Matematika a její aplikace

Charakteristika vyučovacího předmětu

#### Obsahové vymezení předmětu

Vyučovací předmět se jmenuje matematika. Patří do vzdělávací oblasti“Matematika a její aplikace.“ Vzdělávací oblast je současně vzdělávacím oborem.

Výuka matematiky na gymnáziu rozvíjí a prohlubuje způsob matematického myšlení, tvorbu hypotéz a úvah. Umožňuje žákům pochopit vztahy v reálném světě. Tyto osvojené vztahy a procesy napomáhají žákům proniknout do podstaty oboru a spojovat tematické okruhy.

Žáci studiem předmětu zjišťují uplatnění matematiky v mnoha oborech lidské činnosti (ekonomie, technické obory, informatika, sociologie, bankovnictví atd.). Dále si uvědomují, že matematika je úzce spjata s ostatními předměty (fyzika - převody jednotek, výpočet neznámé ze vzorce, zeměpis - měřítko map, chemie - řešení rovnic, trojčlenka, převody jednotek). Žáci poznávají, že matematika má nezastupitelné místo v naší kultuře, a během studia si uvědomují, že nachází uplatnění v mnoha oborech lidské činnosti.

Časové a organizační vymezení předmětu

Osmileté studium

Výuka probíhá osm let, od primy do oktávy. Hodinová dotace v ročnících je 5-4-4-4-4-4-3-3. V primě, sekundě a tercii je jedna hodina půlena. Čtyřleté gymnázium se řídí podle ŠVP odpovídajících ročníků osmiletého gymnázia. V posledním ročníku vyššího gymnázia je matematika vyučována na základě profilace žáků dle učebního plánu.

Vyučovací předmět matematika je zpravidla vyučován v matematické učebně, dle aktuální potřeby může být využita počítačová učebna nebo víceúčelová učebna..

Během studia jsou žákům nabízeny následující aktivity mimo vyučovací hodiny:

* Matematická olympiáda (zájemci ze všech ročníků)
* Matematický klokan (všichni žáci niž. roč. a zájemci vyš. roč. )
* Pythagoriáda (1. a 2. roč. NG)

Cílové zaměření vzdělávací oblasti

Vzdělávání v matematice vede žáka k:

* rozvoji logického myšlení a kritického úsudku, vytváření hypotéz a jejich ověřování nebo vyvracení
* osvojování základních mat. pojmů a mat. postupů
* zdůvodňování zvolených mat. postupů a obhajobě vlastních postupů
* rozboru problémů, volbě správného postupu při jeho řešení, vyhodnocování a ověřování správného výsledku vzhledem k zadanému problému
* pochopení mat. termínů a symboliky
* pochopení vzájemné propojenosti mezi jednotlivými tematickými okruhy učiva
* aplikaci mat. poznatků v dalších vzdělávacích oblastech
* užití matematiky v reálných situacích
* užívání kalkulátorů a moderní techniky k efektivnímu řešení úloh a prezentaci výsledků

Do předmětu matematika jsou integrována tato průřezová témata:

Pro nižší gymnázium

* Osobnostní a sociální výchova
  1. Osobnostní rozvoj - Rozvoj schopností poznání
  2. Sociální rozvoj - Komunikace

- Kooperace a kompetence

* 1. Morální rozvoj - Řešení problémů a rozhodovací dovednosti

Pro vyšší gymnázium

* Osobnostní a sociální výchova
  1. Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti
  2. Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů
  3. Sociální komunikace
  4. Spolupráce a soutěž
* Mediální výchova
  1. Mediální produkty a jejich významy

Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

Učitel

* vede žáky k osvojování matematických pojmů a vztahů postupnou abstrakcí a zobecňováním
* zařazuje do vyučování různé metody výuky (rozhovor, diskuze), při kterých žáci docházejí k řešení úloh a jejich závěrům sami
* zadává úlohy, při kterých mohou žáci vhodně využívat informačních a komunikačních technologií
* rozebírá příčinu vzniku chyby při řešené úloze a učí žáky pracovat s chybou jako pozitivním prvkem - žáci se sami snaží chybu opravit
* vhodně zadává domácí úkoly, které následně zhodnotí
* vede žáky zadáváním vhodných úloh k využití matematických dovedností v reálném životě

