

**Gymnázium a Střední odborná škola,
Nový Jičín,
příspěvková organizace**

SADA DUM (32ks)

Goniometrie

Metodika k šabloně IV/2

**Ověřovací pilotní projekt byl realizován v rámci
projektu EU Peníze středním školám, který byl
financován z prostředků ESF, EU, MŠMT ČR.**

Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0687
Název projektu:	Zvyšování názornosti ve výuce
Datum zahájení projektu:	1.6.2012
Datum ukončení projektu:	30.05.2014

Nový Jičín, červen 2013

Autor šablony metodiky: Mgr. Patrik Kočí

Autor metodiky: Mgr. Radmila Jiříková

Autor DUMů: Mgr. Radmila Jiříková

Konzultant DUMů, opravy: -----

Ověření v praxi: Mgr. Radmila Jiříková

1. Úvod

Dovolujeme si Vám předložit metodiku práce s digitálními učebními materiály, které se věnují učivu matematiky v rámci vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Materiály jsou řazeny do šablony IV/2 a jsou určeny pro výuku matematiky v druhém ročníku (2. pololetí), jsou tak použitelné v běžné gymnaziální výuce. Metodika popisuje zkušenosti, pozorování a závěry získané během jejich zavádění do praxe. Ověření bylo provedeno v období leden 2014 až duben 2014 ve třídách Gymnázia a Střední odborné školy v Novém Jičíně.

Digitální učební materiál je zpracován v aplikaci SMART Notebook, která umožňuje nejen spuštění na interaktivní tabuli, ale také vkládání různých efektů, užívání interaktivních prvků, obměnu materiálu dle požadavků různých uživatelů. Materiál je exportován do formátu bmp, png, pdf a vystaven na úložišti, kterým jsou Google weby. Formát bmp slouží ke kvalitnímu vytištění textu a obrázků ve vysokém rozlišení. Formát png umožní rychlé otevření online bez velkého nároku na objem stahovaných dat, jedná se o kompromis mezi kvalitou a velikostí souboru. Poslední formát pdf je vytvořen pro verzi iPad, díky iBooks je možné ve výuce rychle s kvalitním vykreslením využívat všech učebních textů, iBooks dokáže vytvořit automatický seznam textů, očíslovat je a sloučit materiály do interaktivního celku. Hlavním cílem bylo přinést žákům efektivní systém digitálních učebních materiálů k facilitaci výuky, samostudiu a rozvoji dovedností. Významné je také sdílení dat ve standardech používaných ve firemní a pracovní praxi. Cílem bylo nejen tento systém zavést, standardizovat, ale i zrealizovat ho jako službu cílovým skupinám tak, aby kompetence žáků a absolventů odpovídaly cílům reformy MŠMT a jejímu prosazování i nárokům pracovní praxe.

Budeme rádi, když se s námi podělíte o Vaše zkušenosti při zavádění aplikace do praxe. Zajímá nás, v čem se Váš systém lišil od našeho, jakých jevů jste si všimli, co Vás mile překvapilo, nebo také nepříjemně zarazilo. Informace prosím zasílejte na email patrik.koci@gnj.cz.

2. Pojetí výuky

2.1. Výsledek výuky

Hlavním výstupem bylo připravit souhrn 32 digitálních učebních materiálů, které obsahují rozšíření zdrojů informací, testovací materiály, dovednostní úkoly. Vytvořené materiály umožňují lépe pochopit učivo o rovnicích a nerovnicích. Na základě vyřešených úloh vedou studenty k samostudiu, podporují rozvoj kompetencí žáků v širokém záběru. Všechny materiály byly ověřeny ve výuce, žáci byli požádáni o komentáře a názory na vytvořené strany.

2.2. Vzájemné působení

Významnou změnou při užívání DUMů je především kombinace různých pohledů na učivo, aplikace rozvoje dovedností a digitalizace učebních materiálů. Úložiště materiálů je dostupné v systému 24 hodin denně, 7 dní v týdnu. Žák získává množství materiálů učitelů školy v logické hierarchii webového rozhraní.

Dvousměrná vertikální komunikace je realizována několika způsoby. Je možné využít chatu s učitelem, videochatu, emailové komunikace, aby se žák vyjádřil k úrovni a pochopitelnosti DUMu. Učitel získá rychlou odezvu při zpětnovazebných interakcích také díky Google formuláři.

3. Sebepojetí

Jsme si vědomi, že dochází neustále k rozvoji výpočetní techniky, vyvíjejí se nové technologie, databáze, elektronické knihovny a vynalézavější vyhledávače. Proto bylo naším cílem, aby žák nevnímal učitele jako nepřizpůsobivého novým technologiím. Každý učitel školy je vybaven osobním netbookem, připojení k internetu je realizováno pomocí wi-fi nebo LAN kabelu. Díky DUM materiálům dochází ke změně od učitele přicházejícího s papíry, fotkami, schémata a postery k učiteli, který má vše uloženo na webovém rozhraní ve formě zpracovaných DUM. V hodině svou práci prezentuje pomocí dataprojektoru a následně ji sdílí s žáky.

