

# Seznam okruhů SZZ z matematiky s didaktikou (Učitelství pro 1. stupeň ZŠ) pro studenty, kteří vstoupili do studia v roce 2019 a později

## Obsah

Seznam okruhů SZZ z matematiky s didaktikou (Učitelství pro 1. stupeň ZŠ) pro studenty, kteří vstoupili do studia v roce 2019 a později .....	1
1. Percepce málopočetných množin .....	3
2. Pojmotvorný proces v aritmetice – pojem číslo .....	3
3. Pravidelnosti a rozvoj funkčního myšlení .....	3
4. Sémantické ukotvení čísla .....	4
5. Slovní úlohy .....	4
6. Pojmotvorný proces operace sčítání .....	4
7. Pojmotvorný proces operace odčítání .....	5
8. Pojmotvorný proces operace násobení .....	5
9. Pojmotvorný proces operace dělení .....	5
10. Strategie pamětných a písemných algoritmů základních početních operací .....	6
11. Rozšiřování oboru přirozených čísel a jejich zápis .....	6
12. Zlomky .....	7
13. Desetinná čísla .....	7
14. Záporná čísla .....	7
15. Dělitelnost a další relace v aritmetice .....	8
16. Rovnice .....	8
17. Jazyk písmen a protoalgebra .....	8
18. Práce s daty a kombinatorika .....	8
19. Náhodné jevy, pravděpodobnost a statistika .....	9
20. Matematická gramotnost .....	9
21. Pojmotvorný proces v geometrii .....	9
22. Pojmy 2D geometrie .....	10
23. Pojmy 3D geometrie .....	10
24. Poznávání 2D a 3D geometrických objektů rukama a manipulacemi .....	10
25. Konstrukce v geometrii .....	10
26. Geometrie ve čtvercové mříži .....	11
27. Poznávání trojúhelníků a čtyřúhelníků .....	11
28. Sítě krychle a dalších těles .....	11
29. Míra v 2D geometrii .....	12
30. Míra ve 3D geometrii .....	12

31.	Zavedení jednotek míry a dalších veličin, jejich převody .....	12
32.	Jazyk v geometrii .....	12
33.	Shodnosti a další relace v geometrii.....	13

## 1. Percepce málopočetných množin

Klíčová slova a teze:

- modely čísla: procesuální a konceptuální, pomíjivé a statické, z hlediska percepce: vizuální, haptické, akustické, kinestetické
- homogenní a heterogenní množiny objektů a jejich součástí (podobjektů)
- propojení na geometrii
- různé formy evidence počtu (čárky, tečky, jejich grafické seskupení, číslo, číslice)
- diagnostika žákova porozumění číslu jako počtu
- zavedení znaků rovná se, větší, menší
- propojování izolovaných modelů čísla a tvorba modelu generického
- abstraktní poznatek pojmu číslo

## 2. Pojmotvorný proces v aritmetice – pojem číslo

Klíčová slova a teze:

- předmětné představy o čísle jako počtu (sémantické)
- vhodná didaktická prostředí pro budování představ o čísle jako počtu
- vhodná didaktická prostředí budující strukturální porozumění číslu
- teorie generického modelu: izolovaný model, zobecňování (AHA-efekt), generický model procesuální a konceptuální, abstraktní zdvihy, abstraktní poznání, krystalizace
- formální poznání, diagnostika a reedukace
- od přirozených čísel ke zlomkům a desetinným číslům
- od přirozených čísel k záporným číslům

## 3. Pravidelnosti a rozvoj funkčního myšlení

Klíčová slova a teze:

- pravidelnost – rytmus – vzor
- percepce pravidelností a rytmů: zraková, sluchová, kinestetická, haptická
- typy pravidelností – lineární, 2D, 3D, cyklická
- parametry pravidelnosti a rytmu
- periodičita
- substituce
- synchronizace rytmů, číselná říkanka a určení počtu prvků množiny
- číselné posloupnosti, řady
- rozvoj funkčního myšlení – vztahy a závislosti, propedeutika přímé úměrnosti
- od evidence pravidelnosti k zobecnění
- setkání s nekonečnem
- pravidelnosti a stovková tabulka

#### 4. Sémantické ukotvení čísla

Klíčová slova a teze:

