



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Vzdělávací modul

Matematická gramotnost

Databanka výukových materiálů

Publikace vznikla v rámci projektu Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000664 (2017–2019), financováno z Evropských sociálních fondů, řešiteli projektu jsou Univerzita Karlova, Masarykova univerzita, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Technická univerzita v Liberci a META, o.p.s.

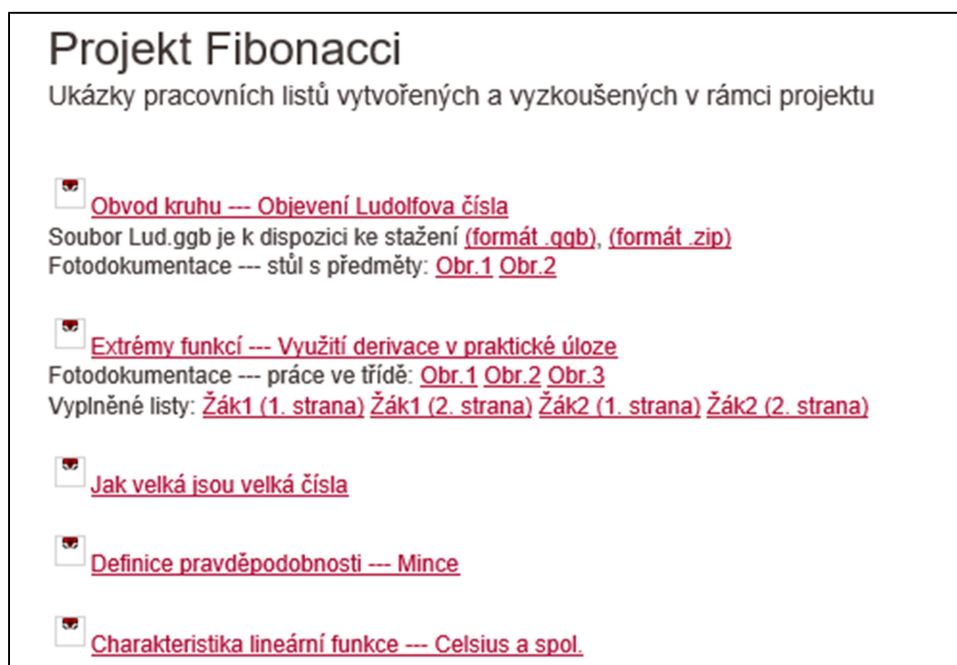
Databanka výukových materiálů – Průřezová témata v matematice

Jednou z možností, jak do výuky matematiky zařadit průřezová témata, tvoří badatelsky orientované a prakticky založené úlohy. Takové úlohy tvoří tuto databanku. Do databanky je zařazeno celkem 74 výukových materiálů dostupných na internetu ve formě metodického materiálu pro učitele, který obsahuje i zadání úlohy připravené přímo k vytištění pro žáky. Úlohy jsou různě matematicky tematicky zaměřené a jsou určeny pro různé věkové kategorie žáků.

1. Badatelsky orientované matematické úlohy

Webová adresa: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/m/envilisty.html>

Anotace: Na webových stránkách evropského projektu **Fibonacci** jsou uvedeny metodické materiály pro učitele zajímaví se o začlenění badatelských úloh do výuky matematiky. Celkem je zde zveřejněno 22 různých materiálů pro žáky základních a středních škol, které byly všechny vyzkoušeny a odladěny ve výuce. Materiály jsou různě tematicky zaměřené (viz náhled na Obr. 1). Každý metodický materiál je ve formátu PDF a má na první straně přehlednou tabulku s informacemi o tématu, časové náročnosti, doporučeném věku žáků apod. (viz Obr. 2). Poté následují listy se zadáním úloh, které jsou přímo připraveny k vytištění pro žáky a do kterých žáci mohou psát svá řešení. V závěru jsou uvedeny metodické komentáře učitele, který materiál vytvořil. K některým materiálům jsou připojené ilustrační fotografie nebo doplňkové počítačové soubory.



Obr. 1: Náhled na seznam metodických materiálů projektu Fibonacci



DISSEMINATING INQUIRY-BASED SCIENCE
AND MATHEMATICS EDUCATION IN EUROPE

This project has received funding from the European
Union's Seventh Framework Programme




Tento pracovní list byl vytvořen v rámci evropského projektu Fibonacci, projektu zaměřeného na badatelsky orientovanou výuku.	
Věk:	9 - 12
Předmět:	Matematika
Téma:	Jak velká jsou velká čísla.
Cíl:	Utvořit představu o rozměru velkých čísel.
Forma výuky:	Diskuse, práce ve skupinkách.
Časová dotace:	15 minut
Pomůcky:	
Zdroje:	Gary Flewelling: <i>We Need Learning Tasks That Support Sense Making</i> , http://math.unipa.it/~grim/SiFlewelling.PDF
Autor:	L. Samková
Twin Centrum:	TC1 České Budějovice, http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/m/fibo.html

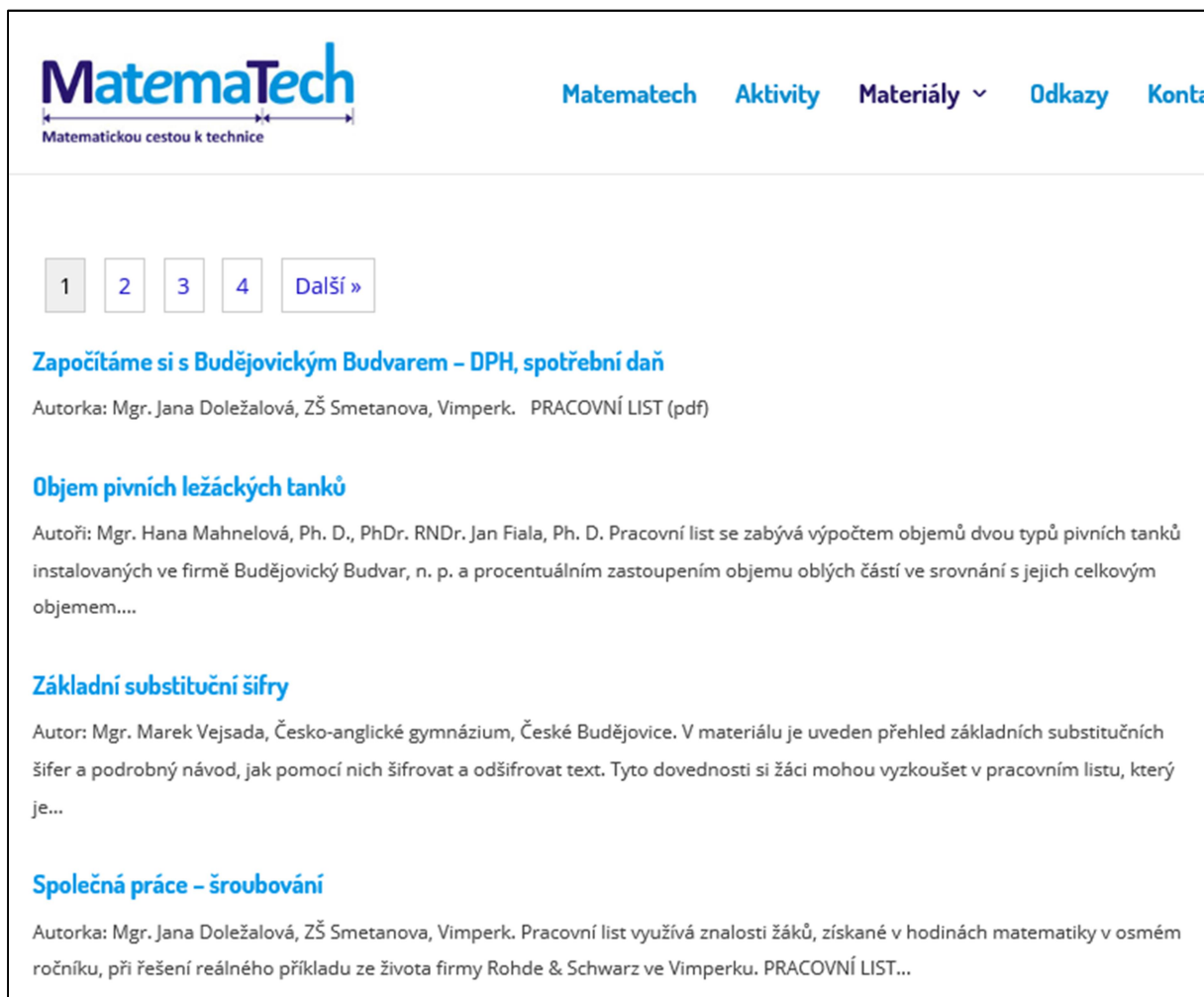
Obr. 2: Ukázka prvního listu metodického materiálu z webu projektu Fibonacci

2. Prakticky a technicky založené úlohy

Webové adresy: <http://www.matematech.cz/category/materialy/vyukove-materialy-2>
<http://www.matematech.cz/zaverecna-publikace-2019>

Anotace: Na webových stránkách projektu **Matematech – Matematickou cestou k technice** jsou uvedeny metodické materiály pro učitele zájímající se o začlenění prakticky a technicky založených úloh do výuky matematiky. Celkem je zde zveřejněno 40 různých materiálů pro žáky základních a středních škol, které byly všechny vyzkoušeny a odladěny ve výuce na českých školách (první webová adresa) a elektronická kniha, která obsahuje výběr 15 z těchto 40 materiálů a dalších 12

materiálů nových (druhá webová adresa). Metodické materiály jsou různě tematicky zaměřené (viz náhled na Obr. 3), některé z nich vznikly ve spolupráci s výrobními podniky. Každý metodický materiál je ve formátu PDF a má na první straně podobnou přehlednou tabulku jako u předchozího projektu (na Obr. 4 je verze tabulky z knihy). Poté následují listy se zadáním úloh, které jsou přímo připraveny k vytištění pro žáky a do kterých žáci mohou psát svá řešení. V závěru jsou uvedena vzorová řešení úloh a metodické komentáře učitele, který materiál vytvořil. K některým materiálům jsou připojené ilustrační fotografie nebo doplňkové počítačové soubory.



The screenshot shows the MatemaTech website interface. At the top is the logo 'MatemaTech' with the tagline 'Matematickou cestou k technice'. To the right are navigation links: 'Matematech', 'Aktivity', 'Materiály' (with a dropdown arrow), 'Odkazy', and 'Kontakt'. Below the navigation bar is a pagination control with buttons for '1', '2', '3', '4', and 'Další »'. The main content area lists three materials:

- Započítáme si s Budějovickým Budvarem – DPH, spotřební daň**
Autorka: Mgr. Jana Doležalová, ZŠ Smetanova, Vimperk. PRACOVNÍ LIST (pdf)
- Objem pivních ležáckých tanků**
Autoři: Mgr. Hana Mahnelová, Ph. D., PhDr. RNDr. Jan Fiala, Ph. D. Pracovní list se zabývá výpočtem objemů dvou typů pivních tanků instalovaných ve firmě Budějovický Budvar, n. p. a procentuálním zastoupením objemu oblých částí ve srovnání s jejich celkovým objemem....
- Základní substituční šifry**
Autor: Mgr. Marek Vejsada, Česko-anglické gymnázium, České Budějovice. V materiálu je uveden přehled základních substitučních šifer a podrobný návod, jak pomocí nich šifrovat a odšifrovat text. Tyto dovednosti si žáci mohou vyzkoušet v pracovním listu, který je...
- Společná práce – šroubování**
Autorka: Mgr. Jana Doležalová, ZŠ Smetanova, Vimperk. Pracovní list využívá znalosti žáků, získané v hodinách matematiky v osmém ročníku, při řešení reálného příkladu ze života firmy Rohde & Schwarz ve Vimperku. PRACOVNÍ LIST...

Obr. 3: Náhled na seznam metodických materiálů projektu Matematech

3. Určení výšky kostela

Úvod

Pracovní list vznikl na základě architektonické exkurze, která se v rámci jednoho z přeshraničních workshopů uskutečnila ve Vodňanech: v kostele Narození P. Marie a v Městském muzeu a galerii. Je koncipován jako inspirace pro učitele, jak mohou žákům ukázat v praxi poměr a měřítko. Žáci si mohou sami vyzkoušet, jak danou problematiku zvládají.

Základní informace o materiálu	
Autor	Vladislav Beňadik
Věk žáků	14 – 19 let
Časová dotace	1 vyučovací hodina
Potřebné pomůcky a požadavky na techniku	- délkové měřidlo - kalkulačka, popř. mobilní telefon - tablet, počítač
Požadované znalosti a dovednosti žáků	- zručnost s délkovým měřidlem - skupinová spolupráce - základní matematické znalosti – měřítko, podíl, přímá úměrnost
Získané dovednosti a znalosti	- nalézání chyb a odchylek při měření a výpočtech - vytvoření závěru ze získaných hodnot testování - odhad správnosti výsledku
Aplikace tématu	- architektura - měřítko map
Zdroje	Architektonický plán kostela Narození P. Marie, archiv Městského muzea a galerie Vodňany. Úvodní text o kostele: autor Mgr. Jitka Velková, redakce PhDr. Pavla Stuchlá, Ph.D.

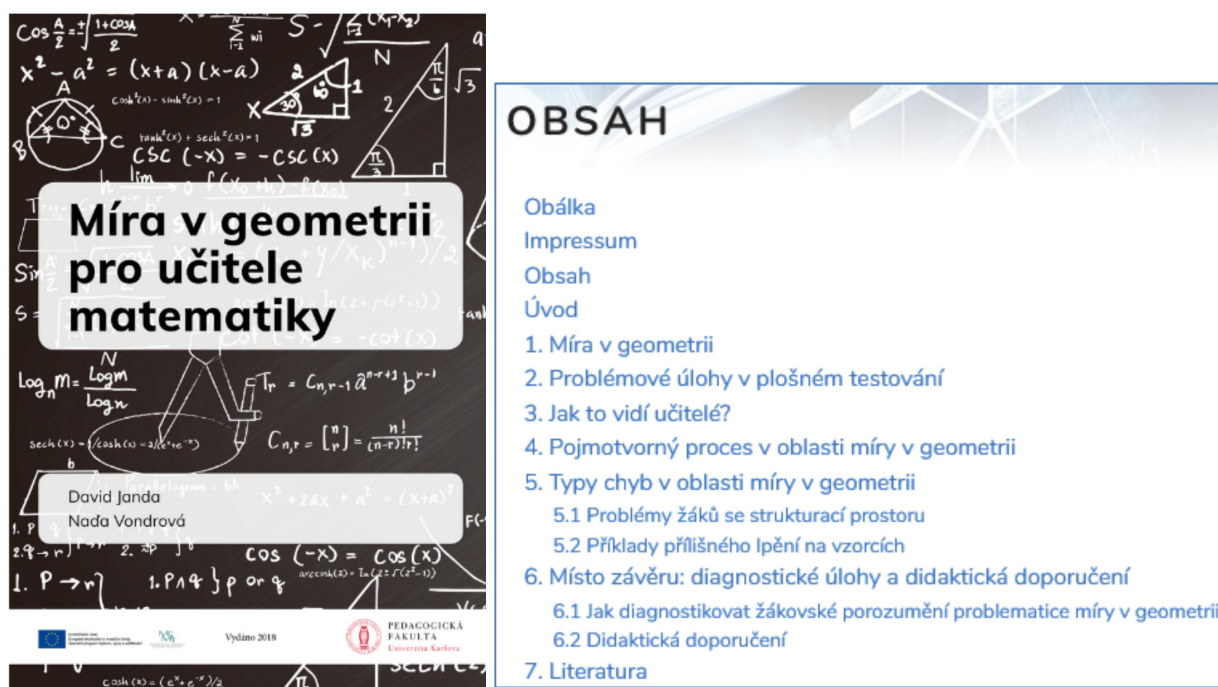


Obr. 4: Ukázka prvního listu metodického materiálu z knihy Matematech

Databanka výukových materiálů – Míra v geometrii

1. E-kniha - https://www.futurebooks.cz/books/pedfa_esf_13/

Anotace: Uvedená e-kniha se zabývá problémy výuky míry v geometrii, upozorňuje nejen na problémy žáků, ale také uvádí diagnostické úlohy a didaktická doporučení a odkazy na další relevantní literaturu.



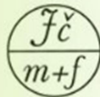
Obr. 1: Obal a obsah e-knihy

2. Geometrie mého okolí - <https://www.suma.jcmf.cz/materialy-pro-ucitele/materialy-do-vyuky/>

Anotace: Materiál Geometrie mého okolí dostupný na webové stránce Společnosti učitelů matematiky JČMF (obr. 2) zahrnuje projekt, jehož cílem je, aby žáci dokázali ve svém okolí vidět v předmětech geometrické tvary a tělesa, dokázali geometricky zjednodušit jejich tvary a provádět výpočty. Kromě toho lze na uvedeném webu najít další volně dostupné materiály vhodné pro výuku geometrie včetně analytické geometrie, mocnosti bodu ke kružnici, řešení konstrukčních planimetrických úloh.



Společnost učitelů
matematiky JČMF



Úvod | Materiály ke stažení | Materiály do výuky

Materiály do výuky

Procvičování úprav algebraických výrazů
 01.05.2016 13:36
 Soubor obsahuje zajímavé úlohy použitelné na procvičování úprav algebraických výrazů na ZŠ a SŠ. Zde si můžete stáhnout část diplomové práce Ivany Durdíkové (PedF UK v Praze), v níž shromáždila zajímavé úlohy použitelné pro procvičování úprav algebraických výrazů na ZŠ a SŠ. Sbírka...

Geometrie mého okolí
 01.05.2016 13:23
 Projekt pro 8. ročník ZŠ. Autorka Jaroslava Janáčková. Soubor obsahuje návrh projektu pro 8. ročník s tématem Geometrie mého okolí. Cílem projektu je, aby žáci dokázali ve svém okolí vidět v předmětech geometrické tvary a tělesa, dokázali geometricky zjednodušit jejich tvary a provádět...

Obr. 2: Geometrie mého okolí a další materiály pro výuku

3. Projekt ESF - <https://www.suma.jcmf.cz/news/texty-z-projektu-esf-podil-ucitele-matematiky-zs-na-tvorbe-svp/>

Anotace: V souboru výukových a metodických materiálů jsou k dispozici také soubory s úlohami na téma míry v geometrii (např. materiál Některá zjištění vyplývající z projektu "Hodnocení výsledků vzdělávání žáků 9. tříd"; Konstruktivistické přístupy k vyučování a praxe aj.).

Texty z projektu ESF Podíl učitele matematiky ZŠ na tvorbě ŠVP	
01.05.2016 13:49	
Zde si můžete stáhnout texty, které napsali učitelé z různých typů škol pro potřeby výuky matematiky na základní i střední škole. Obsahují celou řadu praktických rad, úloh, geometrických šablon apod.	
Jak citovat tyto materiály:	Autoři. Název materiálu. In <i>Podíl učitele matematiky ZŠ na tvorbě ŠVP : Studijní materiály k projektu</i> . 1. vyd. Praha : JČMF, 2006. počet stran. CD ROM, ISBN 80-7015-097-1. ISBN 80-7015-085-8.
A01	<u>Projektování dílčích výstupů a učiva v práci učitele matematiky</u>
Autoři	Mojžíšová Jarmila, Marinková Helena, Sýkora Václav
Anotace	Tvorba ŠVP předpokládá, že učitelé matematiky budou připraveni k projektování vlastní práce v souladu s celkovým záměrem školy a novými poznatky didaktiky. Důležitou součástí jejich činnosti při tvorbě osnov matematiky je uplatnění cílového zaměření vzdělávací oblasti matematika a její aplikace a strukturované stanovení konkrétních dílčích výstupů a tomu odpovídajícího volba učiva.
A02	<u>Matematika ve školním vzdělávacím programu v základním vzdělávání</u>

Obr. 3: Web s texty vztahujícími se k výuce geometrie

4. Matematika pro všechny - <http://home.pf.jcu.cz/~math4all/uvod-ucitel.php>

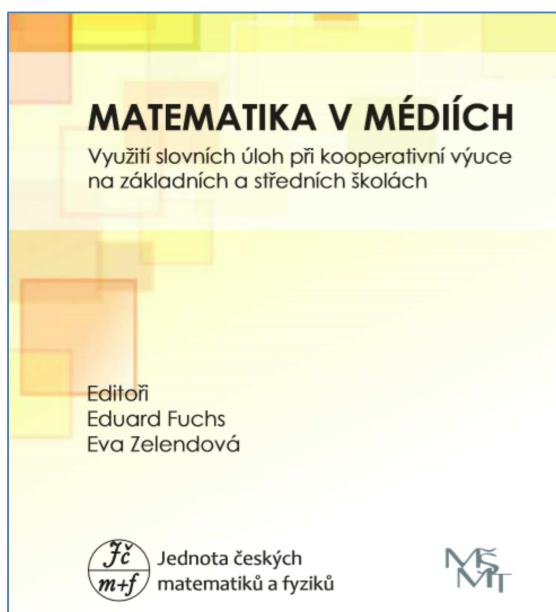
Anotace: Web Matematika pro všechny nabízí materiály pro výuku matematiky na ZŠ i SŠ. Učitel může využívat verzi pro učitele (viz obr. 4) a vybírat materiály podle stupně školy, kde nalezne šablony pro výuku. Témata související s mírou v geometrii lze nalézt jak na prvním stupni (kapitola Geometrie), tak na druhém stupni (kapitoly Geometrie v rovině, Geometrie v prostoru) i na středních školách (kapitoly Planimetrie, Stereometrie).