Kompetence k řešení problémů

Učitel

* vhodně zařazenými problémovými úlohami vytváří takové situace, které přinutí žáky o problému přemýšlet, zvolit správný postup řešení, odhadnout výsledek a ověřit správnost výsledku vzhledem k zadání
* při řešení problémů postupně přechází od jednoduššího problému ke složitějšímu
* vhodným nastavením problému podporuje u žáků různé postupy řešení
* individuálním přístupem zapojí v každé vyučovací hodině všechny žáky
* současně zadává slovní úlohy různé obtížnosti, podle individuálních schopností žáků

Kompetence komunikativní

Učitel

* využívá i nefrontálních metod výuky žáků (individuální, ve dvojicích, skupinovou), žáci následně svoji práci obhajují
* dbá na čtení slovní úlohy s porozuměním, jeho matematizací, interpretací výsledku a zkoušky řešení
* motivuje žáky k vyhledávání matematických informací, k četbě odborných textů, následné prezentaci před spolužáky
* při prezentaci dbá na spisovné a věcné vyjadřování
* dbá na používání odborné matematické terminologie
* zařazováním prací v týmu podporuje velice účinnou komunikaci mezi žáky, vzájemně o problému diskutují a spolupracují při jeho řešení

Kompetence sociální a personální

Učitel

* navozuje příjemnou atmosféru při práci v týmu, ve kterém je žák schopen uplatnit své individuální schopnosti, vědomosti a dovednosti
* učí žáky toleranci k jiným, byť někdy nesprávným názorům
* vybízí žáky k vytváření mezilidských vztahů, vzájemné úctě a toleranci
* ve vhodných tematických celcích zařazuje úlohy, týkající se životního prostředí a vlastního zdraví

