

6.6 Matematika

6.6.1 Charakteristika vyučovacího předmětu

Obsahové vymezení předmětu:

Vyučovací předmět Matematika je zařazen jako povinný ve všech ročnících čtyřletého studia. Patří do vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace v RVP G, kde je vzdělávací oblast současně vzdělávacím oborem. Do předmětu jsou integrovány části průřezových témat Environmentální výchova, Mediální výchova a Osobnostní a sociální výchova. Svým vzdělávacím obsahem úzce souvisí především se vzdělávacími obsahy předmětů Fyzika, Chemie a Informatika a výpočetní technika.

Předmět Matematika vede žáka k rozvíjení logického myšlení a abstrakci. Klade důraz na srozumitelnou a věcnou argumentaci a schopnost správně pracovat s různými informačními zdroji. Využívá matematické modelování při řešení problémů. Vybavuje žáka povědomím o možnostech uplatnění v různých oblastech praxe a připravuje k dalšímu studiu. Výuka matematiky zohledňuje současný rozvoj výpočetní techniky, při výuce jsou využívány digitální technologie k modelování matematických situací, efektivnímu řešení úloh a prezentaci výsledků.

Časové vymezení předmětu:

- 1. ročník, kvinta: 4 hodiny
- 2. ročník, sexta: 4 hodiny
- 3. ročník, septima: 4 hodiny
- 4. ročník, oktáva: 4 hodiny

Organizační vymezení předmětu:

Výuka probíhá zpravidla v kmenových učebnách, k dispozici jsou však také počítačové učebny a multimediální učebny s interaktivními tabulemi, které jsou dle potřeby využívány. Povinná výuka je doplněna volitelnými matematickými semináři, které jsou žákům nabízeny od druhého ročníku. Během celého studia nabízí škola žákům následující aktivity:

- Matematická olympiáda
- Matematický klokan
- Genius Logicus a jiné soutěže
- Korespondenční semináře

Výchovné a vzdělávací strategie

V hodinách Matematiky jsou pro rozvíjení a utváření klíčových kompetencí využívány následující metody, postupy a formy práce:

Kompetence k učení

- učitel zadává žákům různá témata na zpracování s použitím dostupných zdrojů informací; žáci sami kriticky přistupují k těmto zdrojům
- učitel zadává motivační úlohy a úlohy z praxe, žáci využívají matematiku jako nástroj pro řešení reálných situací
- učitel zařazuje do výuky různé metody práce: samostatná práce, skupinová práce, diskuze
- učitel předkládá žákům k řešení úlohy různé obtížnosti, jejichž řešení vyžaduje různé stupně osvojení vědomostí, dovedností a samostatnosti. Řešením těchto úloh žák získává informaci o dosaženém pokroku.

Kompetence k řešení problémů

- učitel zadává problémové úlohy a otázky, při nichž žáci nalézají různé způsoby řešení téhož problému
- pomocí vhodně formulovaných otázek vyžaduje po žácích analýzu problémové situace a nalezení nejvhodnějšího matematického postupu

Kompetence komunikativní

- učitel podněcuje žáky k diskusi ve skupině, správné interpretaci získaných výsledků, a argumentaci při obhajobě vlastního řešení úloh
- žák prezentuje výsledky své činnosti s využitím digitálních technologií

Kompetence sociální a personální

- učitel zadává úkoly vyžadující týmovou spolupráci (kooperace, spolupráce při řešení problému, obhajoba svého názoru a zvoleného postupu, prosazení se ve skupině, soutěž, uplatnění individuálních schopností, vědomostí, dovedností)
- učitel vybízí žáky k aktivní diskusi, obhajobě svého stanoviska a sebekritice

Kompetence občanská

- učitel zadáváním vhodných příkladů poukazuje na uplatnění matematiky v různých oborech lidské činnosti
- žák je veden k zodpovědnosti za plnění svých úkolů

Kompetence k podnikavosti

- učitel pomáhá žákům objevovat a rozvíjet jejich schopnosti (celostátní i mezinárodní soutěže, korespondenční semináře)
- žáci jsou motivováni k dosažení co nejlepších studijních výsledků (viz Motivační program pro žáky)

- vedeme žáky k hodnocení vlastních postupů a výsledků (prezentace, referáty)

Kompetence digitální:

Učitel :