Obr. 4: Rozcestník pro učitele webu Matematika pro všechny

5. Matematika v médiích - https://suma.jcmf.cz/files/200000074-e30e3e4083/Matematika_v_mediich.pdf

Anotace: Volně dostupná publikace Matematika v médiích obsahuje soubory úloh, které se váží k různým oblastem matematiky včetně míry v geometrii.



Obr. 5: Slovní úlohy v materiálu Matematika v médiích

Databanka výukových materiálů – Geometrická představitost

Do této kapitoly je zařazeno 9 výukových materiálů pro téma Pythagorova věta dostupných na internetu. Jedná se o materiály různých typů. Některé materiály obsahují teoretickou část, tj. výklad Pythagorovy věty, jiné cvičení, množství aplikačních příkladů či pracovní listy na procvičování a další také např. online testování.

1. Materiály pro výuku matematiky na ZŠ Dobřichovice

Webové adresy: <http://old.zsdoobrichovice.cz/matika.htm>
http://old.zsdoobrichovice.cz/programy/matika/pyth_triangle.htm (výklad)
http://old.zsdoobrichovice.cz/ukoly/matika/testy/testy.php?go=m7_23 (testování)

Anotace: Na webových stránkách pro výuku matematiky na ZŠ Dobřichovice jsou vloženy interaktivní odkazy na pracovní listy a online testy pro témata probíraná podle RVP v 6. – 9. ročníku ZŠ. Pracovní listy jsou ve formátu doc a obsahují příklady na procvičení, případně k domácí přípravě. Na webových stránkách jsou umístěny online testy dvojího druhu – testy s nabízenými odpověďmi (Ty je možné zakliknutím odpovědí vyplnit a pomocí tlačítka na závěr vyhodnotit. Žák získá v nově otevřeném plovoucím okně okamžitou zpětnou vazbu své úspěšnosti. Může si též nechat zobrazit správné odpovědi.) a testy, u nichž se vypočtené hodnoty zaznamenávají do připravených políček (I u těchto testů získá žák okamžitou zpětnou vazbu aktivováním tlačítka pro vyhodnocení testu).

Mezi zpracovanými tématy je mj. také téma „Pythagorova věta“ určené pro žáky 8. ročníku ZŠ. Pro toto téma jsou kromě pracovních listů a online testů na webových stránkách umístěny také výklad Pythagorovy věty, zmínky o pythagorejském trojúhelníku a o pythagorejských číslech a také velmi stručné poznámky z historie (mj. o tzv. Haperdonaptech – napínačích lan ve starověkém Egyptě).

Dále následují 4 ilustrativní obrázky získané jako Print Screeny z uvedených webových stránek.



Obr. 1: Úvodní stránka

Pythagorova věta, Pythagorejský trojúhelník, Pythagorejská čísla pro ZŠ

Obsah:

- Pythagorova věta
- Pythagorejský trojúhelník
- Pythagorejská čísla a jejich výpočet
- Historie
- Haperdonapté - napínači lan ve starověkém Egyptě

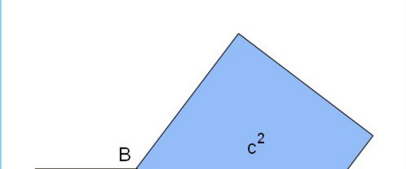
Pythagorova věta

Pythagorova věta popisuje vztah, který platí mezi délkami stran v pravouhlém trojúhelníku v rovině. Umožňuje dopočítat délku třetí strany takového trojúhelníku, pokud jsou známy délky dvou zbývajících stran.

Pythagorova věta zní:

V pravouhlém trojúhelníku platí, že obsah čtverce sestrojeného nad přeponou je roven součtu obsahů čtverců sestrojených nad oběma odvěsnami.

Přepona je nejdelší strana a odvěsna jsou dvě kratší strany v pravouhlém trojúhelníku.



Formálně Pythagorovu větu vyjadřuje rovnice:

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

kde písmeno c označuje délku přepony, písmena a a b označují délky odvěsen pravouhlého trojúhelníku.

Obr. 2: Ukázka výkladové části

zpět na matematiku zpět na život školy zpět na online testy

Geometrické symboly (spoj)

Testy pro 5. ročník

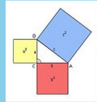
- Malá násobilka (spoj)
- Paměťové dělení přirozených čísel
- Paměťové dělení se zbytkem
- Zaokrouhlování přirozených čísel
- Opakování převodů jednotek délky
- Opakování převodů jednotek hmotnosti
- Opakování převodů jednotek času
- Rímská čísla 1 - 39 (spoj)
- Rímská čísla 40 - 100 (spoj)
- Rímská čísla 1 - 999 (spoj)
- Velká násobilka (spoj)
- Hledání v jízdním řádu
- Obsahy obrazců ve čtvercové síti 1
- Obsahy obrazců ve čtvercové síti 2
- Výpočet obvodu a obsahu čtverce
- Výpočet obvodu a obsahu obdélníku
- Zlomková část - jednotky délky
- Zlomková část - jednotky hmotnosti
- Zlomková část - jednotky času

Testy pro 6. ročník

- Opakování obvodu a obsahu čtverce
- Opakování obvodu a obsahu obdélníku
- Opakování převodů jednotek délky
- Opakování převodů jednotek obsahu
- Objem a povrch krychle
- Objem a povrch kvádru
- Objem a povrch kvádru - příklady
- Zapísování desetinných čísel
- Desetinné číslo na číselné ose
- Zaokrouhlování desetinných čísel
- Sčítání desetinných čísel
- Násobení des. čísel 10, 100, 1000

Pythagorova věta

Pro odmocninu je použit znak ... $\sqrt{\quad}$



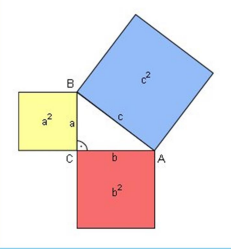
- Urči, který trojúhelník s danými délkami stran je pravouhlý. Rozměry jsou zadány v cm.
 - ☐ 6, 7, 8
 - ☐ 4, 4, 4
 - ☐ 17, 8, 15
 - ☐ 7, 8, 15
- Urči, který trojúhelník s danými délkami stran není pravouhlý. Rozměry jsou zadány v cm.
 - ☐ 3, 4, 5
 - ☐ 13, 5, 12
 - ☐ 8, 6, 10
 - ☐ 11, 9, 17
- Jaká je délka přepony c v pravouhlém trojúhelníku ABC, jsou-li délky odvěsen a = 12 cm, b = 16 cm?
 - ☐ 20 cm
 - ☐ 22 cm
 - ☐ 24 cm
 - ☐ 28 cm

Obr. 3: Ukázka online testu s nabízenými odpověďmi

zpět na matematiku zpět na život školy zpět na online testy

Výpočet neznámé strany v pravouhlém trojúhelníku
(Při výpočtu můžeš používat tabulky.)

Je dán pravouhlý trojúhelník s délkou odvěsny a = 20 cm a s délkou odvěsny b = 21 cm.



- Vypočítej obsah čtverce sestrojeného nad odvěsnou a. Obsah čtverce je cm²
- Vypočítej obsah čtverce sestrojeného nad odvěsnou b. Obsah čtverce je cm²
- Vypočítej součet obsahů čtverců sestrojených nad oběma odvěsnami. Součet obsahů čtverců je cm²
- Vypočítej délku přepony c. Délka přepony c je cm

Hodnocení Smazat Nové zadání

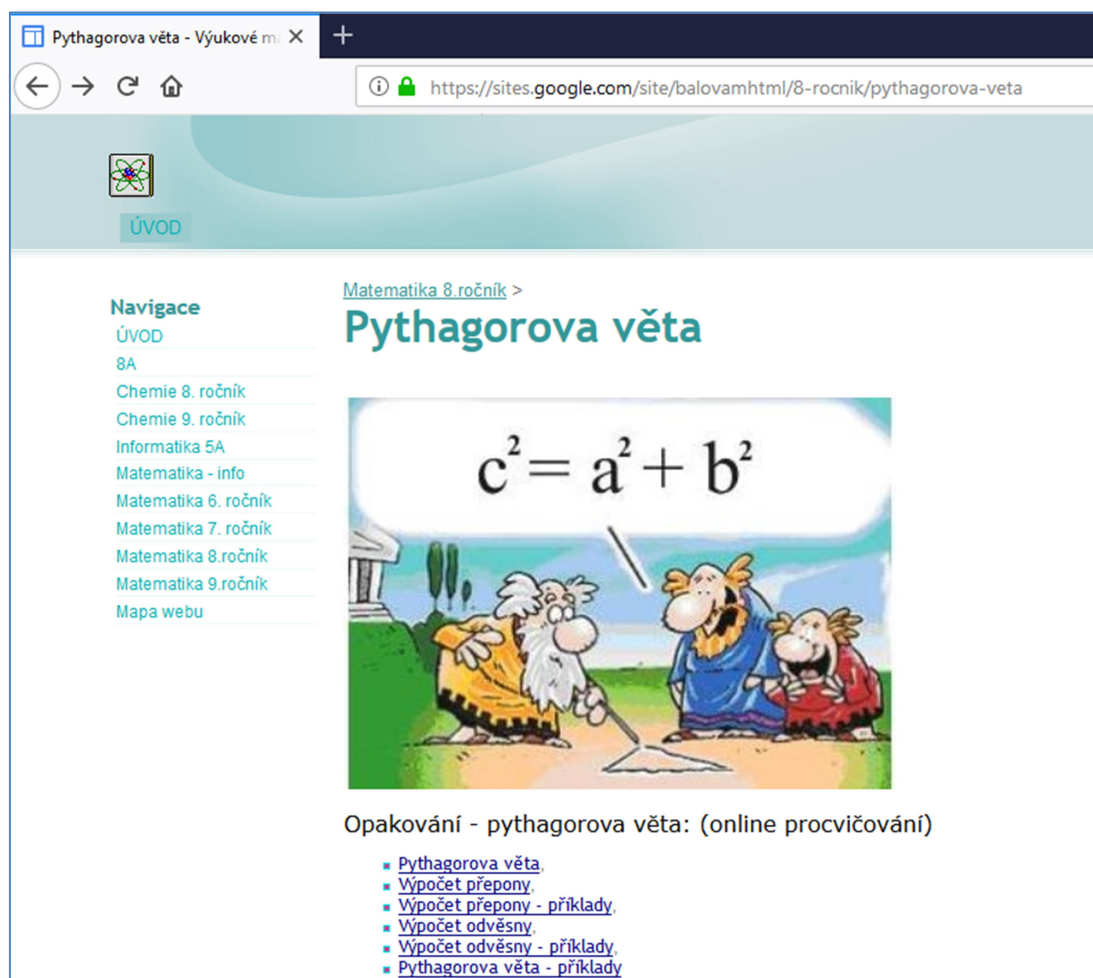
Obr. 4: Ukázka online testu s okénky pro zaznamenávání odpovědí

2. Matematika 8. ročník - Pythagorova věta

Webová adresa: <https://sites.google.com/site/balovamhtml/8-rocnik/pythagorova-veta>

Autorka: Martina Balová

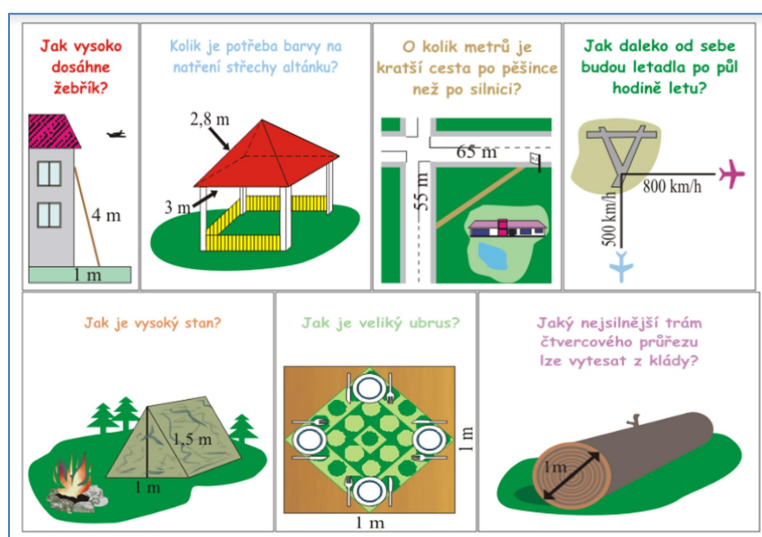
Anotace: Na webové stránce jsou nejprve umístěny odkazy na online procvičování a online testování z výše zmíněného materiálu pro výuku matematiky na ZŠ Dobřichovice uvedeného na webovém linku <http://old.zsdobrichovice.cz/matika.htm>. Dále jsou na této webové stránce vloženy následující soubory a odkazy: Power Pointová prezentace obsahující vysvětlení, odvození Pythagorovy věty a jednoduché řešené příklady, dokument Word s řešenými příklady pomocí Pythagorovy věty, odkaz na online test se 14 otázkami a závěrečným vyhodnocením s dosaženou úspěšností (<http://www.zssever.cz/sablony/ma/materialy/S3M4/S3M4.htm>), odkaz na dokument „Pythagorova věta v praxi“ s 21 aplikačními úlohami (http://jane111.chytrak.cz/M8/procv8_2.3.pdf), dokument s úlohami z praxe v obrázcích, odkaz na 7 řešených příkladů pomocí Pythagorovy věty (<http://www.zdenek-bures-matematika.cz/resenepriklady.php.htm>) a nakonec také odkaz na dokument s 20 řešenými příklady a 12 úlohami k procvičení Pythagorovy věty pomocí úloh z praxe. K úlohám k procvičení jsou v závěru dokumentu uvedeny správné výsledky a také nápovědy vedoucí k jejich správnému vyřešení.



Obr. 5: Úvodní stránka výukového materiálu „Pythagorova věta“

☐	P	09-pythagorova věta.pptx Zobrazit Stáhnout	Vysvětlení a odvození, jednoduché řešené příklady	150 kB
☐	W	pythagorova věta řešené.doc Zobrazit Stáhnout	Řešené úlohy - Pythagorova věta	237 kB
☐		Pythagorova věta - test Zobrazit		
☐		Pythagorova věta v praxi Zobrazit	Slovní úlohy	
☐	W	pyth.obr.doc Zobrazit Stáhnout	Úlohy z praxe v obrázcích	303 kB
☐		Řešené příklady Zobrazit		
☐		užití pyth věty.pdf Zobrazit Stáhnout	Řešené příklady	386 kB

Obr. 6: Ukázka souborů ke stažení a odkazů k zobrazení



Obr. 7: Náhled dokumentu s úlohami z praxe v obrázcích

3. Škola po škole

Webová adresa: <https://skolaposkole.cz/matematika-zs/8-rocnik/pythagorova-veta>

Autorka: ing. Jana Besedová

Anotace: Webová stránka obsahuje znění a vysvětlení Pythagorovy věty, pojmenování stran pravoúhlého trojúhelníku (včetně interaktivního procvičení), obecný postup výpočtu podle Pythagorovy věty a 10 gradovaných příkladů k procvičení. U příkladů jsou na stránkách zobrazena zadání a pod každým příkladem je umístěno tlačítko, jehož aktivováním se zobrazí grafický náčrtek a početní řešení příkladu.

Pythagorova věta

Pomocí Pythagorovy věty dokážeme ze dvou stran pravoúhlého trojúhelníku spočítat chybějící třetí stranu.

Věta byla pojmenována podle řeckého filosofa a matematika Pythagora, který ji objevil už v 6. století před naším letopočtem. Pravděpodobně však byla známa i v jiných starověkých civilizacích dávno předtím (v Babylonii, Číně, Egyptě).

Součet obsahů čtverců nad odvěsnami pravoúhlého trojúhelníku je roven obsahu čtverce nad jeho přeponou.

Přepona: nejdelší strana v pravoúhlém trojúhelníku, naproti pravému úhlu

Odvěsny: dvě kratší strany v pravouhlém trojúhelníku, které svírají pravý úhel

Strany trojúhelníku jsou pojmenovány podle protilehlého vrcholu trojúhelníku. Naproti vrcholu **A** leží strana **a**, proti vrcholu **B** leží strana **b**, proti vrcholu **C** leží strana **c**.

$$a = 3 \text{ cm}$$

$$b = 4 \text{ cm}$$

$c = ? \text{ cm}$

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

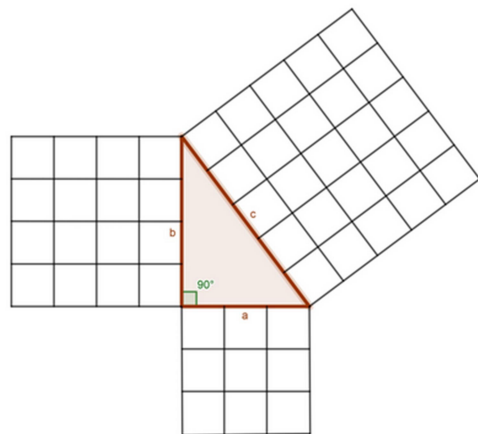
$$c^2 = 3^2 + 4^2$$

$$c^2 = 9 + 16$$

$$c^2 = 25$$

$$c = \sqrt{25}$$

$$c = 5$$



Když **počítáme** **odvěsnu**, od druhé mocniny přepony **odčítáme** druhou mocninu známé odvěsny.

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

Postup výpočtu podle Pythagorovy věty:

1. Pečlivě přečteme zadání.
2. Nakreslíme náčrtek a rozhodneme, zda počítáme přeponu nebo odvěsnu.
3. Napíšeme si Pythagorovu větu pro náš trojúhelník.
4. Doplníme hodnoty do vzorečku.
5. Vypočteme.

Obr. 8: Náhled výkladové části webových stránek

Pro správný postup při výpočtu podle Pythagorovy věty se musíme nejdříve naučit rozeznat přeponu a odvěsny trojúhelníku.

$\triangle XYZ$

$\triangle KLM$

$\triangle OPR$

Které dvě strany trojúhelníku XYZ jsou odvěsny?

Které dvě strany trojúhelníku KLM jsou odvěsny?

Která strana v trojúhelníku OPR je přepona

Obr. 9: Náhled aktivity pro procvičení rozeznání přepony a odvěsen pravoúhlého trojúhelníku

Příklady zadání

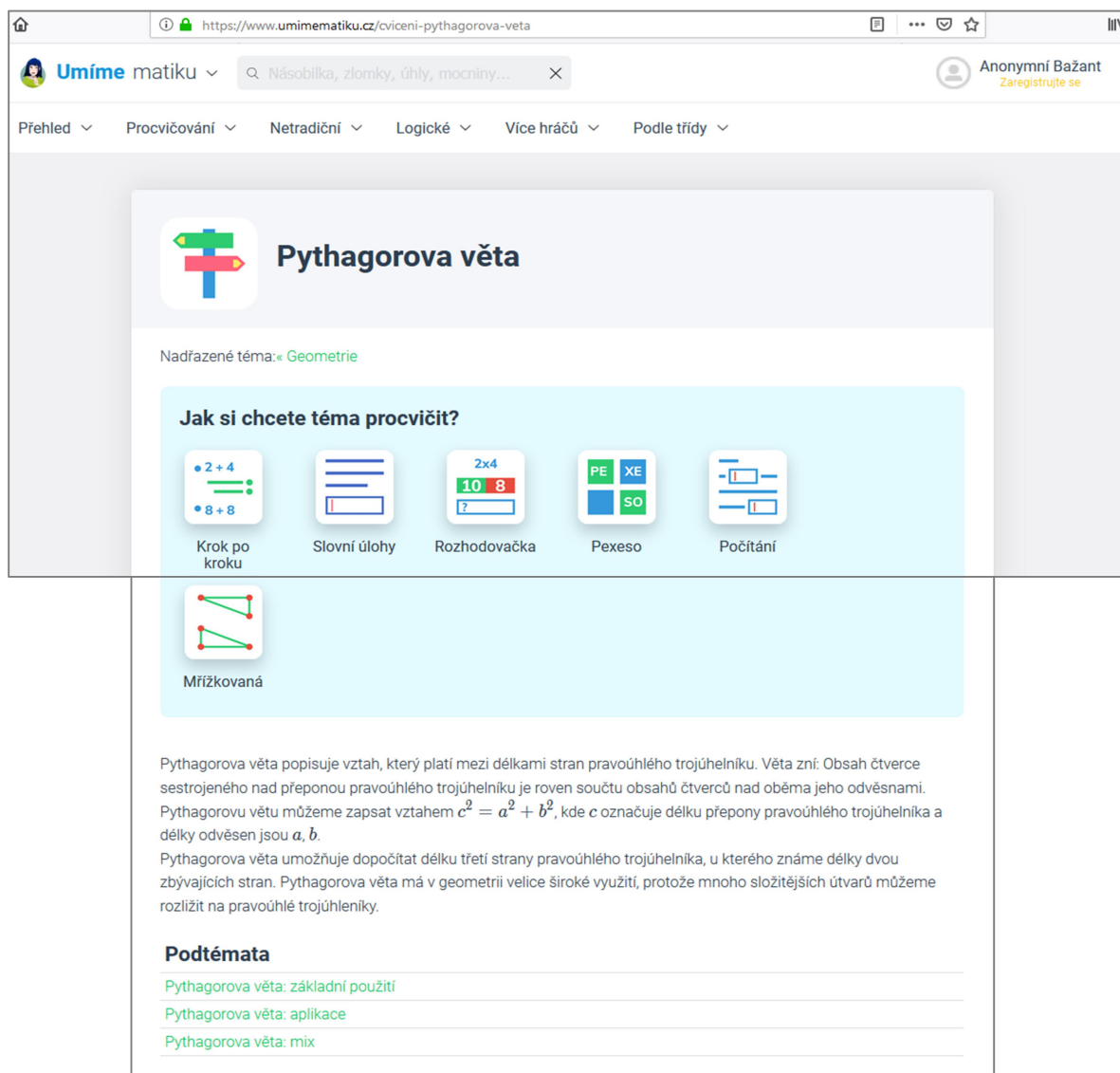
- Rozhodněte, zda je trojúhelník pravoúhlý, když jeho strany mají délky 10, 24, 26 cm.
- Vypočítejte uhlopříčku v obdélníku se stranou $a = 8$ cm, $b = 15$ cm.

