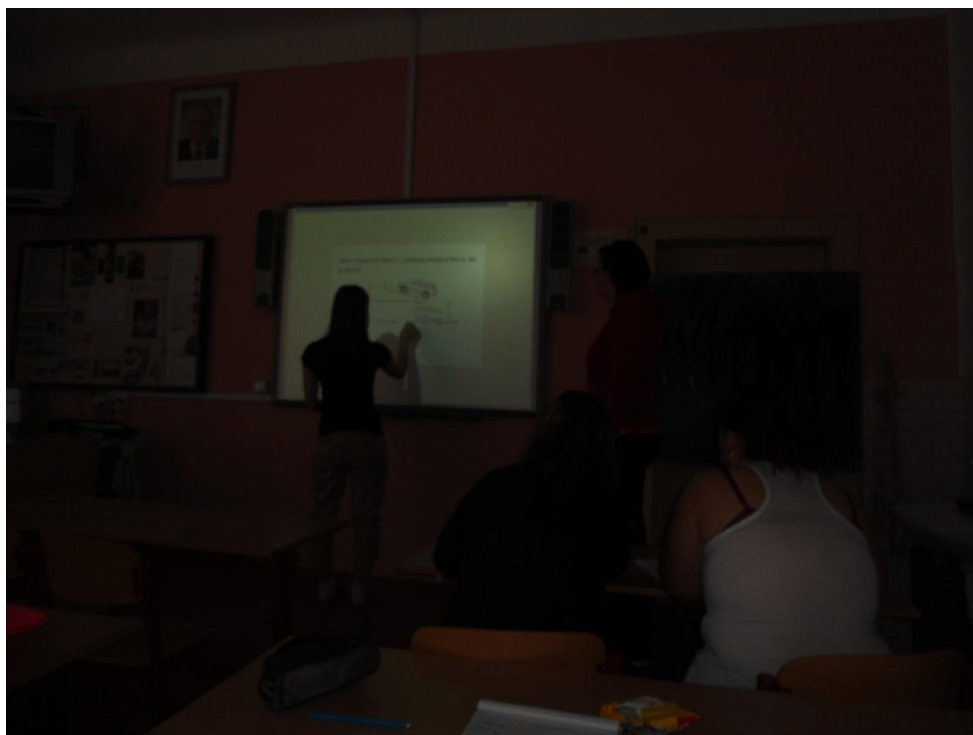
Po vybrání políčka se jim zobrazí otázka, pokud odpoví správně, obarví se políčko barvou jejich skupiny, při špatné odpovědi zůstane políčko nevybarvené.

Máme zde k dispozici osmnáct otázek, které se po vyčerpání znovu opakují. Jestliže se spojí všechny tři strany, spojené body začnou zpočátku blikat, pak se obarví na žlutou barvu, a připíše se jim bod ve skóre (obrázek 47). Pro vymazání skóre stiskneme tlačítko, Nová hra.



Obrázek 47

Aplikovala jsem ji v hodině tak, že jsem žáky rozdělila na dvě skupiny hrající proti sobě. Vybraný žák ze skupiny jde vybrat políčko, které potřebují pro spojení, žák počítá buď rovnou na interaktivní tabuli (obrázek 48), nebo na tabuli obyčejnou (obrázek 49). Ostatní počítají s ním do sešitů a kontrolují ho. Pokud máme možnost učebny s více počítači, můžou hrát žáci jako jednotlivci proti sobě.



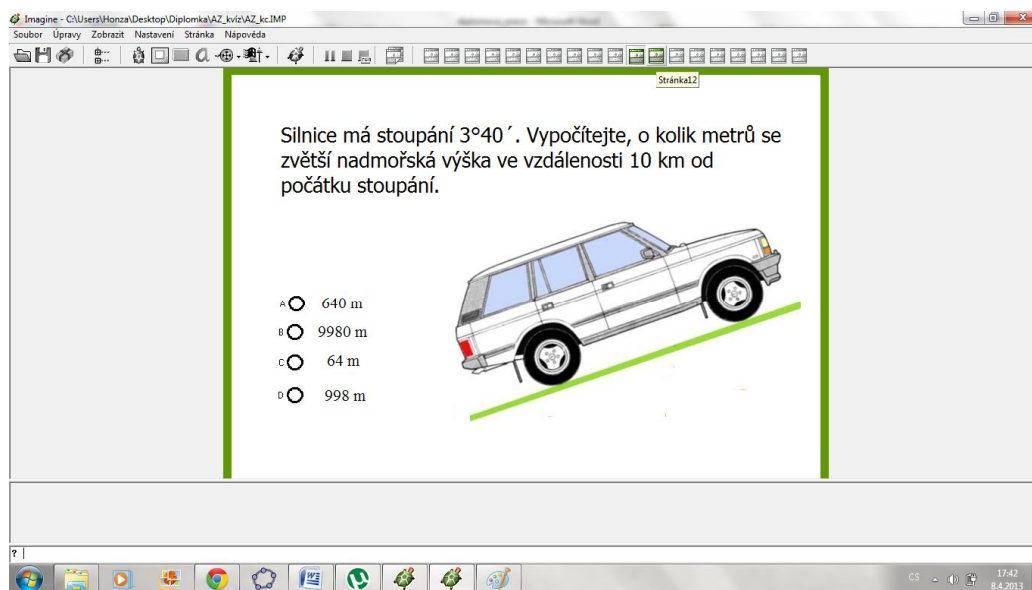
Obrázek 48



Obrázek 49

Hra je vytvořená v programu Imagine Logo. Máme zde vytvořeno devatenáct stránek, osmnáct s otázkami, každá stránka obsahuje text se zadáním a čtyři tlačítka, ke kterým přidáváme odpověď, a jednu hlavní stránku kterou už neupravujeme. Můžeme

na stránku přidat i obrázek pro doplnění informací. Pro vytvoření samotné hry rozbálíme záložku soubor a z ní vybereme „Uložit jako EXE projekt“.



