

## 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 algoritmičké 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	1. ročník / Kvinta	2. ročník / Sexta	3. ročník / Septima	4. ročník / Oktáva
Hodinová dotace	3	3	3	3+3 (seminář)

#### 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;

## 1. ročník / Kvinta

### MATEMATIKA

Očekávaný výstup RVP (žák)	Školní výstup (žák)	Učivo	Mezipředmětové vztahy
-provádí početní operace v daném číselném oboru	-charakterizuje a rozlišuje jednotlivé číselné obory -aplikuje pravidla pro výrazy s druhou a třetí odmocninou -odhaduje druhou a třetí odmocninu z daných čísel -aplikuje pravidla pro výrazy s absolutní hodnotou -navrhne a řeší slovní úlohy na různé číselné obory	<b>Číselné obory</b> -obor přirozených čísel -obor celých čísel -obor racionálních čísel -obor reálných čísel -druhá a třetí odmocnina -absolutní hodnota reálného čísla	Fyzika -výpočty Chemie -výpočty
-řeší a zobrazuje základní množinové operace	-charakterizuje základní množinové pojmy -řeší a zobrazuje základní množinové operace (rovnost, průnik, sjednocení, rozdíl a doplněk) -rozlišuje a zobrazuje omezené intervaly ( uzavřené, polouzavřené, otevřené) i neomezené intervaly -znázorňuje intervaly na číselné ose -charakterizuje a rozlišuje definiční obor a obor funkčních hodnot	<b>Množiny a zobrazení</b> -základní množinové pojmy -intervaly -zobrazení	
-aplikuje největší společný dělitel a nejmenší společný násobek při řešení praktických slovních úloh	-zapisuje přirozené číslo číslíkovým i rozvinutým zápisem -charakterizuje a aplikuje znaky dělitelnosti 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 20, 25, 50 apod. -rozkládá čísla složená na prvočísla -určuje největší společný dělitel a nejmenší společný násobek dvou i více čísel -navrhne a řeší praktické slovní úlohy, kde se k výpočtu využívá největší společný dělitel či nejmenší společný násobek	<b>Teorie čísel</b> -zápis přirozených čísel -násobek a dělitel čísla -znaky dělitelnosti -provočísla -čísla složená -největší společný dělitel -nejmenší společný násobek	Fyzika -výpočty
-řeší praktické slovní úlohy se složenými výroky a výsledek si ověří důkazem přímým nebo sporem	-rozpoznává výroky -navrhne výroky i jeho negace -řeší konjunkci, disjunkci, implikaci a ekvivalenci složených výroků -aplikuje důkaz přímý i důkaz sporem -navrhne a řeší praktické slovní úlohy s využitím výroků	<b>Výroky</b> -výrok a jeho negace -složené výroky -důkaz přímý -důkaz sporem	Fyzika -důkazy