- kvantita (počet, veličina), identifikátor (adresa, jméno), symbol
- stav, operátor, frekvence
- sémantická didaktická prostředí budující porozumění číslu jako operátoru, adrese, stavu
- tvorba slovních úloh dané struktury (např.  $S_p + O_z = S_k$ )
- slovní úlohy s antisignálem
- slovní úlohy pouze s operátory
- využití sémantického ukotvení čísla pro diferenciaci výuky

#### 5. Slovní úlohy

Klíčová slova a teze:

- slovní úlohy jednoduché a složené, statické a dynamické, jiné typy slovních úloh
- tvorba slovních úloh ze slovní situace, obměnou slovních úloh, tvorbou izomorfních úloh
- parametry obtížnosti slovních úloh (např. antisignál, řetězení početních operací aj.)
- jevy komplikující porozumění slovní úloze a využití slovní úlohy pro diferenciaci výuky (kontext slovní úlohy, jazyková vrstva slovní úlohy, antisignál, aj.)
- slovní úloha jako nástroj pro diagnostiku úrovně porozumění základním operacím
- etapy řešení slovních úloh (uchopení slovní úlohy – obrázek, znázornění, zápis aj.; matematický model, výpočet, sémantická zkouška)
- metody řešení slovních úloh
- slovní úlohy a jejich přesah do logiky (slovní úlohy s podmínkami; odpověď jako pravdivý výrok)

#### 6. Pojmotvorný proces operace sčítání

Klíčová slova a teze:

- různé možnosti zavedení sčítání
- situace, ve kterých se sčítá – slučování, přibývání
- modelování sčítání (počítání na prstech, počítadle, korálcích a jiných manipulativech, krokování, číselná osa aj.)
- strategie žáků při sčítání u pamětných algoritmů, majákové spoje
- různé přístupy ke sčítání s přechodem přes desítku
- vlastnosti operace sčítání
- vazba mezi sčítáním a odčítáním, aditivní triáda
- diagnostika porozumění operaci sčítání, časté chyby, jejich příčiny, prevence a reedukace
- odhady s argumentací
- automatizace versus dril
- sčítací tabulka a její role
- sčítání více čísel, sčítání „s výhodou“
- vhodná didaktická prostředí k rozvoji porozumění a zautomatizování operace sčítání (např. krokování, cik-cak čtverce aj.)

## 7. Pojmotvorný proces operace odčítání

Klíčová slova a teze:

- různé možnosti zavedení odčítání
- situace, ve kterých se odčítá – úbytek, porovnání, rozdíl, doplněk
- modelování odčítání (počítání na prstech, počítadle, korálcích a jiných manipulativech, krokování, číselná osa aj.)
- od sémanticky ukotveného ubírání k abstraktní operaci odčítání a pojmu rozdíl
- strategie žáků při odčítání u pamětných algoritmů, majákové spoje
- různé přístupy k odčítání s přechodem přes desítku
- vlastnosti operace odčítání
- vazba mezi odčítáním a sčítáním, aditivní triáda
- vztah operace odčítání a relace porovnání
- diagnostika porozumění operaci odčítání, časté chyby, jejich příčiny, prevence a reedukace
- odhady s argumentací
- automatizace versus dril
- sčítací tabulka a její role
- odčítání více čísel, odčítání „s výhodou“
- vhodná didaktická prostředí k rozvoji porozumění a zautomatizování aditivních operací (krokování, součtové trojúhelníky aj.)

## 8. Pojmotvorný proces operace násobení

Klíčová slova a teze:

- různé možnosti zavedení násobení
- situace, ve kterých se násobí – opakované sčítání, kartézský součin (kombinatorické násobení), obsah, objem, část, procento aj.
- vlastnosti operace násobení
- vazba mezi násobením a dělením, multiplikativní triáda
- pamětné algoritmy násobení
- písemné algoritmy násobení
- násobilka, násobilková tabulka a její role
- diagnostika porozumění operaci násobení, časté chyby, jejich příčiny, prevence a reedukace
- odhady s argumentací
- automatizace versus dril
- násobení více čísel, násobení „s výhodou“
- vhodná didaktická prostředí k rozvoji porozumění a zautomatizování operace násobení (algebrogramy, násobilkové čtverce, šipkové grafy aj.)