Žák může komunikovat s učitelem kdykoliv bez ohledu na místo a čas. Záleží jen na učiteli, kdy si vytvoří prostor k online odpovědím.

4. Didaktické zásady

Při vytváření našich materiálů jsme se snažili dodržovat několik základních didaktických zásad:

- ✓ Zásada komplexního rozvoje osobnosti žáka: Materiály se věnují rozvoji různých kompetencí žáka – práce se schémata, grafy a vzorci, rozvíjí matematicko-logické myšlení, prostorovou představivost, ...
- ✓ Zásada vědeckosti: Při tvorbě jednotlivých stran je dodržována ustálená terminologie a symbolika. Učitel využívá nové informační a komunikační technologie
- ✓ Zásada spojení teorie s praxí: V textech jsou zařazeny úlohy, se kterými se můžeme setkat v běžném životě, jsou propojeny teoretické znalosti s řešením konkrétních úloh, k jejichž řešení je často nutné vyhledat potřebné údaje z dalších zdrojů (knihy, internet,...).
- ✓ Zásada individuálního přístupu: Protože je ve škole díky velkému počtu žáků problematické více se věnovat individuálnímu vyučování, může být sdílení rozšiřujících materiálů způsobem, jak problém řešit. Rovněž dlouhodobě nemocným žákům může sdílení všech textů, úkolů i povinností pomoci při opětovném zapojení do výuky.
- ✓ Zásada názornosti: Učitel má ve vyučovací hodině netbook či iPad a díky wifi nebo LAN připojení může prezentovat své DUMy přímo z online úložiště. Navíc každý žák ví, že tyto sdílené informace nalezne na Google webu mossctyri.gnj.cz.
- ✓ Zásada uvědomělosti: Odpovědnost k osvojené látce a učení, testování.
- ✓ Zásada aktivity: Motivace k učení, maximální uplatnění samostatnosti, problémový způsob, kontrola a hodnocení, přiměřenost, individuální přístup.
- ✓ Zásada přiměřenosti a zásada soustavnosti: Logický systém, koordinace úkolů, navazování zkušeností, prohlubování, stupňování nároků.
- ✓ Zásada trvalosti: Zvyšování kvality učení, boj proti zapomínání.
- ✓ Zásada zpětné vazby: Informace o postupu žáka k vytčenému učebnímu cíli, kvalita výuky a její výsledky.

5. Cíle a obsah výuky

DUM Jr145

2. ročník, goniometrie – periodická funkce
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Materiál seznamuje studenty s novou vlastností funkcí - s funkcí periodickou. Pochopení definice je důležité, protože všechny goniometrické funkce jsou periodické. V tomto DUMu také ukazujeme na některé periodické děje, které se odehrávají v našem běžném životě. DUM Jr145 je možné propojit s DUMy Jr149, Jr154.

DUM Jr146

2. ročník, goniometrie – goniometrické funkce ostrého úhlu
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Tento materiál slouží k opakování již dříve probíraných kapitol ze ZŠ nebo prvního ročníku gymnázia a zabývá se výpočtem pravouhlého trojúhelníka pomocí Pythagorovy věty a goniometrických funkcí ostrého úhlu. Studenti by si měli uvědomit, že pojmy jako sinus, kosinus, tangens a kotangens jim již dávno nejsou neznámé. DUM Jr146 lze propojit s DUMem Jr148.

DUM Jr147

2. ročník, goniometrie – stupňová a oblouková míra
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu by se měli studenti naučit vyjadřovat velikost úhlu v míře stupňové i obloukové, provádět převody z jedné míry do druhé, určovat základní velikosti úhlů a zakreslovat je na jednotkovou kružnici. K tomu je potřeba zvládnout základní pojmy, o kterých tento DUM také pojednává. DUM Jr147 lze propojit z DUMem Jr148.

DUM Jr148

2. ročník, goniometrie – významné hodnoty goniometrických funkcí
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Materiál by měl sloužit studentům k samostanému naučení významných hodnot goniometrických funkcí z paměti. Je vhodné jej použít v úvodu kapitoly o goniometrických funkcích. Na straně b pak je prázdná tabulka, která může sloužit jako pracovní list. Tento DUM je možné propojit s kterýmkoliv DUMem, který pracuje s hodnotami goniometrických funkcí.