- Vede žáky k využívání digitálních zařízení, aplikací a služeb, využívá je při školní práci
- Zadává domácí úkoly, při kterých žáci využívají online software
- Vede studenty k využívání matematického softwaru při kontrole příkladů
- Využívá geometrický software k modelování a studiu geometrických útvarů a těles
- Využívá veřejné databáze k vytváření statistických souborů

6.6.2 Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

Vyučovací předmět: **Matematika**

Ročník: **1., kvinta**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Základní poznatky z matematiky</p> <p>Množiny</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Žák zapisuje a určuje množinu výčtem prvků, charakteristickou vlastností ▪ Užívá množinovou symboliku, chápe a umí provádět množinové operace <p>Výroky</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rozezná, kdy je věta výrok, určí jeho pravdivostní hodnotu ▪ Umí používat konstanty a proměnné k zápisu slovního textu ▪ Užívá správně logické spojky a kvantifikátory ▪ Neguje výroky s kvantifikátory a číselnými údaji ▪ Pracuje se složenými výroky, umí určit pravdivostní hodnotu konjunkce, disjunkce, implikace a ekvivalence dvou výroků, umí tyto složené výroky negovat ▪ Pracuje s hypotézou, rozliší správný a nesprávný úsudek ▪ Rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty 	<p>Základní poznatky z matematiky</p> <p>Množiny</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Množiny, inkluze množin, sjednocení, průnik, doplněk, rozdíl a rovnost množin ▪ Vennovy diagramy <p>Výroky</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pojem výrok, operace s výroky ▪ Kvantifikátory a logické spojky ▪ Tabulky pravdivostních hodnot ▪ Hypotéza, úsudek ▪ Definice, věta, důkaz 	<p>OSV – Matematická olympiáda, Matematický klokan</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Číselné obory</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umí zařadit dané číslo do příslušného číselného oboru ▪ Zná základní vlastnosti početních operací a umí je využívat ▪ Zná základní pojmy z dělitelnosti přirozených čísel, kritéria dělitelnosti ▪ Umí rozlišit prvočíslo a číslo složené, určí největší společný dělitel a nejmenší společný násobek přirozených čísel ▪ Zná definici racionálního čísla, různé tvary jeho zápisu a převody mezi nimi, ovládá operace s racionálními čísly ▪ Zapisuje racionální čísla v textovém editoru ▪ V matematickém softwaru modeluje zlomky a základní operace s nimi ▪ Umí znázornit reálná čísla na číselné ose ▪ Zná definici a geometrický význam absolutní hodnoty reálného čísla ▪ Ovládá pojem interval a jeho zápis ▪ Aktivně ovládá základní pravidla pro počítání s mocninami a odmocninami 	<p>Číselné obory</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Přirozená, celá, racionální a reálná čísla ▪ Násobek a dělitel, znaky dělitelnosti, prvočíslo a číslo složené, Základní věta aritmetiky ▪ Zlomky a operace s nimi ▪ Číselná osa ▪ Absolutní hodnota, intervaly a operace s nimi ▪ Druhá a třetí mocnina a odmocnina 	

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<p>Algebraické výrazy Mnohočleny</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ovládá pojmy člen, koeficient a stupeň mnohočlenu ▪ Umí mnohočleny sčítat, odčítat, násobit a dělit ▪ Ovládá z paměti vzorce pro druhou a třetí mocninu dvojčlenu a umí je používat ▪ Umí rozkládat mnohočleny na součin činitelů vytýkáním nebo užitím vzorců ▪ Zapisuje algebraické výrazy v textovém editoru 	<p>Algebraické výrazy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mnohočleny ▪ Mnohočleny a operace s nimi ▪ Rozklad mnohočlenů na součin ▪ Vzorce pro druhou a třetí mocninu dvojčlenu 	<p>Mezipředmětové souvislosti: Vyjadřování různých fyzikálních veličin ze vzorce (fyzika)</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<p>Lomené výrazy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umí určit definiční obor lomeného výrazu ▪ Ovládá početní operace s racionálními lomenými výrazy ▪ Upravuje efektivně lomené výrazy <p>Rovnice a nerovnice</p> <p>Lineární rovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umí rozlišit pojmy rovnice a rovnost ▪ Aktivně ovládá pojmy rovnice s jednou neznámou, levá a pravá strana, kořen (řešení) rovnice ▪ Ovládá ekvivalentní a důsledkové úpravy rovnic a chápe rozdíl mezi nimi ▪ Správně postupuje při řešení rovnic s neznámou ve jmenovateli ▪ Využívá grafické programy při řešení rovnic ▪ Řeší slovní úlohy využitím lineárních rovnic <p>Lineární nerovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rozlišuje pojmy nerovnice a nerovnost ▪ Ovládá řešení lineárních nerovnic, nerovnic v součinném a podílovém tvaru a s neznámou ve jmenovateli ▪ Využívá grafické programy při řešení nerovnic ▪ Řeší lineární rovnice a nerovnice s neznámou v absolutní hodnotě a pod odmocninou 	<p>Lomené výrazy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lomený výraz a výraz s odmocninou ▪ Definiční obor výrazu ▪ Úpravy lomených výrazů <p>Rovnice a nerovnice</p> <p>Lineární rovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obecný tvar lineární rovnice ▪ Ekvivalentní a důsledkové úpravy ▪ Rovnice s neznámou ve jmenovateli ▪ Grafické řešení rovnic ▪ Slovní úlohy <p>Lineární nerovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lineární nerovnice ▪ Nerovnice v podílovém a součinném tvaru ▪ Lineární rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou ▪ Iracionální rovnice ▪ Grafické řešení nerovnic 	<p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vyjadřování různých fyzikálních veličin ze vzorce (fyzika) <p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ výpočty chemických veličin