<p>-aplikuje pravidla pro řešení výrazů s mocninami, s mnohočleny, s lomenými výrazy při řešení slovních úloh i při vyjadřování neznámé ze vzorce</p>	<p>-charakterizuje a aplikuje základní pravidla pro řešení výrazů s mocninami a s mnohočleny -rozkládá mnohočleny -charakterizuje a aplikuje základní pravidla pro řešení lomených výrazů -využívá získaných poznatků při řešení praktických úloh i při vyjadřování neznámé ze vzorce</p>	<p><b>Výrazy</b> -mocniny s přirozeným a celým mocnitelem -mnohočleny a základní operace (sčítání, odčítání, násobení, dělení) -rozklad mnohočlenů -lomené výrazy a základní operace (krácení, rozšiřování, sčítání, násobení, dělení) -vyjádření neznámé ze vzorce</p>	<p>Fyzika kvinta -výpočty Chemie kvinta -výpočty</p>
<p>-aplikuje pravidla a volí vhodné úpravy při grafickém i početním řešení rovnic a nerovnic v součinném a podílovém tvaru, a s absolutními hodnotami</p>	<p>-charakterizuje a aplikuje ekvivalentní úpravy při řešení lineární rovnice a nerovnice -řeší graficky i početně lineární rovnice a nerovnice -navrhuje a řeší rovnice či nerovnice k dané slovní úloze -volí vhodnou metodu při řešení soustavy lineárních rovnic -upravuje a řeší rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru, a s absolutními hodnotami -navrhuje další možné využití rovnic a nerovnic v praktickém životě</p>	<p><b>Lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou</b> -lineární rovnice -lineární nerovnice -grafické řešení lineární rovnice a nerovnice -soustavy lineárních rovnic -rovnice a nerovnice v součinném tvaru -rovnice a nerovnice v podílovém tvaru -rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami</p>	<p>Fyzika -výpočty Chemie -výpočty</p>
<p>-aplikuje pravidla a volí vhodné metody při grafickém i početním řešení soustav rovnic a nerovnic se dvěma i více neznámými</p>	<p>-charakterizuje a aplikuje ekvivalentní úpravy při řešení lineární rovnice a nerovnice se dvěma neznámými -řeší graficky i početně soustavy lineárních rovnic i nerovnic se dvěma i více neznámými -navrhuje a řeší soustavy rovnic či nerovnic k dané slovní úloze -volí vhodnou metodu při řešení soustav -navrhuje další možné využití soustav rovnic a nerovnic v praktickém životě</p>	<p><b>Lineární rovnice a nerovnice s více neznámými</b> -lineární rovnice a nerovnice se dvěma neznámými -soustavy dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými -grafické řešení soustav lineárních rovnic a nerovnic se dvěma neznámými -soustavy lineárních rovnic s více neznámými</p>	<p>Fyzika -výpočty Chemie -výpočty</p>

-aplikuje pravidla a volí vhodné metody při grafickém i početním řešení kvadratických rovnic a nerovnic a rovnic vyšších stupňů

-charakterizuje a aplikuje ekvivalentní úpravy při řešení kvadratické rovnice a nerovnice a při řešení rovnic vyšších stupňů  
-řeší graficky i početně kvadratické rovnice i nerovnice a rovnice vyšších stupňů  
-aplikuje při řešení úloh vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice  
-navrhne a řeší kvadratické rovnice či nerovnice k dané slovní úloze  
-navrhne další možné využití kvadratických rovnic a nerovnic v praktickém životě

### **Kvadratické rovnice a nerovnice**

-neúplná kvadratická rovnice  
-obecná kvadratická rovnice  
-vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice  
-grafické řešení kvadratické rovnice  
-kvadratická nerovnice  
-grafické řešení kvadratické nerovnice  
-rovnice vyšších stupňů

Fyzika  
-výpočty

-aplikuje pravidla a volí vhodné metody při grafickém i početním řešení rovnic a nerovnic v součinném tvaru, v podílovém tvaru, s absolutními hodnotami a s neznámou pod odmocninou  
-aplikuje pravidla a volí vhodné metody při grafickém i početním řešení soustav lineárních a kvadratických rovnic s více neznámými

-charakterizuje a aplikuje ekvivalentní úpravy při řešení rovnic a nerovnic v součinném tvaru, v podílovém tvaru, s absolutními hodnotami a s neznámou pod odmocninou  
-řeší graficky i početně soustavy lineárních a kvadratických rovnic  
-aplikuje při řešení rovnic použití substituce  
-navrhne další možné využití kvadratických rovnic a nerovnic a jejich soustav v praktickém životě

### **Rovnice a nerovnice, které lze převést na kvadratické a lineární**

-rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru  
-rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami  
-rovnice a nerovnice s neznámou pod odmocninou  
-soustavy lineárních a kvadratických rovnic s více neznámými  
-použití substituce

Fyzika  
-výpočty

-aplikuje pravidla a volí vhodné metody při početním řešení rovnic a nerovnic s parametry

-charakterizuje a aplikuje ekvivalentní úpravy při řešení rovnic a nerovnic s parametry  
-řeší početně rovnice a nerovnice s parametry  
-navrhne a řeší rovnice či nerovnice s parametry k dané slovní úloze  
-navrhne další možné využití rovnic a nerovnic s parametry v praktickém životě