Obr. 10: Ukázka zadání příkladů na procvičení

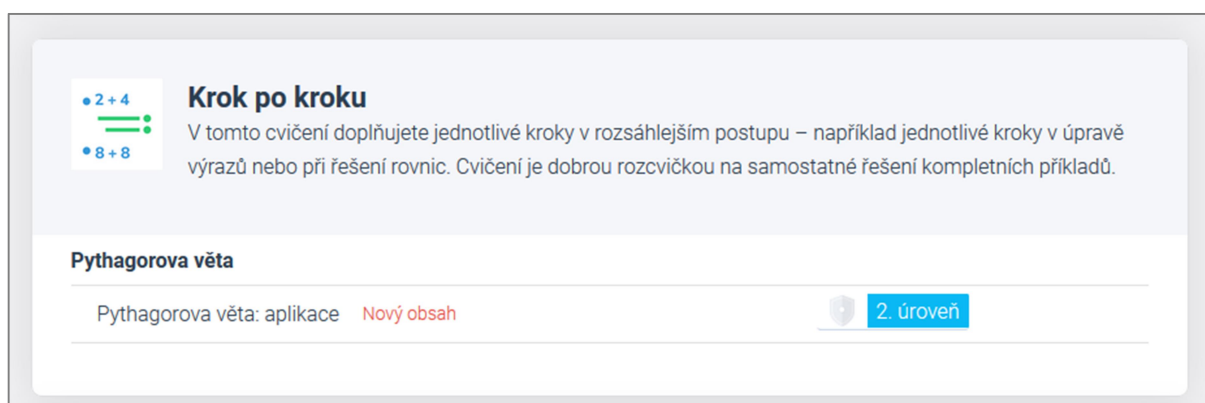
4. Umíme matiku

Webová adresa: <https://www.umimematiku.cz/cviceni-pythagorova-veta>

Anotace: Webová stránka obsahuje znění Pythagorovy věty, dále pak příklady na procvičování Pythagorovy věty v různých podobách. V aktivitě „Krok po kroku“ se doplňují jednotlivé kroky v rozsáhlejší postup – například jednotlivé kroky v úpravě výrazů nebo při řešení rovnic. Aktivita „Krok po kroku“ je dobrou rozvíčkou na samostatné řešení kompletních příkladů. V aktivitě „Slovní úlohy“ jsou vloženy klasické slovní úlohy k procvičování s obtížnostmi úrovně 2 a 3, s pestrou nabídkou zadání a vysvětlujícími texty. Cvičení „Rozhodovačka“ je aktivita určená pro rychlé procvičování výběrem ze dvou možností. V aktivitě „Pexeso“ se klasicky hledají dvojice, které patří k sobě. „Počítání“ je cvičení, ve kterém uživatel píše pomocí klávesnice vypočtený výsledek do připraveného okénka. Stisknutím tlačítka „Vyhodnotit“ se zkontroluje zapsaný výsledek. Je-li zapsán chybný výsledek, aplikace jej orámuje červeně a vpravo vedle něj znázorní do zeleného rámečku správný výsledek. Je-li zapsán správný výsledek, je orámován zeleně a vedle něj je zeleně znázorněn symbol zaškrtnutí. Během chvilky se zobrazí další úloha. Cvičení „Mřížkována“ obsahuje zajímavé úlohy sloužící k procvičení geometrie pomocí jednoduchého ovládání.



Obr. 11: Náhled úvodní stránky



Obr. 12: Náhled úvodní stránky aktivity „Krok po kroku“

Míra zvládnutí: rozkoukávání

Určete chybějící délku strany v lichoběžníku.

P je pata kolmice z bodu B na úsečku CD . Trojúhelník BCP je:

Pravouhlý.

Využijeme jej pro výpočet. Co platí pro délky CP a AD ?

$$|CP| = 5 - 3 = 2, |AD| = |BP|$$

$$|CP| = 5 : 2 = 2,5, |AD| = |DP|$$

15
Zbývá

Obr. 13: Náhled úlohy z aktivity „Krok po kroku“

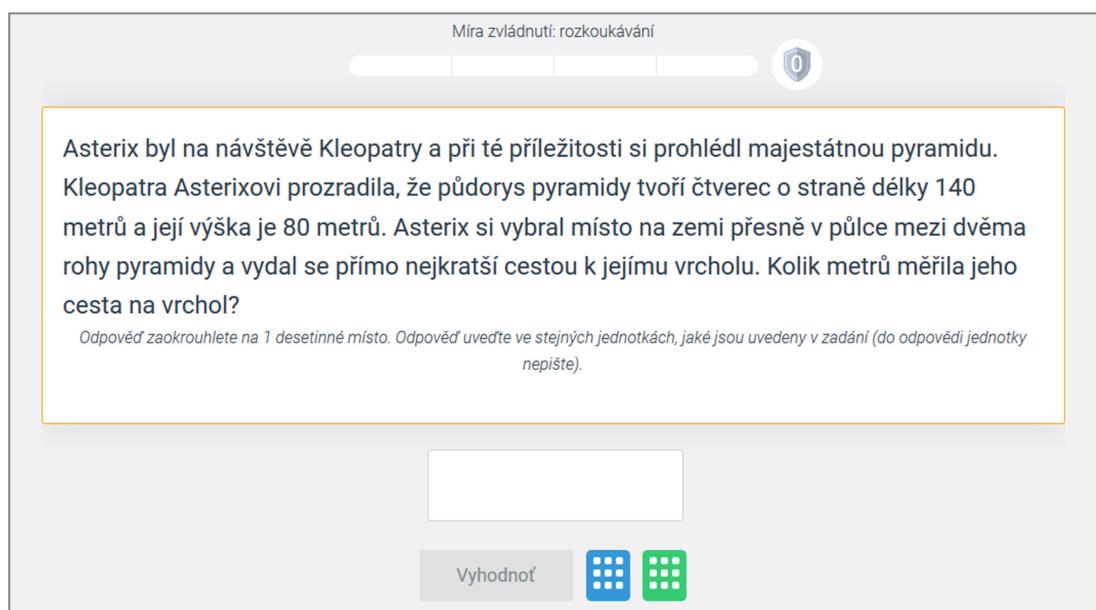
Slovní úlohy
Klasické procvičování slovních úloh, s pestrou nabídkou zadání a vysvětlujícími texty.

Pythagorova věta

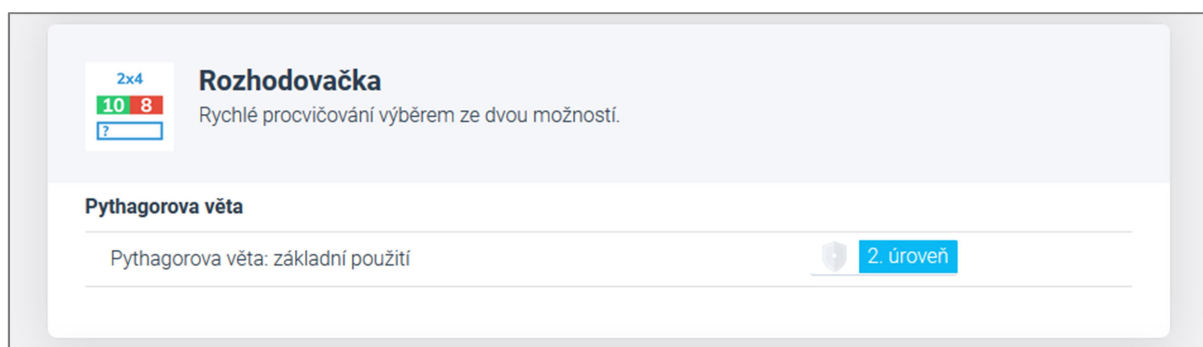
Pythagorova věta: aplikace

2. úroveň 3. úroveň

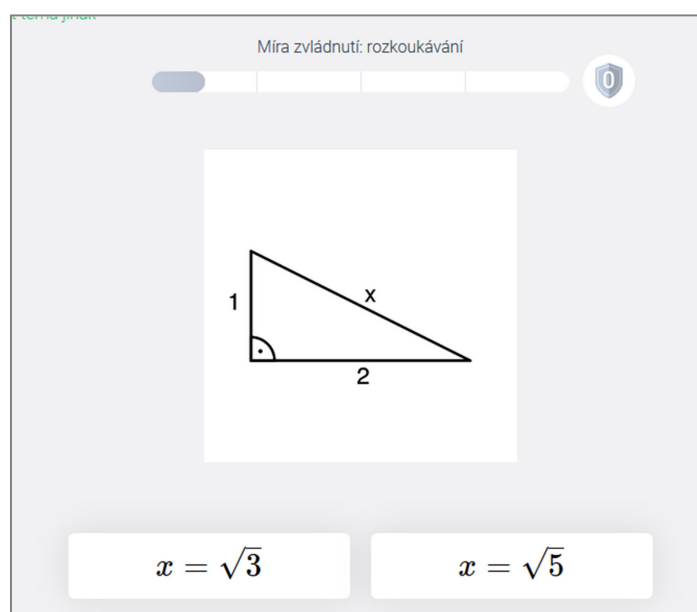
Obr. 14: Náhled úvodní stránky aktivity „Slovní úlohy“



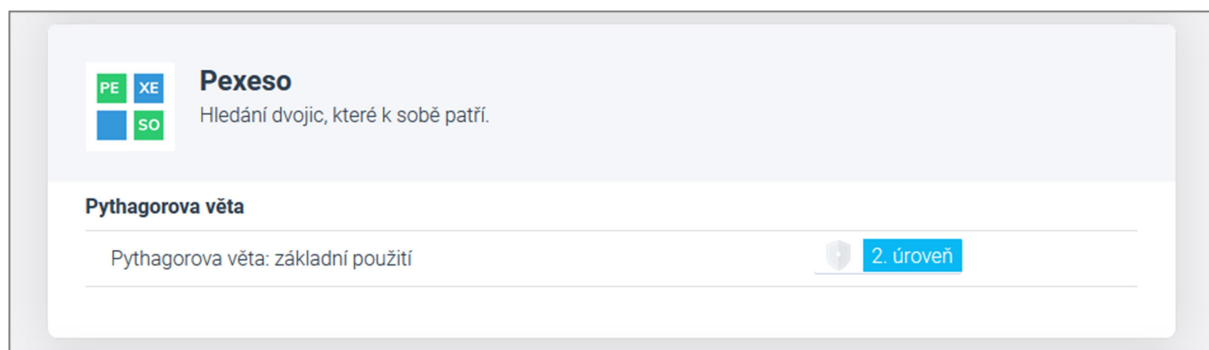
Obr. 15: Náhled úlohy z aktivity „Slovní úlohy“



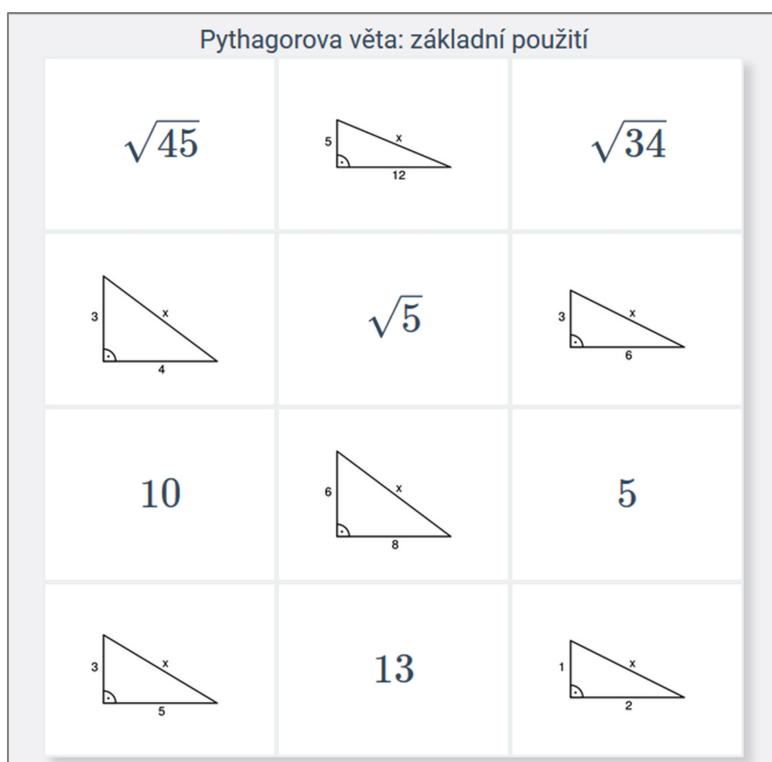
Obr. 16: Náhled úvodní stránky aktivity „Rozhodovačka“



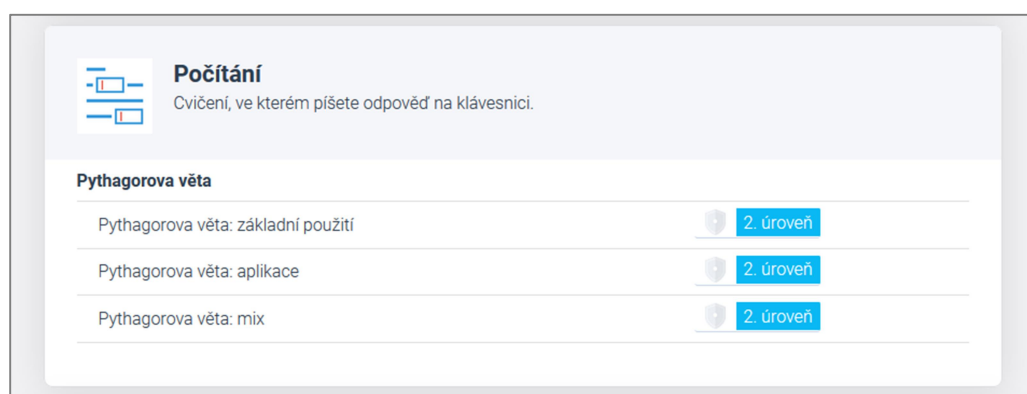
Obr. 17: Náhled úlohy z aktivity „Rozhodovačka“



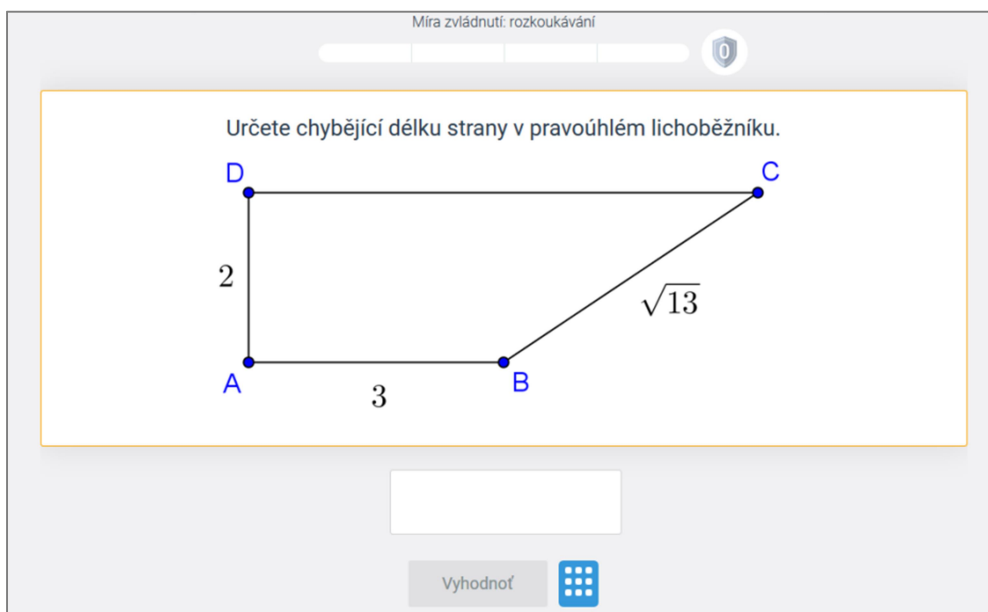
Obr. 18: Náhled úvodní stránky aktivity „Pexeso“



Obr. 19: Náhled cvičení z aktivity „Pexeso“



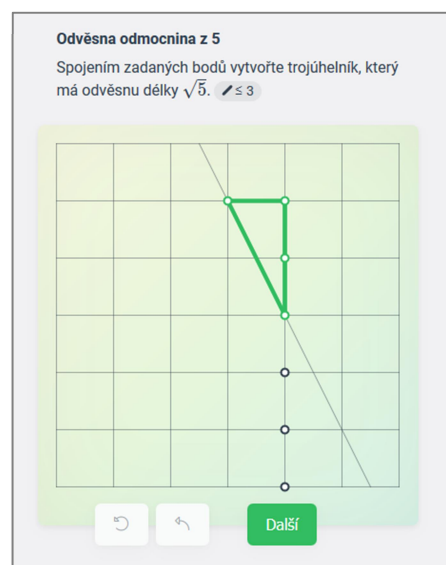
Obr. 20: Náhled úvodní stránky aktivity „Počítání“



Obr. 21: Ukázka cvičení z aktivity „Počítání“



Obr. 22: Náhled úvodu aktivity „Mřížková“



Obr. 23: Ukázka řešení cvičení z aktivity

5. Příklady z matematiky – Sbírka úloh z matematiky pro ZŠ – Pythagorova věta

Webová adresa: <http://www.prikladyzmatematiky.cz/pythagorova-veta/>

Anotace: Na webové stránce je uvedeno 24 úloh k procvičení Pythagorovy věty. První dvě úlohy se týkají výběru správného znění Pythagorovy věty a výběru pravdivého tvrzení obsahující Pythagorovu větu. Následující 4 úlohy se týkají rozhodnutí, zda je trojúhelník s danými délkami stran pravoúhlý či nikoliv, nebo jakým výrazem je možné popsat zvolenou stranu pravoúhlého trojúhelníku, anebo je v nich třeba dopočítat chybějící délky stran. Dalších 10 úloh je početních.

www.prikladyzmatematiky.cz/pythagorova-veta/

Příklady z matematiky

Sbírka úloh z matematiky pro ZŠ

6. ročník
7. ročník
8. ročník
9. ročník
Příprava ke zkouškám na SŠ

OBSAH

- » 6. ročník
 - » Desetinná čísla
- » 7. ročník
 - » Celá čísla
 - » Poměr a měřítko
 - » Procenta
- » 8. ročník
 - » Mocniny a odmocniny
 - » Pythagorova věta

- Z možností vyberte správné znění Pythagorovy věty:
 - Obsah čtverce sestrojeného nad odvěsnou pravoúhlého trojúhelníku je roven součtu obsahů čtverců sestrojených nad oběma jeho přeponami.
 - Obsah čtverce sestrojeného nad přeponou pravoúhlého trojúhelníku je roven rozdílu obsahů čtverců sestrojených nad oběma jeho odvěsnami.
 - Obsah čtverce sestrojeného nad přeponou rovnostranného trojúhelníku je roven součtu obsahů čtverců sestrojených nad oběma jeho odvěsnami.
 - Obsah čtverce sestrojeného nad přeponou pravoúhlého trojúhelníku je roven součtu obsahů čtverců sestrojených nad oběma jeho odvěsnami.
- Vypočítejte délky úseček:
- Vypočítejte délku úhlopříčky
 - ve čtverci o straně délky 10 cm
 - v obdélníku o stranách 8 cm a 11 cm
- Vypočítejte třetinu obvodu obdélníku, který má jednu stranu délky 12 m a úhlopříčku délky 13 m.