DUM Jr149

2. ročník, goniometrie – graf funkce sinus a kosinus

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se seznamujeme s grafem funkce sinus - sinusoidou a grafem funkce kosinus - kosinusoidou. Je zde vysvětleno, jak postupovat při odvozování grafů těchto funkcí. Na boční liště uvádíme přehledně jejich vlastnosti, které se dají určovat vždy přímo z grafu. DUM Jr149 lze propojit s DUMy Jr150 a Jr151.

DUM Jr150

2. ročník, goniometrie – řešené grafy funkce sinus

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se zabýváme sestrojováním grafů funkcí sinus ve tvaru $f: y = c \cdot \sin a(x + b)$ s pomocí původní sinusoidy. Navazujeme tak, na již známé postupy konstrukcí grafů racionálních funkcí, např. lineárních a kvadratických funkcí nebo exponenciálních a logaritmických funkcí. DUM Jr150 lze propojit s DUMy Jr151 až Jr153.

DUM Jr151

2. ročník, goniometrie – řešené grafy funkce kosinus

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se zabýváme sestrojováním grafů funkcí kosinus ve tvaru $f: y = c \cdot \cos a(x + b)$ s pomocí grafu funkce $f: y = \cos x$. Navazujeme tak, na již známé postupy konstrukcí grafů racionálních funkcí (např. lineární a kvadratická funkce), exponenciálních a logaritmických funkcí i funkce sinus. DUM Jr151 lze propojit s DUMy Jr150 až Jr153.

DUM Jr152

2. ročník, goniometrie – procvičování grafů funkcí sinus a kosinus

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Také v tomto materiálu se zabýváme sestrojováním grafů funkcí sinus a kosinus. Materiál slouží s samostatné práci nebo k samostudiu. Navazujeme zde na postupy, které jsme si ukázali v předchozích dvou DUMech. Na boční liště je informace o cyklometrických funkcích arkussinus a arkuskosinus. DUM Jr152 lze propojit s DUMy Jr155 a Jr156.

DUM Jr153

2. ročník, goniometrie – hodnoty funkcí sinus a kosinus
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Tento materiál slouží k nácviku řešení úloh, ve kterých se pracuje s hodnotami funkcí sinus a kosinus. Dochází zde k propojení znalostí vlastností těchto goniometrických funkcí s jejich základními tabulkovými hodnotami a grafy. Materiál lze využít k samostatné práci na hodině nebo k samostudiu. Na boční liště jsou uvedeny další příklady k procvičování. DUM Jr153 lze propojit s DUMy Jr148 a Jr149.

DUM Jr154

2. ročník, goniometrie – graf funkce tangens a kotangens
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se seznamujeme s grafem funkce tangens - tangentoidou a grafem funkce kotangens - kotangentoidou. Je zde vysvětleno, jak postupovat při odvozování grafů těchto funkcí. Na boční liště uvádíme přehledně jejich vlastnosti, které se dají určovat vždy přímo z grafu. DUM Jr154 lze propojit s DUMy Jr155 a Jr156.

DUM Jr155

2. ročník, goniometrie – řešené grafy funkce tangens
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se zabýváme sestrojováním grafů funkcí tangens ve tvaru $f: y = \pm \operatorname{tg} a(x + b) + c$ s pomocí původní tangentoidy. Navazujeme tak, na již známé postupy konstrukcí grafů racionálních funkcí, exponenciálních a logaritmických funkcí, a také na funkci sinus a kosinus. DUM Jr155 lze propojit s DUMy Jr154 až Jr157.

DUM Jr156

2. ročník, goniometrie – řešené grafy funkce kotangens
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se zabýváme sestrojováním grafů funkcí kotangens ve tvaru $f: y = \pm \operatorname{cotg} a(x + b) + c$ s pomocí původní kotangentoidy. Navazujeme tak, na již známé postupy konstrukcí grafů funkcí sinus, kosinus a tangens. DUM Jr156 lze propojit s DUMy Jr155 až Jr157.

DUM Jr157

2. ročník, goniometrie – procvičování tvorby grafů funkce tangens
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Také v tomto materiálu se zabýváme sestrojováním grafů funkcí tangens a kotangens. Materiál slouží k samostatné práci nebo k samostudiu. Navazujeme zde na postupy, které jsme si ukázali v předchozích dvou DUMech. Na boční liště je informace o cyklometrických funkcích arkustangens a arkuskotangens. DUM Jr157 lze propojit s DUMy Jr155 a Jr156.

DUM Jr158

2. ročník, goniometrie – procvičování výpočtů hodnot funkcí $\operatorname{tg} x$ a $\operatorname{cotg} x$
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Tento materiál slouží k nácviku řešení úloh, ve kterých se pracuje s hodnotami funkcí tangens a kotangens. Dochází zde k propojení znalostí vlastností těchto goniometrických funkcí s jejich základními tabulkovými hodnotami a grafy. Materiál lze využít k samostatné práci na hodině nebo k samostudiu. Na boční liště jsou uvedeny další příklady k procvičování. DUM Jr158 lze propojit s DUMy Jr148 a Jr154.

