



MATELANDIE

Petra Bidmanová Strnadová

Určeno pro:

- žáky druhého stupně (5., 6., 7. třída)
- úkoly k procvičení základních vlastností trojúhelníků, doplněk ke konstrukcím

V tomto materiálu naleznete:

1. Příběh Geometry, seznámení s Přímkozemí, seznámení s Plochozemí zaměřené na trojúhelníky.
2. Trojúhelníky kolem nás, konstrukce.
3. Výpočet obsahů a obvodů.
4. Nahrávky k příběhu

Inspirace, jak s materiálem pracovat.

Klíčová aktivita „Podpora gramotností“, část „Matematická gramotnost“ je realizována v rámci projektu Implementace KAP JMK II, registrační číslo CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0017177 v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání, s finanční podporou z Evropské unie a Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy.

MATELANDIE (Země plná matematiky)

Výstup na Jehlanovou horu 1. část Přímkozem, Plochozem (trojúhelníky)

Aktivita 1: Úvod do příběhu z Matelandie, setkání v Matlese

Úkol 1 (učitel): Seznámení s příběhem

Matšík a Matlenka s nadšením procházeli Matelandií a seznamovali se s touto zajímavou zemí. Vypravili se i do jejího středu, do Matlesa, kde narazili na dívku jménem Geometra. Geometra žije v kmeni Kružidlo. Každý z její vesnice se rodí s neobyčejným matematickým darem. Když svůj dar objeví, musí jej předvést nejpozději v den svých 12. narozenin na velké úplňkové slavnosti. Svůj dar pak může Geometra používat ku prospěchu celému kmeni. Pokud se ale Geometře do jejích 12. narozenin nepodaří její dar objevit, musí opustit celou Matelandii. Geometra oslavila své 11. narozeniny a svůj dar stále nenašla. Vydává se proto na dalekou cestu po Matelandii, k Jehlanové hoře. Celým srdcem doufá, že bude úspěšná a podaří se jí přijít na to, čím je výjimečná.

Matšík a Matlenka nabídnou Geometře své služby a rozhodnou se vydat se na cestu s ní.

Úkol 2 (žák): Talisman

Ještě před tím, než se vydají k Jehlanové hoře, ji jejich přátelé z kmene připraví překvapení a vyrobí Geometře talisman, který má kouzelnou moc a může ji ochránit před nebezpečím. Kamarád Čtverec například Geometře dá květ Zlatice, protože pokud pomyslně spojí jednotlivé vrcholy květu, dostane čtverec. A pokud tento květ sní (můžete zkusit, protože zlatice je jedlá), tak vynásobí jakoukoliv plochu čtverce z paměti.



- *Vymyslete i vy talisman pro Geometru, Matšíka a Matlenku. U každého talismanu musí být i popis toho, k čemu má sloužit a proč. Talismany včetně popisků vložte do připravené krabice.*

Následující den si je v kruhu při společném sdílení pročtete.

Aktivita 2: Cesta k Jehlanové hoře, Přímkozem

Geometra, Matšík a Matlenka se vydali na cestu. Už věděli, že dostat se k Jehlanové hoře nebude jednoduché. A samotný výstup bude ještě náročnější. Musí projít několika úrovněmi hory. Na cestě se jim vždy objeví Průvodce hory, který je navede dál.

- **Pust'te si první nahrávku**

nahravka 1 pruvodce hory Eukleides delka sirka hloubka

Úkol 3 (žák): Jak by mě Eukleidés nazval?

- *Popřemýšlejte o tom, jak by nazval Eukleidés vás. Byli byste délkou? Délkou a šířkou? Nebo délkou, šířkou a hloubkou? Svůj výběr zdůvodněte.*

Úkol 4 (žák): Přímkozemě

Na naší cestě musíme projít první částí Matelandie: Přímkozemí.

Přímkozem je jednorozměrná krajina, kde mohu pracovat pouze s délkou. Tedy ideální země pro ty z vás, kteří se podle Eukléida do délky zařadili. Je to krajina plná bodů, přímek, úseček, polopřímek, různoběžek, os úseček, kolmic, vzdálenosti různoběžek.

