

5. 8 MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

5. 8. 1 Charakteristika předmětu

A. Obsahové vymezení

Předmět Matematika a její aplikace pro vyšší cyklus víceletých gymnázií navazuje obsahem učiva na nižší cyklus víceletých gymnázií. Předmět Matematika a její aplikace RVP GV klade důraz na využití získaných znalostí a dovedností při řešení reálných problémů a situací. Žák bude takto získané znalosti a dovednosti snadněji využívat v každodenním životě. Předmět je zaměřen také na rozvoj níže uvedených klíčových kompetencí, které připravují žáky pro život.

Výuka matematiky umožňuje žákům naučit se vnímat souvislosti, pochopení příčin, zvládnout a prohlubovat algoritmické myšlení. Matematika také přispívá k rozvoji vyjadřovacích schopností žáků a k rozšiřování slovní zásoby. Žáci jsou vedeni k přesnému vyjadřování používáním zavedených pojmů a také k využívání údajů z médií, odborných časopisů, a především z internetu.

B. Časové vymezení:

Ročník	Prima	Sekunda	Tercie	Kvarta
Hodinová dotace	5	5	4	3

C. Organizační vymezení

Výuka matematiky probíhá v kmenových třídách a občas se také ke zvýšení efektivity výuky využívají počítače v pracovně informatiky.

Ve vyučovacím předmětu Matematika a její aplikace jsou realizována průřezová témata: **Osobnostní a sociální výchova** (rozvoj schopnosti poznávání, seberegulace a sebeorganizace, kreativita, mezilidské vztahy a komunikace), **Mediální výchova** (kritické čtení a vnímání mediálních sdělení), **Environmentální výchova** (především práce s ekologickými daty).

Předmět se svými tématy prolíná především s fyzikou, chemií, pak také s biologií, ekologií a výtvarnou výchovou.

5. 8. 2. Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení: na úrovni předmětu matematika jsou pro utváření a rozvíjení této klíčové kompetence využívány následující postupy:

- podporujeme žáka v jeho schopnostech logického, tvořivého a abstraktního myšlení pomocí problémových úloh a logických úloh, úloh z praktického života, hádanek, rébusů, kvízů;
- naučíme žáka dostatek matematických nástrojů, matematický jazyk a symboliku, propojovat matematické poznatky do souvislostí, což potom žák využije při systematickém učení a též i při řešení úloh a problémů;
- podporujeme žáka v samostatném studiu používáním učebnice, internetu a dalších zdrojů;

Kompetence k řešení problémů: na úrovni předmětu matematika jsou pro utváření a rozvíjení této klíčové kompetence využívány následující postupy:

- motivujeme žáky pomocí úloh, které vycházejí z reálných životních situací a problémů;
- vedeme žáky k samostatnému uvažování a učíme je předem odhadovat výsledky, objevovat různé hypotézy a nacházet různé postupy řešení a vybrat pak ten nejvhodnější;
- připravujeme žáky na to, že matematické úlohy nemusí mít vždy jen jedno řešení;
- připravujeme žáky na to, aby uměli zvládnuté a osvědčené postupy využívat i při řešení podobných nebo nových zadáních, které si sami vymyslí;
- vedeme žáky k tomu, aby uměli provést rozbor úlohy, aby byli schopni vymyslet plán postupu a vhodné prostředky k vyřešení, a svůj postup si dokázali obhájit, případně najít chyby a opravit je;

Kompetence komunikativní: na úrovni předmětu matematika jsou pro utváření a rozvíjení této klíčové kompetence využívány následující postupy:

- vedeme žáky ke správnému formulování a vyjadřování vlastní myšlenky v logickém sledu, výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu;
- nabízíme žákům skupinové práce, kde se žáci učí při řešení daného problému spolupracovat a komunikovat ve skupině, aktivně se účastnit diskuse, naslouchat jiným a také jim porozumět, zdůvodnit a obhájit své návrhy, argumentovat, vyjadřovat se k jiným návrhům, podílet se na vytvoření pravidel spolupráce;

Kompetence sociální a personální: na úrovni předmětu matematika jsou pro utváření a rozvíjení této klíčové kompetence využívány následující postupy:

- vedeme žáky k tomu, aby se projevovali jako svobodné a zodpovědné osobnosti, uplatňovali svá práva a plnili své povinnosti;
- posilujeme např. při práci ve skupině schopnost ohodnotit a vážit si výsledků vlastní činnosti i činnosti jiných, schopnost tolerance a ohleduplnosti k jiným, schopnost přijímat různé role a respektovat názory ostatních;

Kompetence občanská: na úrovni předmětu matematika jsou pro utváření a rozvíjení této klíčové kompetence využívány následující postupy:

- navádíme žáka na to, aby svým chováním a jednáním neohrožoval a nepoškozoval sebe, své okolí a hodnoty, které vytvořil někdo jiný;

Očekávaný výstup RVP (žák)	Školní výstup (žák)	Učivo	Mezipředmětové vztahy
-provádí početní operace v oboru desetinných čísel	-zapisuje a čte desetinná čísla -zaokrouhluje desetinná čísla -provádí operace s desetinnými čísly bez pomoci kalkulačtoru -užívá logickou úvahu k odhadnutí přibližného výsledku	Desetinná čísla -zápis a čtení desetinných čísel -zaokrouhlování desetinných čísel -operace s desetinnými čísly (sčítání, odčítání, násobení, dělení)	Fyzika prima a sekunda -výpočty Chemie sekunda -výpočty
-provádí početní operace v oboru desetinných čísel	-násobí a dělí desetinná čísla mocninami deseti -převádí a vhodně používá jednotky času, hmotnosti, délky, obsahu a objemu	Převádění jednotek -násobení a dělení desetinných čísel deseti, stem atd. -převádění základních jednotek času, hmotnosti, délky, obsahu a objemu	Fyzika prima a sekunda -výpočty -převody jednotek Chemie sekunda -výpočty -převody jednotek
-provádí početní operace v oboru celých čísel	-seřazuje daná celá čísla podle velikosti -provádí operace s celými čísly bez pomoci kalkulačtoru -upravuje výrazy se závorkami -užívá logickou úvahu k odhadnutí přibližného výsledku	Celá čísla -kladná a záporná čísla -porovnávání celých čísel -operace s celými čísly (sčítání, odčítání, násobení, dělení)	Fyzika prima a sekunda -výpočty Chemie sekunda -výpočty
-provádí početní operace v oboru desetinných i celých čísel	-používá pravidla pro početní operace u desetinných i celých čísel (komutativní a asociativní zákon) -upravuje složitější výrazy -počítá aritmetický průměr -uvádí příklady použití aritmetického průměru v praxi	Číselné výrazy -záporná desetinná čísla -porovnávání a zaokrouhlování záporných desetinných čísel -operace s číselnými výrazy (sčítání, odčítání, násobení, dělení) -aritmetický průměr	Fyzika prima a sekunda -výpočty Chemie sekunda -výpočty
-znázorňuje celá i desetinná čísla na číselné ose	-znázorňuje desetinná i celá čísla na číselné ose -znázorňuje v kartézské soustavě souřadnic bod, přímku, trojúhelník -popisuje pomocí kartézských souřadnic libovolný útvar v rovině	Číselná osa a soustava souřadnic -číselná osa -znázornění desetinných a celých čísel na číselné ose -pravoúhlá soustava souřadnic -zápis bodů v rovině pomocí kartézských souřadnic	Fyzika prima a sekunda -výpočty -základní grafy Chemie sekunda -výpočty
-využívá znaků dělitelnosti k efektivnímu řešení úloh	-rozdělí čísla sudá a lichá -určuje ciferný součet libovolného celého čísla -rozhoduje o dělitelnosti daných čísel -vyslovuje znaky dělitelnosti čísla a uvádí příklady -aplikuje znaky dělitelnosti čísla a zjednodušuje si tak řešení zadané	Dělitelnost -násobek čísla -dělitel čísla -dělitelnost součtu, rozdílu, součinu dvou a více čísel -znaky dělitelnosti deseti, pěti, dvěma, čtyřmi, třemi, devíti, šesti, dvanácti a dvaceti pěti	