DUM Jr159

2. ročník, goniometrie – cvičný test 1
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Materiál je součástí diagnostické fáze výuky, ověřuje znalosti a dovednosti žáků získaných v předchozích kapitolách o grafech a vlastnostech goniometrických funkcí, o jejich tabulkových hodnotách a základních hodnotách úhlů. Navazuje tak na předchozí DUMy Jr145 - Jr158.

DUM Jr160

2. ročník, goniometrie – grafy funkce sinus a kosinus s absolutní hodnotou
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se zabýváme konstrukcí grafů funkcí sinus a kosinus s absolutní hodnotou. Na boční liště definujeme absolutní hodnotu. Navazujeme tak, na již známé postupy konstrukcí grafů s absolutní hodnotou racionálních funkcí z 1. pololetí druhého ročníku. DUM Jr160 lze propojit s DUMy Jr150 až Jr152.

DUM Jr161

2. ročník, goniometrie – grafy funkce tangens a kotangens s absolutní hodnotou

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se zabýváme konstrukcí grafů funkcí tangens a kotangens s absolutní hodnotou. Na boční liště pak připomínáme definici absolutní hodnoty. Navazujeme tak, na již známé postupy konstrukcí grafů s absolutní hodnotou racionálních funkcí z druhého ročníku, a na řešení rovnic s absolutní hodnotou. DUM Jr161 lze propojit s DUMy Jr154 až Jr156.

DUM Jr162

2. ročník, goniometrie – základní goniometrické vzorce

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V této kapitole se studenti seznámí s 8 základními goniometrickými vzorci a jejich využitím při řešení goniometrických úloh, které spočívají ve výpočtu hodnot goniometrických funkcí. Na boční liště jsou naznačeny důkazy některých z těchto vzorců. DUM Jr162 lze propojit s DUMy Jr163 a Jr164.

DUM Jr163

2. ročník, goniometrie – úpravy goniometrických výrazů

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu je kompletně vyřešeno 12 úloh na úpravy goniometrických výrazů pomocí základních goniometrických vzorců i vzorců algebraických. U každé úlohy jsou vyřešeny i podmínky, za kterých mají výrazy smysl. Na boční liště jsou vypsány všechny použité vzorce. DUM Jr163 lze propojit s DUMem Jr162.

DUM Jr164

2. ročník, goniometrie – součtové vzorce

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V této kapitole se zabýváme 4 součtovými vzorci pro funkce sinus a kosinus a jejich aplikaci v úlohách na důkazy, úpravy výrazů a výpočet hodnot goniometrických funkcí. Na boční liště jsou příklady k procvičování. DUM Jr164 lze propojit s DUMy Jr162 a Jr163.

DUM Jr165

2. ročník, goniometrie – vzorce pro součet a rozdíl goniometrických funkcí
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Zde představujeme poslední skupinu goniometrických vzorců (vzorce na součet a rozdíl), které se používají k úpravám výrazů nebo při řešení některých typů goniometrických rovnic. Tento materiál obsahuje řešené příklady na tyto vzorce a příklady k procvičování. DUM Jr165 lze propojit s DUMy Jr162 až Jr164.

DUM Jr166

2. ročník, goniometrie – procvičování goniometrických vzorců
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se zaměřujeme na procvičování práce s goniometrickými vzorci. Tento DUM lze použít k samostudiu, k samostatné práci nebo jako pracovní list. Na boční liště jsou pak uvedeny všechny používané vzorce. DUM Jr166 lze propojit s DUMy Jr162 až Jr165.

DUM Jr167

2. ročník, goniometrie – jednoduché goniometrické rovnice
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu vysvětlujeme postup při řešení jednoduchých goniometrických rovnic, k jejichž řešení je potřeba znát základní hodnoty goniom. funkcí a metodu substituce. K řešení lze použít také MFCH tabulky nebo kalkulačku. Na boční liště jsou uvedeny příklady k procvičování. DUM Jr167 lze propojit s DUMem Jr168.

DUM Jr168

2. ročník, goniometrie – složitější goniometrické rovnice
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Na čtyřech řešených úlohách představujeme základní způsoby řešení složitějších goniometrických rovnic, při jejichž řešení používáme goniometrické vzorce, převedení rovnice na součinný tvar, na kvadratickou rovnici, nebo využijeme substituci atd. Obsahuje dále 15 příkladů k procvičování. DUM Jr168 lze propojit s DUMem Jr167.

