



Školní vzdělávací program

Obor: 7941 K / 81, Gymnázium 8-leté

Učební osnovy pro vyšší stupeň osmiletého gymnázia a čtyřleté gymnázium

Vzdělávací oblast: Matematika a její aplikace

Vzdělávací obor: Matematika

Platnost: od 2.9.2024



# 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**

**Učebnice: Nakladatelství Prométheus**

## Vyučovací předmět: matematika

Ročník: první, kvinta

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO 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>	<b>Průběžně celoročně:</b> <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) <b>seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení</b>	fyzika – zápis malých a velkých čísel

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO 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 závorku, postupné vytýkání, rozklad do součinného 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>problémů</b> (trénink ovládní 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 soutěž</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje a určí množinu výčtem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>množiny</b> – inkluze, rovnost, operace</li> </ul>	<p><b>Enviromentální výchova (EV)</b> –</p>	

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
matematiky	prvků, charakteristickou vlastností a množinovými operacemi <ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje a zdůvodňuje vztah inkluze a rovnosti množin</li> <li>určuje sjednocení, průnik a doplněk množin</li> <li>užívá diagramy ke znázornění množin</li> </ul>	s množinami	ochrana životního prostředí ve výpočtech	
<ul style="list-style-type: none"> <li>čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>aplikuje operace a vztahy mezi množinami na číselných množinách, intervalech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>operuje s intervaly používá geometrický význam absolutní hodnoty a absolutní hodnoty rozdílu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>číselné obory</b> – přirozená, celá, racionální, iracionální a reálná čísla, intervaly</li> </ul>	<b>Multikulturní výchova (MKV)</b> - vztah k multilingvní situaci a ke spolupráci mezi lidmi z různého kulturního prostředí (spolupráce se spolužáky ze zahraničí)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>užívá správně logické spojky a kvantifikátory</li> <li>rozliší definici a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozezná, kdy je věta výrok, a určí pravdivostní hodnotu</li> <li>vysvětlí výroky obsahující slova každý, žádný, aspoň, právě, nejvýše a umí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>výroková logika</b> – výrok, definice, věta, důkaz</li> <li><b>základní logické pojmy</b> - kvantifikátory, disjunkce, konjunkce,</li> </ul>	<b>Mediální výchova (MV)</b> - <b>kritické čtení a vnímání mediálních sdělení</b> – pěstování kritického přístupu ke zpravodajství	základy společenských věd - logika

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<p>větu, rozliší předpoklad a závěr věty</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> </ul>	<p>tyto výroky negovat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pomocí proměnné a kvantifikátoru zapisuje matematické věty</li> <li>pracuje se složenými výroky, včetně negace</li> <li>rozpozná předpoklad a tvrzení věty</li> </ul>	<p>negace, implikace, ekvivalence</p>		
<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</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</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</li> </ul>		<p>fyzika – vyjádření neznámé ze vzorce</p>

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<p>úpravy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy, graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li> <li>analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav</li> </ul>	<p>v součinnovém a podílovém tvaru</p>	<p>odmocninou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>vyjádření neznámé ze vzorce</b></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>		

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<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>		
<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 rovinného problému</li> <li>v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a</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); stejnolehlost; konstrukční úlohy</li> </ul>		výtvarná výchova - souměrnosti

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
iracionálními čísly • řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím všech bodů dané vlastnosti, pomocí shodných zobrazení a pomocí konstrukce na základě výpočtu				

## Vyučovací předmět: matematika

Ročník: druhý, sexta

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO 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); stejnolehlost; konstrukční úlohy</li> </ul>	<p><b>Průběžně celoročně:</b>  <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 ovládnání myšlenkových postupů při řešení problémů; sebeovládání v problémových situacích; řešení problémů spoluprací ve skupinách)</p>	<p>Výtvarná výchova – kreslířská zručnost, souměrnosti</p>

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO 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</b> – pěstování kritického přístupu ke zpravodajství</p> <p><b>VMEGS</b> – grafy vzdělanosti v jednotlivých státech Evropy a porovnání se světem</p> <p><b>MKV</b> – spolupráce s různými národy na rozvoji vzdělanosti v číslech</p> <p><b>EV</b> – vztah k životnímu prostředí ve všech použitelných příkladech</p>	<p>fyzika – grafy</p> <p>fyzika - vlnění</p>

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO 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 pravoúhlém trojúhelníku i pro obecný argument</li> <li>• ovládá významné hodnoty goniometrických funkcí a základní vztahy mezi nimi</li> </ul>			

## Vyučovací předmět: matematika

Ročník: třetí, septima

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO 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 analytické polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině</li> <li>využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického</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 přímky v rovině i v prostoru</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,</li> </ul>	<p><b>Průběžně celoročně:</b>  <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 ovládání myšlenkových postupů při řešení</p>	fyzika – vektorové určení fyzikálních veličin

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<p>vyjádření</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>z analytického vyjádření (z osové 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>řeší analyticky polohové a metrické úlohy o útvarech v rovině i v prostoru</li> <li>definuje parabolu, kružnici, elipsu a hyperbolu, dle definice kuželosečku narýsuje</li> <li>zapiše 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>odchylka přímek, 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> – přímka, rovina, 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</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 seříznutého tělesa a z ní papírový model</li> <li>užitím řezů určuje průsečnici rovin;</li> <li>zjišťuje a zdůvodňuje</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>konstrukce rovinných řezů, metrické vlastnosti (kolmost, odchylky a vzdálenosti), základní</li> </ul>	<p><b>MV - kritické čtení a vnímání mediálních sdělení</b> – pěstování kritického přístupu ke zpravodajství</p> <p><b>MKV-</b> spolupráce se spolužáky z jiného kulturního prostředí a s jinou rodnou řečí</p> <p><b>VMEGS-</b></p>	<p>výtvarná výchova – volné rovnoběžné promítání</p>

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<p>prostorového problému</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles</li> <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>průsečík přímky s hranolem, jehlanem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definuje pojem odchylka a vzdálenost a umí je graficky výpočtem</li> <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>tělesa, povrchy a objemy</p>	<p>globální problémy ve světě ( například globální oteplování modelované v prostoru)</p>	

## Vyučovací předmět: matematika

Ročník: čtvrtý, oktáva

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO 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>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	TO 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>	<b>Průběžně celoročně:</b> <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 ovládání myšlenkových postupů při řešení problémů; sebeovládání v problémových situacích; řešení problémů spoluprací ve skupinách) <b>sociální komunikace</b>	fyzika – vektorové určení fyzikálních veličin

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO 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>pravděpodobnost –</li> <li>náhodný jev a jeho pravděpodobnost</li> <li>pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů</li> </ul>	<p>(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</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>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>diskutuje a kriticky zhodnotí statistické informace a daná statistická sdělení</li> <li>volí a užívá vhodné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ovládá různé způsoby prezentace dat</li> <li>využívá dostupné výpočetní techniky pro statistické</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>práce s daty</b> – analýza a zpracování dat v různých reprezentacích, statistický soubor</li> </ul>		základy společenských věd – ekonomie, sociologie,...

Očekávaný výstup	Školní výstup	Učivo	TO průřezových témat	Mezipředmětové vztahy
<p>statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>zpracování dat a jejich prezentaci</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>a jeho charakteristiky (vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka)</p> <p><b>Rozšiřující učivo pro maturanty:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>komplexní čísla-</b> algebraický a goniometrický tvar, početní operace s komplexními čísly, Gaussova rovina, Moivreova věta, řešení rovnic v C</li> </ul>		