	úlohy		
-využívá znaků dělitelnosti k efektivnímu řešení úloh	-rozdělí prvočíslo a složené číslo -vyjmenuje prvočísla do dvaceti -určuje největšího společného dělitele dvou a více čísel -určuje nejmenší společný násobek dvou a více čísel -aplikuje získané dovednosti na praktických úlohách	Prvočísla a čísla složená -prvočísla -rozklad složených čísel na prvočísla -největší společný dělitel -čísla soudělná a nesoudělná -nejmenší společný násobek	
-určuje množinu shodných rovinných útvarů	-rozpozná a zapisuje shodnost libovolných útvarů v rovině -graficky znázorní sčítání a odčítání úseček a úhlů -určuje shodnost čtverce a kruhu	Shodnost v rovině -shodnost rovinných útvarů a jejich zápis -shodnost úsečky, úhlu -grafické sčítání a odčítání úseček a úhlů -shodnost čtverce, kruhu	Výtvarná výchova prima a sekunda
-konstruuje základní geometrické útvary v osově souměrnosti	-poznává osově souměrný útvar -určuje a sestrojí osu souměrnosti -konstruuje základní geometrické útvary v osově souměrnosti	Osová souměrnost -osově souměrný útvar -osa souměrnosti, vzor a obraz -obrazy útvarů (úsečka, přímka, polopřímka, úhel, kružnice, mnohoúhelník) v osově souměrnosti	Výtvarná výchova prima a sekunda
-konstruuje základní geometrické útvary ve středové souměrnosti	-poznává středově souměrný útvar -určuje a sestrojí střed souměrnosti -konstruuje základní geometrické útvary ve středové souměrnosti	Středová souměrnost -středově souměrný útvar -střed souměrnosti, vzor a obraz -obrazy útvarů (úsečka, přímka, polopřímka, úhel, trojúhelník, kruh, lomená čára) ve středové souměrnosti	Výtvarná výchova prima a sekunda
-řeší početní operace v oboru racionálních čísel	-určuje racionální číslo -uvádí příklad racionálního čísla -převádí zlomky na smíšené číslo a naopak -převádí zlomky na tvar desetinný a naopak -seřazuje racionální čísla podle velikosti -řeší početní operace se zlomky -upravuje a řeší početní operace se složenými zlomky -uvádí příklad využití zlomků v denní praxi -aplikuje znaky dělitelnosti ke krácení zlomků	Racionální čísla -zlomek a jeho velikost -smíšené číslo -rozšiřování a krácení zlomků -porovnávání zlomků -operace se zlomky (sčítání, odčítání, násobení, dělení) -složené zlomky	Fyzika prima a sekunda -výpočty Chemie sekunda -výpočty látek ve směsi
-vyjadřuje celek a část celku procentem	-vyjadřuje v úlohách celek a část celku procentem -usuzuje logickým úsudkem řešení praktických úloh obsahující procenta či úrok -navrhne možné způsoby řešení úloh a vybírá si to nejvhodnější řešení	Procenta -určování procentové části, základu a počtu procent -úrok	Fyzika prima a sekunda -výpočty Chemie sekunda -výpočty látek ve směsi