DUM Jr169

2. ročník, goniometrie – cvičný test 2
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Materiál je součástí diagnostické fáze výuky, ověřuje znalosti a dovednosti žáků získaných v předchozích kapitolách o goniometrických vzorcích, úpravách goniometrických výrazů a řešení goniometrických rovnic. Navazuje tak na předchozí DUMy Jr162 až Jr168.

DUM Jr170

2. ročník, goniometrie – sinová věta
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Tento DUM je prvním se zaměřením na trigonometrii. V tomto materiálu se studenti seznámí se sinovou větou a jejím využitím v úlohách na řešení obecného trojúhelníka. V řešených úlohách ukazujeme všechna možná úskalí, se kterými se při výpočtech můžeme setkat (zejména možnost dvojího řešení). DUM Jr170 lze propojit s DUMy Jr171 a Jr172.

DUM Jr171

2. ročník, goniometrie – kosinová věta
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu se seznamujeme s kosinovou větou a jejím využitím při řešení obecného trojúhelníku. DUM obsahuje částečné odvození kosinové věty a vysvětlujeme zde také, proč je její použití výhodnější než sinová věta. V materiálu jsou dva řešené příklady a příklady k procvičování. DUM Jr171 lze propojit s DUMy Jr170, Jr172 a dalšími DUMy se zaměřením na trigonometrii.

DUM Jr172

2. ročník, goniometrie – další trigonometrické vzorce
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Zde uvádíme další vzorce, z jejichž pomocí lze řešit trigonometrické úlohy. Materiál obsahuje výčet dalších vzorců včetně tangentské věty, 2 řešené úlohy a úlohy k procvičování. Lze jej využít i samostudiu. DUM Jr172 lze propojit s DUMy Jr170 a Jr171.

DUM Jr173

2. ročník, goniometrie – procvičování trigonometrických vzorců
Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento materiál slouží k procvičování výpočtů na sinovou větu, kosinovou větu a další trigonometrické vzorce. Přináší další čtyři řešené příklady a osm příkladů k procvičování. Tento DUM je určen k samostudiu nebo k samostatné práci na hodině. DUM Jr173 lze propojit s DUMy Jr170 až Jr172.

DUM Jr174

2. ročník, goniometrie – trigonometrie v praktických úlohách 1

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

V tomto materiálu si ukazujeme využití trigonometrie v úlohách z praxe. Tyto úlohy se týkají fyziky, kartografie, dopravy, astronomie atd. Na boční liště je pak zpracována kapitola o historii trigonometrie, která pokračuje i v DUMu Jr175. DUM Jr174 lze propojit s DUMem Jr175.

DUM Jr175

2. ročník, goniometrie – trigonometrie v praktických úlohách 2

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Také v tomto DUMu řešíme praktické úlohy z trigonometrie. Obsahuje 3 řešené úlohy i s nákresem a dvě cvičné úlohy. Na boční liště pokračuje historie trigonometrie, která navazuje na předchozí DUM Jr174. Tento materiál může být využíván k samostudiu. DUM Jr175 lze propojit s DUMem Jr174.

DUM Jr176

2. ročník, goniometrie – cvičný test 3

Časová dotace je 1 vyučovací hodina.

Materiál je součástí diagnostické fáze výuky, ověřuje znalosti a dovednosti žáků získaných v předchozích kapitolách o trigonometrii (sinová věta, kosinová věta a další trigonometrické vzorce). Navazuje tak na předchozí DUMy Jr170 - Jr175.