Obr. 24: Náhled materiálu „Příklady z matematiky – Pythagorova věta“

Výsledky:

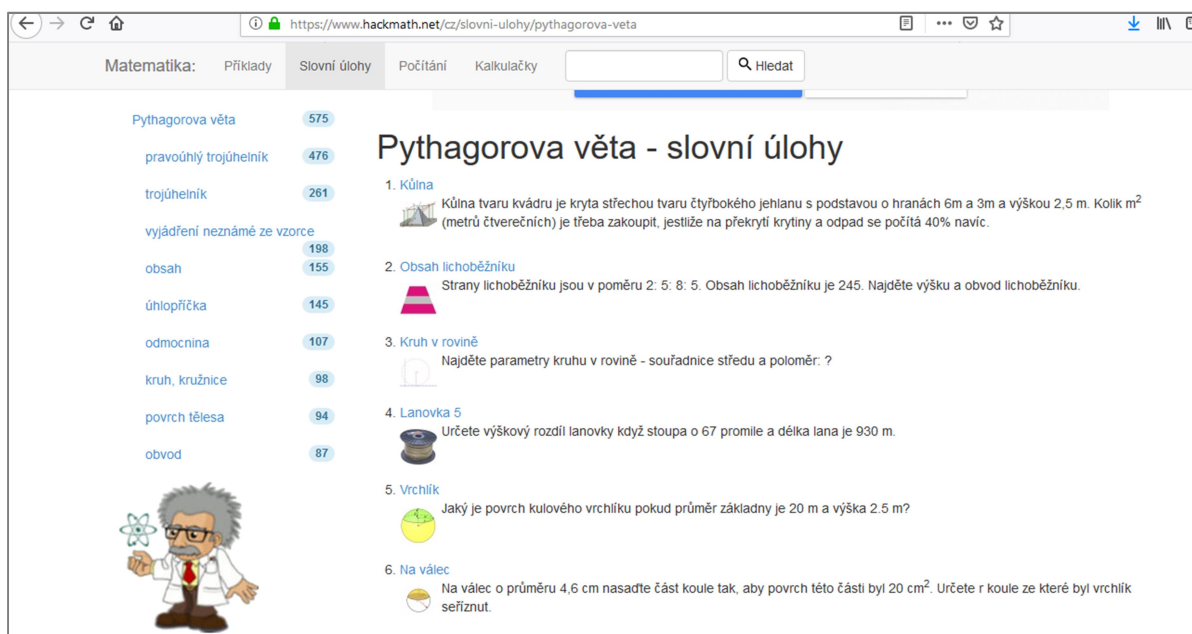
- 1) D
- 2) C
- 3) není pravoúhlý trojúhelník: a, b, d, i; je pravoúhlý trojúhelník: c, e, f, g, h, k, l
- 4) $c^2 = a^2 + b^2$; $f^2 = d^2 + e^2$; $i^2 = g^2 + h^2$;
- 5) a) 5,47 cm; b) 12,71 cm; c) 4,48 cm; d) 4,8 cm; e) 14,3 cm; f) 9,33 cm
- 6) b, c
- 7) a) $S=32 \text{ cm}^2$, $o=36,5 \text{ cm}$; b) $S=24 \text{ cm}^2$, $o=24 \text{ cm}$
- 8) $|AB| = 4,47 \text{ cm}$; $|CD| = 7,07 \text{ cm}$; $|EF| = 3,61 \text{ cm}$; $|GH| = 6,32 \text{ cm}$; $|IJ| = 7,62 \text{ cm}$;
- 9) a) 14,14 cm; b) 13,6 cm
- 10) 11,33 m

Obr. 25: Náhled zobrazení výsledků k materiálu „Příklady z matematiky – Pythagorova věta“

6. Pythagorova věta – slovní úlohy

Webová adresa: <https://www.hackmath.net/cz/slovni-ulohy/pythagorova-veta>

Anotace: Na tomto webovém linku je na 29 stránkách vloženo celkem 575 zadání aplikačních slovních úloh, jejichž řešení je založeno na užití Pythagorovy věty. V levém sloupci dole je možné webové stránky přepnout z češtiny buď do slovenštiny, anebo do angličtiny. V anglické verzi je na 22 stránkách umístěno 430 zadání aplikačních slovních úloh (většinou analogických s úlohami v české verzi), jejichž řešení spočívá v použití Pythagorovy věty. Na webových stránkách se nacházejí pouze zadání úloh, řešení úloh nejsou uvedena. Úlohy jsou tříděny buď tematicky, anebo podle jejich zařazení ve výuce v příslušném ročníku (5. až 9. ročníku) základní školy, či střední školy.



Obr. 26: Náhled materiálu „Příklady z matematiky – Pythagorova věta“

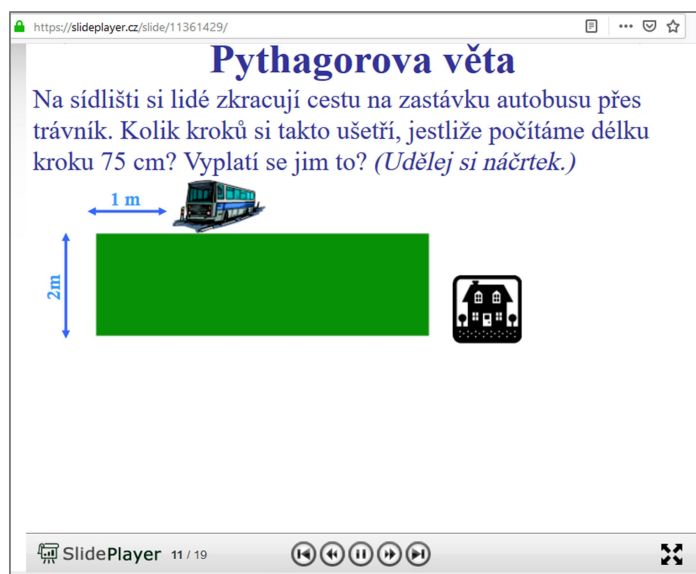
7. Pythagorova věta – Využití v praxi

Webová adresa: <https://slideplayer.cz/slide/11361429/>

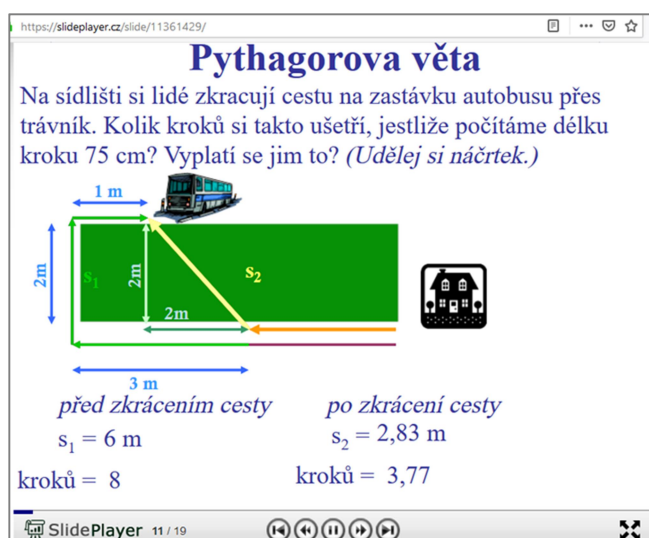
Autorka: ing. Kamila Kočová

Dostupné: z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802–4785, financovaného z ESF a státního rozpočtu ČR. Provozováno Výzkumným ústavem pedagogickým v Praze.

Anotace: Na webovém linku se nachází prezentace s 18 aplikačními úlohami řešenými pomocí Pythagorovy věty. K řešení úloh je užito barevných ilustračních náčrtků doplněných o animační zobrazování nejprve daných, posléze postupně počítaných a závěrem i hledaných údajů (např. délek, vzdáleností apod.). Analogicky se souběžně zobrazují postupné a nakonec i finální výpočty.



Obr. 27: Náhled zadání jednoho z příkladů



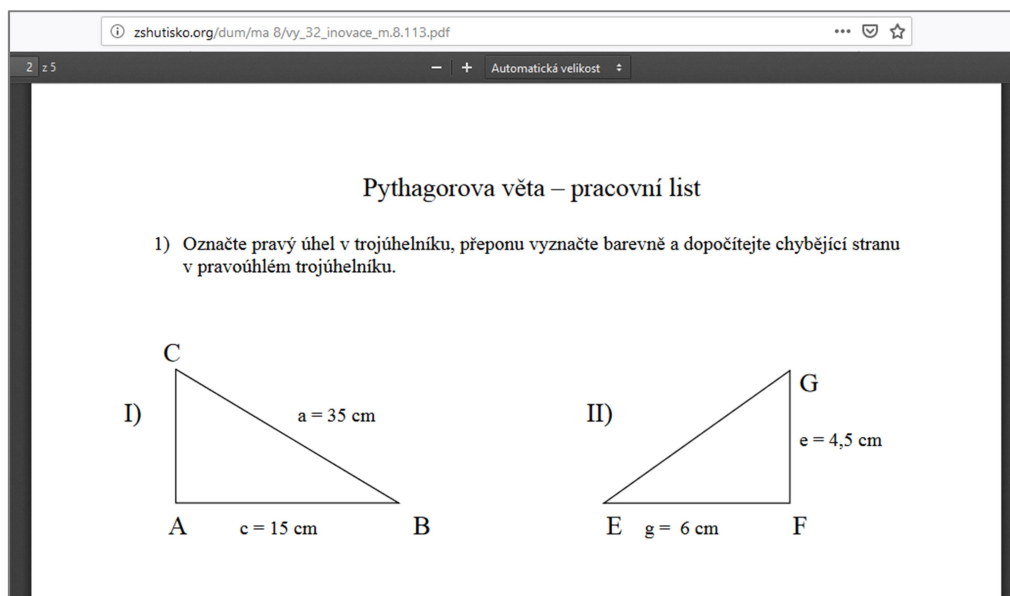
Obr. 28: Ukázka řešení příkladu

8. Pythagorova věta – pracovní list 1

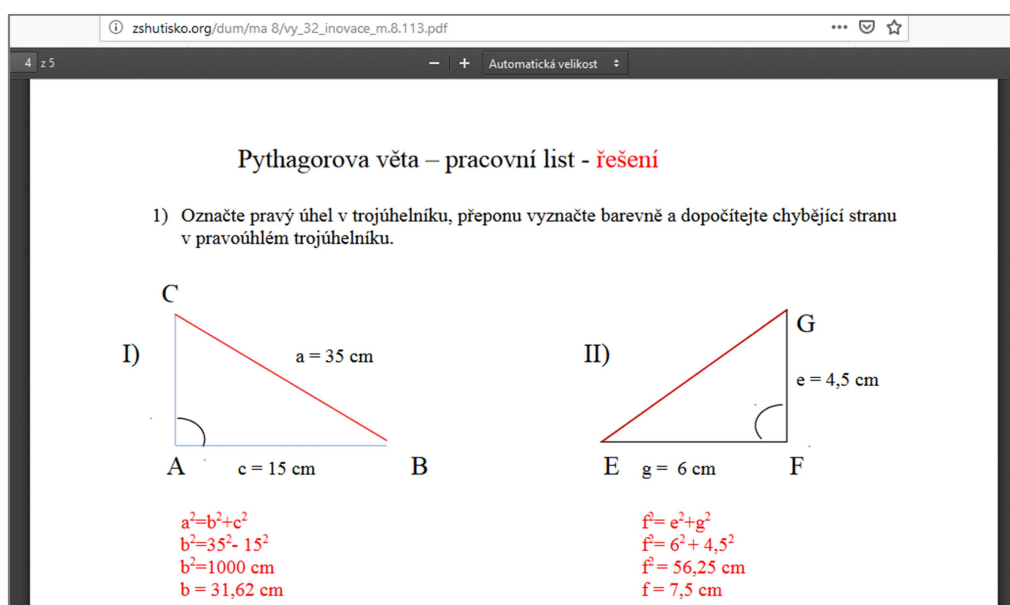
Webová adresa: http://zshutisko.org/dum/ma%208/vy_32_inovace_m.8.113.pdf

Autorka: Mgr. Romana Chumchalová

Anotace: Na tomto webovém linku se nachází pracovní list se 4 úlohami věnovanými opakování výpočtu stran pravoúhlého trojúhelníku pomocí Pythagorovy věty. Na str. 2 a 3 pracovního listu jsou zadání úloh s volnými místy pro jejich vypracování a na str. 4 a 5 jsou červeně zobrazena grafická i početní řešení zadaných úloh.



Obr. 29: Ukázka zadání úlohy č. 1 z pracovního listu



Obr. 30: Ukázka řešení úlohy č. 1 z pracovního listu

9. Pythagorova věta – pracovní list 2

Webová adresa: www.komenskeho66.cz/wp-content/uploads/10-PL-pythagorova-věta.docx

Autorka: Mgr. Martina Balová

Anotace: Na webovém linku se nachází dvoustránkový pracovní list s 11 úlohami zaměřenými na pravoúhlý trojúhelník. V pracovním listu jsou vloženy úlohy zjišťující, zda je trojúhelník pravoúhlý, dále pak úlohy na výpočty délek odvěsen a přepony v pravoúhlém trojúhelníku, úlohy na užití Pythagorovy věty ve čtverci, obdélníku a lichoběžníku. Na str. 4 a 5 dokumentu se nachází pracovní list s červeně zobrazeným řešením zadaných úloh.

Pracovní list – Pythagorova věta I.

- Je trojúhelník se stranami délek 5 m, 6 m, 7 m pravoúhlý?

- Je trojúhelník se stranami délek 40 m, 9 m, 41 m pravoúhlý?

- Je trojúhelník s délkami stran 5 cm, 11 cm a 7 cm pravoúhlý trojúhelník?

- Je trojúhelník s délkami stran 6 cm, 10 cm a 8 cm pravoúhlý trojúhelník?

- Urči a, b nebo c v $\triangle ABC$ s pravým úhlem při vrcholu C:

$b = 40 \text{ cm}, c = 50 \text{ cm}$	
$a = 42 \text{ dm}, b = 56 \text{ dm}$	
$a = 48 \text{ mm}, b = 64 \text{ mm}$	
$a = 66 \text{ dm}, b = 88 \text{ dm}$	

Obr. 31: Ukázka zadání úloh na pracovním listu

Pracovní list – Pythagorova věta I. – řešení

- Je trojúhelník se stranami délek 5 m, 6 m, 7 m pravoúhlý?
 $7^2 = 5^2 + 6^2$
 $49 \neq 61$ trojúhelník není pravoúhlý
- Je trojúhelník se stranami délek 40 m, 9 m, 41 m pravoúhlý?
 $41^2 = 40^2 + 9^2$
 $1681 = 1681$ trojúhelník je pravoúhlý
- Je trojúhelník s délkami stran 5 cm, 11 cm a 7 cm pravoúhlý trojúhelník?
 $11^2 = 5^2 + 7^2$
 $121 \neq 84$ trojúhelník není pravoúhlý
- Je trojúhelník s délkami stran 6 cm, 10 cm a 8 cm pravoúhlý trojúhelník?
 $10^2 = 8^2 + 6^2$
 $100 = 100$ trojúhelník je pravoúhlý
- Urči a, b nebo c v $\triangle ABC$ s pravým úhlem při vrcholu C:

$b = 40 \text{ cm}, c = 50 \text{ cm}$	$a = 30 \text{ cm}$
$a = 42 \text{ dm}, b = 56 \text{ dm}$	$c = 70 \text{ cm}$
$a = 48 \text{ mm}, b = 64 \text{ mm}$	$c = 80 \text{ mm}$
$a = 66 \text{ dm}, b = 88 \text{ dm}$	$c = 110 \text{ dm}$

Obr. 32: Ukázka řešení úloh z pracovního listu

10. Pythagorova věta – literatura a výukový software

K výše uvedeným internetovým zdrojům, ze kterých lze čerpat při výuce tématu Pythagorova věta v 8. ročníku ZŠ, doplňujeme ještě osvědčené knižní zdroje a jeden starší výukový software, které kolegové z praxe s oblibou při výuce využívají.

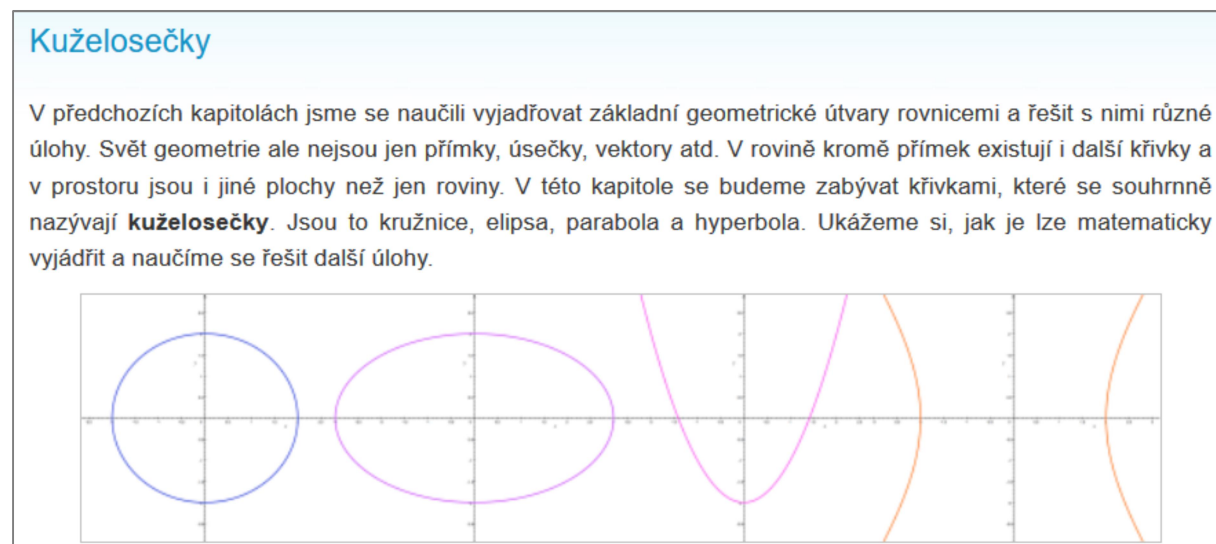
1. Odvárko, O. – Kadleček, J.: *Matematika pro 8. ročník základní školy* [1]. Prometheus, Praha 1999. ISBN 80-7196-148-5
2. Odvárko, O. – Kadleček, J.: *Pracovní sešit z matematiky 8. ročník ZŠ*. Prometheus, Praha 1999. ISBN 978-80-7196-437-7
3. Běloun, F. a kol.: *Sbírka úloh z matematiky pro základní školu*. Prometheus, Praha 1992. ISBN 80-85849-63-1
4. Ženatá, E.: *Sbírka úloh z matematiky pro 8. ročník s klíčem*. Petr Blumentritt BLUG, Benešov 2006. ISBN 80-7274-962-5
5. Kočí, S. – Kočí, L.: *Matematika – 8. ročník – 1. díl*. Reprint s.r.o., Šumperk
6. výukový software *Didakta – Geometrie 2 (výpočty a měření)*. Silcom multimédia s.r.o., Opava 2003.

Databanka výukových materiálů – Geometrické pojmy a vztahy

1. Portál středoškolské matematiky KDM MFF UK – analytická geometrie

https://www.karlin.mff.cuni.cz/~portal/analyticka_geometrie/kuzelosecky.php

Anotace: Portál středoškolské matematiky při MFF UK obsahuje různá témata určená především pro výuku na SŠ. Jedním z nich je i téma analytické geometrie, které je zpracováno v rozsahu odpovídajícím učebnici Matematika pro gymnázia: Analytická geometrie (přes zavedení soustavy souřadnic, pojem vektoru a operace s vektory až ke kuželosečkám a analytické geometrii v třídímném prostoru). Uživatel zde má k dispozici nejen základní pojmy, ale také dynamické applety, které slouží k ilustraci hlavních pojmů včetně krokovaných řešení úloh. Orientaci na webu usnadňuje interaktivní rejstřík pojmů.