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Kvadratické rovnice a nerovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umí řešit všechny typy kvadratických rovnic ▪ Zná vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice a umí je uplatnit ▪ Umí řešit kvadratické nerovnice ▪ Řeší kvadratické rovnice a nerovnice s neznámou v absolutní hodnotě a pod odmocninou <p>Rovnice a nerovnice s parametry</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umí řešit rovnice a nerovnice s parametrem a diskutuje řešení v závislosti na parametru <p>Soustavy rovnic a nerovnic</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ovládá dosazovací, sčítací a srovnávací metodu řešení soustav lineárních rovnic s dvěma neznámými ▪ Řeší soustavy rovnic a nerovnic s více neznámými ▪ Řeší soustavu lineární a kvadratické rovnice s dvěma neznámými ▪ Ovládá grafické řešení soustavy rovnic ▪ Využívá grafické programy při řešení soustavy rovnic a nerovnic ▪ Řeší slovní úlohy s využitím soustav rovnic 	<p>Kvadratické rovnice a nerovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obecný tvar kvadratické rovnice, typy a řešení ▪ Vlastnosti kořenů kvadratické rovnice ▪ Kvadratické nerovnice a jejich řešení ▪ Kvadratické rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou ▪ Iracionální rovnice <p>Rovnice a nerovnice s parametry</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rovnice s parametrem ▪ Nerovnice s parametrem <p>Soustavy rovnic a nerovnic</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lineární rovnice a nerovnice se dvěma neznámými ▪ Soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými ▪ Soustava lineárních rovnic s více neznámými, Gaussova eliminační metoda ▪ Soustava lineární a kvadratické rovnice ▪ Grafické řešení ▪ Slovní úlohy 	<p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ výpočty chemických veličin <p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Řešení slovních úloh o pohybu pomocí soustav dvou rovnic a graficky (fyzika)

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Planimetrie Geometrické útvary v rovině</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chápe geometrické pojmy (bod, přímka, polopřímka, rovina, polorovina) a vztahy mezi nimi ▪ Definuje geometrické útvary (úsečka, úhel, trojúhelník, čtyřúhelník, konvexní n-úhelník, kružnice, kruh) pomocí množinových operací a charakteristických vlastností bodů ▪ Diskutuje vzájemnou polohu dvou geometrických útvarů ▪ Znázorní geometrické útvary v grafickém programu a studuje vlastnosti těchto útvarů ▪ Definuje odchylku a vzdálenost vybraných geometrických útvarů <p>Konstrukční úlohy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umí charakterizovat a sestavit základní množiny všech bodů dané vlastnosti ▪ Zná schéma postupu řešení konstrukční úlohy a ovládá základní geometrické konstrukce 	<p>Planimetrie Geometrické útvary v rovině</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Přímka, polopřímka, úsečka, vzájemná poloha přímek ▪ Polorovina, úhel, dvojice úhlů ▪ Odchylka dvou přímek, vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost rovnoběžek ▪ Trojúhelník, významné prvky a vztahy v trojúhelníku ▪ Shodnost a podobnost trojúhelníků ▪ Mnohoúhelníky ▪ Čtyřúhelníky ▪ Kružnice, kruh a jejich části ▪ Obvodový a středový úhel ▪ Vzájemná poloha přímky a kružnice a dvou kružnic ▪ Obvody a obsahy geometrických obrazců ▪ Eukleidovy věty, Pythagorova věta <p>Konstrukční úlohy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Množiny bodů dané vlastnosti a jejich užití ▪ Jednoduché geometrické konstrukce ▪ Konstrukce trojúhelníku, čtyřúhelníku a kružnice ▪ Konstrukce na základě výpočtu 	<p>OSV – konstrukční úlohy</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Zobrazení v rovině</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chápe pojem geometrické zobrazení, rozlišuje shodné a podobné zobrazení ▪ Umí definovat osovou a středovou souměrnost, posunutí, otočení a stejnolehlost ▪ Chápe pojem souměrnosti rovinných útvarů ▪ Ovládá problematiku stejnolehlosti dvou kružnic ▪ Využívá geometrické programy při řešení úloh 	<p>Zobrazení v rovině</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Shodné zobrazení, osová a středová souměrnost, posunutí, otočení ▪ Stejnolehlost a stejnolehlost kružnic ▪ Podobné zobrazení 	<p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Využití podobnosti trojúhelníků, např. v odvození zvětšení u zrcadel, čoček, v příkladech s nakloněnou rovinou (fyzika)