6. Formy a metody výuky

1) Metody slovní

Vysvětlování

Přednáška

Práce s textem

Rozhovor

2) Metody názorně demonstrační

Práce s obrazem

Instruktaž

3) Metody dovednostně praktické

Napodobování

Manipulování

Vytváření dovedností

Produkční metody

4) Aktivizující metody

Metody diskusí

Metody heuristické, řešení problémů

5) Komplexní výukové metody

Frontální výuka

Skupinová (kooperativní) výuka

Individualizovaná výuka, samostatná práce

Kritické myšlení

Brainstorming

Otevřené učení

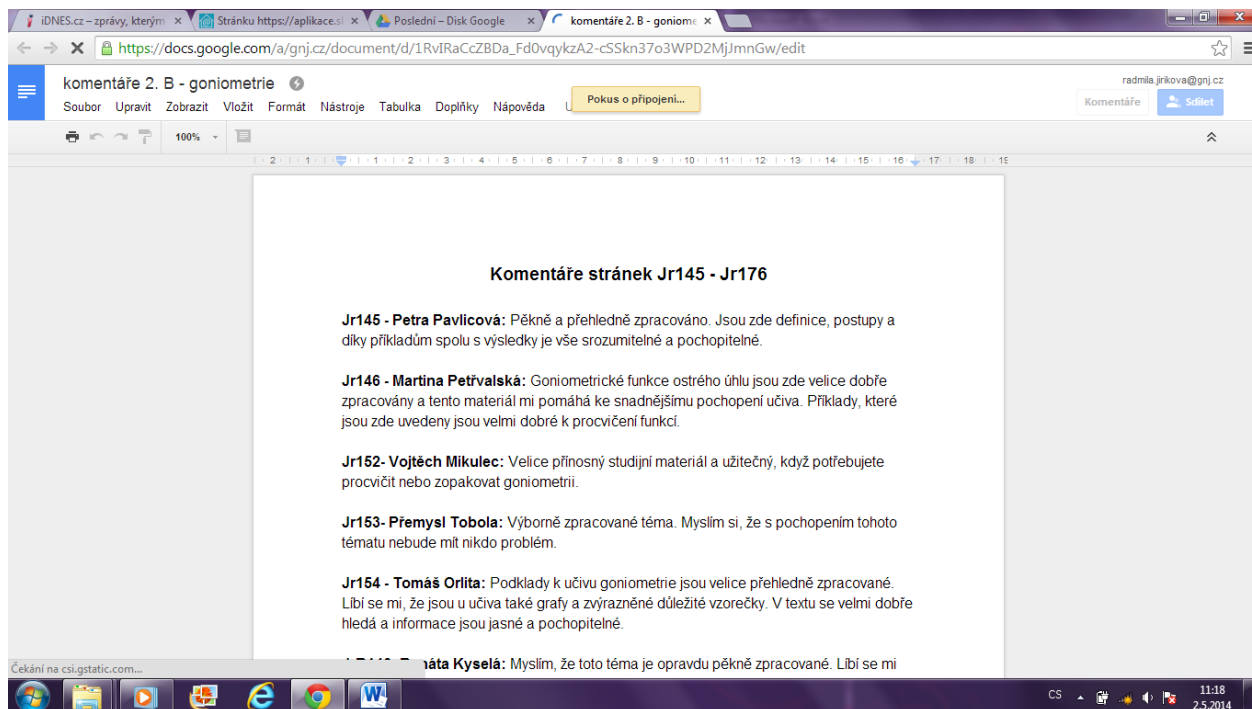
Výuka podporovaná počítačem

e-learning

7. Materiálně didaktické prostředky

- ✓ netbook (chromebook) učitele
- ✓ iPad
- ✓ dataprojektor + projekční plocha
- ✓ úložiště dat – Google weby
- ✓ bezdrátová sada myš + klávesnice + sluchátka pro interakci se třídou
- ✓ pen tablet

8. Zpětná vazba – forma sdílený Google dokument



Obr. č. 1: Sdílený dokument do kterého zapisovali žáci 2. B své komentáře k jednotlivým DUMům

Jr145 - Petra Pavlicová: Pěkně a přehledně zpracováno. Jsou zde definice, postupy a díky příkladům spolu s výsledky je vše srozumitelné a pochopitelné.

Jr146 - Martina Petřvalská: Goniometrické funkce ostrého úhlu jsou zde velice dobře zpracovány a tento materiál mi pomáhá ke snadnějšímu pochopení učiva. Příklady, které jsou zde uvedeny jsou velmi dobré k procvičení funkcí.

Jr152- Vojtěch Mikulec: Velice přínosný studijní materiál a užitečný, když potřebujete procvičit nebo zopakovat goniometrii.

Jr153- Přemysl Tobola: Výborně zpracované téma. Myslím si, že s pochopením tohoto tématu nebude mít nikdo problém.

Jr154 - Tomáš Orlita: Podklady k učivu goniometrie jsou velice přehledně zpracované. Líbí se mi, že jsou u učiva také grafy a zvláště důležité vzorečky. V textu se velmi dobře hledá a informace jsou jasné a pochopitelné.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jr146- Renáta Kyselá: Myslím, že toto téma je opravdu pěkně zpracované. Líbí se mi odůvodnění a odvození hodnot ostrého úhlu. Téma je podle tohoto opravdu lehce pochopitelné.

Jr150 - Jan Machek: Jedním slovem skvělé. Není zde nouze o doplňkové materiály a navíc jsem se zde dozvěděl několik nových a přínosných informací.

Jr148 - Ondřej Solanský: Výborné vysvětlení po, kterém goniometrické funkce skoro hned chápu. Není co bych vytkl, je to velice kvalitní učební materiál.

Jr152 - Jakub Tichánek: Kvalitní a velmi užitečný podklad k učivu. Nachází se zde vše, co potřebuji vědět a znát.