## 9. Pojmotvorný proces operace dělení

Klíčová slova a teze:

- různé možnosti zavedení dělení
- situace, ve kterých se dělí – na části, po částech, opakované odčítání aj.
- spravedlivé dělení, dělení jako cesta ke zlomku
- dělení se zbytkem
- dělení jako cesta k desetinnému číslu a procentu
- vlastnosti operace dělení

- vazba mezi dělením a násobením, multiplikativní triáda
- pamětné algoritmy dělení
- písemné algoritmy dělení
- násobilková tabulka a její role
- diagnostika porozumění operaci dělení, časté chyby, jejich příčiny, prevence a reedukace
- odhady s argumentací
- automatizace versus dril
- vhodná didaktická prostředí k rozvoji porozumění a zautomatizování operace dělení (algebrogramy, násobilkové čtverce aj.)

## 10. Strategie pamětných a písemných algoritmů základních početních operací

Klíčová slova a teze:

- strategie pamětného sčítání, odčítání, násobení, dělení
- algoritmy písemného sčítání, odčítání, násobení, dělení
- analýza a porovnání různých algoritmů písemného sčítání, odčítání, násobení, dělení
- číselné řády, rozvinutý zápis čísla, číslo, číslice (cifra)
- použití kalkulačky
- automatizace a role nácviku (drilu)
- majákové spoje
- rychlost počítání
- počítání na prstech, počítadle
- časté chyby, jejich příčiny, prevence a reedukace
- zkouška správnosti
- odhady s argumentací, zaokrouhlování

## 11. Rozšiřování oboru přirozených čísel a jejich zápis

Klíčová slova a teze:

- etapizace rozšiřování oboru přirozených čísel (sémanticky a strukturálně)
- operace a jejich vlastnosti v oboru do 20, nad 20, do 100, nad 100, velká čísla
- násobení čísly 10, 100, 1 000 ...
- číselné řády
- práce s nulou
- rozvinutý zápis přirozeného čísla (např. didaktické prostředí Kameny)
- poziční a nepoziční soustavy: arabské a římské číslice, dále např. didaktické prostředí Vlázky, Děda Lesoň
- desítková, dvojková (didaktické prostředí Biland), šestková a šedesátková soustava
- ciferníková aritmetika
- stovková tabulka
- číselná osa
- zaokrouhlování
- algebrogramy

## 12. Zlomky

Klíčová slova a teze:

- propedeutika a poznávací proces pojmu zlomek
- zlomek jako část celku
- generické modely zlomku (tyč, čokoláda, koláč, ciferník, lentilky, peníze)
- egyptské dělení
- zlomková zeď a další vhodné pomůcky pro práci se zlomky
- zápis a čtení zlomku
- kmenový a nekmenový zlomek, desetinný zlomek, zlomek v základním tvaru, ekvivalentní zlomky
- zlomek jako racionální číslo
- zlomek jako výsledek dělení
- zlomek jako propedeutika procent, zlomek a poměr
- základy operací se zlomky (sčítání, odčítání, násobení, dělení)
- porovnávání zlomků
- nejčastější chybné představy zlomků, jejich příčiny, prevence a reedukace

## 13. Desetinná čísla

Klíčová slova a teze:

- od desetinného zlomku k desetinnému číslu
- od dělení přirozených čísel k desetinnému číslu
- modely desetinných čísel – číselná osa, měřítko, stupnice, peníze, čas a další veličiny (předpony mili, centi, deci, deka, hekto, kilo)
- zápis a čtení desetinného čísla, číselné řády
- vazba racionální číslo – zlomek – desetinné číslo
- porovnávání a zaokrouhlování desetinných čísel
- základy operací s desetinnými čísly (sčítání, odčítání, násobení, dělení)
- nejčastější chyby při práci s desetinnými čísly, jejich příčiny, prevence a reedukace

## 14. Záporná čísla

Klíčová slova a teze:

- poznávací proces pojmu záporné číslo (od sémantiky ke struktuře)
- modely záporných čísel (procesuální a konceptuální) – např. číselná osa, teploměr, výtah, dluh aj.
- zápis a čtení záporného čísla
- porovnávání záporných čísel
- základy operací se zápornými čísly (sčítání, odčítání, práce se závorkami)
- vhodná didaktická prostředí pro budování představ o záporných číslech a operacích s nimi (krokování, Schody, Armida, číselná osa aj.)
- celá čísla, vazba mezi celými čísly kladnými a zápornými
- nejčastější deformace představ záporného čísla, jejich diagnostika a reedukace