Vyučovací předmět: **Matematika**

Ročník: **2., sexta**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Funkce Vlastnosti funkce</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Chápe pojem závislosti a funkce, užívá pojmy předpis, definiční obor, obor hodnot, argument a funkční hodnota, graf▪ Definuje a ovládá pojmy monotónnost funkce, extrémů funkce, paritu funkce▪ Umí rozhodnout, zda je funkce prostá, omezená a periodická▪ Zadává funkce v geometrickém programu a poznává vlastnosti funkce <p>Lineární funkce a funkce s absolutními hodnotami</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Zná předpis lineární funkce, definiční obor a obor hodnot a umí sestavit graf▪ Formuluje a zdůvodňuje vlastnosti lineární funkce▪ Umí sestavit graf absolutní hodnoty funkce▪ Využívá poznatky o funkcích při modelování reálných dějů <p>Kvadratické funkce</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Zná předpis kvadratické funkce, definiční obor a obor hodnot a umí načrtnout graf▪ Umí určit souřadnice vrcholu paraboly▪ Formuluje a zdůvodňuje vlastnosti	<p>Funkce Vlastnosti funkce</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Pojem funkce, definiční obor a obor hodnot, graf funkce▪ Rovnost funkcí▪ Funkce monotónní, prostá, omezená, sudá a lichá, periodická▪ Maximum a minimum funkce <p>Lineární funkce a funkce s absolutními hodnotami</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Lineární funkce, konstantní funkce, přímá úměrnost▪ Graf lineární funkce▪ Funkce s absolutními hodnotami, jejich grafy <p>Kvadratické funkce</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Kvadratická funkce a její graf▪ Funkce s absolutní hodnotou	<p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Využití matematického softwaru pro znázorňování grafů funkcí (informatika a výpočetní technika) <p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Poukázat na kvadratickou závislost některých fyzikálních veličin, např. dráhy rovnoměrně zrychleného pohybu na čase,

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ kvadratické funkce ▪ Umí sestrojít graf funkce s absolutní hodnotou <p>Lineární lomené funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zná předpis lineární lomené funkce, definiční obor a obor hodnot a umí načrtnout graf ▪ Chápe vztah mezi lineární lomenou funkcí a nepřímou úměrností ▪ Formuluje a zdůvodňuje vlastnosti lineární lomené funkce ▪ Využívá geometrické programy pro znázorňování grafů funkcí a při určování vlastností funkcí <p>Mocninné funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zná předpis mocninné funkce, definiční obor a obor hodnot a umí načrtnout graf ▪ Rozlišuje vlastnosti funkce $y=x^n$ pro různé hodnoty n ▪ Rozumí pojmu inverzní funkce a umí načrtnout graf inverzní funkce ▪ Ovládá operace s odmocninami a mocninami s racionálním exponentem 	<p>Lineární lomená funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nepřímá úměrnost a její graf, řešení aplikačních úloh s využitím nepřímé úměrnosti ▪ Lineární lomená funkce, její graf a vlastnosti <p>Mocninné funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mocninné funkce s přirozeným a celým mocnitelem ▪ Inverzní funkce ▪ Funkce druhá a třetí odmocnina, definice n-té odmocniny ▪ Operace s odmocninami, mocniny s racionálním exponentem a operace s nimi 	<p>kinetické energie a práce na rychlosti</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Využívá tabulkové editory pro výpočet mocnin <p>Exponenciální a logaritmické funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ovládá definici, obory a vzájemné přiřazování argumentů a funkčních hodnot ▪ Chápe exponenciální a logaritmickou funkci jako funkce navzájem inverzní ▪ Načrtne graf funkce v závislosti na základu ▪ Rýsuje grafy funkcí v matematickém softwaru a využívá jej ke zkoumání vlastností funkcí ▪ Definuje pojem logaritmu a umí ho aplikovat ▪ Ovládá pravidla pro počítání s logaritmy ▪ Využívá předcházející dovednosti při řešení exponenciálních a logaritmických rovnic 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Úpravy algebraických výrazů s mocninami a odmocninami <p>Exponenciální a logaritmické funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exponenciální funkce ▪ Jednoduché exponenciální rovnice ▪ Logaritmická funkce ▪ Logaritmus, věty o logaritmech, přirozený a dekadický logaritmus ▪ Exponenciální a logaritmické rovnice 	<p>EV – aplikace exponenciálních rovnic ve slovních úlohách</p> <p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Logaritmická závislost hladiny hlasitosti. Logaritmická závislost hladiny akustického tlaku (fyzika) ▪ Grafické vyjádření koncentrací látek (chemie) ▪ Výpočet pH (chemie)