Jr146 - Dominik David - Stránka je velmi dobře zpracována, výborný studijní materiál k učivu goniometrie

Jr147 - Selucká Sára - Podklady k tomuto učivu jsou přehledné, pěkně zpracované a pro mne velmi užitečné. Lze z toho snadno vyčíst co jak má být a proč. Jedná se o velmi přehledný a pro mě užitečný učební materiál.

Jr151 - Nikola Majkusová - Příklady k danému učivu jsou velmi pěkně zpracované. Líbí se mi, jak je dobře popsané řešení příkladů a také grafy, které jsou přehledné a jednoznačné.

Jr149 - Martin Swiač - Vysvětlení grafu k funkci kosinus je velmi srozumitelné. Je dobré, že existují i jiné podklady k učivu než sešit.

Jr145 - Anna Vojáčková - Líbí se mi, že téma je pěkně vysvětleno. Definice se mi budou hodit.

Jr154 - Nela Valchářová - Je tam velmi pěkně vysvětleno, jak sestavit graf funkce kotangens.

Jr154 - Dominik Kuhn - Vynikající, opět jsem se dozvěděl mnoho užitečných informací a jak říká kolegyně Valchářová je to velmi pěkně vysvětleno, nyní grafy sestavuji jako po másle.

Jr152 - Klára Janíčková - Vše velmi stručně a jasně vysvětleno. Určitě využiji k dalšímu studiu.

Jr153 - Eva Nejezchlebová - Perfektní příklady k procvičení všech úskalí tohoto učiva.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jr148 - René Lošáková - Výborný přehled hodnot goniometrických funkcí. Je to velmi užitečný materiál, který nám pomůže při počítání.

Jr148 - Lucie Hapalová - Tyto podklady k učivu se mi líbí. Vše je perfektně a stručně vysvětleno.

Jr150 - Nikola Širocká - Velmi dobře zpracovány podklady ke goniometrickým funkcím, přesněji ke grafům funkce sinus. Přehledné a stručné, určitě užitečný materiál ke studiu.

Jr149 - Tereza Hrabovská - Opravdu jasně a názorně vysvětleno, rozdíly mezi funkcemi jsou na první pohled zřejmé.

Jr146 - Kristýna Kunovská - Nemám co vytknout, vše je moc dobře vysvětleno. Určitě je to užitečný učební materiál, který by bylo škoda nevyužít.

Jr151 - Nikola Šugárková - Líbí se mi, že jsou jasně a pěkně napsány řešení k příkladům funkcí sinus a kosinus. Grafy jsou jasné a přehledné.

Jr147 - Ondřej Svobodník - Výborně zpracované. Vše je dobře a srozumitelně napsáno. Výborný podklad pro učení.

Jr149 - Veronika Loukotová - Výborný materiál. Vše jasně a srozumitelně napsáno, určitě bude užitečný při studiu.

Jr145 - Dominika Bezděková - Vše je hezky popsáno a vysvětleno na určitých příkladech. Grafy jsou jasné.

Jr145 - Alžběta Kvitová - Oceňuji znázornění pomocí grafů, lépe si tak představím vysvětlené učivo.

Jr153 - Michela Križáková - Přehledné vysvětlení učiva. Myslím, že studentům ušetří spoustu času a usnadní pochopení.

Jr150 - Marek Hrubý - Skvěle zpracovaný studijní materiál. Je velmi kvalitní a přehledný. Skvělý podklad pro učení.

Jr161 - Vojtěch Mikulec - Skvěle zpracováno, jasně a přehledně. Učivo se díky tomu dá snadno a rychle pochopit.

Jr162 - Nela Valchářová - Je zde velice přehledně vypsáno, jaké vzorce používat při převádění funkcí sin, cos, tg a cotg.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jr163 - Tomáš Orlita - Chtěl bych velice pochválit vyhotovení podkladu k učivu na goniometrické funkce. Základy mi velmi pomohly pochopit učivo a díky uvedeným vzorcům jsem měl vše k učivu pohromadě.

Jr165 - Martina Petřvalská - Vzorce pro součet a rozdíl goniometrických funkcí jsou zde názorně zpracovány. Příklady jsou dobré k procvičení. Velmi snadné k pochopení.

Jr159 - Jan Machek - Dle mého názoru je učivo jasně a přehledně zpracováno. Skvělý studijní materiál.

Jr157 - René Lošáková - Skvělý studijní materiál. Vše je stručně vysvětleno, nemám co vytknout.

Jr163 - Michaela Križáková - Přehledné shrnutí učiva "goniometrické funkce" mi usnadnilo pochopit toto učivo. Doporučuji i ostatním studentům.

Jr155 - Sára Selucká - Velmi propracované, dobře vysvětlené učivo. Je to stručný materiál ke studiu.