Obr. 1: Kuželosečky na Portálu středoškolské matematiky

2. Portál středoškolské matematiky KDM MFF UK – geometrická zobrazení

https://www.karlin.mff.cuni.cz/~portal/geom_zobr/?page=vz2

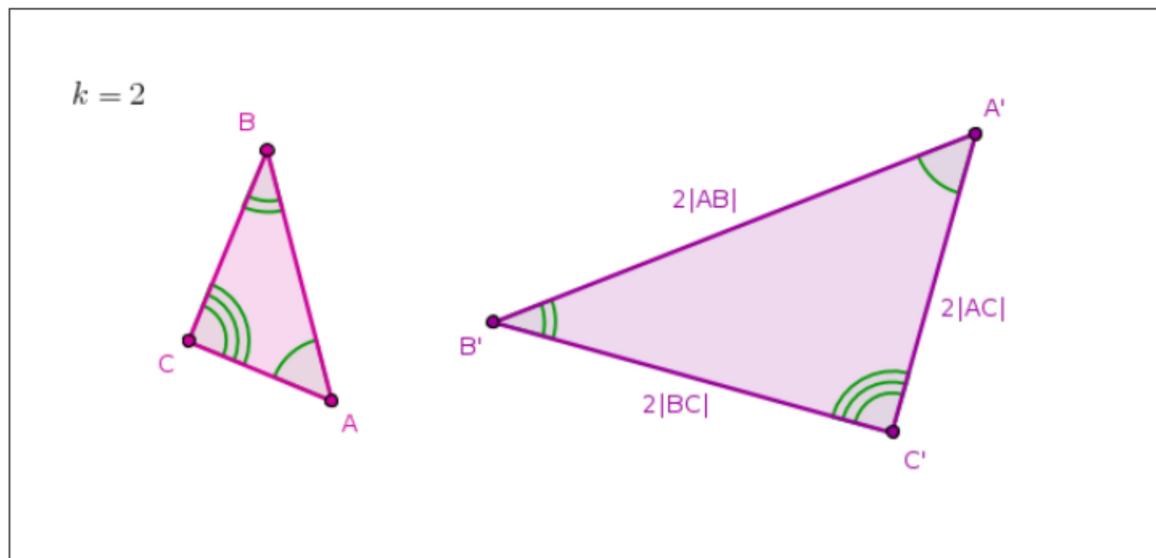
Anotace: Část Portálu středoškolské matematiky při MFF UK obsahuje také web věnovaný geometrickým zobrazením v rovině. Součástí webu jsou dynamické applety vypracované v GeoGebra pro ilustraci důležitých pojmů a vztahů a také krokované příklady na využití shodných a podobných zobrazení v konstrukčních úlohách. Součástí webu je opět interaktivní rejstřík a přehled další doporučené literatury.

Definice

Podobné útvary jsou takové útvary, pro které existuje číslo $k > 0$ takové, že pro dvojici libovolných bodů A, B jednoho útvaru a odpovídající dvojici bodů A', B' druhého útvaru platí $|A'B'| = k \cdot |AB|$.

Číslo k v definici podobného útvaru je koeficientem podobnosti útvarů.

Například na následujícím obrázku jsou trojúhelníky ABC a $A'B'C'$ podobné. Z obrázku je vidět, že odpovídající si úhly podobných trojúhelníků jsou shodné.

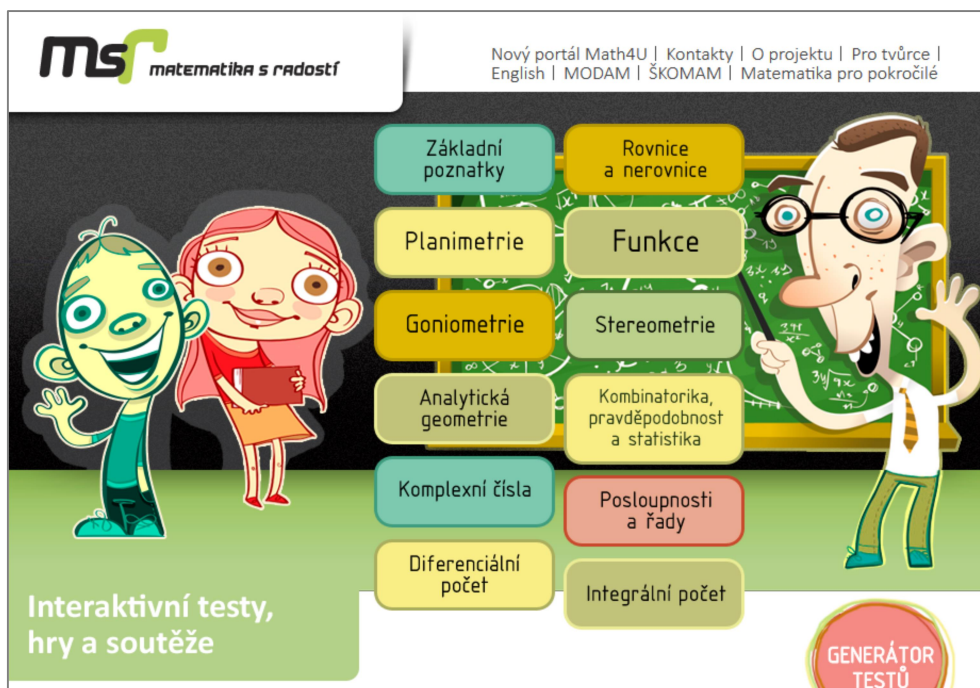


Obr. 2: Podobné útvary v rovině na Portálu středoškolské matematiky

3. Matematika s radostí

<http://msr.vsb.cz/>

Anotace: Interaktivní vzdělávací obsah, který zajímavou formou procvičuje matematické znalosti a dovednosti střední školy a který klade důraz na motivaci, geometrickou interpretaci a praktické využití probíraných pojmů. Po vstupu na stránky Matematika s radostí lze vybírat v rozcestníku jednotlivá témata středoškolské matematiky (viz obr. 3). Uspořádání témat odpovídá sérii matematických učebnic pro gymnázia od nakladatelství Prometheus.



Obr. 3: Rozcestník webu Matematika s radostí

4. Khan Academy – vstup přes stránky s českým úvodem

<http://jirivancura.cz/khanacademy/category/sbirka/analyticka-geometrie/>

Anotace: Khan Academy je rozsáhlý webu určený nejen pro výuku matematiky na ZŠ a SŠ v USA. Obsahuje nejen videa s výkladem učiva, ale také úlohy k procvičení. Učitelé mají možnost zde zdarma vytvářet virtuální třídy, zadávat na Khan Academy žákům úkoly a sledovat, jak si s úkolem žáci poradili.

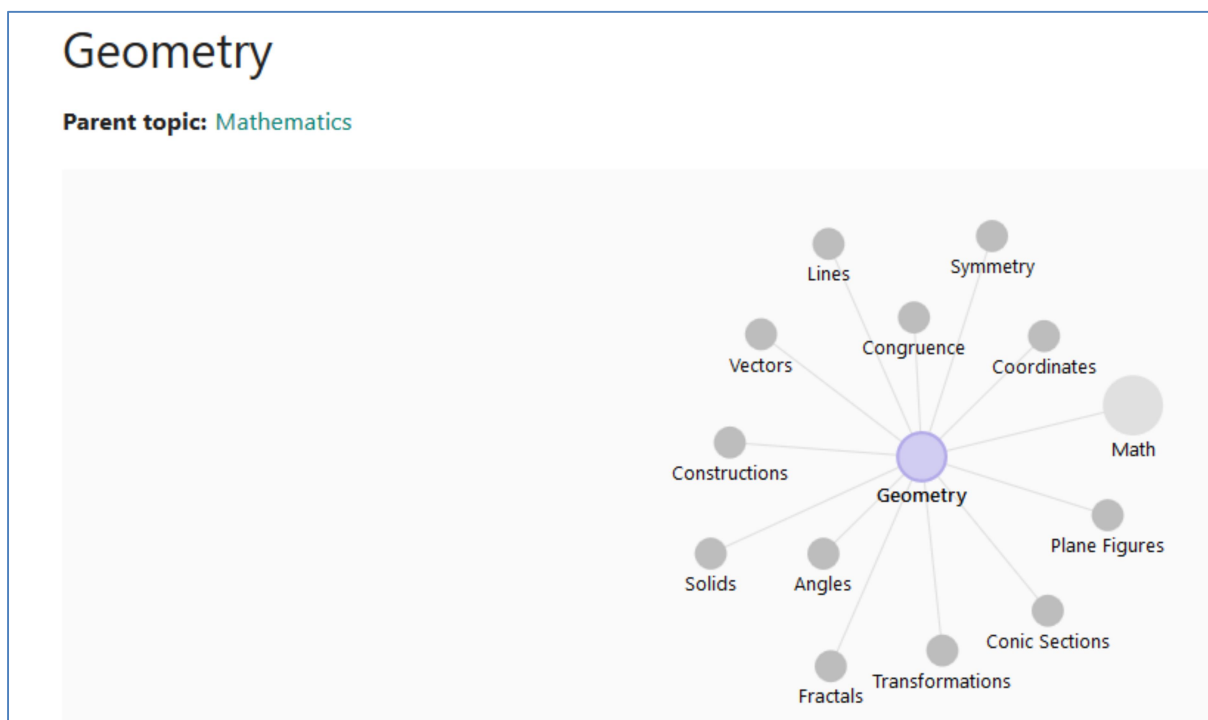


Obr. 4: Vstup do Khan Academy přes české rozhraní v tématu Analytická geometrie

5. GeoGebra – dynamické geometrický software pro výuku nejen geometrie

www.geogebra.org (download, výukové applety)

Anotace: GeoGebra je v současné době nejrozšířenější program pro výuku matematiky na ZŠ i SŠ. Na uvedené webové stránce lze nejen stáhnout zdarma tento program (pro počítače, tablety i mobilní telefony), ale jsou zde k dispozici dynamické applety pro demonstraci pojmů a vztahů v různých oblastech školské matematiky.



Obr. 5: Rozcestník pro materiály v oblasti geometrie na stránkách programu GeoGebra

Databanka vzdělávacích a výukových materiálů – Schopnosti v matematice

1. Měření matematických schopností – disertační práce

https://is.muni.cz/th/i3yos/dizertace_hynek-cigler.pdf

Anotace: Do databanky zařazujeme publikaci, která vychází z disertační práce autora Hynka Cíglera. Je obšírným vědeckým pojednáním o matematických schopnostech a možnostech jejich měření (obr. 1) včetně teoretického přehledu k danému tématu a některých testů používaných k měření matematických schopností.



Obr. 1: Dizertační práce H. Cíglera věnovaná měření schopností

2. Úlohy TIMSS – <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Publikace/Ctenarske,-matematicke-a-prirodovedne-ulohy-pro-pr>

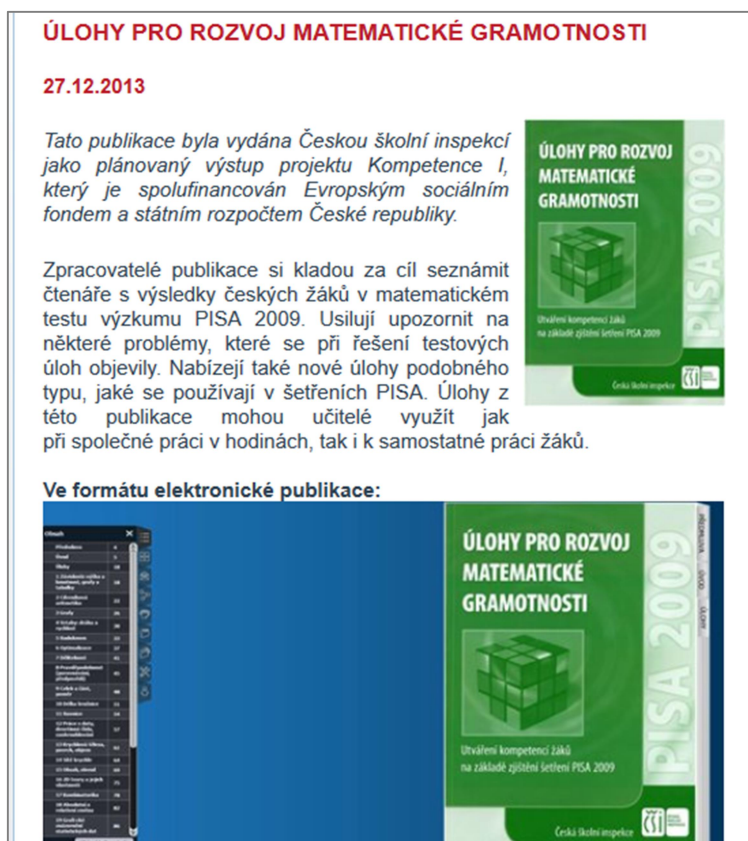
Anotace: Dále do databanky nabízíme několik zdrojů úloh (dostupných na stránkách České školské inspekce, obr. 3), které byly vytvořeny s cílem dát učitelům inspirace k rozvoji matematické gramotnosti a to zejména těch složek, ve kterých naši žáci nebyli úspěšní v šetření TIMSS. Publikace nabízí mnoho úloh z různých oblastí matematiky, např. budování představ o číslech ve struktuře přirozených čísel a objevování vazem mezi nimi v jisté struktuře, rozvíjení porozumění číselným operacím, porozumění desítkové soustavě, dále rozvoj schopnosti řešit slovní úlohy řešením úloh po malých krůčcích gradovaných. Z geometrie se věnují úlohy pojmům míry ve 2D (obsah, obvod a vztahům mezi nimi) a pojmům míry ve 3D.



Obr. 2: Publikace ke stažení na stránkách ČŠI

3. Rozvíjení matematické gramotnosti na 2. stupni ZŠ – <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Publikace/Ulohy-pro-rozvoj-matematicke-gramotnosti>

Anotace: Další materiál je velice obsáhlá sbírka úloh, která pokrývá 25 oblastí matematiky 2. stupně a která je dostupná na stránkách České školské inspekce jak v elektronické online formě, tak ve verzi pdf.



Obr. 3: Rozvíjení matematické gramotnosti na webu ČŠI

4. Matematické a přírodovědné úlohy –

<https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Publikace/VYUZITI-VYSLEDKU-VYZKUMU-PRO-PODPORU-SKOL-A-JEJICH>

Anotace: Další dvě publikace *Matematické a přírodovědné úlohy* i *Matematické úlohy* reflektují úlohy a problémy s jejich řešením ze šetření TIMSS. Obě publikace jsou opět dostupné na stránkách České školské inspekce. Obě publikace jsou opět dostupné jak v online elektronické verzi, tak ve verzi pdf.



Obr. 4: Publikace k úlohám TIMSS ke stažení na webu ČŠI

Databanka výukových materiálů – Od aritmetiky k algebře

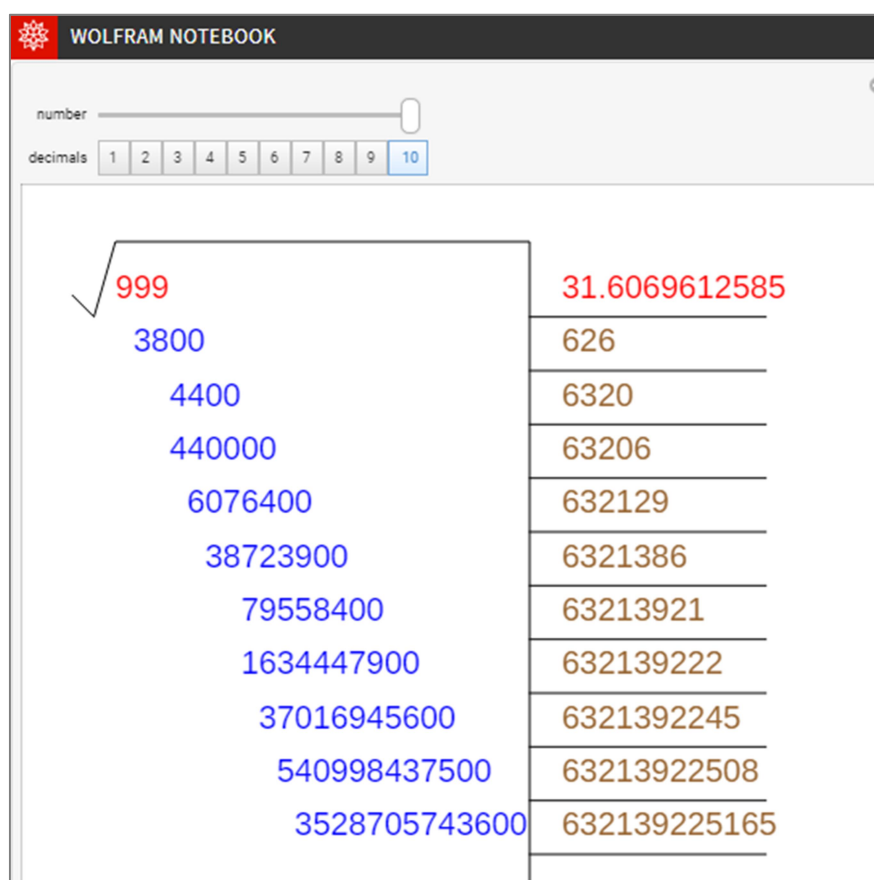
Do databanky je zařazeno pět výukových materiálů ze serveru Wolfram Demonstration Project pro téma Od aritmetiky k algebře. Jedná se o materiály sloužící pro demonstraci vybraných algoritmů početních operací. Materiály lze využívat jak jako doplněk výkladu učitele, tak i jako výpočetní pomůcku pro žáky.

1. Algoritmus výpočtu druhé odmocniny

<https://demonstrations.wolfram.com/AnAlgorithmToComputeSquareRootsOfIntegers/>

<https://www.wolframcloud.com/objects/demonstrations/AnAlgorithmToComputeSquareRootsOfIntegers>

Anotace: Aplikace demonstruje algoritmus výpočtu druhé odmocniny přirozeného čísla s požadovanou přesností na jedno až deset desetinných míst. Výpočet lze zobrazit pro přirozená čísla z intervalu dva až devět set devadesát devět. Demonstraci lze spustit buď při připojení k síti Internet v cloudu (druhý odkaz), nebo po stažení (první odkaz) z lokálního počítače. Pro spuštění musíte mít nainstalovaný program Wolfram Player, který je bezplatně dostupný na adrese <https://www.wolfram.com/player/>.



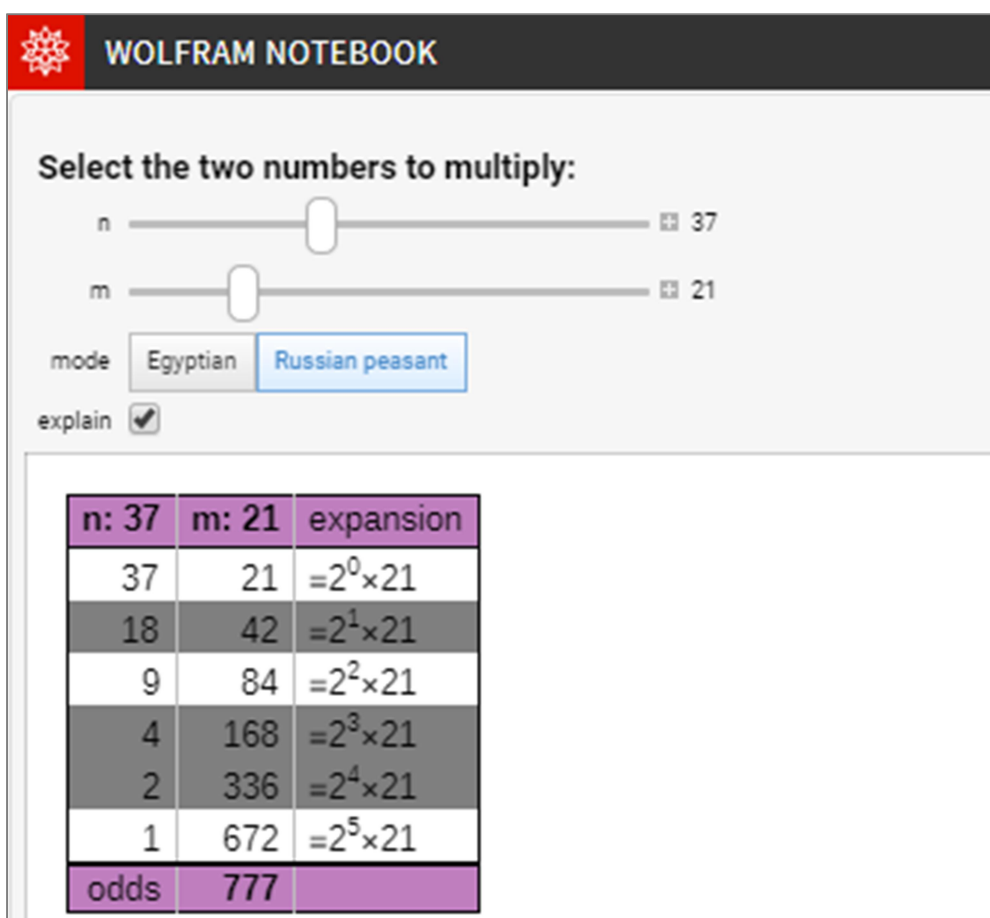
Obr. 1: Výpočet druhé odmocniny

2. Egyptské násobení

<https://demonstrations.wolfram.com/EgyptianMultiplication/>

<https://www.wolframcloud.com/objects/demonstrations/EgyptianMultiplication>

Anotace: Aplikace demonstruje dva v historii používané algoritmy výpočtu součinu dvou vícečíslicových přirozených čísel. Pro aplikaci algoritmu je postačující zvládnutí součtu dvou přirozených čísel a vydělení zadaného čísla dvěma. Demonstraci lze spustit buď při připojení k síti internet v cloudu (druhý odkaz), nebo po stažení (první odkaz) z lokálního počítače. Pro spuštění musíte mít nainstalovaný program Wolfram Player, který je bezplatně dostupný na adrese <https://www.wolfram.com/player/>.



