

Matematika

Charakteristika předmětu

Vyučovací předmět **Matematika** vychází ze vzdělávacího obsahu vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace. Matematika se vyučuje v prvních dvou letech studia a na tento předmět se navazuje v předmětech buď Mathematics: Analysis and Approaches nebo Mathematics: Applications and Interpretation. Během výuky žáci pracují samostatně i ve skupinách. Hodinová dotace předmětu je dána učebním plánem.

V předmětu matematika si žáci osvojí základní matematické pojmy a běžně používanou matematickou terminologii. Předmět vede žáka k přesnému a jednoznačnému vyjadřování, srozumitelné a věcné argumentaci. Žáci se naučí používat konkrétní výpočetní metody k řešení reálných praktických problémů. Je rozvíjena schopnost formulovat problém a popsat reálné situace kvantitativními vztahy. Postupným budováním zásoby osvojených výpočetních postupů se žák naučí rozpoznávat analogické situace, které mohou být řešeny stejným postupem a současně chápat, že k vyřešení problému mohou vést různé postupy. Prohlubuje se pochopení prostorových vztahů a schopnost geometrické abstrakce a prostorová představivost. Žáci se zdokonalují v grafickém projevu. Dále se v předmětu Matematika rozvíjí logické usuzování, abstraktní a analytické myšlení, schopnost rozpoznat analogie. Předmět poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v běžném životě i pro hlubší studium matematiky v navazujících předmětech.

Během studia škola nabízí žákům mimo vyučovací hodiny následující aktivity a příležitosti: Matematická olympiáda, Logická olympiáda, Matematický klokan

V předmětu jsou realizována následující průřezová témata:

- Multikulturní výchova

Kompetence k učení

Učitel:

- rozvíjí u žáků logické myšlení správným užíváním matematických pojmů, definováním a charakterizováním pojmů různými způsoby, tříděním pojmů a nalézáním vztahů mezi nimi
- vede žáky k pochopení, že v matematice nelze přejímat vzorce poučky a postupy jako něco dného ale jako matematické věty, které je třeba dokázat
- modelováním situací, kreslením náčrtků v geometrii rozvíjí u žáků prostorovou představivost
- zařazuje vhodné slovní úlohy z běžného života a na jejich základě prohlubuje u žáků přesvědčení o nezastupitelném významu matematiky pro praxi
- zadáním samostatné práce rozvíjí v žácích schopnost získávat informace z různých informačních zdrojů a tyto informace zpracovávat a vyhodnocovat
- průběžným formativním i sumativním hodnocením výsledků práce žáků jim umožní posoudit jejich pokroky při učení, ujasnit si obtíže a rezervy své přípravy
- snaží se zařazovat do výuky rozmanité metody práce s ohledem na různé studijní typy žáků (vizuální, auditivní, kinestetický)

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

- poukazuje na shodné, podobné a odlišné znaky reálných problémů
- dbá, aby žáci prováděli rozbor a zápisy algoritmů, při zápisu využívá matematický jazyk a symboliku
- směřuje k řešení problému nácvikem řešení úloh s postupným stupňováním jejich náročnosti
- vysvětluje matematizaci řešení slovních úloh
- důslednou spoluprací vede žáka ke správnému vyhodnocení výsledků řešení, poukazuje na různé způsoby a možnosti ověření správnosti výsledku
- poukazuje na skutečnost, že zpracování výsledků do tabulek, grafů a přehledů může vést k novému pohledu na získané výsledky a jejich význam

Kompetence komunikativní

Učitel:

- vyjadřuje se jasně, přesně, srozumitelně a stručně a totéž vyžaduje od žáků
- vyžaduje od žáka čtení slovní úlohy s porozuměním, učí žáky vyjádřit zadání slovní úlohy svými slovy
- vyžaduje od žáka slovní popis a zdůvodnění použitého postupu
- vhodnými otázkami zjišťuje, zda žáci rozumí různým typům textů a obrazových materiálů
- formou diskuse žáky nutí informace kriticky hodnotit a ověřovat z různých hledisek, ze získaných výsledků vyvozovat závěry
- metodou rozhovoru podporuje komunikaci mezi žákem a vyučujícím a mezi žáky navzájem.