### **Rovnice a nerovnice s parametry**

-rovnice s parametry  
-nerovnice s parametry

Fyzika  
-výpočty

<p>-charakterizuje a aplikuje základní vlastnosti při jednoduchých geometrických konstrukcích</p> <p>-zapisuje postup konstrukce, navrhuje všechny možné řešení a využívá při konstrukci rovinných útvarů výpočty</p> <p>-aplikuje Euklidovy věty a Pythagorovou větu při konstrukci rovinných útvarů</p>	<p>-charakterizuje a rýsuje přímku a její části, polorovinu, úhel i dvojici úhlů</p> <p>-charakterizuje, rozlišuje a graficky znázorňuje vzájemné polohy dvou přímk</p> <p>-rozlišuje shodnost a podobnost trojúhelníků</p> <p>-charakterizuje a aplikuje vlastnosti trojúhelníku při jeho konstrukci a matematicky zapisuje postup konstrukce</p> <p>-charakterizuje a aplikuje vlastnosti mnohoúhelníku, čtyřúhelníku, kružnice, kruhu a oblouk kružnice při jejich konstrukci a matematickém zápisu konstrukce</p> <p>-aplikuje Euklidovy věty, Pythagorovou větu, mocnost bodu ke kružnici a množiny bodů dané vlastnosti při konstrukci rovinných útvarů</p> <p>-řeší početně i graficky obvody a obsahy rovinných útvarů</p> <p>-rýsuje rovinné útvary na základě výpočtu a navrhuje všechny možné řešení</p> <p>-navrhuje a řeší geometrické slovní úlohy</p> <p>-navrhuje další možné využití geometrie v praktickém životě</p>	<p><b>Rovinné útvary a jejich konstrukce</b></p> <p>-přímka a její části</p> <p>-polorovina</p> <p>-úhel a dvojice úhlů</p> <p>-dvě přímky</p> <p>-rovnoběžnost a kolmost přímk</p> <p>-jednoduché geometrické konstrukce</p> <p>-trojúhelník</p> <p>-shodnost a podobnost trojúhelníků</p> <p>-konstrukce trojúhelníku</p> <p>-mnohoúhelníky</p> <p>-čtyřúhelníky</p> <p>-konstrukce čtyřúhelníku</p> <p>-kružnice a kruh</p> <p>-oblouk kružnice</p> <p>-konstrukce kružnic</p> <p>-obvody a obsahy rovinných obrazců</p> <p>-Euklidovy věty</p> <p>-Pythagorova věta</p> <p>-mocnost bodu ke kružnici</p> <p>-množiny bodů dané vlastnosti</p> <p>-konstrukce na základě výpočtu</p>	<p>Fyzika</p> <p>-výpočty</p> <p>Výtvarná výchova</p>
<p>-aplikuje základní vlastnosti zobrazení v rovině (a jejich skládání) při jejich konstrukci</p>	<p>-charakterizuje základní vlastnosti a graficky znázorňuje jednotlivé shodné zobrazení (osová a středová souměrnost, posunutí, otočení) v rovině</p> <p>-skládá shodné zobrazení a navrhuje všechny možné způsoby řešení</p> <p>-charakterizuje základní vlastnosti a graficky znázorňuje stejnolehlost</p> <p>-charakterizuje základní vlastnosti a graficky znázorňuje podobnost</p> <p>-navrhuje a řeší zobrazení v rovině ve slovních úlohách</p> <p>-navrhuje další možné využití zobrazení v praktickém životě</p>	<p><b>Zobrazení v rovině</b></p> <p>-shodné zobrazení</p> <p>-osová souměrnost</p> <p>-středová souměrnost</p> <p>-posunutí</p> <p>-otočení</p> <p>-skládání shodných zobrazení</p> <p>-stejnolehlost</p> <p>-stejnolehlost kružnic</p> <p>-užití stejnolehlosti</p> <p>-podobné zobrazení</p>	<p>Výtvarná výchova</p> <p>Fyzika</p>