WOLFRAM NOTEBOOK

Select the two numbers to multiply:

n: 37
m: 21

mode: Egyptian Russian peasant

explain: ☒

n: 37	m: 21	expansion
37	21	$=2^0 \times 21$
18	42	$=2^1 \times 21$
9	84	$=2^2 \times 21$
4	168	$=2^3 \times 21$
2	336	$=2^4 \times 21$
1	672	$=2^5 \times 21$
odds	777	

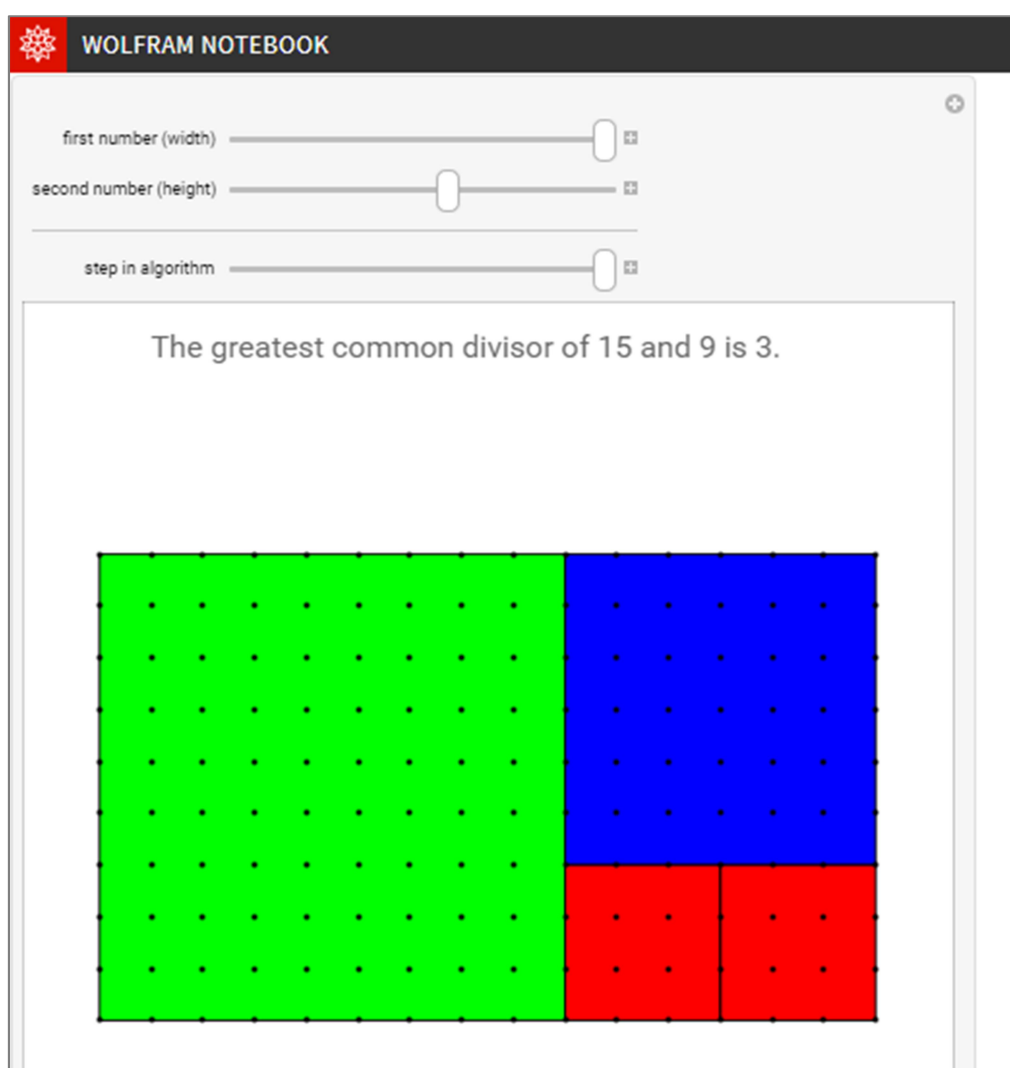
Obr. 2: Násobení

3. Euklidův algoritmus

<https://demonstrations.wolfram.com/TheEuclideanAlgorithm/>

<https://www.wolframcloud.com/objects/demonstrations/TheEuclideanAlgorithm>

Anotace: Aplikace demonstruje výpočet největšího společného dělitele pomocí Euklidova algoritmu. Číselný problém je převeden na problém nalezení největšího čtverce, kterým je možné pokrýt předem daný obdélník s celočíselnou délkou stran. Demonstraci lze spustit buď při připojení k síti internet v cloudu (druhý odkaz), nebo po stažení (první odkaz) z lokálního počítače. Pro spuštění musíte mít nainstalovaný program Wolfram Player, který je bezplatně dostupný na adrese <https://www.wolfram.com/player/>.



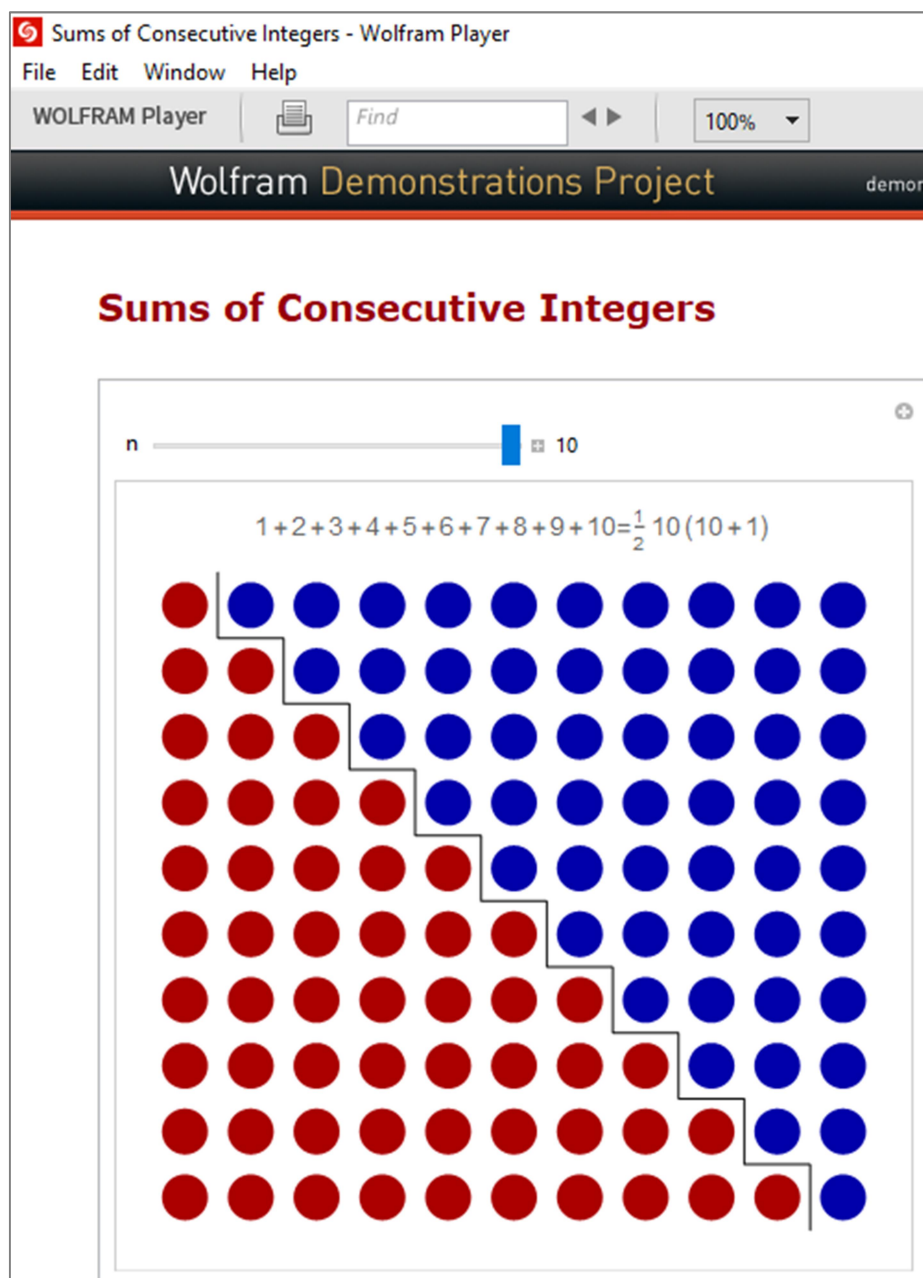
Obr. 3: Vizualizace Eukleidova algoritmu

4. Součet aritmetické posloupnosti

<https://demonstrations.wolfram.com/SumsOfConsecutiveIntegers/>

Anotace: Aplikace představuje grafické odůvodnění vzorce pro součet posloupnost přirozených čísel 1 až n . Uživatel může zobrazit grafické znázornění výpočtu pro čísla jedna až deset.

Demonstraci je možné spustit jen po stažení do lokálního počítače. Pro spuštění musíte mít nainstalovaný program Wolfram Player, který je bezplatně dostupný na adrese <https://www.wolfram.com/player/>.



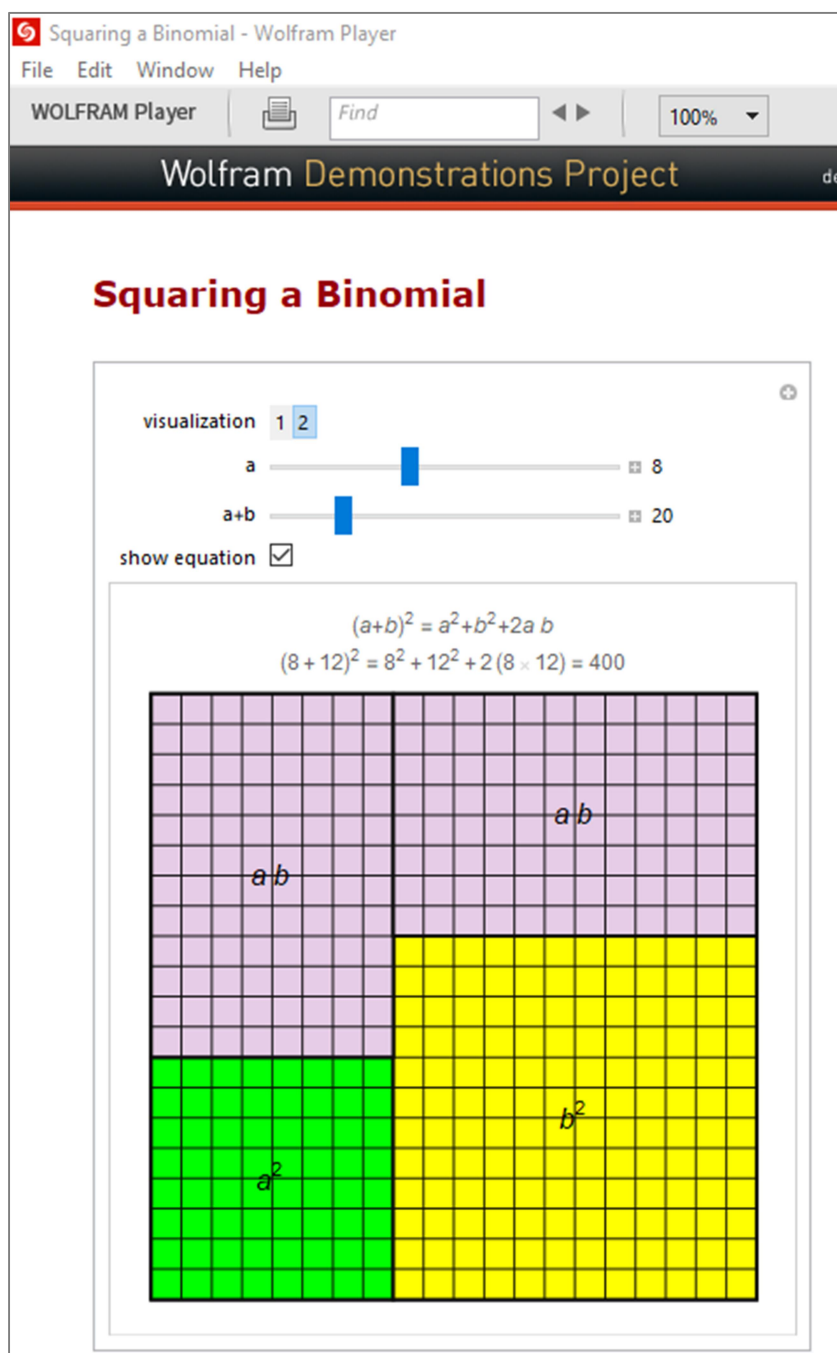
Obr. 4: Vizualizace součtu aritmetické posloupnosti

5. Výpočet $(a + b)^2$

<http://demonstrations.wolfram.com/SquaringABinomial/>

Anotace: Aplikace demonstruje výpočet hodnoty výrazu $(a+b)^2$ pro pevně zvolená čísla a a b v numerické i grafické podobě. Aplikace přispívá k porozumění výpočtu. Spolu s obvyklým grafickým znázorněním nabízí i alternativní pohled.

Demonstraci je možné spustit jen po stažení do lokálního počítače. Pro spuštění musíte mít nainstalovaný program Wolfram Player, který je bezplatně dostupný na adrese <https://www.wolfram.com/player/>.



Obr. 5: Vizualizace druhé mocniny součtu

Databanka výukových materiálů – Slovní úlohy

Do této kapitoly je zařazena a priori analýza řešení použitých úloh a ukázky žákovských řešení.

1. Zahrada (hrozen problémů)

Zadání

Po obvodu pozemku tvaru čtverce má být postaveno celkem 24 kůlů. Kolik nejvýše kůlů bude na každé straně tohoto pozemku, jestliže na všech jeho stranách má být počet kůlů stejný?

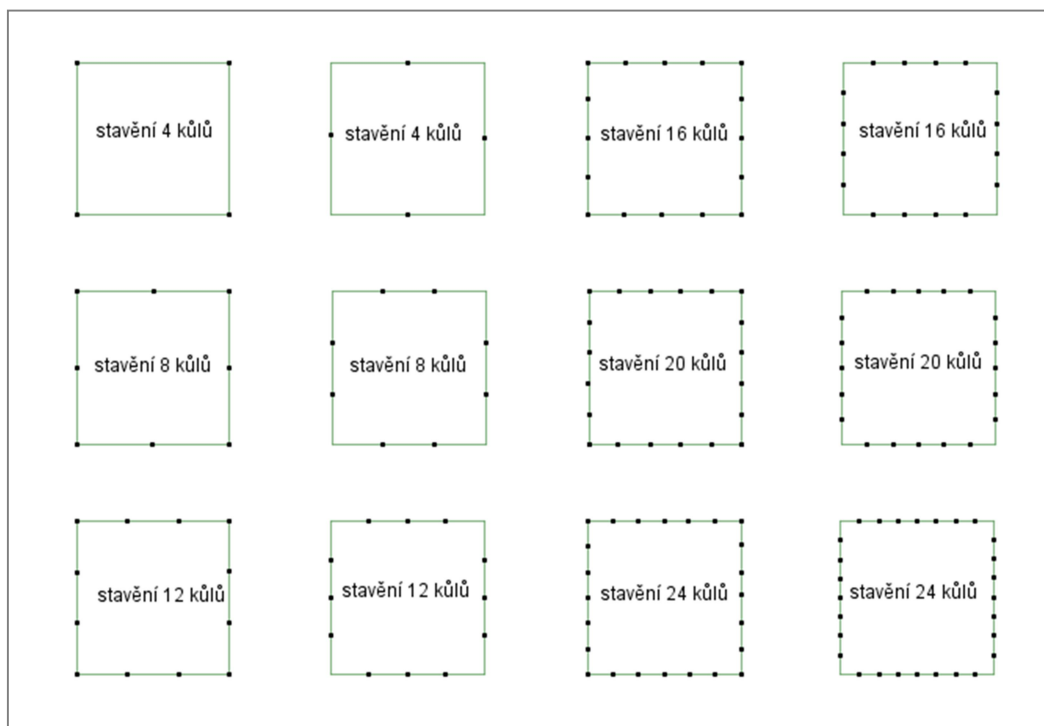
(upraveno z ročenky Pythagoriády pro 6. ročník 2006/2007 okresní kolo)

Řešení

1. Systematické experimentování

Mohlo by se zdát, že řešením je aritmetická cesta: $24 : 4 = 6$. Nicméně to není to správné řešení, jak uvidíme dále.

Pomocí systematického experimentování dospějeme k řešitelskému obrázku (obr. 1).



Obr. 1: Řešitelský obrázek

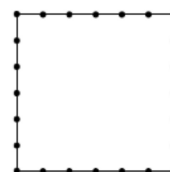
Nyní vidíme, že kůly musí být v rozích, aby počet kůlů na straně byl co největší.

Při stavění 24 kůlů bude na jedné straně právě 7 kůlů.

2. Přímý způsob

Grafická cesta – řešitelský obrázek

Na každé straně čtverce bude 7 kůlů (obr. 2).



Obr. 2: Řešení

3. Analogie

Zjednodušte číselný údaj v úloze tak, aby byla snáze řešitelná.

Zadání analogické úlohy

Po obvodu pozemku tvaru čtverce má být postaveno celkem 8 kůlů. Kolik nejvýše kůlů bude na každé straně tohoto pozemku, jestliže na všech jeho stranách má být počet kůlů stejný?

Řešení analogické úlohy

Z tohoto zadání hned plyne, že 4 kůly jsou v rozích a zbylé 4 kůly se rozdělí tak, že uvnitř každé strany bude právě 1 tento kůl. Stranu budou tedy tvořit 3 kůly.

Jak jsme na to přišli? Sledujme následující postup.

- odečteme kůly v rozích..... $8 - 4 = 4$
- zbytek kůlů podělíme počtem stran..... $4 : 4 = 1$
- k počtu vnitřních kůlů přičteme rohové kůly..... $1 + 2 = 3$

Odpověď na analogickou úlohou

Stranu budou tvořit 3 kůly.

Tento postup evokuje způsob řešení původní úlohy:

- odečteme kůly v rozích..... $24 - 4 = 20$
- zbytek kůlů podělíme počtem stran..... $20 : 4 = 5$
- k počtu vnitřních kůlů přičteme rohové kůly..... $5 + 2 = 7$

Odpověď na původní úlohu

Stranu tvoří 7 kůlů.

Na základě výše uvedeného dospíváme k *obecnější úloze*:

Po obvodu pozemku tvaru čtverce má být postaveno celkem c kůlů (nechť c je přirozené číslo dělitelné 4). Kolik nejvýše kůlů bude na každé straně tohoto pozemku, jestliže na všech jeho stranách má být počet kůlů stejný?

Řešení

Přímý způsob

celkový počet použitých kůlů c

počet kůlů na straně..... k

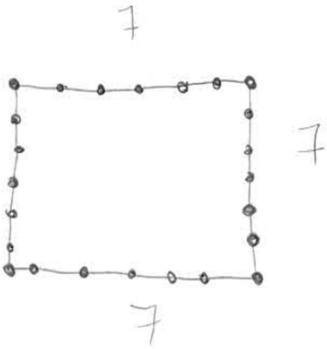
$$k = (c - 4) : 4 + 2$$

Odpověď

Stranu tvoří $(c - 4) : 4 + 2$ kůlů.

Ukázky žákovských řešení (obr. 3 až obr. 6)

Po obvodu pozemku tvaru čtverce má být postaveno celkem 24 kůlů. Kolik nejvýše kůlů bude na každé straně tohoto pozemku, jestliže na všech jeho stranách má být počet kůlů stejný?