Kompetence občanské

Učitel

* motivuje žáky k zodpovědnému a tvořivému přístupu při plnění jejich povinností a úkolů
* zadané úkoly důsledně kontroluje, a tím vede žáky k jejich plnění
* povzbuzováním a vhodnou motivací podporuje u žáků snahu zlepšit se
* podporuje vhodnou vzájemnou pomoc žáků při řešení úloh (formování volních charakterových vlastností)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MATEMATIKA: I/8** |  |  |  |
| * čte, zapisuje a porovnává desetinná čísla * zpaměti i písemně provádí operace v oboru přirozených čísel * modeluje a řeší situace s využitím přirozených čísel * počítá číselné výrazy se závorkami * zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností * provádí kontrolu výpočtů * zobrazí přirozené číslo na číselné ose | **PŘIROZENÁ ČÍSLA**  Opakování a rozšíření učiva ze ZŠ   * + přirozená čísla   + čtení a zápis čísla v desítkové soustavě   + zobrazení na číselné ose   + početní operace v oboru přirozených čísel   + číselné výrazy |  |  |
| * rozlišuje prvočíslo a číslo složené * určuje soudělná a nesoudělná čísla * rozkládá číslo na prvočinitele, využívá znaky dělitelnosti * určuje nejmenší společný násobek a největší společný dělitel * řeší slovní úlohy využívající dělitelnost | **DĚLITELNOST PŘIROZENÝCH**  **ČÍSEL**   * prvočíslo,číslo složené * násobek, dělitel * nejmenší společný násobek, největší společný dělitel * kritéria dělitelnosti |  |  |
| * pojmenuje, graficky znázorní a správně použije, geometrické pojmy * zapíše pomocí matematické symboliky polohové a metrické vztahy mezi rovinnými útvary * charakterizuje a třídí základní rovinné útvary * zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů * určuje velikost úhlu, měřením a výpočtem rozlišuje druhy úhlů, využívá vlastností dvojic úhlů * vysvětlí pojem pravidelný mnohoúhelník * vypočítá obvod trojúhelníku, čtverce a obdélníku | **GEOMETRICKÉ ÚTVARY V ROVINĚ**   * rovina, bod, křivka, úsečka a její délka, bod a střed úsečky * přímka, polopřímka, vzájemná poloha přímek, vzdálenost bodu od přímky * kružnice, kruh * úhel a jeho velikost * druhy úhlů, jednotky úhlů/stupně/ * osa úhlu, početní operace velikostmi úhlů * dvojice úhlů, dvojice přímek * pravidelné mnohoúhelníky * obvody trojúhelníku, čtverce a obdélníku | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Řešení problémů a rozhodovací dovednosti  MPV → F: fyz.veličina - délka | Slovní úlohy na výpočty obvodů příslušných geom. útvarů v rovině při řešení různých reálných situací. |
| * načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osové souměrnosti * pozná shodné útvary, osově a středově souměrné | **OSOVÁ A STŘEDOVÁ SOUMĚRNOST**   * osová souměrnost * středová souměrnost * shodné útvary * osově a středově souměrné útvary |  |  |
| * čte, zapíše a zobrazí desetinná čísla na číselné ose * provádí zaokrouhlování čísel na požadovaný řád * provádí početní operace s des. čísly * převádí jednotky * vypočítá aritmetický průměr * provádí odhady s danou přesností * účelně využívá kalkulátor | **DESETINNÁ ČÍSLA**   * rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě * porovnávání, zaokrouhlování * zobrazení na číselné ose * početní operace * odhady * aritmetický průměr * převody jednotek * práce s kalkulátorem | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Řešení problémů a rozhodovací dovednosti  .  MPV → F: řešení numerických úloh | Slovní úlohy s výpočtem aritm. průměru.  Provádění odhadů, vhodné zaokrouhlování, diskuze na závěr |
| * popisuje základní části a vlastnosti daných těles | **TĚLESA**   * hranoly, krychle, kvádr * válec, jehlan, kužel |  |  |
| * rozlišuje kladná a záporná čísla * zobrazuje kladná a záporná čísla na vodorovné i svislé číselné ose * vysvětlí pojem opačné číslo * provádí početní operace s celými čísly | **CELÁ ČÍSLA**   * čísla kladná, nula, čísla záporná * čísla navzájem opačná * uspořádání, porovnávání a zobrazení celých čísel na číselné ose * operace s celými čísly a číselnými výrazy |  |  |