- *Duch hory potřebuje zjistit, zda se v Přímkozemi dobře orientujete. Zkuste proto z následujících útvarů vybrat ty, které by byly její součástí:*
 - Úsečka, čtverec, trojúhelník, krychle, kolmice, půlkruh, půlkružnice, výška, tečna, těžiště, těžnice, bod, polopřímka.

- **Pust'te si druhou nahrávku**

nahravka 2 pruvodce hory primkozem

- *Zkus nakreslit co vidí námořník z nahrávky. Vzpomeň si při tom na pohled na minci shora a z boku. Součástí tvého obrázku ať je i bod, přímka, úsečka, polopřímka.*

A protože nemůžeme zapomínat ani na našeho Eukléida, pojďme dát dohromady pravidla pro geometrii.

Společně se třídou, společnou debatou a pomocí myšlenkové mapy, najděte a zapište pravidla, která budete dodržovat při rýsování.

Aktivita 3: Cesta k Jehlanové hoře, Plochozem – doplněk k trojúhelníkům

Přímkozemi už máme prochozenou tam a zpět. Zvládli jsme splnit všechny úkoly. Můžeme se proto posunout v naší cestě na Jehlanovou horu a nakouknout do Plochozemě, ve které zůstaneme po delší čas.

A že se máme na co těšit. Však už širé moře v Přímkozemi nám vždy na chvílku poodhalilo další tajemství. A teď, když jsme se objevili hned za hranici Plochozemě, se nám ukázalo v celé kráse:



Plavit se na otevřeném moři je dovednost, která vyžaduje letité zkušenosti a znalosti vodních a větrných proudů, které mohou v různých situacích způsobit mnohá nebezpečí. Jedním z nich jsou i zákeřné křížové vlny, ze kterých mají obavy i ostřílení mořští vlci.

Křížové moře je poměrně vzácný jev. Za jejich vznikem stojí pohyb tektonických desek v místech, kde se setkávají dvě moře s různým typem vln. Tím, jak se tyto vlny pohybují v různých směrech, začnou do sebe jejich jednotlivé části narážet a vzniká zajímavá podívaná v podobě moře se čtvercovým povrchem. Dalším způsobem, jak může dojít ke vzniku tohoto

jevu, je situace, kdy je vlna tlačena proudem vody jedním směrem a vítr ji žene směrem opačným.

Ač se na první pohled zdá mořská hladina jen mírně zvlněná a uspořádaná do pravidelných tvarů, pravé nebezpečí číhá pod vodou. Tam se totiž ukrývají zrádné silné proudy, které převrací lodě jako ořechové skořápky. Ač jinak odolná plavidla jsou schopna ustát klasické nárazy vln, v křížových vlnách se stávají neovladatelnými. Proto jakmile se objeví křížové moře, námořníci nechávají svá plavidla zakotvena v přístavech a do moře rozhodně nevstupují.

Úkol 5 (žák): Narýsuj své křížové moře

- Narýsuj na A4 vaše osobní křížové moře.
- Následně pouze pomocí kolmic a rovnoběžek, rozděl jednotlivé čtverce na čtvrtiny.
 - Jak by vaše moře poté vypadalo?
 - Zkuste si výsledek porovnat se spolužáky. Kolik možností jste celkem jako třída dali dohromady?
 - Kolik z vás si zvolilo stejný postup?
 - V jakém poměru byste všechny získané možnosti mohli vyjádřit?
- Najdete teď ve vašem moři další rovinné útvary? Zkuste si je vybarvit.

- **Pust'te si třetí nahrávku**

[nahravka 3 pruvodce hory plochozeme](#)

Úkol 6 (žák): Pojmenuj obraz a další úkoly s ním

Geometra, Matšík a Matlenka stáli na rozhraní Plochozemě. A čekal tam na ně další úkol:

- **Zkuste pojmenovat následující obraz. Zkuste se následně jako třída domluvit na jednom názvu.**

(Využít můžete například Brainstorming.)