VÍCEMĚ NEJAKÉ KÓLY POUŽÍT
 $2x \rightarrow$ 4 POSTAVÍME NA 4 ROHY
 ZBYTOK KÓLŮ ROZDĚLÍME SPRÁVEDLIVĚ
 NA JEDNOTLIVÉ STRANY

$$(C-4) : 4 + 2$$

$$\rightarrow C \text{ MUSÍ BÝT PĚTILNĚ 4}$$

Obr. 3

Obr. 4

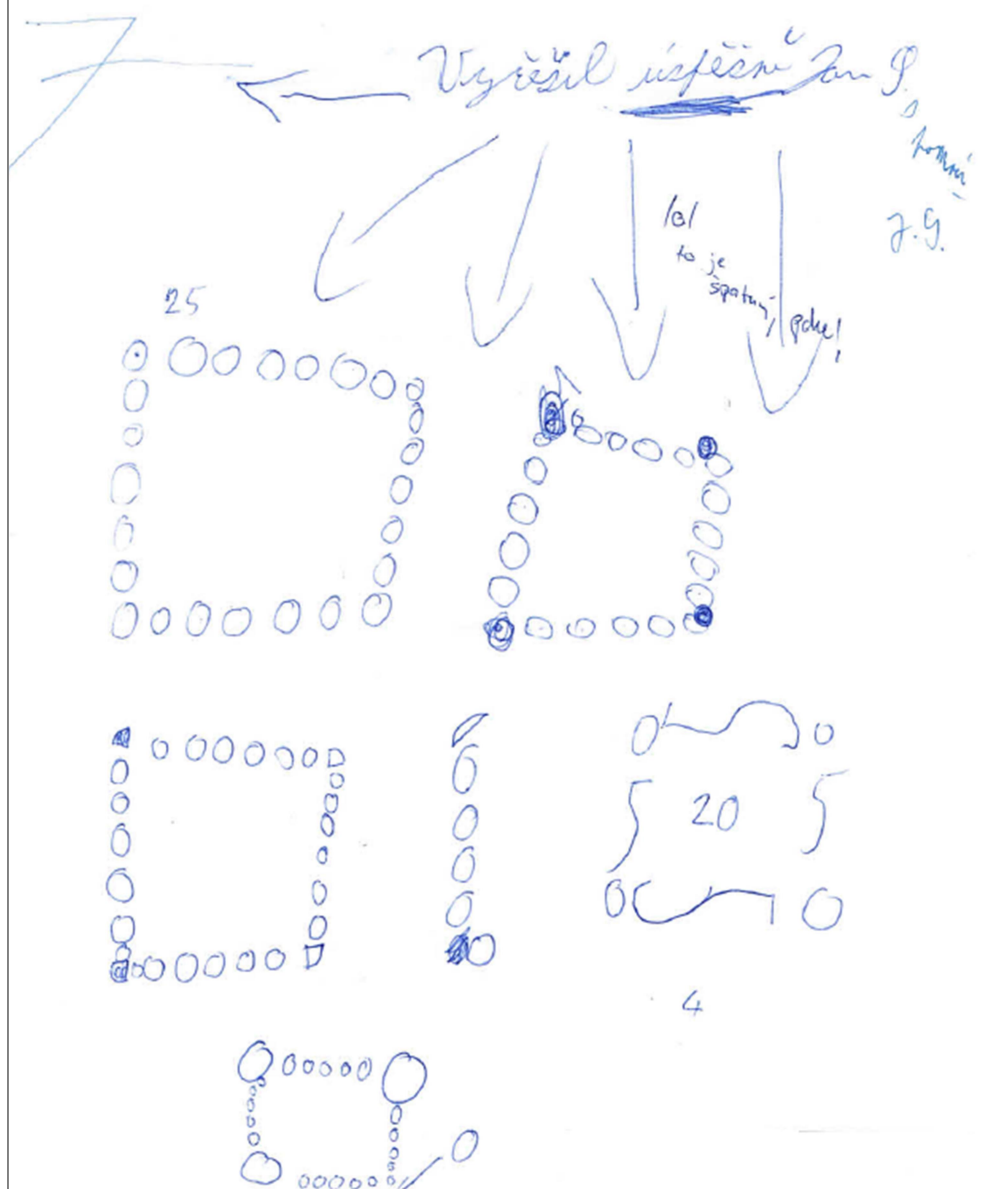


7 kůlů

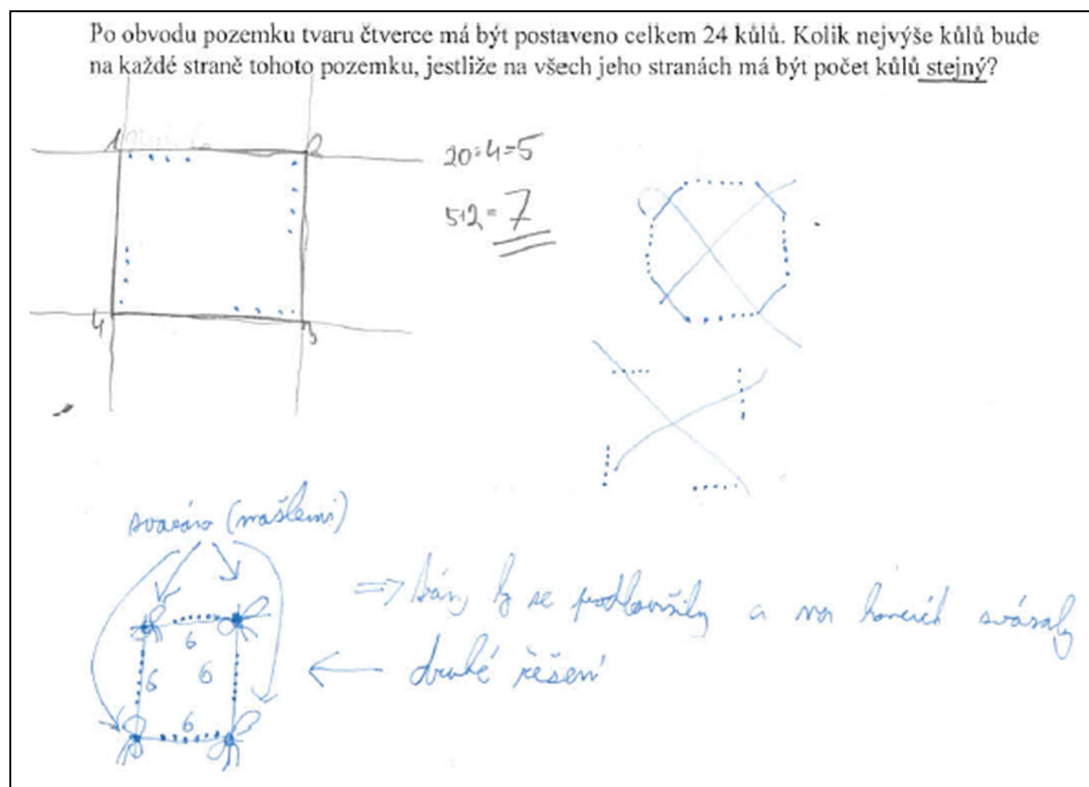
$24 - 4 = 20$
 $20 : 4 = 5$
 $5 + 2 = 7$

$$(C-4) : 4 + 2$$

Po obvodu pozemku tvaru čtverce má být postaveno celkem 24 kůlů. Kolik nejvýše kůlů bude na každé straně tohoto pozemku, jestliže na všech jeho stranách má být počet kůlů stejný?



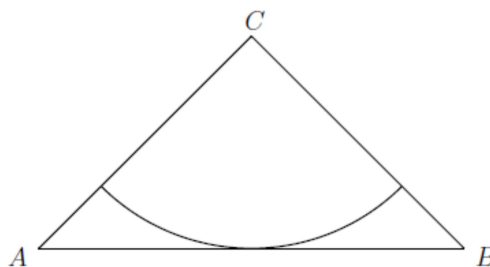
Obr. 5



Obr. 6

2. Čtvrtekruh

Do pravoúhlého rovnoramenného trojúhelníku je vepsána část kružnice následujícím způsobem:



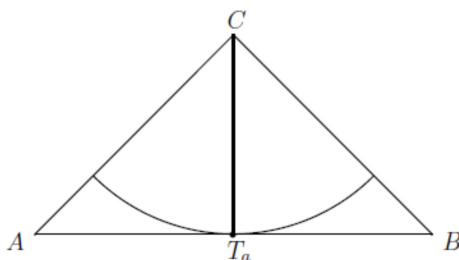
Obr. 7

Určete obsah vepsané části kruhu, jestliže velikost přepony trojúhelníku je $|AB| = 8 \text{ cm}$.

(Převzato z knihy NOVOVESKÝ, Š., KRIŽALKOVIČ, K., & LEČKO, I. (1968). 777 matematických zábaviek a hračiek. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.)

Řešení

Pro správné vyřešení úlohy je třeba zjistit poloměr kružnice vepsané. Na následujícím obrázku je tento poloměr vyznačen jako úsečka CT_a .



Obr. 8

Poté již je to záležitost použití vzorce pro obsah kruhu $S = \pi r^2$, kde $r = |CT_a|$, a uvědomění si faktu, že vyznačená část kruhu je její čtvrtina. Tedy pro určení požadovaného obsahu vypadá náš vztah následovně:

$$S = \frac{1}{4}\pi|CT_a|^2.$$

1. Přímý způsob

a) pomocí Pythagorovy věty

Na základě Pythagorovy věty spočítáme velikost strany AC . Protože trojúhelník je rovno-ramenný, platí $|AC| = |BC|$, tedy

$$\begin{aligned} |AC|^2 + |BC|^2 &= 8^2, \\ 2|AC|^2 &= 8^2, \\ |AC|^2 &= 32, \\ |AC| &= 4\sqrt{2}. \end{aligned}$$

Podruhé aplikujeme Pythagorovu větu, tentokrát na trojúhelník ACT_a , který je také rovno-ramenný. Tedy $|AT_a| = |CT_a|$.

$$\begin{aligned} 2|CT_a|^2 &= |AC|^2 = (4\sqrt{2})^2 = 32, \\ |CT_a|^2 &= 16, \\ |CT_a| &= 4. \end{aligned}$$

Po dosazení do vzorce pro výpočet obsahu získáme:

$$S = \frac{1}{4}\pi|CT_a|^2 = \frac{1}{4}\pi \cdot 16 = 4\pi.$$

b) pomocí Euklidovy věty o výšce

Předpokládejme, že jsou splněny předpoklady Euklidovy věty o výšce. Potom platí:

$$v_c^2 = c_a \cdot c_b.$$

Protože trojúhelník je rovnoramenný, výška CT_a pólí stranu AB bodem T_a . Aplikujme Euklidovu větu na náš trojúhelník: $|CT_a| = v_c$, $c_a = c_b = |AT_a|$.

$$\begin{aligned} |CT_a|^2 &= |AT_a|^2, \\ |CT_a| &= |AT_a|. \end{aligned}$$

a protože $|AT_a| = \frac{1}{2}|AB|$ a $|CT_a| = |AT_a|$, potom $|CT_a| = 4$. Opět použijeme vztah z řešení 1 a).

c) překládáním papíru

Ze čtverce o straně 8 cm snadno vyrobíme požadovaný trojúhelník. Dále se odkazujeme na obrázek ze zadání. Přeložením papíru tak, aby se bod A zobrazil na bod B , získáme výšku CT_a trojúhelníku ABC a navíc dva nové trojúhelníky T_aBC a T_aCA , které jsou shodné. Přeložením trojúhelníku T_aBC tak, aby bod B se zobrazil na bod C , dojde ke splnutí strany T_aB s výškou CT_a , a tedy výška je stejně dlouhá jako polovina strany AB , o které víme, že měří 4 cm. Tedy $|CT_a| = 4$. Opět použijeme vztah z řešení 1 a).

d) rýsováním

Sestrojíme trojúhelník ABC pomocí kolmice, která prochází středem úsečky AB , a Thaletovy kružnice nad úsečkou AB . Sestrojíme úsečku CT_a a změříme ji. Dále opět použijeme vztah z řešení 1 a).

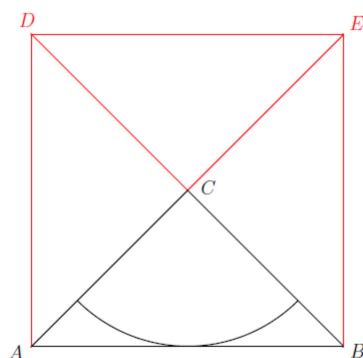
e) další

Po nakreslení obrázku si uvědomíme, že trojúhelník T_aCA je také rovnoramenný, tedy velikost úsečky CT_a je rovna polovině strany AB . Dále opět použijeme vztah z řešení 1 a).

2. Zavedení pomocného prvku

a) čtverec

Do zadaného obrázku přikreslíme pomocný prvek. Na obrázku je vyznačen červeně:

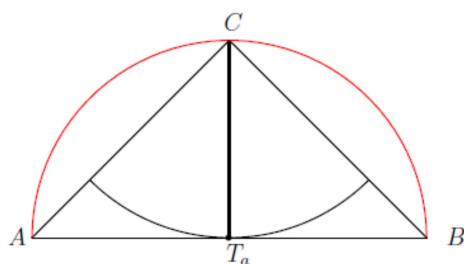


Obr. 9

Získali jsme čtverec $ABED$, strany AD , BE , DE jsou stejně dlouhé jako strana AB a protože se úhlopříčky ve čtverci půlí, je bod C středem čtverce, a tedy velikost CT_a je rovná polovině strany AB . Dále opět použijeme vztah z řešení 1 a).

b) Thaletova kružnice

Do zadaného obrázku přikreslíme pomocný prvek. Na následujícím obrázku je vyznačen červeně:



Obr. 10

Je to Thaletova (půl)kružnice se středem v bodě T_a a poloměrem $|CT_a|$. Protože $|CT_a|$ je hledaný poloměr kružnice vepsané a z Thaletovy kružnice je patrné, že $|CT_a| = |AT_a|$, je velikost CT_a rovna polovině délky strany AB . Dále opět použijeme vztah z řešení 1 a).

Odpověď

Obsah plochy ohraničené kružnicí a rameny rovnostranného trojúhelníku je $4\pi \text{ cm}^2$.

Ukázky žákovských řešení (obr. 11 až obr. 13)

Do pravoúhlého rovnoramenného trojúhelníku je vepsána část kružnice následujícím způsobem:

Směrem P/s

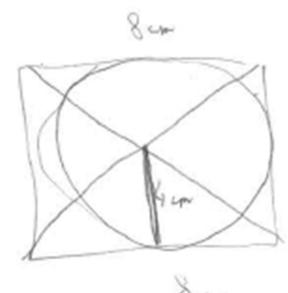


Určete obsah vepsané části kruhu, jestliže velikost přepony trojúhelníka je $|AB| = 8 \text{ cm}$.

$\pi \cdot 3,14 \cdot 3,9^2 = 15,21 \cdot 47,75 \text{ cm}^2 = 11,93 \text{ cm}^2$

$|AB| = 8 \text{ cm}$
 $|DC| = 4,26$

$|DB'| = 5,6 \text{ cm}$
 $8 : 5,6 = 1,42$
 $27,5 \cdot 1,42 = 39 \text{ cm}$



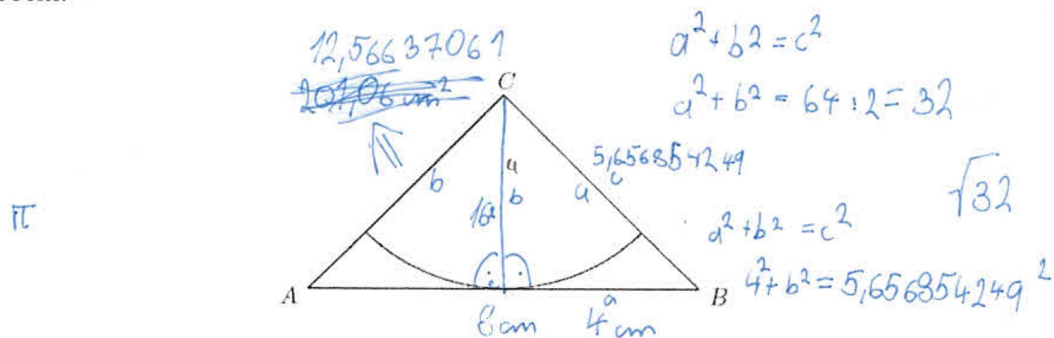
$16\pi : 4 = 4\pi$

$\pi \cdot 4^2 = 50,24 : 4 = 12,56 \text{ cm}^2$

1. $12,56 \text{ cm}^2$
 2. $11,93 \text{ cm}^2$

Obr. 11

Do pravoúhlého rovnoramenného trojúhelníku je vepsána část kružnice následujícím způsobem:



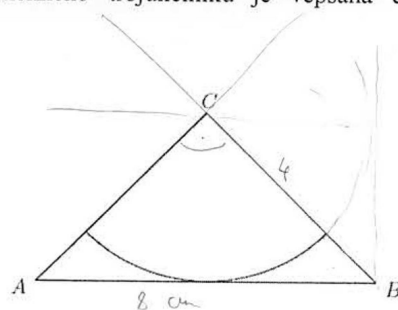
Určete obsah vepsané části kruhu, jestliže velikost přepony trojúhelníku je $|AB| = 8 \text{ cm}$.

$$S = \pi \cdot 4^2 = 50$$

$$S = 50 : 4 = 12,56637061$$

Obr. 12

Do pravoúhlého rovnoramenného trojúhelníku je vepsána část kružnice následujícím způsobem:

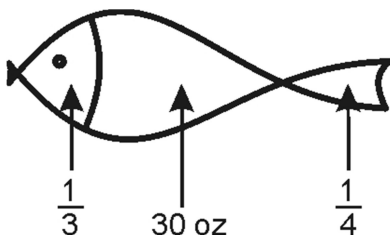


Určete obsah vepsané části kruhu, jestliže velikost přepony trojúhelníku je $|AB| = 8 \text{ cm}$.

Obr. 13

3 Ryba

Hlava ryby váží $\frac{1}{3}$ celé ryby, její ocas váží $\frac{1}{4}$ celé ryby a její tělo váží 30 uncí (viz obrázek). Kolik váží celá ryba (obr. 14)?



Obr. 14

Řešení

1. Přímý způsob

a) algebraická cesta

Označme hledanou hmotnost ryby jako x a sestavme příslušnou rovnici:

$$\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + 30 = x,$$

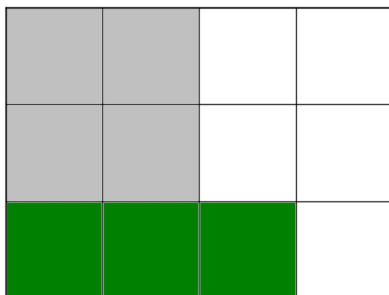
$$x = 72.$$

b) aritmetická cesta

Hlava	$\frac{1}{3}$ ryby
Ocas	$\frac{1}{4}$ ryby
Tělo	30 uncí
Hlava a ocas	$\frac{7}{12}$ ryby
Tělo	$\frac{5}{12}$ ryby
$\frac{1}{12}$ ryby	6 uncí
Celá ryba	72 uncí

c) Řešitelský obrázek I (obr. 15)

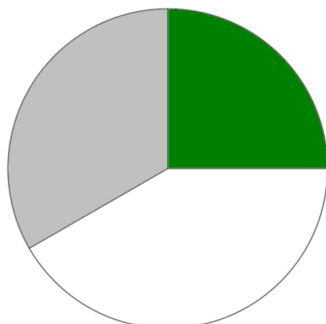
Celou hmotnost ryby budeme reprezentovat obdélníkem rozděleným na dvanáct stejných částí na následujícím obrázku. Šedě vybarvíme třetinu, která odpovídá hmotnosti hlavy, zeleně vybarvíme čtvrtinu, která odpovídá hmotnosti ocasu ryby. Zůstává nám pět dílků, které odpovídají 30 uncím. Tedy jeden čtverec odpovídá 6 uncím. Celá ryba má tedy hmotnost 72 ($6 \cdot 12$) uncí.



Obr. 15

d) Řešitelský obrázek II (obr. 16)

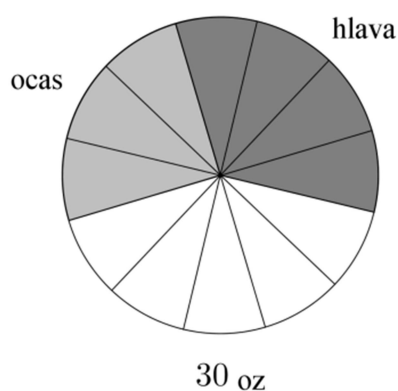
Hmotnost celé ryby budeme reprezentovat kruhem na následujícím obrázku. Šedě vybarvíme třetinu, která odpovídá hmotnosti hlavy, zeleně vybarvíme čtvrtinu, která odpovídá hmotnosti ocasu ryby. Nevybarvená část kruhu, která reprezentuje 30 uncí, zaujímá 150° ($360^\circ - 120^\circ - 90^\circ$). Tedy pět stupňů reprezentuje jednu uncii. Celá ryba má tedy hmotnost 72 ($360 : 5$) uncí.



Obr. 16

e) Řešitelský obrázek III (obr. 17)

Hmotnost celé ryby budeme reprezentovat kruhem, avšak využijeme dělení kruhu na stejné části (viz následující obrázek). Chceme rozdělit kruh na stejné díly tak, aby se z něj dala odebrat třetina a zároveň čtvrtina. Nejmenším společným násobkem čísel 3 a 4 je číslo 12, tudíž rozdělíme kruh na 12 stejných dílů. Poté odebereme z kruhu počet dílů odpovídající třetině (4 díly) a počet dílů odpovídající čtvrtině (3 díly). Zbylé díly (5 dílů) odpovídá 30 uncím. Jeden díl tedy odpovídá 6 uncím a celý kruh pak odpovídá dvanáctinásobku 6 uncí.