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Goniometrie a trigonometrie</p> <p>Goniometrické funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umí převádět stupňovou míru na obloukovou a naopak ▪ Umí najít základní velikost úhlu ▪ Dokáže zobrazit množinu R do jednotkové kružnice ▪ Ovládá definice goniometrických funkcí sinus, kosinus, tangens a kotangens a umí načrtnout jejich grafy ▪ Určuje vlastnosti goniometrických funkcí ▪ V matematickém softwaru rýsuje grafy goniometrických funkcí a využívá jej ke zkoumání vlastností funkcí ▪ Zná z paměti hodnoty těchto funkcí pro vybrané úhly <p>Goniometrické rovnice a nerovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivně ovládá goniometrické vzorce ▪ Umí řešit jednodušší typy goniometrických rovnic a nerovnic s využitím algebraické úpravy, substituce nebo užitím goniometrických vzorců <p>Trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umí řešit pravoúhlý trojúhelník ▪ Aplikuje trigonometrické věty při řešení trojúhelníků ▪ Ovládá užití sinové a kosinové věty ▪ Na základě trigonometrie řeší úlohy z reálného života 	<p>Goniometrie a trigonometrie</p> <p>Goniometrické funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientovaný úhel, velikost úhlu v míře stupňové a obloukové ▪ Zobrazení množiny R do jednotkové kružnice ▪ Funkce sinus, kosinus, tangens, kotangens, jejich grafy a vlastnosti ▪ Vztahy mezi goniometrickými funkcemi <p>Goniometrické rovnice a nerovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Součtové vzorce ▪ Vzorce pro násobný a poloviční argument ▪ Úpravy goniometrických výrazů ▪ Goniometrické rovnice a nerovnice <p>Trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinová a kosinová věta ▪ Řešení obecného trojúhelníku ▪ Aplikační úlohy 	<p>Mezipředmětové souvislosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grafické vyjádření okamžité hodnoty střídavého napětí (proudu) ▪ Souvislosti s kmity a vlnami (fyzika)

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Stereometrie Polohové vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zná zásady volného rovnoběžného promítání a používá je při zobrazení jednoduchých těles ▪ Aktivně ovládá základní stereometrické věty o vzájemné poloze bodů, přímek a rovin v prostoru ▪ Užívá grafické programy k modelování těles a zkoumání polohových vlastností ▪ Umí využít základních stereometrických poznatků ke konstrukci rovinných řezů hranolů a jehlanů, k nalezení průsečíku přímky s rovinou a průsečnice rovin, průsečíku přímky s tělesem <p>Metrické vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chápe pojmy odchylky přímek, přímky a roviny a dvou rovin a umí je určit ▪ Dokáže rozhodnout o kolmosti přímek a rovin užitím kritérií kolmosti ▪ Chápe pojmy vzdálenost bodu od přímky, bodu od roviny, dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin a umí tyto vzdálenosti určit 	<p>Stereometrie Polohové vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Volné rovnoběžné promítání ▪ Základní pojmy (bod, přímka, rovina) ▪ Polohové vlastnosti bodů, přímek a rovin v prostoru ▪ Vzájemná poloha dvou přímek, přímky a roviny, dvou a tří rovin ▪ Rovnoběžnost přímek a rovin ▪ Rovinné řezy hranolu a jehlanu ▪ Průnik přímky s tělesem <p>Metrické vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metrické vztahy v prostoru ▪ Kolmost přímek a rovin, kritéria kolmosti ▪ Vzdálenosti a odchylky 	<p>Mezipředmětové souvislosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konformace molekul (chemie)