Po probrání konstrukce trojúhelníků, kdy žáci umí:

- Ověřit, že grafický součet vnitřních úhlů trojúhelníku je úhel přímý.
- Ověřit, že vnější úhel trojúhelníku je roven součtu vnitřních úhlů při zbývajících vrcholech.
- Modelovat postupně:
 - a. trojúhelník pravoúhlý
 - b. trojúhelník rovnostranný
 - c. trojúhelník rovnostranný
- Na modelu trojúhelníku ABC modelujte postupně:
 - a. osy stran
 - b. těžnice

c. osy vnitřních úhlů

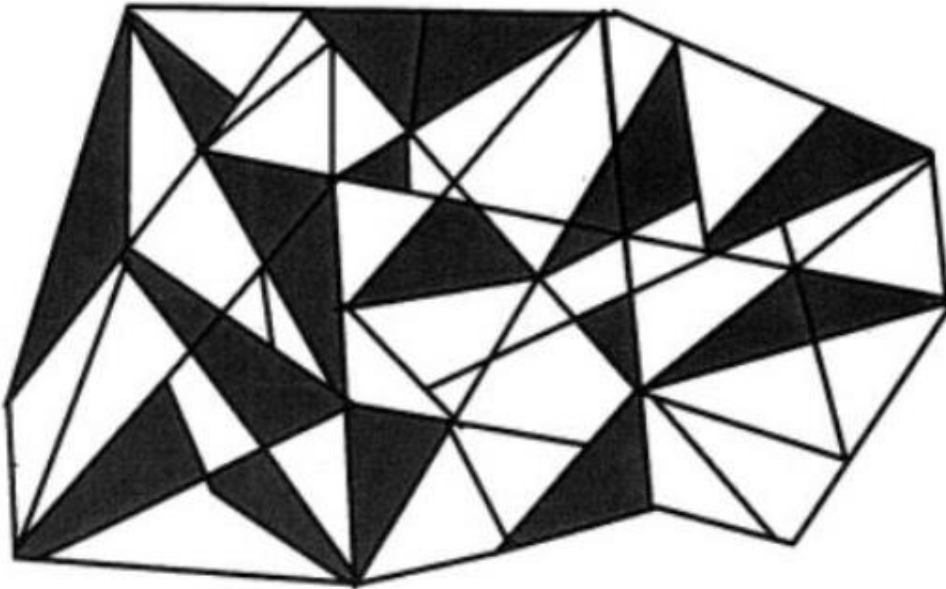
d. výšky

e. střední příčky.

- Ověřit, že průsečík os stran, průsečík výšek a těžiště trojúhelníku leží na jedné přímce.

se vrátíme k obrazu s následujícími otázkami.

- Podívejte se na obraz ještě jednou a zkuste v něm najít pěticípou hvězdu.
- Podařilo by se vám v obrazu objevit ostroúhlý trojúhelník, tupoúhlý trojúhelník, konvexní čtyřúhelník, nekonvexní čtyřúhelník, lichoběžník?
- Jaké druhy dalších geometrických obrazců vidíš na obrazu?



- Doplňte si trojúhelníkový pětilístek.

Trojúhelník

Na prvním řádku vidíš název rovinného útvaru, který budeš popisovat a to Trojúhelník.
Do druhého řádku si zapiš 2 přídavná jména o tom, jaký trojúhelník je.
Do třetího řádku si napiš 3 slova popisující, co trojúhelník má.
Do čtvrtého řádku napiš větu o 4 slovech, která vystihuje trojúhelník.
A do pátého řádku napiš jednoslovný opis trojúhelníku (synonymum, metafora nebo přirovnání)

Aktivita 4: Putování za trojúhelníky

Úkol 7 (žák):

- Vaším úkolem je vyfotit ve městě nebo v přírodě objekty, v nichž se objeví trojúhelníky. Z těchto objektů si vyberete 2, jakýmkoliv způsobem zjistíte potřebné rozměry daných trojúhelníků a vymyslíte matematický příklad.