Matematika

Kompetence sociální a personální

Učitel:

- zadáváním skupinové práce vede žáky ke spolupráci, k respektování zájmu skupiny, k pochopení potřeby efektivní spolupráce
- poukazuje na uplatnění matematiky v různých oblastech lidské činnosti
- seznamuje žáky s historickým vývojem matematiky jako součástí kultury a složitého multikulturního vývoje
- seznamuje žáky s významnými matematiky jako osobnostmi lidských dějin

Kompetence občanské

Učitel:

- důslednou kontrolou zadaných úkolů motivuje žáky k jejich zodpovědnému plnění
- povzbuzováním a hodnocením podporuje kreativitu a snahu zlepšit se
- ukazuje na uplatnění matematiky v různých oblastech praktického života (výměry pozemků, rychlosti vozidel, akční ceny a slevy)
- ukazuje, že správnou analýzou dat lze čelit nejrůznějším dezinformacím a manipulacím (slevové akce)

Kompetence pracovní

Učitel:

- vyžaduje plnění úkolů v zadaném termínu
- oznamuje s dostatečným předstihem termíny souhrnných opakování větších tematických celků a tím vede žáky k plánování a rozvržení práce.

Matematika

vzdělávací oblast	očekávaný výstup podle RVP	školní výstup ŠVP	učivo	vazba a přesahy	poznámky
Matematika a její aplikace – Argumentace a ověřování	Čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky.	Správně používá značky pro množiny a vztahy mezi nimi – prvek, podmnožina, průnik, sjednocení.	základní poznatky z matematiky – výrok, definice, věta, důkaz množiny – inkluze a rovnost množin, operace s množinami výroková logika		
		Správně používá značky pro logické operace – negace, konjunkce disjunkce implikace.			
		Správně používá různé typy závorek.			
		Chápe jazyk matematiky a matematické logiky jako univerzální prostředek komunikace na vědecké úrovni.			<i>MKV – vztah k multilingvní situaci a ke spolupráci mezi lidmi z různého kulturního prostředí</i>
	Užívá správně logické spojky a kvantifikátory.	Rozezná, kdy je věta výrok.			
		Vytváří správně negace výroků obsahující slova každý, žádný, aspoň, právě, nejvýše.			
		Určuje pravdivostní hodnotu výroků jednoduchých i složených.			
	Rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty.	Pozná výrok typu implikace a ekvivalence a chápe ekvivalenci jako konjunkci implikací.			
Dokáže vyslovit obrácenou a obměněnou implikaci.					
Rozliší správný a nesprávný úsudek.	Využívá tabulky pravdivostních hodnot k rozeznání správného a nesprávného úsudku.		<i>IVT – reprezentace dat v binární soustavě, realizace aritmeticko logických operací v počítači</i>		
Vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení.	Seznámí se s příklady základních typů důkazů – důkaz přímý, nepřímý, sporem				
Zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému.	Zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému.				
Matematika a její aplikace – Číslo a proměnná	Upravuje číselné výrazy. Odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor.	Provádí aritmetické operace s přirozenými, celými, racionálními a reálnými čísly.	číselné obory – přirozená, celá, racionální a reálná čísla mocniny – mocniny s přirozeným, celým a racionálním exponentem, odmocniny		
		Uplatňuje správně přednost početních operací.			
		Při výpočtech efektivně užívá zákony komutativnosti, asociativnosti.			
		Užívá pojem opačné číslo a číslo převrácené.			
		Pracuje s různými tvary zápisu racionálních čísel a jejich převody.			
		Provádí operace se zlomky a desetinnými čísly.			