Vyučovací předmět: **Matematika**

Ročník: **3., septima**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Stereometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mnohostěny a rotační tělesa ▪ V grafickém programu znázorňuje tělesa a zkoumá jejich vlastnosti ▪ Umí charakterizovat základní mnohostěny a rotační tělesa ▪ Zná části koule a kulové plochy <p>Povrchy a objemy těles</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivně ovládá vzorce pro objem a povrch kolmých hranolů, jehlanů a komolých jehlanů, rotačního válce a kužele, koule ▪ S užitím tabulek umí použít vzorce pro obsah kulového vrchlíku a pásu, objem kulové úseče a vrstvy při řešení úloh 	<p>Stereometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mnohostěny a rotační tělesa ▪ Krychle, kvádr, hranol, jehlan, komolý jehlan ▪ Rotační válec, kužel, koule a kulová plocha ▪ Kulová úseč, výseč, vrstva, vrchlík, pás <p>Povrchy a objemy těles</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objem a povrch hranolu, válce, jehlanu, kužele, komolého jehlanu a kužele, koule a jejích částí ▪ Aplikační úlohy 	
<p>Analytická geometrie v rovině</p> <p>Souřadnice a vektory</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rozumí zavedení soustavy souřadnic na přímce, v rovině a prostoru ▪ Chápe pojmy orientovaná úsečka a vektor ▪ Umí určit souřadnice vektoru a jeho velikost ▪ Využívá grafický program při zobrazení vektorů v soustavě souřadnic ▪ Provádí operace s vektory, ovládá vektorový součin ▪ Umí určit velikost úhlu vektorů ▪ Zná LKV, lineární závislost a nezávislost V 	<p>Analytická geometrie v rovině</p> <p>Souřadnice a vektory</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Souřadnice, vzdálenost bodů, střed úsečky ▪ Orientovaná úsečka a vektor, souřadnice vektoru, velikost vektoru ▪ Sčítání a odčítání vektorů, násobení vektoru reálným číslem ▪ Lineární kombinace vektorů, lineární závislost a nezávislost vektorů ▪ Skalární součin vektorů, vektorový a smíšený součin 	<p>Mezipředmětové souvislosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mechanické práce a moment síly jako skalární a vektorový součin dvou fyzikálních veličin (fyzika)

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Lineární útvary v rovině</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zná a umí aplikovat pojmy směrový a normálový vektor přímky ▪ Aktivně ovládá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině ▪ Umí určit vzájemnou polohu přímek, odchylku přímek, vzdálenost bodu od přímky <p>Analytická geometrie v prostoru</p> <p>Lineární útvary v prostoru</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivně ovládá parametrické vyjádření přímky v prostoru a různé způsoby analytického vyjádření roviny v prostoru ▪ Umí určit vzájemnou polohu přímek, jejich společné body a odchylku ▪ Zobrazí přímky v grafickém programu, určí jejich polohové i metrické vlastnosti ▪ Umí řešit úlohy o vzájemné poloze přímky a roviny a dvou rovin ▪ Umí určit vzdálenost bodu od roviny a vzdálenost bodu o přímky, odchylku přímky od roviny a odchylku dvou rovin 	<p>Lineární útvary v rovině</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parametrické vyjádření přímky ▪ Obecná rovnice přímky ▪ Směrnice a úsekový tvar rovnice přímky ▪ Vzájemná poloha přímek, odchylka přímek ▪ Vzdálenost bodu od přímky <p>Analytická geometrie v prostoru</p> <p>Lineární útvary v prostoru</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parametrické vyjádření přímky v prostoru ▪ Parametrické vyjádření roviny, obecná rovnice roviny ▪ Vzájemná poloha bodů, přímek a rovin ▪ Vzdálenosti a odchylky 	<p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematické zdůvodnění polohových úloh řešených různými zobrazovacími metodami (deskriptivní geometrie)