## 15. Dělitelnost a další relace v aritmetice

Klíčová slova a teze:

- násobek daného čísla, společný násobek dvou (tří i více) přirozených čísel
- dělitel daného čísla, společný dělitel dvou (tří i více) přirozených čísel
- vazba mezi největším společným dělitelem a nejmenším společným násobkem dvou přirozených čísel
- vlastnosti relace „číslo  $x$  dělí číslo  $y$ “ ( $x \mid y$ )
- kritéria dělitelnosti (2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11) a metody jejich vyvozování
- rozklad čísla na součin prvočinitelů
- Euklidův algoritmus postupného dělení
- rovnost, nerovnost, vztahy „být menší než“, „být větší než“, „být hned před“, „být hned za“
- rodokmen jako vhodné prostředí pro porozumění skládání relací

## 16. Rovnice

Klíčová slova a teze:

- vztahy a závislosti jako příprava na rovnice
- rovnost, rovnicové situace v různých didaktických prostředích (např. váhy, Myslím si číslo, součtové trojúhelníky) a rovnice
- různé metody řešení rovnicových situací (např. metoda pokus omyl, metoda řešení od konce) a rovnic včetně ekvivalentních úprav
- izomorfismus úloh vedoucích k rovnicím
- nerovnost, nerovnice
- soustavy lineárních rovnic (v různých didaktických prostředích)
- Diofantovské rovnice

## 17. Jazyk písmen a protoalgebra

Klíčová slova a teze:

- role písmen v matematice (proměnná, neznámá, koeficient, konstanta, zobecněné číslo, jednotka, jméno)
- propedeutika funkčního myšlení, vztahy a závislosti
- zobecňování v matematice, cesta ke vzorci (popis vztahu)
- metoda uvolňování parametru (Pickova formule, Pythagorova věta aj.)
- figurální čísla
- algebrogramy a metody jejich řešení

## 18. Práce s daty a kombinatorika

Klíčová slova a teze:

- sběr a evidence dat
- organizační principy: uspořádání, klasifikace, třídění, hierarchizace, distribuce, asociace, grupování, schematizace
- vztahy a závislosti a jejich vizualizace tabulkou, grafem (histogram, normální Gaussovo rozdělení)
- vývojový diagram, Vennův diagram aj.
- kombinatorické úlohy



- metody a strategie řešení úloh: metoda vyčerpání všech možností (organizační principy), grafické řešení, řešení pomocí vzorce
- izomorfní úlohy jako nástroj k odhalení jevů z kombinatoriky
- Pascalův trojúhelník a jeho využití v kombinatorických úlohách

## 19. Náhodné jevy, pravděpodobnost a statistika

Klíčová slova a teze:

- vymezení teoretické pravděpodobnosti
- náhoda, náhodný jev, šance, štěstí, jev jistý, jev možný, jev nemožný
- porovnání teoretického a statistického modelu (např. hod kostkou, mincí – výpočtem, experimentálně)
- pravděpodobnost jako prevence hazardních her
- statistické zpracování souboru dat (tabulky, grafy, aj.)
- analýza souboru dat – četnost, maximum, minimum
- aritmetický průměr, modus, medián

## 20. Matematická gramotnost

Klíčová slova a teze:

- cíle výuky matematiky
- vymezení matematické gramotnosti a matematické kompetence
- kurikulární dokumenty stanovující očekávané výstupy v uzlových bodech vzdělávání (RVP)
- připravenost žáka na vstup do 1. ročníku ZŠ
- dlouhodobé cíle a přechod na 2. stupeň ZŠ
- další gramotnosti, které lze v matematice rozvíjet (finanční, digitální, čtenářská), ukázky vhodných úloh
- mezipředmětové vztahy
- diferenciaci a individualizaci ve výuce matematiky
- rozvoj kritického a logického myšlení, výroky (i kvantifikované), jejich pravdivost a negace

## 21. Pojmotvorný proces v geometrii

Klíčová slova a teze:

- teorie poznávacího procesu v geometrii
- od hovorového jazyka ke geometrické terminologii
- modely, nemodely, zdánlivé modely, překvapivé modely geometrického pojmu, úskalí modelování, ilustrace na konkrétním pojmu
- společenství geometrických objektů a jejich vzájemné vztahy
- jevy průvodní a vlastnosti geometrických objektů
- nástroje/aktivity podporující poznávací proces v geometrii a zpřesňování geometrického jazyka (např. didaktické hry Sova a Telefon)