Obr. 17

2. Vypuštění podmínky

Následující řešení by se spíše mělo jmenovat Nahrazení podmínky. Vypustíme podmínku, že tělo ryby váží 30 uncí. Bez ní ale nelze úlohu vyřešit. Nahradíme ji tedy podmínkou jinou – mluvíme o jiné rybě, a to takové, která celá váží 12 uncí. Proč zrovna 12, je zřejmé – jde o nejmenší společný násobek čísel 3 a 4. Tato nová ryba má hlavu, která zřejmě váží 4 unce a ocas, jehož hmotnost je rovna 3 uncím. Její tělo tedy váží 5 uncí. Ryba ze zadání naší úlohy je této malé rybě „podobná“, její proporce jsou stejné. Protože její tělo je šestkrát těžší, musí být šestkrát těžší i hlava a ocas.

3. Pokus – ověření – korekce

Zkusme hmotnost ryby tipnout – 120 uncí. Potom by zřejmě tělo ryby vážilo 50 uncí. Protože však váží jen 30 uncí. Vyzkoušíme další tip (odhad hmotnosti ryby zmenšujeme, protože při 120 vyšlo tělo příliš těžké). Zkusme např. 96 uncí. Pak by tělo vážilo 34 uncí. To je stále víc, než je hmotnost těla ryby ze zadání. Vyzkoušíme-li ještě hmotnost těla ryby 72 uncí, dostaneme hodnotu 30 uncí pro hmotnost těla, což odpovídá zadání.

4. Systematický pokus

Postup je analogický jako při strategii 3, ale odhad hmotnosti těla ryby měníme systematicky.

5. Užití falešného předpokladu

Úloha má multiplikativní charakter: Kolikrát se zvětší/zmenší hmotnost celé ryby, tolikrát se zvětší/zmenší hmotnost každé její části.

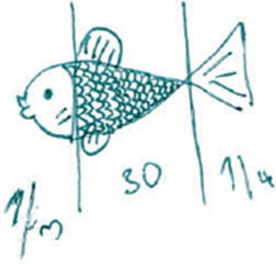
Předpokládejme, že hledaným číslem je například číslo 60 (falešný předpoklad). Nyní provedme s tímto číslem to, co požaduje zadání: hmotnost hlavy je 20 uncí, hmotnost ocasu je 15 uncí, na tělo zbývá 25 uncí. Číslo 25 je $\frac{5}{6}$ ze 30. Proto námi hledané číslo musí být $\frac{6}{5}$ našeho původního odhadu, tedy 72 uncí.

Odpověď

Ryba váží 72 uncí.

Ukázky žákovských řešení (obr. 18 až obr. 19)

Hlava ryby váží $\frac{1}{3}$ celé ryby, její ocas váží $\frac{1}{4}$ celé ryby a její tělo váží 30 uncí
Kolik váží celá ryba?


$$\frac{4}{12} + \frac{3}{12} = \frac{7}{12}$$
$$\frac{5}{12} = 30(\%)$$
$$30 : 5 = 6$$
$$6 \cdot 12 = \underline{\underline{72 \text{ uncí}}}$$

Hlava ryby váží $\frac{1}{3}$ celé ryby, její ocas váží $\frac{1}{4}$ celé ryby a její tělo váží 30 uncí
 Kolik váží celá ryba?

hlava $\Rightarrow \frac{1}{12}$ ryby 24 unci
 ocas $\Rightarrow \frac{1}{12}$ ryby 18 unci
 tělo $\Rightarrow \frac{5}{12}$ ryby = 30 unci 30 unci

$30 : 5 = 6$
 $6 = \frac{1}{12}$

řešení: 72 unci

Ryba váží 72 unci.

Obr. 19

Literatura

Cihlář, J., Zelenka, M. (1998). *Matematika 8: Učebnice*. Praha: Prometheus.

Eisenmann, P., Novotná, J., Příbyl, J. (2015). Tvořivě při řešení úloh v matematice. In Vondrová, N. (Ed.), *Dva dny s didaktikou matematiky 2015* (s. 9-22). Praha: UK-PedF.

Eisenmann, P., Novotná, J., Příbyl, J. (v tisku). Předpoklady žáka k řešení úloh a různé způsoby jejich řešení. In Setkání učitelů matematiky ze všech typů a stupňů škol 2018.

Nováková, H. (2013). Analýza a priori jako součást přípravy učitele na výuku. *Scientia in educatione*, 4(2), 20-51.

Nováková, H., Novotná, J. (2018). Jak na to? Různé způsoby řešení slovních úloh. In Vondrová, N. (Ed.), *Dva dny s didaktikou matematiky 2018* (s. 98-105). Praha: UK-PedF.

Novotná, J. (2000). *Analýza řešení slovních úloh*. Praha: UK-PedF.

Pólya, G. *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving*. Combined Edition. New York, Chichester, Brisbane, Toronto: John Wiley & Sons, 1981.

Některé další dostupné publikace vydané v češtině nebo v angličtině zaměřené na probírané téma

Eisenmann, P., Příbyl, J. (2013). Systematické experimentování ve výuce matematiky. In *Sborník příspěvků 6. konference Užití počítačů ve výuce matematiky* (s. 85–93). 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Eisenmann, P., Příbyl, J. (2016). Analogie – užitečná heuristická strategie. *Učitel matematiky*, 24(3), 129-135.

Eisenmann, P., Příbyl, J., Novotná, J. (2019). The strategy The use of false assumption and word problem solving. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 12(2), 51-65. <http://dx.doi.org/10.7160/eriesj.2019.120203>

Pólya, G. (2016). *Jak to řešit? Překvapivé aspekty (nejen) matematických metod*. Praha: MatfyzPress.

Příbyl, J., Ondrušová, J. (2014). Zavedení pomocného prvku – užitečná heuristická strategie. *Matematika, fyzika, informatika*, 23(2), 95-105.

Databanka materiálů – Diferencovaný a individualizovaný přístup

1. Educoland – <http://educoland.muni.cz>

Anotace: Na webových stránkách Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity jsou k dispozici recenzované materiály určené přímo do výuky matematiky, včetně pracovních listů a zajímavostí i metodických materiálů (obr. 1, obr. 2).

<https://educoland.muni.cz/matematika/novinky-z-oboru/>

<https://educoland.muni.cz/matematika/nove-metody/>

Matematika - Novinky z oboru (9 dokumentů)		
NÁZEV DOKUMENTU	AUTOR	VLOŽENO
 Příklady k osvojení pojmu reálná čísla	Irena Budínová	30.6.2013
 Zlomková věž - pomůcka	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	11.8.2014
 Konstrukční úlohy - trojúhelník	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	9.4.2014
 Konstrukční úlohy - základní geometrické konstrukce a symbolika	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	30.6.2014
 Řešíme slovní úlohy	RNDr. Růžena Blažková, CSc.	24.6.2014
 Nekonečno v matematické přípravě učitelů matematiky na druhém stupni základní školy	doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.	24.6.2014
 Nestandardní a aplikační úlohy	RNDr. Růžena Blažková, CSc.	11.9.2014
 Poměr, úměra, přímá a nepřímá úměrnost, trojčlenka	RNDr. Růžena Blažková, CSc.	11.9.2014
 Druhá mocnina a odmocnina	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	11.9.2014

Obr. 1: Novinky – oblast výuky matematiky na Educoland

Matematika - Nové metody (7 dokumentů)		
NÁZEV DOKUMENTU	AUTOR	VLOŽENO
 Trojúhelníky a čtyřúhelníky - spojovací hra	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	13.8.2014
 Historické poznatky pro téma zlomky	Irena Budínová	30.6.2013
 Ekvivalentní zlomky - pracovní listy	Irena Budínová	1.9.2013
 Úhel - pracovní listy pro 6. a 7. ročník ZŠ	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	11.9.2014
 Síť těles - pracovní listy	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	11.9.2014
 Desetinná čísla - pracovní listy pro 6. a 7. ročník ZŠ stupňované podle náročnosti	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	11.9.2014
 Urči co nejpřesněji Ludolfovo číslo	Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	13.8.2014

Obr. 2: Nové metody k výuce matematiky na Educoland

2. Materiály na portálu muni.cz

Anotace: Na uvedeném webu jsou k dispozici recenzované materiály, které jsou vhodné do výuky matematiky a které umožňují vizualizaci matematických pojmů a vztahů.

a) <https://is.muni.cz/elportal/?id=1308757>

Geometrická interpretace algebraických výrazů, Zajímavá geometrie pro každého, Rozvoj matematických pojmů a představ u dětí předškolního věku, autor Růžena Blažková



Elportál
Geometrická interpretace algebraických výrazů
• IS MU > Elportál > e-Publikace

Geometrická interpretace algebraických výrazů *recenzováno*

Autoři: Blažková, Růžena

Elportál, Brno : Masarykova univerzita. ISSN 1802-128X. 2015 <http://elportal.cz/publikace/algebraicke-vyrazy>

Výuková publikace **Geometrická interpretace algebraických výrazů** (html verze) je věnována výuce některých prvků algebry na základní škole a ilustruje jednu z možností přístupu k výuce tohoto poměrně náročného tématu. Využívá se grafického znázornění, animací a manipulativních činností. Rozvíjí se komunikativní dovednosti žáků a studentů tak, že využívají komunikace prostřednictvím symbolických zápisů a komunikace prostřednictvím obrázků. Rovněž je poukázáno na souvislosti mezi aritmetikou, algebrou a geometrií. Výuková pomůcka je primárně určena pro studenty předmětů PdF:MA2MP_PDM2 Didaktika matematiky 2, PdF:MA2MP_SDM2 Seminář z didaktiky matematiky 2, PdF:MA3DC_KDM4 Didaktika matematiky 4 a je dostupná také ve verzi pro mobilní zařízení (epub formát).

Vstoupit do publikace Stáhnout pro mobil nebo tablet (ePub)

Obr. 3: Publikace Geometrická interpretace algebraických výrazů

b) <https://is.muni.cz/elportal/?id=961391> (obr. 4)



Elportál
Zajímavá geometrie pro každého
• IS MU > Elportál > e-Publikace

Zajímavá geometrie pro každého *recenzováno*

Autoři: Blažková, Růžena

Elportál, Brno : Masarykova univerzita. ISSN 1802-128X. 2011 <http://elportal.cz/publikace/geometrie>

V publikaci **Zajímavá geometrie pro každého** jsou prezentovány zajímavé vlastnosti geometrických útvarů prostřednictvím animací, úlohy k rozvoji geometrické představivosti, některé konstrukce omezenými prostředky. Jsou zde uvedeny příklady na výpočet obsahu geometrických útvarů bez složitého počítání, ale pomocí vtipného rozdělení těchto útvarů na jiné. Výuková publikace je zejména určena pro předměty PdF: Didaktika matematiky 2 a 3 (ZS1MP_PDM2, ZS1MK_PDM2, ZS1MP_SMR2, ZS1MK_SMR2, MA2MP_PDM3) a je také dostupná ve verzi pro mobilní zařízení (epub formát).

Vstoupit do publikace Stáhnout pro mobil nebo tablet (ePub)

Obr. 4: Publikace Zajímavá geometrie pro každého

c) <https://is.muni.cz/elportal/?id=893208> (obr. 5)

Elportál

Rozvoj matematických pojmů a představ u dětí předškolního věku

IS MU > Elportál > e-Publikace

Rozvoj matematických pojmů a představ u dětí předškolního věku *recenzováno*

Autoři: [Blažková, Růžena](#)

Elportál, Brno : Masarykova univerzita. ISSN 1802-128X. 2010

Dílo **Rozvoj matematických pojmů a představ u dětí předškolního věku** je určeno pro studenty studia učitelství pro mateřské školy, pro 1. stupeň základní školy a pro speciální pedagog. Obsahuje nejelementárnější pohledy na postupné vytváření pojmu přirozeného čísla a geometrického útvaru u dětí v předškolním věku. Správné přístupy k budování matematických představ mohou zabránit budoucím problémům dětí v matematice. Publikace je především využívána ve výuce předmětů PdF: MSBK_RMP1

Rozvoj matematických představ 1, ZS1MP_PDM1 a ZS1MK_PDM1 Didaktika matematiky 1, SP4MP_MSP1 Didaktiky předmětů 1.stupně základní školy pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami 1.

Vstoupit do publikace

Obr. 5: Rozvoj matematických pojmů a představ u předškoláků

3. Školákov – <https://skolakov.eu/>

Anotace: Web, který je zaměřen na procvičování online pro 1.–4. ročník v matematice, českém jazyce, prvouce, vlastivědě i angličtině vše je přehledné, metodicky i graficky dobře zpracované, pro děti zábavné; viz obr. 6.

ŠKOLÁKOV

Domů • Matematika 1. třída

Matematika 1. třída

PŘEDMATEMATICKÉ PŘEDSTAVY

MNOŽSTVÍ A POROVNÁVÁNÍ	TŘÍDĚNÍ A ŘAZENÍ
Určování počtu prvků Vztahy více - méně - stejně	Řazení prvky podle barev, velikosti

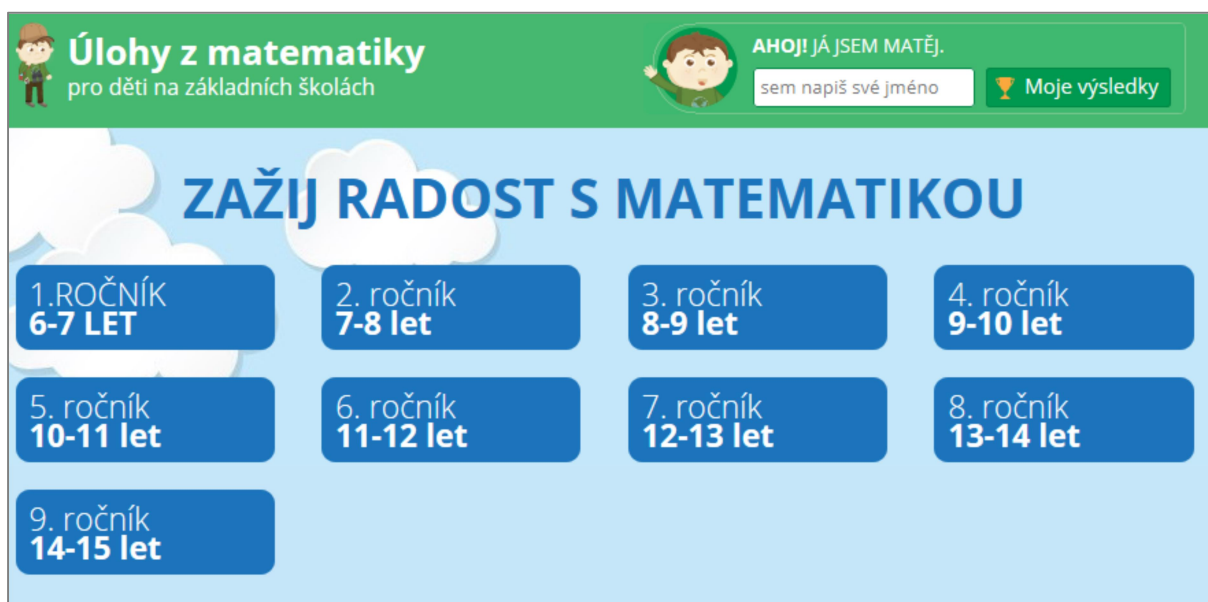
BAKALÁŘI

- ČESKÝ JAZYK 1. TŘÍDA
- ČESKÝ JAZYK 2. TŘÍDA
- ČESKÝ JAZYK 3. TŘÍDA
- ČESKÝ JAZYK 4. TŘÍDA
- MATEMATIKA 1. TŘÍDA
- MATEMATIKA 2. TŘÍDA
- MATEMATIKA 3. TŘÍDA

Obr. 6: Portál Školákov

4. Zažij radost s matematikou – <http://www.matika.in/cs/>

Anotace: Materiály na uvedené webové stránce jsou určeny pro děti na prvním stupni základních škol, kde se vyučuje Hejného metodou. Mohou být využity i tam, kde se matematika učí jiným způsobem. Materiály usnadňují práci při výuce, přináší radost a motivaci seznamovat se a pracovat s matematikou (obr. 7).



Obr. 7: Portál Zažij radost s matematikou

5. Školička6 – <http://skolicka6.sweb.cz>

Anotace: Na uvedené webové adrese je k dispozici velké množství úkolů pro on line procvičování ve všech předmětech 1. Stupně. V oblasti matematiky jde o (u dětí oblíbené) zábavné skládačky, puzzle, matematické křížovky).

home		
Soubor	Velikost	Poslední změna
📁 ABECEDA/	-	20.2. 2010 10:41:59
📁 ANGLICKEKRIZOVKY/	-	29.8. 2009 04:12:35
📁 ARTICULATE/	-	21.5. 2012 08:53:06
📁 CAPTIVATE/	-	31.3. 2012 04:50:13
📁 CIRKUS4_soubory/	-	26.2. 2009 05:40:13
📁 CIRKUS_soubory/	-	16.10. 2016 02:31:02
📁 CISLOVKY/	-	31.8. 2008 06:37:58
📁 CLOVEK/	-	13.7. 2007 06:06:31

Obr. 8: Webové stránky s materiály pro výuku předmětů na prvním stupni ZŠ

6. Teaching with a Mountain View –

<http://www.teachingwithamountainview.com/2014/01/percents-decimals-fractions-and-freebie.html?m=1>

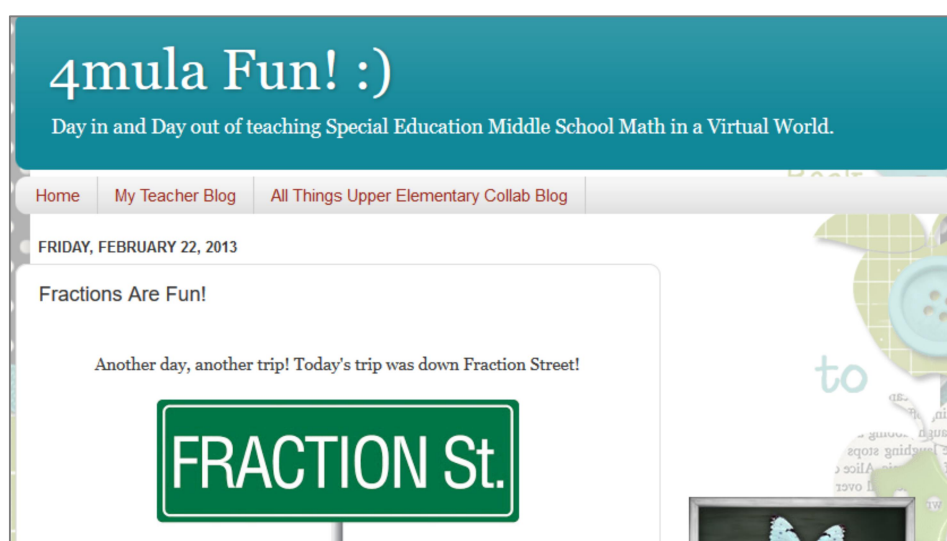
Anotace: Materiál je určen pro sedmý ročník, obsahuje následující učivo: zlomky, desetinná čísla, procenta v angličtině; jsou zde popsány zajímavé formy, jak zpestřit výuku. Stačí se podívat na obrázky a uzpůsobit si hodinu; lze rovněž i využít hodin, které jsou na tomto webu popsány (obr. 9).



Obr. 9: Výukové materiály pro 7. ročník

7. 4mula Fun! – <http://4mulafun.blogspot.com/2013/02/fractions-are-fun.html>

Anotace: Webové stránky jsou opět určeny pro sedmý ročník, jsou věnovány výuce zlomků. Je zde k dispozici tzv. Lapbook pro zlomky, kde se vysvětlují základní operace.



Obr. 10: Výukový zdroj pro téma Zlomky

8. Hranoly – <https://www.teacherspayteachers.com/Product/Matching-Rectangular-Prisms-to-Their-Nets-1061331>

Anotace: Výukový online zdroj v anglickém jazyce, který je věnován hranolům a jejich sítím. Je určen pro výuku šestého a sedmého ročníku. Uživatelé zde najdou materiály (pracovní listy) pro krychli a kvádr (procvičování učiva o povrchu těchto těles, obr. 11).

Matching Rectangular Prisms to Their Nets

Subject
Math, Geometry

Grade Levels
6th

Resource Type
Worksheets

Product Rating
★★★★ 4.0 • 10 Ratings

File Type
PDF (Acrobat) Document File

Be sure that you have an application to open this file type before downloading and/or purchasing.

163 KB | 1 page

Share
[Share](#) [Tweet](#) [Uložit](#)

Obr. 11: Hranol a jeho síť