Matematika

		Znázorňuje na číselné ose čísla ze všech číselných oborů včetně čísel iracionálních.			
		Zařazuje čísla do příslušného číselného oboru.			
		Chápe princip zápisu čísel v desítkové soustavě a dokáže ho v jednoduchých případech zobecnit na jiné číselné soustavy.			IVT – binární a hexadecimální číselná soustava
		Dokáže zapisovat velká a malá čísla pomocí mocnin deseti – vědecký zápis čísla			IVT – Reprezentace čísel v počítači, zaokrouhlování, přetečení, F – převody jednotek, násobky a díly jednotek
Užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel.		Rozlišuje prvočíslo a číslo složené.			
		Rozkládá přirozená čísla na prvočinitele.			IVT – šifrování
		Nalézá společný násobek a dělitel, určuje největší společný dělitel a nejmenší společný násobek přirozených čísel.			
		Užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel k řešení úloh.			
Operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty.		Chápe interval jako podmnožinu množiny reálných čísel, která vyhovují určitým nerovnostem. Dokáže rozlišit, otevřený, uzavřený a polouzavřený interval v souvislosti s ostrou a neostrou nerovností			
		Dokáže určit průnik a sjednocení několika intervalů.			
		Znázorňuje na číselné ose čísla, která jsou řešením jednoduchých rovnic a nerovnic s jednou absolutní hodnotou.			
		Používá intervaly k zápisu řešení jednoduchých nerovnic s jednou absolutní hodnotou, využívá přitom geometrický význam absolutní hodnoty.			
Provádí operace s mocninami a odmocninami		Aplikuje pravidla pro součin a podíl mocnin o stejném základu, pravidlo o umocnění mocniny, násobí a dělí mocniny se stejným exponentem.			
		Částečně odmocňuje.			
		Usměrňuje zlomky.			
Upravuje efektivně výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazu.		Sčítá, odčítá, násobí a dělí mnohočleny.	výrazy s proměnnými – mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami		
		Určuje hodnotu výrazu.			

Matematika

		Dokáže určit, kdy je výraz nulový a kdy záporný a aplikuje tuto dovednost při určování definičního oboru lomeného výrazu a výrazu s odmocninou.			
		Vyjadřuje neznámou ze vzorce.			F, CH – obecné řešení úloh, vyjádření závislosti neznámé veličiny na veličinách známých
	Rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců, aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic.	Aplikuje vytýkání a postupné vytýkání Dokáže uplatnit vzorce pro druhou a třetí mocninu dvojčlenu, pro rozdíl čtverců, pro součet a rozdíl třetích mocnin Aplikuje rozklad na součin pro provádění operací s lomenými výrazy, upravuje složený zlomek.			
	Řeší lineární a kvadratické rovnice a nerovnice, řeší soustavy rovnic, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení.	Dokáže převést lineární rovnici na tvar $ax + b = 0$, na základě koeficientů a , b určí počet řešení. Zapíše ve všech případech množinu kořenů lineární rovnice $ax + b = 0$ Na základě znalostí řešení rovnice typu $ax + b = 0$, řeší rovnici s neznámou ve jmenovateli Na základě znalostí řešení rovnice typu $ax + b = 0$, řeší rovnice v součinném a podílovém tvaru Dokáže některé rovnice vyšších stupňů převést na součinný a případně podílový tvar a nalézt řešení pomocí znalostí o řešení rovnice typu $ax + b = 0$. Zapíše intervalem řešení lineární nerovnice s jednou neznámou Zapíše intervalem řešení soustavy lineárních nerovnic s jednou neznámou Dokáže vyřešit nerovnice v součinném a podílovém tvaru Vyřeší jednoduché rovnice s jednou či dvěma absolutními hodnotami Řeší různými metodami soustavu dvou rovnic o dvou neznámých Řeší neúplnou kvadratickou rovnici a úplnou řeší doplněním na druhou mocninu dvojčlenu.	rovnice a nerovnice – lineární rovnice, nerovnice a jejich soustavy, kvadratická rovnice, diskriminant, vztahy mezi kořeny a koeficienty), rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru, rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou, rovnice s neznámou ve jmenovateli a pod odmocninou,	F – řešení úloh	

Matematika

		Řeší kvadratickou rovnici pomocí vzorce. Určuje počet řešení kvadratické rovnice v závislosti na diskriminantu.			
		Využívá vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice k rozkladu kvadratického trojčlenu na součin kořenových činitelů.			
		Řeší soustavu lineární a kvadratické rovnice, rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou			
		Řeší rovnice s neznámou pod odmocninou.			
	Rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy.	Při řešení rovnic s neznámou pod odmocninou a ve jmenovateli stanovuje definiční obor rovnice a rozhoduje o nutnosti zkoušky.			
		Chápe násobení či dělení nerovnice výrazem s neznámou jako neekvivalentní úpravu.			
		Dokáže určit, kdy je zkouška nezbytnou součástí řešení rovnice.			
	Analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav.	Řeší slovní úlohy o pohybu			
		Řeší slovní úlohy o společné práci			
		Řeší slovní úlohy o o směsích a roztocích			
				F, CH – výpočty	
Matematika a její aplikace – Geometrie	Používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru.	Používá správně geom. pojmy bod, přímka, polopřímka, rovina, polorovina, úsečka, úhly vedlejší, vrcholové, střídavé, souhlasné, tyto objekty znázorňuje	Geometrie v rovině – rovinné útvary (klasifikace), obvody a obsahy; shodnost a podobnost trojúhelníků; Pythagorova věta a věty Euklidovy; množiny bodů dané vlastností; úhly v kružnici, shodná zobrazení (osová a středová souměrnost, posunutí, otočení); stejnolehlost; konstrukční úlohy		
		Dokáže rozhodnout, zda bod leží na přímce či v rovině, dokáže bodem vést přímku či rovinu zadaných vlastností.			
		Umí symbolicky zapsat, že bod leží na nějakém útvaru, že nějaký objekt je průnikem dvou nebo více útvarů, že přímky či roviny jsou navzájem kolmé nebo rovnoběžné			
	Využívá náčrt při řešení rovinného nebo prostorového problému.	Dokáže dostatečně přesně načrtnout, přímku, přímku s ní rovnoběžnou a přímku kolmou			
		Dokáže dostatečně přesně načrtnout, osu úsečky a osu úhlu	Trigonometrie – trigonometrie pravoúhlého trojúhelníku		