Jr156 - Ondřej Solanský - Výborně vysvětlené a srozumitelné učivo není co dodat. Skvělý učební podklad ke goniometrickým funkcím.

Jr155 - Renáta Kyselá - Učivo je velmi dobře vysvětlené a stránka propracovaná. Jde vidět, že si s tím paní Jiříková dala opravdu velikou práci. Doporučila bych ji každému.

Jr160 - Marek Hrubý - Skvělý studijní materiál, stručně a jasně vysvětleno, což velmi usnadní práci.

Jr159 - Tereza Hrabovská - Perfektní příklady, velmi užitečné k procvičení před testem. Oceňuji i řešení, díky kterému si můžeme správnost našich výsledků ověřit.

Jr160 - Nikola Majkusová - Skvěle vypracované příklady. Jsou velmi přehledné a řešení je srozumitelně vysvětleno.

Jr155 - Dominika Bezděková - Pěkně zpracované, přehledné grafy. Hezky vysvětleno na příkladech.

Jr156 - Dominik David - Pěkně zpracované, skvěle vysvětleno. Stránky bych doporučil každému, kdo učivu nerozumí.

Jr164 - Petra Pavlicová - Skvěle zpracované a vysvětlené příklady. Oceňuji, že je zde uvedeno také řešení pro ověření.

Jr160 - Jakub Tichánek - Hezky zpracované a vysvětlené. Vše je stručné a jasné.

Jr161 - Přemysl Tobola - Přehledné a stručné. Skvělé učební materiály.

Jr157 - Marťas Swiač - Učivo je zde srozumitelně vysvětleno, oceňuji takto zpracované studijní materiály.

Jr165 - Ondřej Svobodník - Vzorce skvěle zpracovány, lehké k pochopení, skvělý studijní materiál.

Jr164 - Dominik Kuhn - Opravdu velice povedené, opět jsem strávil příjemný večer nad matematickými úlohami, líbilo se mi, že k dispozici bylo i správné řešení.

Jr165 - Alžběta Kvitová - Oceňuji, že je k prvním příkladům i řešení.

Jr161 - Klára Janíčková - Opět velmi přehledně a jasně vysvětleno. Takto vysvětlené učivo bych brala ke všemu.

Jr158 - Veronika Loukotová - Velmi dobře vypracované a užitečné materiály ke studiu.

Jr162 - Eva Nejezchlebová - Užitečné shrnutí všech vzorců a přidané důkazy je přesně to, co jsem k zopakování učiva potřebovala.

Jr158 - Lucie Hapalová - Skvěle zpracované a velmi dobře vysvětlené učivo.

Jr163 - Anna Vojáčková - Doporučuji všem, protože učivo je opravdu skvěle zpracováno.

Jr156 - Kristýna Kunovská - Vše je přehledně a srozumitelně zpracované. Určitě mi to moc pomohlo

Jr174 - Tomáš Orlita - Učivo trigonometrie je opět velice hezky zpracováno. Přehledně a výstižně. Obrázky perfektně doplňují příklady a pomáhají mi výsledky lépe pochopit. Opět jsou vzorce velmi přehledné a v textu se dobře hledají. Hlavně bych chtěl pochválit, jak jsou postupy řešení vysvětleny hezky krok po kroku.

Jr172 - Vojtěch Mikulec - Další stránka, která mi moc pomohla při pochopení učiva goniometrie a trigonometrie, vše je přehledné a díky tomu snadno pochopitelné.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jr159 - Nikola Šugárková - Díky této stránce tomu více rozumím. Je to srozumitelně napsáno a vysvětleno. Určitě nám to pomohlo k procvičení přes testem.

Jr171 - Marek Hrubý - Jsem moc rád za tyhle stránky. Díky těmto stránkám chápu učivo, protože je na nich všechno pěkně vysvětleno.

Jr171 - Jakub Tichánek - Učivo jasně a srozumitelně vysvětlené. Výborný podklad k zopakování.

Jr176 - Martina Petřvalská - Cvičný test, který je obsahem tohoto učebního materiálu je velice dobrý k procvičení. Po vypočítání bych neměla mít problém z řešením dalších příkladů, což se ukázalo i při písemce. Pěkně zpracováno.

Jr175 - Petra Pavlicová - Líbí se mi, že je jsou u příkladů uvedeny jak postupy, tak řešení. Velmi dobré k procvičení před písemkou.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

1.	Úvod	2
2.	Pojetí výuky	3
2.1.	Výsledek výuky.....	3
2.2.	Vzájemné působení.....	3
3.	Sebepojetí	3
4.	Didaktické zásady	4
5.	Cíle a obsah výuky	5
6.	Formy a metody výuky.....	13
7.	Materiálně didaktické prostředky	14
8.	Zpětná vazba – sdílený Google formulář	15