| * užívá věty o shodnosti trojúhelníků * sestrojuje trojúhelník z daných prvků * dbá na kvalitu a přesnost rýsování * odhaduje a vypočítá obvod a obsah trojúhelníku | **TROJÚHELNÍK**   * shodnost trojúhelníků * užití vět o shodnosti trojúhelníků /sss, sus, usu,Ssu / * konstrukce trojúhelníků * obvod a obsah trojúhelníku   + konstrukce trojúhelník | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Kreativita |  |
| * třídí a popisuje čtyřúhelníky a rovnoběžníky * načrtne a sestrojí čtyřúhelník pomocí zadaných prvků * diskutuje různé způsoby řešení konstrukčních úloh * používá symbolický jazyk matematiky k zápisu konstrukce * odhaduje a vypočítává obvod a obsah rovnoběžníku a lichoběžníku * při konstrukci rovnoběžníku využívá středové souměrnosti * analyzuje a řeší aplikační slovní úlohy s využitím osvojeného matemat. aparátu | **ČTYŘÚHELNÍKY**   * obecný čtyřúhelník * vlastnosti rovnoběžníků, úhlopříčky * kosočtverec, kosodélník * lichoběžník, jeho vlastnosti * deltoid * obvod a obsah rovnoběžníku, lichoběžníku a mnohoúhelníku * konstrukce rovnoběžníku a lichoběžníku * slovní úlohy |  |  |
| * třídí a popisuje trojúhelníky * používá terminologii pro popis rovnostranných, rovnoramenných, pravoúhlých trojúhelníků a jejich vlastností * pojmenuje a zkonstruuje základní pojmy v trojúhelníku: strana, vrchol, vnitřní a vnější úhly, výška těžnice, střední příčka * konstruuje kružnici trojúhelníku opsanou a vepsanou * řeší jednoduché konstrukce trojúhelníku | **TROJÚHELNÍK**   * pojem, druhy, trojúhelníková nerovnost * vnější a vnitřní úhly trojúhelníku * výšky, těžnice, střední příčky * kružnice trojúhelníku opsaná a vepsaná * základní konstrukce trojúhelníku | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Řešení problémů a rozhodovací dovednosti  Kooperace a kompetice | Dobrovolně zadaný úkol: Žák sám zpracuje výklad učiva na téma: Základní pojmy v trojúhelníku. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MATEMATIKA: II/8** |  |  |  |
| * modeluje a zapisuje zlomkem část celku * převádí zlomky na desetinná čísla a naopak * porovnává zlomky a uspořádá je dle velikosti * určí převrácené číslo * zobrazí zlomek na číselné ose * provádí vhodně rozšiřování a krácení zlomku * uvede zlomek do základního tvaru * upravuje složené zlomky * provádí početní operace v oboru racionálních čísel * pracuje s různými tvary racionálních čísel * pracuje s periodickými čísly * analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru racionálních čísel | **RACIONÁLNÍ ČÍSLA**   * vztah mezi zlomky a desetinnými čísly * čtení a zápis zlomku * desetinný zlomek * zobrazení na číselné ose * převrácené číslo * smíšené číslo * rozšiřování a krácení zlomku * početní operace * složený zlomek * slovní úlohy * racionální čísla * vyjádření racionálního čísla desetinným rozvojem * desetinný periodický rozvoj čísla, perioda * operace s racionálními čísly, zlomky a desetinnými čísly | MPV → F, CH: numerické výpočty |  |
| * vysvětlí pojem výraz * určí hodnotu číselného výrazu a efektivně upravuje tyto výrazy * upravuje výrazy s proměnnou a dosazuje do těchto výrazů * sčítá a násobí mnohočleny, dělí mnohočlen jednočlenem * matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných | **VÝRAZY**   * číselný výraz a jeho hodnota * proměnná, výraz s proměnnou * jednočlen, operace s jednočleny * mnohočlen. operace s mnohočleny |  |  |
| * jednoduché procentuální úlohy řeší z hlavy a s využitím kalkulačky * řeší úlohy bez použití vzorců - přes 1%, trojčlenkou * užívá základní pojmy procentového počtu * používá pojem promile * provádí odhady s danou přesností * řeší aplikační úlohy na procenta /i v případě, že procentová část je větší než celek | **PROCENTA**   * procento * promile * základ, procentová část, počet procent * slovní úlohy, úlohy z praxe | MPV → CH: koncentrace roztoků  MPV → |  |