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Analytická geometrie kvadratických útvarů v rovině</p> <p>Kuželosečky</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definuje kružnici, elipsu, parabolu a hyperbolu a zná způsoby jejich analytického vyjádření ▪ Určuje z daných prvků rovnici kuželosečky a její charakteristické veličiny ▪ Znázorňuje kuželosečky v grafickém programu a zkoumá jejich vlastnosti ▪ Dokáže určit vzájemnou polohu přímky a kuželosečky a umí určit tečnu kuželosečky v jejím bodě <p>Statistika a práce s daty</p> <p>Statistika</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Správně chápe pojmy statistický soubor, statistická jednotka, statistický znak, absolutní a relativní četnost znaku ▪ Umí graficky znázornit rozdělení četností spojnicovým, sloupcovým a kruhovým diagramem ▪ Využívá veřejné databáze dat ▪ Využívá tabulkový procesor k tvorbě diagramů 	<p>Analytická geometrie kvadratických útvarů v rovině</p> <p>Kuželosečky</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analytické vyjádření kružnice ▪ Vzájemná poloha přímky a kružnice, tečna ▪ Elipsa, obecná rovnice elipsy ▪ Vzájemná poloha přímky a elipsy, tečna ▪ Parabola, její základní vlastnosti, konstrukce ▪ Vrcholová rovnice paraboly ▪ Vzájemná poloha přímky a paraboly, tečna ▪ Hyperbola, její vlastnosti a konstrukce ▪ Obecná rovnice hyperboly ▪ Vzájemná poloha přímky a hyperboly, tečna ▪ Určení kuželosečky z jejího analytického vyjádření <p>Statistika a práce s daty</p> <p>Statistika</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Statistický soubor, jednotka, znak ▪ Absolutní a relativní četnost, rozdělení četností, grafické znázornění ▪ Charakteristiky polohy a variability ▪ Aritmetický, geometrický, harmonický a vážený průměr 	<p>Mezipředmětové souvislosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elipsa – trajektorie pohybu planet kolem Slunce, souvislost s Keplerovými zákony (fyzika) <p>EV, MV – zpracování dat ze Školní statistické ročenky</p> <p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zpracování fyzikálních protokolů, chyby měření (fyzika)

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivně ovládá pojmy aritmetický, harmonický a vážený průměr, modus, medián, a umí je využít ▪ Umí určit rozptyl, směrodatnou odchylku, variační koeficient a mezikvartilovou odchylku ▪ Chápe pojem kvartil a percentil <p>Práce s daty</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskutuje a kriticky hodnotí statistické informace a daná statistická sdělení ▪ Volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat ▪ Využívá veřejné online databáze dat ▪ Reprezentuje graficky soubory dat, čte a interpretuje tabulky, grafy a diagramy <p>Kombinatorika a pravděpodobnost Kombinatorika</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chápe pojem faktoriál, kombinační číslo, Pascalův trojúhelník ▪ Zná vlastnosti faktoriálu a kombinačních čísel a ovládá operace s nimi ▪ Zná binomickou větu a používá ji při řešení jednoduchých úloh 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modus, medián, rozptyl, směrodatná odchylka ▪ Variační koeficient a mezikvartilová odchylka ▪ Kvartil a percentil <p>Práce s daty</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analýza a zpracování dat v různých reprezentacích <p>Kombinatorika a pravděpodobnost Kombinatorika</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Základní kombinatorická pravidla ▪ Faktoriál, kombinační čísla a jejich vlastnosti, Pascalův trojúhelník ▪ Binomická věta ▪ Variace, permutace, kombinace bez opakování ▪ Variace, permutace, kombinace s opakováním 	<p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Využití softwaru pro zpracování dat (IVT) <p>Mezipředmětové souvislosti: Rovnovážný stav soustavy jako stav s největší pravděpodobností výskytu, statistické rozdělení molekul ideálního plynu podle rychlostí (fyzika)</p>

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chápe pojmy variace, permutace, kombinace bez opakování a s opakováním a umí využít tyto pojmy při řešení kombinatorických úloh ▪ Na základě rozboru textu dané úlohy umí aplikovat správný kombinatorický pojem ▪ Řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem <p>Pravděpodobnost</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti ▪ Chápe pojmy náhodný jev, jev jistý, nemožný, opačný, sjednocení a průnik jevů, vzájemně se vylučující jevy <p>Chápe základní vzorec pro výpočet pravděpodobnosti a umí ho aplikovat</p>	<p>Pravděpodobnost</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Náhodné pokusy, množina všech možných výsledků ▪ Náhodný jev a jeho pravděpodobnost <p>Pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů</p>	