Matematika

		Dokáže dostatečně přesně načrtnout jednoduché rovinné útvary – čtverec, obdélník, různé druhy trojúhelníků, kosočtverec, kosodélník, lichoběžník, kružnici, pravidelný šestiúhelník.			
		Využívá dovednost načrtnout geometrické útvary k vytvoření náčrtku postupu řešení konstrukční úlohy.	Geometrie v prostoru – polohové a metrické vlastnosti; základní tělesa, povrchy a objemy, volné rovnoběžné promítání		
V úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly		Dokáže aplikovat v rovinných i prostorových útvarech Pythagorovu větu.		SD – starověká matematika, Pythagorejská škola, Eukleides – Základy	
		Dokáže aplikovat v rovinných i prostorových útvarech Eukleidovy věty.			
		Narýsuje za pomoci Pythagorovy a Eukleidových vět úsečku, jejíž délka je iracionální číslo.			
		Chápe a aktivně používá goniometrické funkce jako poměry stran v pravoúhlém trojúhelníku.			
		Aplikuje poznatky o trojúhelnících v úlohách početní geometrie.			
		Užívá s porozuměním poznatky o mnohoúhelnících (vlastnosti úhlopříček a kružnice opsané a vepsané) v úlohách početní geometrie.			
		Aplikuje metrické vlastnosti o kružnicích a kruzích v úlohách početní geometrie.			
Na základě vlastností třídí útvary, určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů, vzdálenosti a odchylky.		Užívá s porozuměním polohové a metrické vztahy mezi geometrickými útvary v rovině.			
		Rozlišuje konvexní a nekonvexní útvary, popisuje a správně užívá jejich vlastnosti.			
		Popisuje všechny možnosti pro vzájemnou polohu dvou přímek v rovině.			
		Popisuje všechny možnosti pro vzájemnou polohu dvou přímek v rovině i prostoru, přímky a roviny, dvou a tří rovin v prostoru.			

Matematika

		Dokáže rozhodnout a zdůvodnit, zda přímky v rovině jsou různoběžné, rovnoběžné či kolmé a najít jejich průsečík pokud existuje.			
		Dokáže rozhodnout a zdůvodnit, zda přímky v prostoru jsou různoběžné, rovnoběžné či mimoběžné a najít jejich průsečík. Dokáže rozhodnout o kolmosti a rovnoběžnosti přímek v prostoru.			
		V rovinných útvarech dokáže pomocí trigonometrických metod vypočítat vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost dvou rovnoběžných přímek a odchylku dvou přímek.			
		Určuje objekty v trojúhelníku, znázorňuje je a správně užívá jejich základní vlastnosti, pojmu užívá s porozuměním.			
		Při řešení úloh argumentuje s využitím poznatků vět o shodnosti a podobnosti trojúhelníků.			
		Rozlišuje základní druhy čtyřúhelníků.			
		Pojmenuje, znázorňuje a správně užívá základní pojmy ve čtyřúhelníku a v dalších mnohoúhelnících, popisuje a užívá jejich vlastnosti.			
		Pojmenuje, znázorňuje a správně užívá základní objekty v kružnici a kruhu, popisuje a užívá jejich vlastnosti, užívá polohové vztahy mezi body, přímkami a kružnicemi.			
	Řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím všech bodů dané vlastnosti, pomocí shodných zobrazení a pomocí konstrukce na základě výpočtu.	Dokáže definovat, narýsovat a prakticky použít v konstrukčních úlohách kružnici, kruh, osu úsečky, osu úhlu, Thaletovu kružnici, a množinu bodů, ze kterých je úsečka vidět pod určitým úhlem.			
		Aplikuje poznatky o trojúhelnících v úlohách konstrukční a početní geometrie.			
		Aplikuje poznatky o čtyřúhelnících v úlohách konstrukční a početní geometrie.			
		Aplikuje poznatky o mnohoúhelnících v úlohách konstrukční a početní geometrie.			
		Aplikuje poznatky o kružnici a kruhu v úlohách konstrukční a početní geometrie.			