| * určuje a charakterizuje hranoly * načrtne a sestrojí obraz hranolu ve volném rovnoběžném promítání * načrtne a narýsuje síť hranolu * odhaduje a vypočítá povrch a objem kolmého hranolu * zjišťuje potřebné údaje o hranolech v běžném životě, * měří je a počítá jejich skutečné objemy a povrchy | **HRANOLY**   * pojem hranol * zobrazení hranolu ve volném rovnoběžném promítání * síť hranolu * kolmý hranol, objem a povrch kolmého hranolu * čtyřboké a trojboké hranoly |  |  |
| * odhaduje a vypočítává obsah čtverce a obdélníka * načrtne a sestrojí sítě těles a z nich těleso vymodeluje * používá a převádí jednotky obsahu a objemu * používá vzorce pro výpočet povrchu a objemu * načrtne a sestrojí krychli a kvádr ve volném rovnoběžném promítání * analyzuje a řeší slovní úlohy s využitím osvojeného * matematického aparátu | **KRYCHLE A KVÁDR**   * obsah čtverce a obdélníku * zobrazení sítě * povrch krychle a kvádru * jednotky obsahu * objem krychle a kvádru * jednotky objemu * slovní úlohy * volné rovnoběžné promítání | . | Řešení slovních úloh s tematikou obsahů, povrchů a objemů |
| * určuje hodnotu číselného výrazu s mocninami a odmocninami, výpočtem a pomocí kalkulátoru * užívá mocninu a odmocninu/druhou a třetí / ve výpočtech * intuitivně chápe pojem iracionální číslo | **DRUHÁ MOCNINA A ODMOCNINA**  **TŘETÍ MOCNINA A ODMOCNINA**   * druhá a třetí mocnina * určování druhé a třetí mocniny a odmocniny pomocí kalkulátoru * druhá a třetí odmocnina a její určování pomocí kalkulátoru * pojem reálného čísla | MPV → F: zápis jednotek |  |
| * rozlišuje pojmy odvěsna a přepona * používá Pythagorovu větu i větu k ní obrácenou * řeší aplikační úlohy, i úlohy ze stereometrie /délky * tělesových úhlopříček krychle a kvádru/ * pracuje s výsledky i ve tvaru iracionálního čísla/výsledek nevyčísluje, ale částečně odmocňuje * zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností * účelně využívá kalkulátoru | **PYTHAGOROVA VĚTA**   * Pythagorova věta a věta k ní obrácená * výpočet délek stran v pravoúhlém trojúhelníku * užití Pythagorovy věty v planimetrii, ve stereometrii a v praxi | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Řešení problémů a rozhodovací dovednosti | Slovní úlohy v praxi. |
| * rozlišuje pojmy rovnost, rovnice, nerovnost, nerovnice * logicky provádí ekvivalentní úpravy rovnic a nerovnic * vysvětlí význam zkoušky a provádí zkoušku při řešení rovnice * ověřuje správnost řešení nerovnice * řeší slovní úlohy pomocí lineárních rovnic * zdůvodní zvolený postup řešení, nalézá různá řešení * užívá logickou úvahu a kombinační úsudek * vyřeší daný problém aplikací získaných matematických poznatků a dovedností * seznámí se s online tabulkovým kalkulátorem | **LINEÁRNÍ ROVNICE A NEROVNICE**   * rovnost * lineární rovnice * ekvivalentní úpravy, zkouška * slovní úlohy řešené rovnicemi * úlohy o pohybu * nerovnost * ostré, neostré nerovnosti, intervaly * ekvivalentní úpravy * zápis řešení nerovnic intervalem, množinou řešení, graficky na číselné ose * výpočet neznámé ze vzorce | MPV → F: řešení úloh o pohybu |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MATEMATIKA: III/8** |  |  |  |
| * provede zápis mocniny s přirozeným a celým mocnitelem * provádí početní operace s mocninami oboru reálných čísel * zapíše číslo ve tvaru a. 10n pro 1 <a<10 | **MOCNINY S PŘIROZENÝM A CELÝM MOCNITELEM**   * čtení a zápis mocnin s přirozeným mocnitelem * početní operace s mocninami s přirozeným mocnitelem * mocnitel nula * mocniny s celým mocnitelem * zápis čísla pomocí mocnin deseti |  |  |
| * určí vzájemnou polohu přímky a kružnice * určí vzájemnou polohu kružnic * využívá střednou * konstruuje tečnu z vnějšího bodu kružnice * konstruuje tětivu * používá vztahy pro obvod kružnice a obsah kruhu a vztahy od nich odvozené * řeší komplexní úlohy na výpočet délky oblouku a části kruhu * ve vhodných příkladech udává výsledky jako násobky čísla π * účelně využívá kalkulátor | **KRUŽNICE A KRUH**   * kružnice, kruh * vzájemná poloha přímky a kružnice * vzájemná poloha kružnic * tečna, tětiva * Thaletova kružnice * obvod kruhu, délka oblouku * obsah kruhu, části kruhu * číslo π |  |  |