Vyučovací předmět: **Matematika**

Ročník: **4., oktáva**

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<p>Posloupnosti a řady</p> <p>Posloupnosti</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných posloupností▪ Na základě znalostí vlastností posloupností řeší aplikační úlohy▪ Rozlišuje společné a rozdílné vlastnosti posloupností a funkcí▪ Ovládá základní vztahy pro aritmetickou a geometrickou posloupnost a umí je aktivně používat▪ Interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice <p>Řady</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Vysvětlí pojmy nekonečná řada a součet nekonečné řady▪ Pro nekonečnou geometrickou řadu zná podmínku její konvergence a umí určit součet▪ Využívá online nástroje k řešení úloh na nekonečné řady <p>Finanční matematika</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Orientuje se v základních pojmech finanční matematiky	<p>Posloupnosti a řady</p> <p>Posloupnosti</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Posloupnost, její určení a graf, vzorec pro n-tý člen, rekurentní vztah▪ Vlastnosti posloupností▪ Aritmetická posloupnost a její aplikace▪ Geometrická posloupnost a její aplikace▪ Limita posloupnosti▪ Konvergentní a divergentní posloupnost▪ Věty o limitách▪ Nevlastní limita <p>Řady</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Nekonečná geometrická řada a její součet <p>Finanční matematika</p> <ul style="list-style-type: none">▪ jednoduché úrokování▪ určování počtu dní úrokovací doby	<p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Nárůst neutronů geometrickou řadou při řetězové reakci u štěpení (fyzika)▪ Nárůst vkladu při stálém ročním přírůstku o $p\%$ na k-násobek své původní hodnoty (základy ekonomie)

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO PT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Řeší jednoduché reálné úlohy na jednoduché a složené úrokování ▪ Vyhledává na internetu informace o aktuálních kurzech převodů měn a bankovních produktech <p>Diferenciální počet</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Popisuje vlastnosti studovaných funkcí, znázorňuje grafy ▪ Chápe pojem limita funkce v bodě a ovládá výpočet jednoduchých limit ▪ Na základě daného grafu funkce umí odhadnout limity v nevlastních bodech a nevlastní limity v bodech, v nichž funkce není definována ▪ Využívá grafický software k znázorňování grafů funkcí a odhadu limit v nevlastních bodech a nevlastních limit ▪ Zná zpaměti derivace elementárních funkcí a vzorce pro derivaci součtu, rozdílu, součinu a podílu dvou funkcí ▪ Umí derivovat jednodušší složené funkce ▪ Chápe základní geometrickou a fyzikální interpretaci derivace ▪ Umí určit intervaly monotónnosti a lokální extrémů funkce ▪ Umí vyšetřit průběh jednodušších algebraických funkcí ▪ Pomocí grafického softwaru kontroluje 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ složené a kombinované úrokování ▪ zdanění úroků ▪ valuty a devizy, převody měn <p>Diferenciální počet</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementární funkce, vlastnosti, grafy ▪ Okolí bodu, spojitost funkce v bodě a v intervalu ▪ Limita funkce v bodě ▪ Věty o limitách ▪ Limita funkce v nevlastním bodě ▪ Užití limity funkce ▪ Derivace funkce, geometrický a fyzikální význam ▪ Derivace elementárních funkcí ▪ Derivace součtu, součinu a podílu funkcí, derivace složené funkce ▪ Druhá derivace, průběh funkcí <p>Integrální počet</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primitivní funkce, primitivní funkce k základním funkcím ▪ Integrační metody (per partes, substituce) ▪ Určitý integrál 	<p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Měny v jednotlivých státech, euro a dolar ve vztahu ke koruně (zeměpis) <p>Mezipředmětové souvislosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ derivace podle časové proměnné, vyjadřující rychlost změny nějaké proměnné v čase ▪ časové derivace polohy <ul style="list-style-type: none"> ▪ moment setrvačnosti ▪ výpočet těžiště tělesa

Očekávané výstupy	Obsah učiva	TO TP
<ul style="list-style-type: none"> ▪ průběhy funkcí <p>Integrální počet</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ovládá pojem primitivní funkce k dané funkci ▪ Zná základní vzorce a pravidla pro výpočet neurčitých integrálů a umí je aplikovat ▪ Umí vypočítat obsah obrazce a objem jednoduchých rotačních těles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Výpočet určitých integrálů <p>Výpočet obsahu obrazce, objem rotačního tělesa</p>	