



## **Charakteristika vyučovacího předmětu matematika pro vyšší gymnázium (kvinta až oktáva) a čtyřleté gymnázium**

### **Obsahové vymezení:**

Předmět *matematika* zahrnuje obsah vzdělávacího oboru *Matematika a její aplikace* RVP ZV (kvinta až oktáva, 1.-4. ročník čtyřletého studia).

Předmět matematika také realizuje tematické okruhy průřezových témat *Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Enviromentální výchova*, část tématu *Mediální výchova*.

### **Časové a organizační vymezení předmětu matematika:**

Předmět matematika je vyučován od kvinty do oktávy (v 1.-4. ročníku čtyřletého studia) s týdenní hodinovou dotací stanovenou v učebním plánu ŠVP Prvního českého gymnázia v Karlových Varech (tzn. postupně dle ročníků s dotací 4+4+4+4).

V kvintě až oktávě (1.-4. ročník) je jedna z daných čtyř vyučovacích hodin věnována cvičení z matematiky, kdy je třída dělena na dvě skupiny.

Při výuce matematiky je k dispozici jedna odborná učebna vybavená počítačem, dataprojektorem a Sympodiem (s možností využití programu Derive, Geogebra a Cabri geometrie), jedna učebna s interaktivním dataprojektorem a rovněž dvě učebny VT. Matematický program Derive, Geogebra a Cabri je ve školní počítačové síti přístupný všem žákům školy.

Základní formou práce v předmětu je problémové vyučování, dále výklad a aplikační činnost žáků. Žáci jsou formou motivačních úloh vedeni k objevování nových vztahů, k jejich zobecnění a zdůvodnění s důrazem na přesnou formulaci a argumentaci.

### **Anotace předmětu:**

Předmět matematika rozvíjí abstraktní a analytické myšlení i logické usuzování. Žáci se v něm učí srozumitelné a věcné argumentaci, přesnému formulování myšlenek v ústním i písemném projevu. Těžiště výuky spočívá v osvojení schopnosti porozumění a formulace zadaného problému, ve schopnosti stanovení a zdůvodnění optimálního postupu řešení problému, v ovládnutí matematických nástrojů a dovedností potřebných v dalším vysokoškolském studiu i běžném praktickém životě.

Předmět matematika se významným způsobem podílí na rozvoji osobnostní a sociální výchovy žáků. Realizuje tematické okruhy OSV:



- 1/*Osobnostní rozvoj*
- 2/*Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů*
- 3/*Sociální komunikace*
- 4/*Morálka všedního dne*
- 5/*Spolupráce a soutěž*

Předmět matematika svými požadavky na přesné formulování myšlenek, správné porozumění textu a správné vyhodnocení a zpracování dat zasahuje do průřezového tématu Mediální výchova zejména v oblasti kritického posouzení informací a jejich vlivu.

### **Výchovné a vzdělávací strategie:**

Pro utváření a rozvíjení klíčových kompetencí využívají učitelé tyto postupy, metody a formy práce:

#### **Učitel:**

- 1/ vzbuzuje zájem žáků o nově probíranou látku zařazováním vhodných motivačních příkladů, o jejichž řešení s žáky diskutuje (kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, občanská)
- 2/ vede žáky nejen k předkládání návrhů řešení problémů, ale především k jejich zdůvodňování (kompetence k řešení problémů, komunikativní, k podnikavosti)
- 3/ zařazuje do výuky metodu řízené diskuse, při které žáci navrhnou způsoby řešení a diskutují o optimálním postupu, popř. postupu, který lze zobecnit (kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, k podnikavosti)
- 4/ při práci s učebnicí vyžaduje správné porozumění textu, stručné a srozumitelné vyjádření zadaného problému, formulaci předpokladů a tvrzení, matematizaci úlohy (kompetence k řešení problémů, komunikativní)
- 5/ při prezentování postupu řešení úlohy vede žáky k používání přesných a odborných formulací, k užívání matematické terminologie a symboliky (kompetence k učení, komunikativní)
- 6/ procvičováním úloh obdobného typu a vhodnými domácími úkoly vede žáky k ovládnutí matematických nástrojů a dovedností (kompetence k učení, k řešení problémů)
- 7/ předkládá žákům problémové úlohy rozvíjející logické myšlení, při jejichž řešení vytvářejí žáci na základě zkušeností nebo experimentů hypotézy, o kterých diskutují, ověřují je nebo je pomocí protipříkladů vyvracejí (kompetence k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, kompetence k podnikavosti, občanská)
- 8/ zadáváním vhodných slovních úloh a příkladů z běžného života žáci aplikují matematické poznatky a dovednosti v praxi (kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, občanská)
- 9/ používáním názorných pomůcek v geometrii rozvíjí prostorovou představivost žáků (kompetence k učení, k řešení problémů, sociální a personální)
- 10/ zařazením ukázek úloh s využitím Cabri geometrie a programu Derive motivuje žáky k novému způsobu procvičování matematických znalostí (kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, k podnikavosti)
- 11/ zařazováním nestandardních aplikačních úloh a problémů a pozitivní motivací vede žáky k zapojení do matematických soutěží různé obtížnosti podle jejich individuálních schopností - Klokan, Matematická olympiáda, Logická olympiáda, Pythagoriáda, Kokos, MKS (kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, k podnikavosti)

#### **Kvinta (1.roč.):**

##### **1) Základní poznatky z matematiky**

- a) Základy výrokové logiky
- b) Množiny a množinové operace
- c) Číselné obory
- d) Elementární teorie čísel

e) Algebraické výrazy

**2) Lineární a kvadratické rovnice a nerovnice a soustavy**

a) Rovnice, nerovnice, soustavy

b) Rovnice s parametrem

**3) Základy planimetrie**

a) Rovinné útvary

b) Obvody a obsahy

c) Euklidovy věty

**Sexta (2.roč.):**

**1) Základy planimetrie**

a) Konstrukční úlohy

b) Shodná a podobná zobrazení v rovině

**2) Funkce**

a) Funkce a její vlastnosti

b) Základní typy funkcí (lineární, kvadratická, s absolutní hodnotou, lineární lomená, mocninné, odmocniny, exponenciální a logaritmická)

c) Goniometrie

**Septima (3.roč.):**

**1) Trigonometrie**

**2) Stereometrie**

a) Polohové vlastnosti

b) Metrické vlastnosti

c) Tělesa

**3) Analytická geometrie**

a) Vektory

b) Lineární útvary v rovině

c) Analytická geometrie v prostoru

d) Kuželosečky

**Oktáva (4.roč.):**

**1) Posloupnosti a řady**

**2) Kombinatorika a pravděpodobnost**

**3) Statistika**

**4) Komplexní čísla**

**Učebnice: Nakladatelství Prométheus**



**Vyučovací předmět: matematika**  
**Ročník: první, kvinta**

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností</li><li>❖ odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí</li><li>❖ účelně využívá kalkulátor</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ provádí operace s mocninami s přirozeným a celočíselným mocnitelem, zjednodušuje výrazy s mocninami</li><li>❖ pracuje s velkými a malými čísly</li><li>❖ určuje řád první platné číslice</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>mocniny s celočíselným mocnitelem</b> – zápis čísel ve tvaru <math>a \cdot 10^n</math></li></ul>	<p><b>Průběžně celoročně:</b></p> <p><b>Osobnostní a sociální výchova (OSV) – poznávání a rozvoj vlastní osobnosti</b> (vnímání sebe sama, myšlení, prožívání; co dělat pro svůj osobní rozvoj; jak se učit)</p> <p><b>seberegulace, organizační dovednosti a</b></p>	fyzika – zápis malých a velkých čísel



Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ upravuje číselné výrazy</li><li>❖ odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor</li><li>❖ upravuje efektivně výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazu</li><li>❖ rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců</li><li>❖ operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ s využitím proměnných určí hodnotu výrazu</li><li>❖ sčítá, násobí, dělá mnohočleny, rozkládá mnohočleny na součin pomocí vzorců a vytýkání</li><li>❖ rozezná a aplikuje vzorce</li><li>❖ určí nejmenší společný násobek a největší společný dělitel čísel i mnohočlenů</li><li>❖ při sčítání a odčítání lomených výrazů používá nejmenší společný násobek</li><li>❖ při úpravách složených výrazů používá rozšiřování a krácení</li><li>❖ určuje, kdy má výraz smysl, při určování podmínek používá součinný tvar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>výrazy</b> – číselný výraz a jeho hodnota, proměnná, výrazy s proměnnými, mnohočleny, vytýkání před závorek, postupné vytýkání, rozklad do součinnového tvaru, vzorce <math>A^2-B^2</math>, <math>(A\pm B)^2</math>, vzorce <math>A^3-B^3</math>, <math>(A\pm B)^3</math>, společný násobek a dělitel, lomené výrazy (včetně složených zlomků), výrazy s mocninami</li><li>❖ <b>odmocniny</b> – druhá a třetí odmocnina, částečné odmocnění, výrazy s odmocninami</li></ul>	<p><b>efektivní řešení problémů</b> (trénink ovládnutí myšlenkových postupů při řešení problémů; sebeovládání v problémových situacích; řešení problémů spoluprací ve skupinách)</p> <p><b>sociální komunikace</b> (verbální a neverbální; nácvik přesné a tvořivé komunikace)</p> <p><b>morálka všedního dne spolupráce a soutěže</b> (vztah ke spolupráci a soutěži; poznávání vlastních předpokladů ke spolupráci a soutěži)</p> <p><b>Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech (VMEGS)</b> – život v Evropě ve slovních úlohách</p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ zapisuje a určí množinu výčtem prvků, charakteristickou</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>množiny</b> – inkluze, rovnost, operace s množinami</li></ul>	<p><b>Environmentální výchova (EV)</b> – ochrana životního prostředí ve výpočtech</p>	

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
	vlastností a množinovými operacemi ❖ rozlišuje a zdůvodňuje vztah inkluze a rovnosti množin ❖ určuje sjednocení, průnik a doplněk množin ❖ užívá diagramy ke znázornění množin			
❖ čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky ❖ aplikuje operace a vztahy mezi množinami na číselných množinách, intervalech	❖ operuje s intervaly, používá geometrický význam absolutní hodnoty a absolutní hodnoty rozdílu	❖ <b>číselné obory</b> – přirozená, celá, racionální, iracionální a reálná čísla, intervaly	<b>Multikulturní výchova (MKV) - vztah k multilingvní situaci a ke spolupráci mezi lidmi z různého kulturního prostředí (spolupráce se spolužáky ze zahraničí)</b>	
❖ čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky ❖ užívá správně logické spojky a kvantifikátory ❖ rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty ❖ rozliší správný a nesprávný úsudek ❖ vytváří hypotézy,	❖ rozezná, kdy je věta výrok, a určí pravdivostní hodnotu ❖ vysvětlí výroky obsahující slova každý, žádný, aspoň, právě, nejvýše a umí tyto výroky negovat ❖ pomocí proměnné a kvantifikátoru zapisuje matematické věty	❖ <b>výroková logika</b> – výrok, definice, věta, důkaz ❖ <b>základní logické pojmy</b> - kvantifikátory, disjunkce, konjunkce, negace, implikace, ekvivalence	<b>Mediální výchova (MV) - kritické čtení a vnímání mediálních sdělení – pěstování kritického přístupu ke zpravodajství</b>	základy společenských věd - logika



Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<p>zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ pracuje se složenými výroky, včetně negace</li><li>❖ rozpozná předpoklad a tvrzení věty</li></ul>			
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ řeší lineární a kvadratické rovnice a nerovnice (popř. rovnice, které k nim po úpravách algebraických výrazů vedou)</li><li>❖ řeší soustavy rovnic, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li><li>❖ rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy</li><li>❖ geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy, graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ určuje podmínky řešitelnosti, definiční obor rovnice</li><li>❖ určuje obor pravdivosti dané rovnice</li><li>❖ ověřuje správnost řešení rovnice, nerovnice, soustavy</li><li>❖ používá vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice</li><li>❖ řeší rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>rovnice a nerovnice</b> – 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</li><li>❖ <b>vyjádření neznámé ze vzorce</b></li></ul>		fyzika – vyjádření neznámé ze vzorce



Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav</li></ul>				
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných</li><li>❖ formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav</li><li>❖ analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nich využívá matematický aparát v oboru reálných čísel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ používá ekvivalentní úpravy při řešení rovnic, nerovnic, soustav</li><li>❖ matematizuje reálnou situaci s využitím rovnic, hledá efektivní způsoby řešení, odhaduje a zdůvodňuje výsledky</li><li>❖ řeší graficky i početně soustavu dvou i více rovnic o dvou i více neznámých</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>lineární rovnice a nerovnice, soustavy rovnic</b></li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ rozlišuje pojmy neznámá a parametr rovnice</li><li>❖ vysvětlí pojem rovnice s parametrem jako množinu nekonečně mnoha rovnic</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ vysvětlí pojem rovnice s parametrem jako množinu nekonečně mnoha rovnic</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>rovnice s parametry</b> – diskuse</li></ul>		





Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině, na základě vlastností třídí útvary</li><li>❖ určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů, vzdálenosti a odchylky</li><li>❖ využívá náčrt při řešení rovinného problému</li><li>❖ v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li><li>❖ řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím všech bodů dané vlastnosti, pomocí shodných zobrazení a pomocí konstrukce na základě výpočtu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ v rozboru konstrukční úlohy načrtne vyřešenou úlohu se zadanými prvky a hledá a zdůvodňuje způsoby řešení</li><li>❖ užívá symbolický jazyk matematiky ke stručnému zápisu rozboru úlohy i postupu konstrukce</li><li>❖ diskutuje o počtu řešení, řešitelnosti úlohy</li><li>❖ rozlišuje úlohy polohové a nepolohové</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>geometrie v rovině</b> – rovinné útvary (klasifikace), obvody a obsahy; shodnost a podobnost trojúhelníků; Pythagorova věta a věty Euklidovy; množiny bodů dané vlastnosti; úhly v kružnici (obvodové, středové a úsekové úhly), shodná zobrazení (osová a středová souměrnost, posunutí, otočení); konstrukční úlohy</li></ul>		výtvarná výchova - souměrnosti



## Vyučovací předmět: matematika

Ročník: druhý, sexta

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině</li><li>❖ určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů</li><li>❖ využívá náčrt při řešení rovinného problému</li><li>❖ řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím všech bodů dané vlastnosti a pomocí shodných zobrazení</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ v rozboru konstrukční úlohy načrtne vyřešenou úlohu se zadanými prvky a hledá a zdůvodňuje způsoby řešení</li><li>❖ užívá symbolický jazyk matematiky ke stručnému zápisu rozboru úlohy i postupu konstrukce</li><li>❖ diskutuje o počtu řešení, řešitelnosti úlohy</li><li>❖ rozlišuje úlohy polohové a nepolohové</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>shodná zobrazení</b> (osová a středová souměrnost, posunutí, otočení); <b>stejnolehlost</b>; konstrukční úlohy</li></ul>	<p><b>Průběžně celoročně:</b></p> <p><b>OSV – poznávání a rozvoj vlastní osobnosti</b> (vnímání sebe sama, myšlení, prožívání; co dělat pro svůj osobní rozvoj; jak se učit) <b>seberegulace,</b> <b>organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</b> (trénink ovládnutí myšlenkových postupů při řešení problémů; sebeovládání v problémových situacích; řešení problémů spoluprací ve skupinách)</p>	Výtvarná výchova – kreslířská zručnost, souměrnosti



Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ načrtne grafy požadovaných funkcí (zadaných jednoduchým funkčním předpisem) a určí jejich vlastnosti</li><li>❖ formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí</li><li>❖ využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic a nerovnic, při určování kvantitativních vztahů</li><li>❖ aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních, logaritmických a goniometrických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ rozliší pojmy závisle a nezávisle proměnná jako vzor a obraz zobrazení</li><li>❖ vyjádří funkční vztah tabulkou, předpisem, grafem</li><li>❖ zapisuje podmínky a výpočtem určuje definiční obor funkce</li><li>❖ rozlišuje pojmy funkční hodnota a obor hodnot funkce</li><li>❖ sestrojí graf funkce, používá posunutí soustavy souřadnic</li><li>❖ z grafu funkce čte a zdůvodňuje vlastnosti funkcí</li><li>❖ aplikuje grafy funkcí při řešení rovnic, nerovnic a soustav rovnic</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>funkce</b> – lineární funkce, kvadratická funkce, funkce absolutní hodnota, lineární lomená funkce, mocninné funkce, funkce druhá odmocnina, exponenciální, logaritmické a goniometrické funkce, vztahy mezi goniometrickými funkcemi</li><li>❖ <b>exponenciální a logaritmické rovnice</b></li><li>❖ <b>goniometrie</b> – goniometrické funkce, vztahy mezi goniometrickými funkcemi</li><li>❖ <b>goniometrické rovnice</b></li></ul>	<p><b>sociální komunikace</b> (verbální a neverbální; nácvik přesné a tvořivé komunikace)</p> <p><b>morálka všedního dne spolupráce a soutěž</b> (vztah ke spolupráci a soutěži; poznávání vlastních předpokladů ke spolupráci a soutěži)</p> <p><b>MV - kritické čtení a vnímání mediálních sdělení – pěstování kritického přístupu ke zpravodajství</b></p> <p><b>VMEGS – grafy vzdělanosti v jednotlivých státech Evropy a porovnání se světem</b></p> <p><b>MKV – spolupráce s různými národy na rozvoji vzdělanosti v číslech</b></p>	fyzika – grafy fyzika - vlnění

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ modeluje závislosti reálných dějů pomocí známých funkcí</li> <li>❖ řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ zapíše předpis a zakreslí graf funkce (relace) inverzní; používá vztahy mezi funkcí a funkcí k ní inverzní</li> <li>❖ převádí stupňovou míru na obloukovou a naopak</li> <li>❖ definuje goniometrické funkce v pravouhlém trojúhelníku i pro obecný argument</li> <li>❖ ovládá význačné hodnoty goniometrických funkcí a základní vztahy mezi nimi</li> </ul>		<p>EV – vztah k životnímu prostředí ve všech použitelných příkladech</p>	



**Vyučovací předmět: matematika**  
**Ročník: třetí, septima**

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ určuje vzdálenosti a odchylky</li><li>❖ využívá náčrt při řešení rovinného nebo prostorového problému</li><li>❖ v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ řeší pravoúhlý i obecný trojúhelník</li><li>❖ při řešení úloh z reálného života používá sinovou a kosinovou větu</li><li>❖ při řešení praktické trigonometrické úlohy užívá náčrt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>trigonometrie</b> – sinová a kosinová věta; trigonometrie pravoúhlého a obecného trojúhelníku</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině (geometrický význam koeficientů)</li><li>❖ řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarcích v rovině</li><li>❖ využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ v rovině i prostoru zakreslí body a vektory určené souřadnicemi, čte souřadnice bodů i vektorů v rovině i v prostoru</li><li>❖ užívá význam operací s vektory</li><li>❖ užívá různé způsoby analytického vyjádření útvarců v rovině i v prostoru</li><li>❖ řeší analyticky polohové a metrické</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>vektorová algebra</b> - soustava souřadnic, vektory a operace s nimi (součet, rozdíl, násobek, lineární kombinace, lineární závislost), skalární součin a jeho užití</li><li>❖ <b>analytická geometrie v rovině</b> - analytické vyjádření přímky v rovině, vzájemná poloha přímek, odchylka přímek,</li></ul>	<p><b>Průběžně celoročně:</b></p> <p><b>OSV – poznávání a rozvoj vlastní osobnosti</b> (vnímání sebe sama, myšlení, prožívání; co dělat pro svůj osobní rozvoj; jak se učit)</p> <p><b>seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</b> (trénink ovládnání myšlenkových postupů při řešení</p>	fyzika – vektorové určení fyzikálních veličin



Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ z analytického vyjádření (z osově nebo vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce</li><li>❖ řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>úlohy o útvarech v rovině i v prostoru</li><li>❖ definuje parabolu, kružnici, elipsu a hyperbolu, dle definice kuželosečku narýsuje</li><li>❖ zapíše z daných prvků rovnici kuželosečky</li><li>❖ určí kuželosečku z rovnice, načrtne její polohu a určí její charakteristické prvky</li><li>❖ diskutuje polohu přímky a kuželosečky</li></ul>	<p>vzdálenost, kuželosečky (kružnice, elipsa, parabola a hyperbola), jejich polohy vzhledem k přímkám, tečna v bodě</p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>analytická geometrie v prostoru</b> – analytické vyjádření přímky, roviny, vzájemné polohy, metrické úlohy</li></ul>	<p>problémů; sebeovládání v problémových situacích; řešení problémů spoluprací ve skupinách)</p> <p><b>sociální komunikace</b> (verbální a neverbální; nácvik přesné a tvořivé komunikace)</p> <p><b>morálka všedního dne spolupráce a soutěž</b> (vztah ke spolupráci a soutěži; poznávání vlastních předpokladů ke spolupráci a soutěži)</p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru, na základě vlastností třídí útvary</li><li>❖ určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů, vzdálenosti a odchylky</li><li>❖ využívá náčrt při řešení prostorového problému</li><li>❖ zobrazí ve volné</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ konstruuje a zdůvodňuje rovinný řez (i jeho skutečnou velikost) na hranolech a jehlanech</li><li>❖ sestrojí síť jednoduchého seřiznutého tělesa a z ní papírový model</li><li>❖ užitím řezů určuje průsečnici rovin;</li><li>❖ zjišťuje a zdůvodňuje průsečík přímky s hranolem, jehlanem</li><li>❖ definuje pojem</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>stereometrie</b> polohové vlastnosti bodů, přímek a rovin, rovnoběžnost přímek a rovin, volné rovnoběžné promítání,</li><li>❖ <b>konstrukce rovinných řezů</b>, metrické vlastnosti (kolmost, odchylky a vzdálenosti), základní tělesa, povrchy a objemy</li></ul>	<p><b>MV - kritické čtení a vnímání mediálních sdělení – pěstování kritického přístupu ke zpravodajství</b></p> <p><b>MKV- spolupráce se spolužáky z jiného kulturního prostředí a s jinou rodnou řečí</b></p>	výtvarná výchova – volné rovnoběžné promítání

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<p>rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li> <li>❖ řeší planimetrické a stereometrické problémy motivované praxí</li> </ul>	<p>odchylka a vzdálenost a umí je graficky výpočtem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ charakterizuje základní mnohostěny, rotační tělesa, části koule a kulové plochy</li> <li>❖ řeší úlohy s objemy a povrchy základních mnohostěnů, jehlanů, rotačních těles, koule a jejich částí</li> </ul>		<p><b>VMEGS-</b> globální problémy ve světě ( například globální oteplování modelované v prostoru)</p>	

**Vyučovací předmět: matematika**  
**Ročník: čtvrtý, oktáva**

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ načrtne grafy požadovaných posloupností (zadaných jednoduchým funkčním předpisem) a určí jejich vlastnosti</li> <li>❖ formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí a posloupností</li> <li>❖ řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o posloupnostech</li> <li>❖ interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ sestrojí graf funkce v množině <math>\mathbb{N}</math>, z grafu určí vlastnosti funkce (posloupnosti)</li> <li>❖ používá různá zadání posloupnosti (vzorcem pro <math>n</math>-tý člen, rekurentní, výčtem)</li> <li>❖ dle definice rozhodne, zda daná posloupnost je aritmetická, či geometrická</li> <li>❖ řeší úlohy s použitím základních vztahů pro aritmetickou a geometrickou posloupnost</li> <li>❖ v praktických úlohách aplikuje poznatky o posloupnostech</li> <li>❖ řeší úlohy z oblasti finanční matematiky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>posloupnost</b> – určení a vlastnosti posloupností, aritmetická a geometrická posloupnost</li> <li>❖ <b>matematická indukce</b></li> </ul>		ZSV – orientace ve finančním světě, ekonomika ve světě





Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li><li>❖ zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ chápe a používá důkaz matematickou indukcí</li><li>❖ rozliší součet konečného počtu členů posloupnosti a nekonečnou řadu</li><li>❖ rozhodne, zda nekonečná řada je geometrická; u geometrické řady zdůvodní, zda je konvergentní, či divergentní</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>nekonečné řady</b> - nekonečné geometrické řady (konvergence, divergence)</li></ul>	<p><b>Průběžně celoročně:</b></p> <p><b>OSV – poznávání a rozvoj vlastní osobnosti</b> (vnímání sebe sama, myšlení, prožívání; co dělat pro svůj osobní rozvoj; jak se učit)</p> <p><b>seberegulace,</b></p> <p><b>organizační dovednosti a efektivní řešení problémů</b> (trénink ovládnutí myšlenkových postupů při řešení problémů; sebeovládání v problémových situacích; řešení problémů spoluprací ve skupinách)</p>	fyzika – vektorové určení fyzikálních veličin



Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem (charakterizuje možné případy, vytváří model pomocí kombinatorických skupin a určuje jejich počet)</li><li>❖ využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti, upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ v praktických úlohách aplikuje kombinatorická pravidla</li><li>❖ rozlišuje variace, kombinace a permutace s opakováním a bez opakování</li><li>❖ využívá vlastností faktoriálů a kombinačních čísel</li><li>❖ používá binomickou větu</li><li>❖ užívá kombinatorické postupy při výpočtech pravděpodobnosti</li><li>❖ správně interpretuje výsledky pravděpodobnostních výpočtů</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>kombinatorika</b> – elementární kombinatorické úlohy, variace, permutace a kombinace (bez opakování i s opakováním), binomická věta, Pascalův trojúhelník</li><li>❖ <b>pravděpodobnost</b> – náhodný jev a jeho pravděpodobnost, pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů</li></ul>	<p><b>sociální komunikace</b> (verbální a neverbální; nácvik přesné a tvořivé komunikace) <b>morálka všedního dne spolupráce a soutěž</b> (vztah ke spolupráci a soutěži; poznávání vlastních předpokladů ke spolupráci a soutěži)</p> <p><b>MV - kritické čtení a vnímání mediálních sdělení</b> – pěstování kritického přístupu ke zpravodajství</p> <p><b>MKV-</b> spolupráce se zahraničními studenty</p> <p><b>VMEGS-</b> student cvičně řeší globalizační procesy a globální problémy na statistických souborech, popř. pomocí finanční matematiky</p>	



Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	Tématické okruhy průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ diskutuje a kriticky zhodnotí statistické informace a daná statistická sdělení</li><li>❖ volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku)</li><li>❖ reprezentuje graficky soubory dat, čte a interpretuje tabulky, diagramy a grafy, rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám</li><li>❖ diskutuje a kriticky zhodnotí statistické informace a daná statistická sdělení</li><li>❖ užívá vhodné typy zápisu komplexního čísla pro konkrétní úlohu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ ovládá různé způsoby prezentace dat</li><li>❖ využívá dostupné výpočetní techniky pro statistické zpracování dat a jejich prezentaci</li><li>❖ interpretuje výsledky statistického zpracování dat</li><li>❖ kriticky hodnotí statistické informace (a je schopen vysvětlit, jak s nimi lze manipulovat)</li><li>❖ orientuje se v novém číselném oboru, rozvíjí abstraktní myšlení</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>práce s daty</b> – analýza a zpracování dat v různých reprezentacích, statistický soubor a jeho charakteristiky (vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka)</li><li>❖ <b>komplexní čísla</b> – algebraický a goniometrický tvar, početní operace s komplexními čísly, Gaussova rovina, Moivreova věta, řešení rovnic v <math>\mathbb{C}</math></li></ul>		základy společenských věd – ekonomie, sociologie,...