Výstupem budou:

- fotky s konkrétními objekty v přírodě, s popisem o jaký rovinný útvar se jedná
- zadání matematického příkladu s celým postupem řešení

Aktivita 5: Matematická kresba během

Úkol 8 (žák):

- Vaším úkolem je na alespoň 3 km trase vytvořit pomocí vlastního pohybu (pomocí mapy, nebo GPS) záznam trojúhelníku.

Výstupem budou:

- fotografie z výstupu GPS systému
- trasa zakreslená do mapy
- vaše fotografie z běhu
- udaný celkový počet km, které jste uběhli

Dá se využít aplikace Mapy.cz, kde pokud si rozkliknete nabídku (3 vodorovné čárky nad sebou), je tam možné zakliknout stopaře, který vám vaši trasu přímo vykreslí.

Inspirace: Možné navrhnout alternativu a místo trojúhelníku zadat čtyřúhelník (rovnoběžník, lichoběžník, atd....)

Zkuste si potom vypočítat reálnou plochu tohoto trojúhelníku a stejně tak trojúhelníku, který vznikl na mapě.

Aktivita 6: Nej-místa srdeční části Matelandie, i já jsem její součástí

Úkol 9 (žák):

- Vaším úkolem je najít v katastru vašeho domovského města (v rámci Brna pouze městská část) a obce jejich severní, jižní, západní a východní cípy. Tyto cípy najít, dojít k nim, označit je do mapy, vyfotit se u nich. Spojením těchto bodů dostanete nějaký rovinný útvar (čtyřúhelník). Tento útvar popíšete a vypočítáte jeho obvod a obsah (jak v rámci reálné velikosti, tak i v rámci zakresleného útvaru na mapě). K výpočtu můžete využít vše, co už znáte o trojúhelnících nebo o čtyřúhelnících.

Výstupem budou:

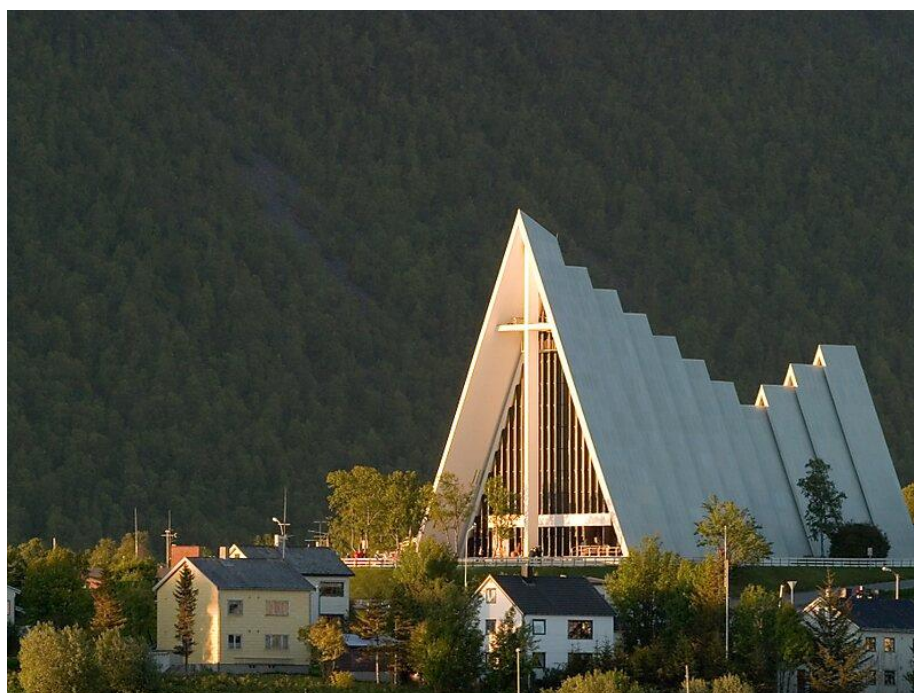
- vaše fotografie z jednotlivých cípů
- na mapě označená místa a spojená v rovinný útvar
- pojmenování vzniklého rovinného útvaru a výpočet jeho obvodu a obsahu
- řešení, jak by bylo možné využít při výpočtu trojúhelníky

Aktivita 7: Plochozemě, jsi architekt katedrál

Poslední úkol tohoto úseku cesty budeme zase hledat v historii ve stavbě Katedrál.