| * charakterizuje válec * konstruuje síť válce * vypočítá povrch a objem válce * analyzuje a řeší aplikační slovní úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu | **VÁLEC**   * pojem válec * plášť válce, podstavy * síť válce * objem a povrch válce | . | Slovní úlohy na povrch a objem válce |
| * vyjadřuje poměr mezi danými hodnotami * upravuje poměr krácením a rozšiřováním * početně dělí celek v daném poměru na části * úsečku dělí v poměru i graficky * pracuje s měřítky map a plánů * interpretuje údaje z diagramů * vyjadřuje vztah přímé a nepřímé úměrnosti -   tabulka, graf, funkční předpis   * používá trojčlenku při výpočtu slovních úloh * učí se trojčlenku zapisovat tak, aby neznámou neměl v děliteli | **ÚMĚRNOSTI**   * + poměr, převrácený poměr   + krácení a rozšiřování poměru   + zvětšování a zmenšování v daném poměru   + rozdělení dané hodnoty v určitém poměru   + úměra   + postupný poměr   + závislost veličin   + měřítko plánů a map   + diagramy   + přímá a nepřímá úměrnost   + trojčlenka, slovní úlohy | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Kooperace a kompetice  MPV → Z: měřítko mapy  → CH: výpočty pomocí trojčlenky | Slovní úlohy na využití trojčlenky v různých oblastech lidské činnosti  Slovní úlohy na využití trojčlenky v různých oblastech lidské činnosti |
| * provádí jednoduché konstrukce * aplikuje pojem množiny všech bodů dané vlastnosti * řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy ve všech částech * konstruuje trojúhelník a čtyřúhelník s využitím osvojeného matematického aparátu * pomocí posunutí řeší jednoduché geometrické konstrukce | **KONSTRUKČNÍ ÚLOHY**   * + jednoduché základní konstrukce   + množiny všech bodů dané vlastnosti   + /osa úsečky, osa úhlu, Thaletova kružnice, …/   + konstrukce útvarů daných vlastností   + rozbor úlohy, zápis konstrukce, konstrukce, důkaz, diskuze   + posunutí | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Kreativita |  |
| * používá základní pojmy finanční matematiky * formuluje a řeší reálnou situaci pomocí jednoduchého úrokování * při výpočtech vhodně používá ekonomických pojmů * řeší úlohy z praxe pomocí základních pojmů/ úrok, úrokovací doba, úrokovací období, úroková míra, daň z úroků / * seznámí se s měnou některých dalších států | **ZÁKLADY FINANČNÍ MATEMATIKY**   * základní pojmy finanční matematiky * úrok, úrokovací období * úroková míra, daň z úroků * jednoduché úrokování * slovní úlohy z praxe * cz měna, cizí měna euro | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Kooperace a kompetice  .MPV → základy finanční gramotnosti | Zpracování úlohy s tematikou bankovnictví nebo spoření/ výhodná půjčka, hypotéka, spoření,../  Práce zadána formou soutěže |
| * samostatně dělí mnohočlenem * aplikuje vzorce a vytýkání při rozkladu na součin | **VÝRAZY**   * základní operace s mnohočleny * umocňování mnohočlenů * rozklad na součin * vzorce pro druhou mocninu |  |  |
| * určuje podmínky, pro něž má lomený výraz smysl * efektivně najde nejmenší společný násobek a využívá ho při sčítání a odčítání lomených výrazů * účelně používá odvozené vztahy při zjednodušování lomených výrazů | **LOMENÉ VÝRAZY**   * zavedení lomeného výrazu * definiční obor * krácení a rozšiřování lomených výrazů * početní operace s lomenými výrazy * složené lomené výrazy a jejich úpravy |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MATEMATIKA: IV/8** |  |  |  |
| * používá zápis goniometrických funkcí * určí na kalkulátoru hodnoty trigonometrických funkcí a velikosti ostrých úhlů s přesností na minuty * na modelu odpozoruje průběh goniometrické fukce sinus * nazpaměť se naučí sinus 0°,30°,45°,60° a 90° a ověří pravdivost na modelu * modeluje a řeší situace v pravoúhlém trojúhelníku s využitím znalostí goniometrických funkcí | **GONIOMETRICKÉ FUNKCE V PRAVOÚHLÉM TROJÚHELNÍKU**   * funkce sinus, kosinus, tangens, kotangens * vztahy mezi funkcemi * práce s kalkulátorem * řešení úloh o trojúhelníku * řešení úloh z praxe | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Řešení problémů a rozhodovací dovednosti | Řešení úloh z praxe**.** |