Sekunda

MATEMATIKA

Očekávaný výstup RVP (žák)	Školní výstup (žák)	Učivo	Mezipředmětové vztahy
-rýsuje libovolný trojúhelník a v něm výšku, těžnici, střední příčku, kružnici opsanou i vepsanou -zapisuje postup konstrukce	-charakterizuje a třídí trojúhelníky -sčítá a odčítá velikosti úhlů početně i graficky -odhaduje velikost daného úhlu -sestrojí základní úhly (60°, 30°, 15° apod.) bez úhloměru pomocí kružítko a pravítka -charakterizuje vlastnosti výšky, těžnice, střední příčky, kružnice opsané a vepsané -aplikuje základní vlastnosti a pravidla při konstrukci trojúhelníku -zapisuje s využitím symboliky postup konstrukce trojúhelníku -řeší početní úlohy na obsah a obvod trojúhelníku -navrhuje různé způsoby početního i grafického řešení úloh a určuje počet všech možných řešení -aplikuje věty o shodnosti trojúhelníků při konstrukci i při početním řešení úloh -navrhuje praktické použití výpočtu obvodu a obsahu trojúhelníku	Trojúhelník -základní vlastnosti a popis trojúhelníku -vnitřní a vnější úhel -sčítání a odčítání úhlů -trojúhelníková nerovnost -rozdělení trojúhelníků -obvod a obsah trojúhelníku -věty o shodnosti trojúhelníků -výška, těžnice a střední příčka -kružnice opsaná a vepsaná -konstrukce trojúhelníku	Fyzika sekunda -výpočty Výtvarná výchova
-rýsuje libovolný čtyřúhelník a v něm výšku, těžnici -zapisuje postup konstrukce	-charakterizuje a třídí čtyřúhelníky -charakterizuje vlastnosti výšky a úhlopříček -aplikuje základní vlastnosti a pravidla při konstrukci čtyřúhelníku -zapisuje s využitím symboliky postup konstrukce čtyřúhelníku -řeší početní úlohy na obsah a obvod čtyřúhelníku -navrhuje různé způsoby početního i grafického řešení úloh a určuje počet všech možných řešení -navrhuje praktické použití výpočtu obvodu a obsahu čtyřúhelníku	Čtyřúhelník -základní vlastnosti a popis čtyřúhelníku -rozdělení čtyřúhelníků -vnitřní a vnější úhel -obvod a obsah čtyřúhelníku -výška, úhlopříčky -konstrukce čtyřúhelníku	Fyzika sekunda -výpočty Výtvarná výchova
-rýsuje hranol a počítá jeho povrch a objem	-charakterizuje základní vlastnosti krychle a kvádrů -načrtne a sestrojí pravý, levý pohled a nadhled krychle a kvádrů -načrtne a sestrojí síť krychle a kvádrů -převádí základních jednotek	Hranoly -hranol, kvádr, krychle -zobrazení hranolu -síť hranolu -povrch a objem hranolu -převod jednotek	Fyzika sekunda -výpočty -převody jednotek Výtvarná výchova

	<p>času, hmotnosti, délky, obsahu a objemu</p> <ul style="list-style-type: none"> -počítá povrch,objem krychle a kvádrů -navrhuje praktické využití výpočtu povrchu a objemu hranolu 		
-aplikuje mocniny a odmocniny v geometrii	<ul style="list-style-type: none"> -počítá z paměti druhou mocninu a odmocninu přirozených čísel do 15 -aplikuje mocniny a odmocniny v geometrii -užívá Pythagorovu větu k výpočtům a konstrukci úsečky v pravoúhlém trojúhelníku -odhaduje mocniny a odmocniny nepřirozených čísel 	Mocniny a odmocniny	Fyzika sekunda -výpočty
-upravuje číselné výrazy s mocninami a odmocninami, s jednou proměnnou a s mnohočleny	<ul style="list-style-type: none"> -aplikuje pravidla pro operace s mocninami a odmocninami při výpočtech číselných výrazů -sčítá, odčítá a násobí mnohočleny s mnohočleny -dělí mnohočlen jednočlenem 	Výrazy	Fyzika sekunda -výpočty Chemie sekunda -výpočty
		<ul style="list-style-type: none"> -číselný výraz -pravidla pro operace (sčítání, odčítání, násobení,dělení) s mocninami a odmocninami -výraz s proměnnou -mnohočlen -operace s mnohočleny (sčítání, odčítání, násobení,dělení) 	
-řeší lineární rovnice	<ul style="list-style-type: none"> -určí, zda platí rovnost číselného výrazu -aplikuje ekvivalentní úpravy při řešení rovnice a ověří svůj výpočet zkouškou -tvoří a řeší rovnici k dané slovní úloze -vyjadřuje v obecném tvaru jakoukoliv neznámou ze vzorce -navrhuje další možné využití rovnic v praktickém životě 	Rovnice	Fyzika sekunda -výpočty Chemie sekunda -výpočty
		<ul style="list-style-type: none"> -rovnost a lineární rovnice -postup při řešení rovnice, zkouška -ekvivalentní úpravy při řešení rovnice -řešení slovních úloh s využitím rovnice -výpočet neznámé ze vzorce (např. vzorec pro objem, obsah, rychlost) 	
-řeší lineární nerovnice	<ul style="list-style-type: none"> -určuje, zda platí nerovnost číselného výrazu -aplikuje ekvivalentní úpravy při řešení nerovnice a ověří svůj výpočet zkouškou -zapisuje řešení pomocí intervalů a množin čísel -tvoří a řeší nerovnici k dané slovní úloze -navrhuje další možné využití rovnic v praktickém životě 	Nerovnice	Fyzika sekunda -výpočty Chemie sekunda -výpočty
		<ul style="list-style-type: none"> -nerovnost a lineární nerovnice -postup při řešení nerovnice, zkouška -intervaly a množiny čísel -ekvivalentní úpravy při řešení nerovnice -řešení slovních úloh s využitím nerovnice 	