Matematika

		Popisuje a určuje shodná zobrazení a využívá jejich vlastnosti v konstrukčních i početních úlohách.			
		Popisuje a určuje stejnolehlost nebo podobnost útvarů a užívá jejich vlastnosti v konstrukčních i početních úlohách.			
Zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles		Dokáže dostatečně přesně načrtnout ve volném rovnoběžném promítání krychli, kvádr, pravidelný šestiboký hranol jehlan, válec a kužel			
		Využívá základní stereometrické věty.			
		Užívá základní stereometrické věty a poznatky o vzájemné poloze přímek a rovin ke konstrukci rovinného řezu hranolem a jehlanem.			
Řeší planimetrické a stereometrické problémy motivované praxí.		Zná z paměti a umí použít vzorce pro obvody a obsahy rovinných obrazců (čtverec, obdélník, trojúhelník, kružnice, kruh).			
		Za pomoci tabulek dokáže vypočítat obvody a obsahy rovinných obrazců (lichoběžník, pravidelné mnohoúhelníky, kruhová úseč a výseč).			
		Zná z paměti a používá vzorce pro objem a povrch krychle, kvádra, hranolu, jehlanu rotačního válce, a koule.			
		S použitím tabulek určuje objem a povrch komolého jehlanu a kužele a částí koule.			
		Využívá dovednosti vypočítat obvod a obsah obrazce případně objem a povrch tělesa k řešení reálných praktických problémů, výpočet výměry pozemku, výpočet potřebného množství stavebního materiálu, střešní a podlahové krytiny, barvy, množství osiva a podobně.			OSV – seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů
Užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině (geometrický význam koeficientů) řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině.		Chápe pojmy kartézská soustava souřadnic, souřadnice bodu v rovině a prostoru	Analytická geometrie v rovině – vektory a operace s nimi; analytická vyjádření přímky v rovině; kuželosečky (kružnice, elipsa, parabola a hyperbola)		
		Určuje vzdálenost dvou bodů a souřadnice středu úsečky v rovině.			
		Aktivně ovládá pojmy: vektor a jeho umístění, souřadnice vektoru a velikost vektoru, provádí operace s vektory			

Matematika

		Určuje velikost úhlu dvou vektorů.			
		Aktivně ovládá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině: parametrické vyjádření přímky, obecnou rovnici přímky a směrnicový tvar rovnice přímky v rovině, zná geometrický význam koeficientů.			
		Analyticky vyjadřuje úsečku a polopřímku.			
		Aplikuje pojmy směrový a normálový vektor přímky, směrový úhel přímky.			
		Analyticky určuje vzájemnou polohu přímk, odchylku přímk, vzdálenost bodu od přímky v rovině i prostoru.			
		Aktivně ovládá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině: parametrické vyjádření přímky, obecnou rovnici přímky a směrnicový tvar rovnice přímky v rovině, zná geometrický význam koeficientů.			
	Využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření.	Charakterizuje jednotlivé druhy kuželoseček, Dokáže načrtnout kuželosečku v souřadnic.		F – pohyb těles v gravitačním poli, Keplerovy zákony	
		Z charakteristických prvků dokáže napsat analytické vyjádření.			
		Z analytického vyjádření dokáže zjistit charakteristické prvky.			
		Dokáže přejít od středového případně vrcholového tvaru rovnice kuželosečky k obecné rovnici a naopak.			
	Z analytického vyjádření (z osové nebo vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce, řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky.	Dokáže určit společné body přímky a kuželosečky.			
		Dokáže napsat analytické vyjádření tečny kuželosečky v zadaném bodě.			