| * rozezná funkční vztah od jiných vztahů * zakreslí bod v pravoúhlé soustavě souřadnic * ze zadaných dat sestrojí graf lineární funkce, přímé a nepřímé úměrnosti a absolutní hodnoty * účelně používá tabulku * určí souřadnice průsečíků grafů funkcí s osami x , y | **FUNKCE A PRACE S DATY**   * funkce jako přiřazení * pravoúhlá soustava souřadnic * práce s daty zadanými tabulkou, grafem, předpisem * definiční obor, obor hodnot * lineární funkce * přímá a nepřímá úměrnost * absolutní hodnota * kvadratická funkce * vyzkouší si simulovat řešení úlohy v tabulkovém kalkulátoru metodou pokus omyl chtělo by to vpašovat vážený průměr do 6. A / 2. B, když s nimi beru Excel | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Komunikace | Čtení z grafů z novin a časopisů |
| * řeší soustavu dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými * vhodně používá metodu sčítací a dosazovací * provádí diskuzi o počtu řešení * řeší slovní úlohy pomocí soustav lineárních rovnic * formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav | **ROVNICE A JEJICH SOUSTAVY**   * rovnice s neznámou ve jmenovateli * kvadratické rovnice * úlohy o společné práci, o směsích * lineární rovnice se dvěma neznámými * metoda sčítací a dosazovací * diskuze řešitelnosti * slovní úlohy |  |  |
| * rozlišuje shodné a podobné útvary * používá koeficient podobnosti * dělí úsečku na části v daném poměru * používá věty o podobnosti trojúhelníků v početních a konstrukčních úlohách | **PODOBNOST**   * koeficient podobnosti * podobnost geometrických útvarů * grafické dělení úsečky * podobnost trojúhelníků, věty o podobnosti trojúhelníků * /sss, uu, sus / * užití podobnosti v praxi |  |  |
| * charakterizuje jednotlivá tělesa * provádí výpočty objemů a povrchů jehlanu, kužele a koule * používá náčrtek těles a jejich sítí pro přesnější výpočty * užívá vzorce pro objem a povrch a využívá trigonometrických funkcí v praktických úlohách | **JEHLAN, KUŽEL, KOULE**   * vzájemná poloha přímky a roviny, jejich vzdálenosti a odchylky * objem a povrch jehlanu, kužele, komolého jehlanu, komolého kužele a koule * síť jehlanu a kužele * slovní úlohy | . | Slovní úlohy na objemy a povrchy v praxi |
| * rozezná funkční vztah od jiných vztahů * zaznamená výsledky jednoduchých statistických šetření do tabulky * vyhledá a zpracuje jednoduchá statistická data * na vyhodnocení souboru dat používá tabulky, grafy a diagramy | **ZÁKLADY STATISTIKY, PRACE S DATY**   * statistické šetření, jednotka, soubor * četnost a relativní četnost * aritmetický průměr, modus, medián * grafy a diagramy * zpracování statistických dat | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Komunikace  Kooperace a kompetice | Provedení a zpracování konkrétního statistického šetření a prezentace před spolužáky**.** |
| * využívá představu o podobě trojrozměrných útvarů v jednoduchých úlohách * je schopen aplikovat své poznatky a dovednosti z různých tematických oblastí | **NESTANDARDNI APLIKACNI ULOHY A PROBLEMY**   * úlohy na prostorovou představivost * kombinační úlohy * logické úlohy * matematické hádanky | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Komunikace a řešení problémů |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MATEMATIKA: V/8 + I/4**   * čte a zapisuje množinové pojmy /množina , podmnožina, doplněk, průnik, sjednocení / * užívá správně logické spojky a kvantifikátory /konjunkce, disjunkce / , neguje výroky * vysvětlí rozdíl mezi definicí a větou , objasní logickou výstavbu:definice, věta, důkaz * rozliší správný a nesprávný úsudek * vytváří hypotézy a zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost * určuje správně prvočísla, rozkládá přirozená čísla na součin mocnin prvočísel, využívá poznatků z dělitelnosti k řešení úloh, využívá kriteria dělitelnosti čísel * operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty * aplikuje pravidla o počítání s mocninami s přirozeným mocnitelem, s