Tercie

MATEMATIKA

Očekávaný výstup RVP (žák)	Školní výstup (žák)	Učivo	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"> -rozlišuje a rýsuje kružnici a kruh -aplikuje délku kružnice a obsah kruhu v praktických slovních úlohách 	<ul style="list-style-type: none"> -rozlišuje a charakterizuje vlastnosti kružnice a kruhu -navrhne a graficky znázorňuje vzájemné polohy kružnice a přímky -navrhne a graficky znázorňuje vzájemné polohy dvou kružnic -charakterizuje a aplikuje vlastnosti Thaletovy kružnice při konstrukcích -odhaduje délku kružnice a obsah kruhu -řeší slovní úlohy na délku kružnice a obsah kruhu -navrhne praktické použití výpočtu délky kružnice a obsahu kruhu 	<p>Kružnice a kruh</p> <ul style="list-style-type: none"> -základní vlastnosti kružnice a kruhu -vzájemná poloha kružnice a přímky -vzájemná poloha dvou kružnic -Thaletova kružnice -délka kružnice -obsah kruhu 	Výtvarná výchova
<ul style="list-style-type: none"> -rýsuje síť válce a vyrábí jeho model -aplikuje povrch a objem válce v praktických slovních úlohách 	<ul style="list-style-type: none"> -charakterizuje vlastnosti válce -zobrazuje válec v rovině -rýsuje síť válce -vyrábí papírový model válce -odhaduje povrch a objem válce -řeší slovní úlohy na povrch a objem válce -navrhne praktické použití výpočtu povrchu a objemu válce 	<p>Válec</p> <ul style="list-style-type: none"> -základní vlastnosti a zobrazení válce -povrch válce -objem válce 	Fyzika tercie -výpočty Výtvarná výchova
<ul style="list-style-type: none"> -rozlišuje přímou a nepřímou úměrnost -pracuje s měřítkem mapy a diagramy 	<ul style="list-style-type: none"> -charakterizuje základní vztah mezi celkem a jeho částmi -řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem -rozlišuje přímou a nepřímou úměrnost -navrhne a řeší praktické slovní úlohy na přímou a nepřímou úměrnost -navrhne různé způsoby řešení slovních úloh na úměrnost -vyjadřuje graficky přímou a nepřímou úměrnost -aplikuje měřítko při práci s mapou -vyjadřuje graficky různé typy diagramů a rozhoduje, který z nich je pro danou úlohu nejvhodnější 	<p>Úměrnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> -poměr -úměra -závislost veličin -přímá úměrnost -nepřímá úměrnost -trojčlenka -měřítko -diagramy 	Fyzika tercie -výpočty -převody jednotek -grafická závislost veličin Chemie tercie -výpočty Zeměpis -práce s mapou a diagramy Dějepis -práce s mapou a diagramy