## 22. Pojmy 2D geometrie

Klíčová slova a teze:

- objekty 2D geometrie, jejich modely – trojúhelníky, čtyřúhelníky, mnohoúhelníky, rovnoběžníky, lichoběžníky, deltoidy; kruh a kružnice; konvexní a nekonvexní mnohoúhelníky; pravidelné mnohoúhelníky; úhly
- od známých objektů – osobností (např. čtverec, obdélník, trojúhelník) k poznávání nových objektů (např. kosodélník, lichoběžník, rovnoramenný trojúhelník)
- společenství 2D geometrických objektů a jejich vzájemné vztahy
- jevy průvodní a vlastnosti 2D objektů
- práce s pojmy: bod, úsečka, přímka, polopřímka, rovina
- nejčastější deformace představ 2D objektů, jejich příčiny, prevence a reedukace
- nejčastější chyby v geometrické terminologii 2D objektů

## 23. Pojmy 3D geometrie

Klíčová slova a teze:

- objekty 3D geometrie a jejich modely (reprezentace) – krychle, hranoly, jehlany, rotační tělesa; komolá tělesa; nekonvexní mnohostěny
- od krychlových staveb přes krychlová tělesa k mnohostěnům
- od známých objektů – osobností (např. krychle, čtyřstěn) k poznávání nových objektů (např. kvádr, jehlan, osmistěn)
- společenství 3D geometrických objektů a jejich vzájemné vztahy
- jevy průvodní a vlastnosti 3D objektů
- nejčastější deformace představ 3D objektů, jejich příčiny, prevence a reedukace
- nejčastější chyby v geometrické terminologii 3D objektů

## 24. Poznávání 2D a 3D geometrických objektů rukama a manipulacemi

Klíčová slova a teze:

- budování pojmů 2D geometrie pomocí manipulace (např. v prostředí Dřívka, skládání z papíru), přínosy a limity manipulačních aktivit
- budování pojmů 3D geometrie pomocí manipulace (např. síť krychle, krychlové stavby), přínosy a limity manipulačních aktivit
- konstrukce nových objektů na základě známých objektů (osobností)
- nástroje pro rozvoj prostorové představivosti

## 25. Konstrukce v geometrii

Klíčová slova a teze:

- role konstrukcí v poznávacím procesu geometrických pojmů
- konstrukce jako nástroj ke zpřesňování porozumění geometrickému pojmu
- konstrukční úlohy v různých prostředích
- konceptualizace procesu (od konstrukce k objektu)
- procesualizace konceptu (od objektu k jeho konstrukci) a její význam
- od obrázkového zápisu, přes slovní popis k symbolickému zápisu konstrukce
- od konstrukce manipulací ke konstrukcím na čtverečkovaném papíře a Eukleidovským konstrukcím (pravítkem a kružítkem) na „čistém“ papíře

- půlení úsečky, dělení úsečky na stejné části
- smysl přesného rýsování

## 26. Geometrie ve čtvercové mříži

Klíčová slova a teze:

- pojmy ve čtvercové mříži (mřížový, kvazimřížový, nemřížový bod, mřížová úsečka, přímka, mnohoúhelník, ...)
- zavedení šipkového zápisu mřížových objektů – bodu, úsečky, trojúhelníku, aj.
- od šipkového zápisu k souřadnicím – od procesu ke konceptu
- specifika konstrukcí ve čtvercové mříži
- obsah rovinných útvarů ve čtvercové mříži (metoda uvolňování parametru – vyvození Pickovy formule, Pythagorovy věty, obsahu trojúhelníku aj.)
- obvod rovinných útvarů ve čtvercové mříži
- rovnoběžnost, kolmost mřížových úseček, přímek
- mřížové úhly ve čtvercové mříži
- od prodlužování úsečky (násobení úsečky) k rovnici přímky
- čtvercová mříž jako nástroj propojení geometrie s aritmetikou

## 27. Poznávání trojúhelníků a čtyřúhelníků

Klíčová slova a teze:

- poznávání průvodních jevů a vlastností trojúhelníků a čtyřúhelníků (prostřednictvím manipulací a konstrukcí v různých didaktických prostředcích; hra Sova a Telefon)
- trojúhelníková nerovnost, součet vnitřních úhlů v trojúhelníku a čtyřúhelníku
- kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku a čtyřúhelníku
- vztahy mezi trojúhelníky a čtyřúhelníky
- aktivity vedoucí ke klasifikaci trojúhelníků a čtyřúhelníků
- nejčastější chybné představy pojmů trojúhelník, čtyřúhelník, jejich příčiny, prevence a reedukace

## 28. Sítě krychle a dalších těles

Klíčová slova a teze:

- sítě krychle a jejich role v rozvoji porozumění 2D i 3D geometrii
- objevování sítí krychle
- sítě krychlových staveb a krychlových těles
- sítě dalších těles a jejich role v rozvoji porozumění 2D i 3D geometrii
- tvorba sítí dalších mnohostěnů, válce a kužele
- sítě těles jako nástroj rozvoje prostorové představivosti
- korespondence 2D a 3D jevů, např. poloha čtverců na síti krychle – poloha stěn na krychli; rovnoběžné strany čtverce na síti krychle – rovnoběžné hrany krychle atp.

## 29. Míra v 2D geometrii

Klíčová slova a teze:

- využití nestandardní jednotky délky a obsahu k odhadům
- měření a porovnávání délek úseček a obsahu útvarů pomocí nestandardních jednotek a zavedení standardní jednotky délky a obsahu
- měření, porovnávání a odhady délek a obsahů pomocí standardních jednotek
- etapy poznávacího procesu pojmu míra (obvod a obsah)
- od obsahu pravoúhelníků k obsahu kosodélníku, kosočtverce, lichoběžníku, trojúhelníku
- obvod a obsah prostřednictvím manipulací, např. s dřívky, s provázkem, pokládáním parket
- obsah a obvod útvaru ve čtvercové mříži
- vazba mezi obvodem a obsahem
- obsah a obvod kruhu, číslo  $\pi$
- porovnávání úseček, střed úsečky, grafické sčítání a odčítání úseček
- měření a porovnávání úhlů, pravý úhel
- grafické sčítání úhlů

## 30. Míra ve 3D geometrii

Klíčová slova a teze:

- objem, povrch, součet délek hran
- etapy poznávacího procesu pojmu míra (objem, povrch)
- využití nestandardních jednotek objemu k odhadům (s argumentací)
- od objemu krychlové stavby k objemu tělesa
- od sítě tělesa k povrchu tělesa
- vazba mezi povrchem a objemem
- jednotky objemu a jejich převody

## 31. Zavedení jednotek míry a dalších veličin, jejich převody

Klíčová slova a teze:

- číslo jako veličina
- čas, hmotnost, teplota
- propedeutika jednotek míry (nestandardní a standardní jednotky)
- propedeutika převodů jednotek míry
- převody jednotek a desetinná čísla
- využití předpon mili, centi, deci, deka, hekto, kilo pro porozumění převodů jednotek
- role odhadu

## 32. Jazyk v geometrii

Klíčová slova a teze:

- od hovorového jazyka přes metaforický k přesnému geometrickému jazyku (budování terminologie)
- jazyky pro reprezentaci geometrických 2D objektů (procesuální a konceptuální)
- jazyky (procesuální a konceptuální) pro reprezentaci krychlových staveb a jejich význam
- různé reprezentace 3D objektů jako nástroj rozvoje prostorové představivosti

- úskalí geometrické terminologie (např. vrchol – bod, strana – hrana, strana – stěna, kosočtverec – čtverec, čtverec – kostka – krychle)

### 33. Shodnosti a další relace v geometrii

Klíčová slova a teze:

- shodnost objektů v rovině a v prostoru (přímá a nepřímá)
- shodná zobrazení: osová souměrnost, středová souměrnost a otočení, posunutí, rovinová souměrnost
- shodná zobrazení v různých prostředích (např. osová souměrnost ve čtvercové mříži, při skládání papíru, posunutí v parketách, rovinová souměrnost v krychlových stavbách)
- podobnost (ilustrace v různých prostředích)
- kolmost (přímek, úseček, rovin) – zavedení, vlastnosti
- rovnoběžnost (přímek, úseček, rovin) – zavedení, vlastnosti