Katedrála Notre-Dame



Arktická katedrála - Tromsø, Norsko

- **Pusťte si čtvrtou nahrávku**

[nahrávka 4 průvodce hory katedrál](#)

Úkol 10 (žák):

- Zkuste se v lese rozhlédnout kolem sebe a nasbírat co nejvíce materiálu na stavbu lesní katedrály. Do její stavby a rozměrů zakomponujte vlastní posvátná čísla, která si jako třída zvolíte. Rozdělte se do 6 skupin. Každá skupina postaví jednu takovou katedrálu. Musí platit, že rozmístění všech katedrál bude takové, že každá z katedrál bude tvořit jeden vrchol pravidelného šestiúhelníku. Na rozvrhnutí vrcholů šestiúhelníku můžete použít pouze provázek a klacík.
- Svoji stavbu jako třída představte taky svým mladším spolužákům a nechte je zkusit přijít na to, co vaše katedrály spojuje. Zkuste jim vymyslet i nápovědy, kdyby je potřebovali.

Aktivita 7: Dopis pro třídu od Ducha Jehlanové hory

Milí _____ (pátáci, šestáci, sedmáci, ...),

nerad vás ruším od matematického objevování, ale nemohu jinak. Jsem Duch Jehlanové hory, na kterou jste se vydali společně s Geometrou, Matšíkem a Matlenkou. Vaše první cesta k Jehlanové hoře nebyla vždy snadná. Museli jste se naučit přecházet mezi Přímkozemí a Plochozemí, podrobněji se seznámit s trojúhelníky a vynaložit mnohdy opravdu velké úsilí při splnění úkolu v terénu. Je velmi zajímavé a úžasné, kolik věcí si dokážete odvodit z informací, které už víte, aniž byste museli používat vzorečky a definice.

Od počátku časů, kdy hlídám Jehlanovou horu, na vrchol nedovolím projít nikoho, kdo nesplní úkoly na jednotlivých úrovních hory. Cílem vaší cesty je naučit se vypínat někdy tak neúnavný hlas v hlavě, který vám našeptává, že nejste dost chytří, vědomí či moudří. Ten hlas nejste vy. S láskou k matematice se rodíme, je všude kolem nás. Jen na to někdy zapomeneme a pak dostaneme strach pokračovat dál. Důvěřujte si. Všechno potřebné máte totiž v sobě.

A protože jste ukázali, že se v Přímkozemí a na začátku Plochozemě pohybujete s jistotou, můžete s chutí vstoupit do další úrovně Jehlanové hory.

S úctou k vám,

Duch hory

Literatura, inspirace

Knižní publikace:

- HURDOVÁ, Veronika. *Agnes a Zakázaná hora*. Ilustroval Alisha ZALESK. Praha: Popenec, 2020. ISBN 978-80-907246-4-8.
- GUEDJ, Denis. *Papouškův teorém*. Praha: Ikar, 2000. ISBN 80-7202-749-2.
- ABBOTT, Edwin Abbott. *Plochozemě: román mnoha rozměrů*. Brno: B4U, 2013. ISBN 978-80-87222-21-8.
- *Kvadrivium: čtyři svobodná umění: aritmetika, geometrie, hudba a astronomie*. Přeložil Stanislav PAVLÍČEK, přeložil Jiří PILUCHA, přeložil Helena NYKLOVÁ, přeložil Petr HOLČÁK, přeložil Robert TSCHORN. Praha: Dokořán, 2015. Pergamen. ISBN 978-80-7363-732-3.
- BERO, Peter. *Matematici, ja a ty*. Ilustroval T. D. Bratislava: Mladé letá, 1989. ISBN 80-06-00118-9.

Fotografie zlatice: <https://botany.cz/es/forsythia-suspensa/>

Křížové moře: <https://magazin.cz/cestovani/12670-kdyz-se-na-mori-zacnou-tvorit-zahadne-ctverce-je-dobre-drzet-se-od-nej-co-nejdal>

Internet: <https://www.gymzr.cz/> sekce zeměpis.