## 2. ročník / Sexta

### MATEMATIKA

Očekávaný výstup RVP (žák)	Školní výstup (žák)	Učivo	Mezipředmětové vztahy
-rýsuje grafy funkcí a charakterizuje jejich vlastnosti	-charakterizuje a rozlišuje jednotlivé funkce -rýsuje grafy jednotlivých funkcí -určuje základní vlastnosti funkcí -navrhuje a řeší slovní úlohy na různé funkce	<b>Funkce</b> -lineární funkce -lineárně lomené funkce -funkce s absolutními hodnotami -kvadratické funkce -mocninné funkce -exponenciální funkce -logaritmické funkce	Fyzika -výpočty Chemie -výpočty
-aplikuje vlastnosti a operace komplexních čísel při řešení kvadratických rovnic -znázorňuje komplexní čísla v Gaussově rovině	-charakterizuje základní vlastnosti komplexních čísel -sčítá, odčítá, násobí a dělí komplexní čísla -znázorňuje komplexní čísla v Gaussově rovině -aplikuje vlastnosti komplexních čísel při řešení kvadratických rovnic se záporným diskriminantem	<b>Komplexní čísla</b> -vlastnosti komplexních čísel -geometrické znázornění komplexních čísel -řešení rovnic v oboru komplexních čísel	
-rýsuje a charakterizuje základní goniometrické funkce -aplikuje sinovou a kosinovou větu při řešení praktických slovních úloh	-charakterizuje základní vlastnosti goniometrických funkcí (sinus, kosinus, tangens a kotangens) -rýsuje grafy základních goniometrických funkcí -aplikuje součtové a další goniometrické vzorce -charakterizuje sinovou a kosinovou větu -navrhuje a řeší praktické slovní úlohy s využitím sinové a kosinové věty	<b>Goniometrie</b> -goniometrické funkce -goniometrické vzorce -trigonometrie	Fyzika -výpočty



### 3. ročník / Septima

#### MATEMATIKA

Očekávaný výstup RVP (žák)	Školní výstup (žák)	Učivo	Mezipředmětové vztahy
Znát prosté zobrazení bodu na přímce, v rovině a prostoru pomocí kartézské soustavy souřadné a pojem graf funkce.	Žák zná algoritmus kartézské soustavy souřadné až do dimenze 3D, pojem grafu funkce, vektorový počet, analytické tvary rovnice přímky, polopřímky a úsečky – směrnicový, parametrický, obecný. Poradí si s úlohami o vzájemné poloze přímek.	Lineární funkce, rovnice přímky ve směrniciovém tvaru	fyzika, biologie, chemie, ekologie
Ovládnout analytické myšlení v rovině a prostoru		Vektorový počet, parametrická a obecná rovnice přímky	
Zvládnout základy kombinatoriky	Pracuje analyticky s kuželosečkami	Kuželosečky analyticky	Fyzika - složení pohyby, ekologie
Chápat pojem pravděpodobnost a její jednoduché aplikace s využitím znalostí z kombinatoriky	Používá znalostí z kombinatoriky k řešení praktických slovních úloh.	Kombinatorika – permutace, variace, kombinace	Fyzika, chemie, ekologie
	Zná definice základních pojmů z teorie pravděpodobnosti	Pravděpodobnost	Biologie, fyzika

## 4. ročník / Oktáva

### MATEMATIKA

Očekávaný výstup RVP (žák)	Školní výstup (žák)	Učivo	Mezipředmětové vztahy
Ovládat látku v rozsahu učebnic: Matematika pro gymnázia, Prométheus, Sběrka úloh – maturitní minimum, Prométheus	Žák zná pojmy z teorie množin, práci s algebraickými výrazy, řeší rovnice lineární, kvadratické, exponenciální, logaritmické, goniometrické. Umí geometrické konstrukce v rovině, počítá obsahy, objemy geometrických tvarů, zná geometrická zobrazení. Zná pojem posloupnosti a řady a vyzná se v aplikacích. Počítá s komplexními čísly.	Opakování: Teorie množin, zobrazení, funkce, obecné vlastnosti funkcí, grafy funkcí Vektorový počet, analytická geometrie	fyzika, biologie, chemie, ekologie
		Řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav, rovnice lineární, s absolutními hodnotami, exponenciální, logaritmické, goniometrické elementární funkce, grafy a transformace funkcí	
	Pracuje analyticky s přímkou a kuželosečkami	komplexní číslo posloupnost. Geometrie v rovině a prostoru	Fyzika - složení pohyby, ekologie
	Umí řešit úlohy z kombinatoriky a teorie pravděpodobnosti	Kombinatorika Teorie pravděpodobnosti	
Umí řešit úlohy z kombinatoriky a teorie pravděpodobnosti	Kombinatorika Teorie pravděpodobnosti		