Obrázek 50

S touto hrou jsem měla při výuce veliký úspěch. Žáky jsem rozdělila do skupin ještě před začátkem vyučovací hodiny, abychom neztratili cenné minuty dohadováním, kdo s kým bude hrát.

8. Závěr

V mé diplomové práci jsem se zabývala interaktivní výukou na Středních odborných učilištích. Vytvořila jsem ucelený soubor pracovních listů. Jeho funkčnost jsem odzkoušela na SOU v Jindřichově Hradci.

Po konzultacích se žáky, u kterých jsem měla možnost vyzkoušet své materiály, jsem vypožorovala zvýšený zájem o hodiny matematiky. Žáci zde mohli využít interaktivní tabuli také jinak, než byli dosud zvyklí.

Největší výhodou skrývá interaktivní výuka v názornosti. Umožňuje učitelům zjednodušit vysvětlování probírané látky.

Doufám, že má diplomová práce inspiruje učitele zejména na Střední odborné škole a Středním odborném učilišti v Jindřichově Hradci k vyššímu zájmu o tuto pomůcku.

9. Seznam použité literatury

- [1] AV MEDIA. *Co je interaktivní tabule?* [online]. 2008 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.avmedia.cz/smart-trida-clanky/co-je-interaktivni-tabule.html>
- [2] AV MEDIA. *Nástroje pro matematiku SMART Notebook Math* [online]. 2008 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: <http://www.avmedia.cz/smart-produkty/smart-notebook-math.html>
- [3] AV MEDIA. *Proč používat interaktivní tabuli?* [online]. 2008 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: <http://www.avmedia.cz/smart-trida-clanky/proc-pouzivat-interaktivni-tabuli.html>
- [4] BARMOHA, G., HOHENWARTER, M. Geogebra: Open source software for leasing and teaching mathematics [online]. Critical Issues in Education: Teaching Teachers Mathematics. Berkeley, CA: Mathematical Sciences Research Institute, 2007.
- [5] BĚLOUN, František., a kol. *Sbírka úloh z matematiky pro základní školu*. Prometheus, 1998. ISBN 80-7196-104-3.
- [6] BURYANEK. *Interkulturní vzdělávání II: Piliře IKV*. Praha: Člověk v tísni, 2005. ISBN 80-903510-5-0. Dostupné z: http://www.varianty.cz/cdrom/podkapitoly2/IKV2_02_00_pilire_IKV.pdf
- [7] CALDA, Emil. *Matematika pro tříleté učební obory SOU 3.díl*. Prometheus, 2004. ISBN 80-7196-295-3.
- [8] E. CALDA, a kol. *Matematika pro SOŠ a studijní obory SOU 1.část*. Prometheus, 2011. ISBN 978-80-7196-405-6.
- [9] FLEXILEARN. *Interaktivní výuka* [online]. 2011 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://ucitel.flexilearn.cz/interaktivni-vyuka/>
- [10] GEOTEST. *Geogebra manuál* [online]. 2011-2012 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: <http://geotest.geometry.cz/navod.html>
- [11] HAUSNER, M. a kol. *Proč? Interaktivní tabuli!*. Microsoft Publisher, 2003
- [12] INOVACE VÝUKOVÉHO PROCESU. *Manuál pro tvorbu v SMART Notebook 10* [online]. 2011 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: http://opvk.gvn.cz/Vzorove_prace/manual.pdf

- [13] JIRÁSEK F., a kol. *Sbírka úloh z matematiky pro SOŠ a SO SOU, I. část.* Prometheus, 2010. ISBN 9788071963493.
- [14] JIRÁSEK F., a kol. *Sbírka úloh z matematiky pro SOŠ a SO SOU, II. část.* Prometheus, 2006. ISBN 80-7196-322-4.
- [15] KOMENSKÝ, Jan Amos. *Didaktika velká.* Praha: Nakl. dědictví Komenského, 1930
- [16] ODVÁRKO, Oldřich a Jana ŘEPOVÁ. *Matematika pro SOŠ a studijní obory SOU 3.část.* Prometheus, 1999. ISBN 80-7196-039-X.
- [17] POLÁK, Josef. *Přehled středoškolské matematiky.* Prometheus, 2008. ISBN 978-80-7196-356-1.
- [18] SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: 2. rozšířené a aktualizované vydání.* Praha: Grada Publishing, a. s., 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
- [19] STŘEDISKO SLUŽEB ŠKOLÁM PLZEŇ. II. *Manuál k práci s interaktivní tabulí.* Plzeň, 2010.
- [20] VANÍČEK, Jiří. *Počítačové kognitivní technologie ve výuce geometrie.* Univerzita Karlova v Praze: Pedagogická fakulta, 2009.