<p>-rýsuje a zapisuje konstrukci trojúhelníku a čtyřúhelníku -zobrazuje útvary v daném posunutí</p>	<p>-aplikuje základní vlastnosti a pravidla při konstrukci trojúhelníku a čtyřúhelníku -zapisuje s využitím symboliky postup konstrukce trojúhelníku a čtyřúhelníku -graficky znázorňuje všechna možná řešení -zobrazuje různé útvary v daném posunutí -navrhuje praktické úlohy na posunutí</p>	<p>Konstrukční úlohy -konstrukce trojúhelníku -konstrukce čtyřúhelníku -posunutí</p>	<p>Fyzika tercie -výpočty Výtvarná výchova</p>
<p>-aplikuje pravidla pro operace s mnohočleny a výrazy při řešení praktických slovních úloh</p>	<p>-aplikuje pravidla pro operace s mocninami při výpočtech číselných výrazů -aplikuje pravidla pro operace s mnohočleny -umocňuje mnohočleny a rozkládá mnohočleny na součin -dělí mnohočlen jednočlenem i mnohočlenem -aplikuje pravidla pro operace s lomenými výrazy -sčítá, odčítá, násobí a dělí lomené výrazy -navrhuje a řeší praktické slovní úlohy na operace s mnohočleny i lomenými výrazy</p>	<p>Výrazy -mocniny -mnohočleny -operace s mnohočleny (dělení, umocňování, rozklad na součin) -lomené výrazy -operace s lomenými výrazy (sčítání, odčítání, násobení, dělení)</p>	<p>Fyzika tercie -výpočty Chemie tercie- výpočty</p>

Očekávaný výstup RVP (žák)	Školní výstup (žák)	Učivo	Mezipředmětové vztahy
-aplikuje pravidla pro řešení rovnic při řešení praktických slovních úloh -aplikuje pravidla a volí vhodnou metodu pro řešení rovnic s více neznámými při řešení praktických slovních úloh	-charakterizuje základní ekvivalentní úpravy při řešení všech typů rovnic -aplikuje ekvivalentní úpravy a základní pravidla při řešení rovnic s neznámou ve jmenovateli, při řešení kvadratických rovnic i při řešení rovnic s více neznámými -navrhuje a řeší slovní úlohy s využitím rovnic -navrhuje a řeší praktické slovní úlohy o společné práci i o směsích -volí si vhodnou metodu při řešení rovnic s více neznámými	Rovnice -rovnice a jejich úpravy -rovnice s neznámou ve jmenovateli -kvadratické rovnice -slovní úlohy o společné práci a o směsích -rovnice s více neznámými	Fyzika kvarta -výpočty Chemie kvarta -výpočty
-rýsuje grafy funkcí -graficky i početně řeší rovnice	-vyjadřuje funkční vztah tabulkou, rovnicí i grafem -charakterizuje a rozlišuje vlastnosti i grafy funkcí -aplikuje grafy funkcí při řešení rovnic -navrhuje různé způsoby početního i grafického řešení rovnic a určuje počet všech možných řešení -navrhuje praktické použití funkce	Funkce -přímá úměrnost -lineární funkce -absolutní hodnota -kvadratická funkce -nepřímá úměrnost -grafické řešení rovnic	Fyzika kvarta -výpočty Chemie kvarta -výpočty
-aplikuje věty o podobnosti trojúhelníku -aplikuje goniometrické funkce při řešení praktických úloh	-rozlišuje podobné útvary -aplikuje věty o podobnosti trojúhelníku -rýsuje grafy goniometrických funkcí pro ostré úhly a určuje hodnoty těchto funkcí pomocí grafu i pomocí kalkulátoru -aplikuje goniometrické funkce při řešení praktických úlohách	Podobnost a funkce úhlu -podobnost útvarů -podobné trojúhelníky -sinus a kosinus ostrého úhlu -tangens a kotangens ostrého úhlu -vztahy mezi funkcemi úhlů	Fyzika kvarta -výpočty Výtvarná výchova
-řeší početně i graficky praktické úlohy na povrch a objem jehlanu, kužele, koule	-zobrazuje přímky a roviny -zobrazuje kolmé přímky a roviny -zobrazuje graficky jehlan, kužel i kouli -odhaduje povrch a objem jehlanu, kužele i koule -řeší početně úlohy na povrch a objem jehlanu, kužele, koule -navrhuje a řeší praktické úlohy na povrch a objem jehlanu, kužele a koule -převádí základní i vedlejší jednotky pro obsah a objem, hmotnost a hustotu	Jehlany a kužely -přímky a roviny v prostoru -kolmost přímek a rovin -vzdálenosti a odchylky -povrch a objem jehlanu, kužele i koule	Fyzika kvarta -výpočty -jednotky Výtvarná výchova