celým a racionálním mocnitelem * operace s odmocninami provádí rovněž jako operace mocnin s racionálním exponentem * k výpočtu složitých numerických úloh užívá účelně kalkulátor * ovládá operace s lomenými výrazy, efektivně upravuje lomené výrazy * vhodně používá vzorce a vytýkání na rozklad mnohočlenů * určuje definiční obor výrazu | | **ZÁKLADNÍ POZNATKY Z MATEMATIKY**   * množinové operace * obecný a existenční kvantifikátor/ * výroková logika /výrok, negace výroků / * definice, věta, důkaz * číselné obory /základní operace, vlastnosti rovnosti a nerovnosti , násobek a dělitel, prvočíslo a číslo složené, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek, znaky dělitelnosti, základní věta aritmetiky, absolutní hodnota, intervaly/ * mocniny / mocnina s přirozeným, celým, a racionálním exponentem, pravidla pro počítání s mocninami, druhá a třetí odmocnina ,početní operace s odmocninami, práce s kalkulátorem, odhady a zaokrouhlování výsledků / * výrazy s proměnnými /mnohočleny a operace s nimi , lomené výrazy a výrazy s odmocninou, definiční obor výrazu, vzorce pro druhou a třetí mocninu součtu a rozdílu dvou čísel,rozkladové vzorce / | MPV → F, CH: definice  → F: aplikace mocnin |  |
| * řeší náročnější lineární rovnice , určí případy neřešitelnosti nebo nekonečně mnoho řešení * provádí zkoušku řešení rovnice * řeší soustavy rovnic * řeší lineární nerovnice a jejich soustavu | **ROVNICE A NEROVNICE**   * + lineární rovnice /s absolutní hodnotou , s neznámou pod odmocninou a ve jmenovateli , soustavy lineárních rovnic se dvěma a třemi neznámými , grafické řešení soustavy dvou lineárních rovnic , zkouška řešení rovnice a diskuze o řešitelnosti rovnic a soustav /   + lineární nerovnice /soustavy , s absolutní hodnotou /   + rovnice a nerovnice v součinovém a podílovém tvaru | | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů    MPV → F, CH: řešení úloh, vyjadřování neznámé ze vzorce | Vzájemné opravy testů s tematikou rovnic a nerovnic  Pomoc s vysvětlováním,spolupráce |
| * řeší obecnou kvadratickou rovnici, v závislosti na diskriminantu určí počet řešení * využívá vztahy mezi kořeny a koeficienty k rozkladu kvadratického trojčlenu na součin kořenových činitelů * řeší kvadratické nerovnice * graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic, a jejich soustav * řeší soustavy lineární a kvadratické rovnice * analyzuje a řeší slovní úlohy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav | * + kvadratické rovnice /ryze kvad. rovnice , kvad. rovnice bez absolutního členu,diskriminant , rozklad kvadratického trojčlenu , vztahy mezi kořeny a koeficienty kvad. rovnice , kvadratické nerovnice, geometrická interpretace , ověření řešení nerovnice /   + slovní úlohy řešené pomocí rovnic a nerovnic | |  | Řešení slovních úloh s využitím kvad. a lineárních rovnic. |
|  |  | |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MATEMATIKA: VI/8 + II/4** |  |  |  |
| * používá geometrické pojmy a symboliku * zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině /přímka, polopřímka, úsečka, úhel, polorovina, kružnice, kruh, mnohoúhelníky/ * na základě vlastností jednotlivých geometrických útvarů tyto třídí /trojúhelníky, čtyřúhelníky, mnohoúhelníky/ * určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů /bodů a přímek, dvou přímek, kružnice a přímky, dvou kružnic / * určuje vzdálenosti a odchylky lineárních útvarů * využívá náčrt při řešení rovinného problému * v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku,úpravy výrazů a pracuje s proměnnými a iracionálními čísly * řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím všech bodů dané vlastnosti /konstrukce trojúhelníků, čtyřúhelníků, kružnic / * řeší konstrukční úlohy pomocí shodných zobrazení a pomocí konstrukce na základě výpočtu * řeší geometrické problémy v rovině motivované praxí | **PLANIMETRIE**   * rovinné útvary * klasifikace rovinných útvarů /přímka, polopřímka , úsečka , vzájemná poloha přímek , polorovina , úhel , dvojice úhlů , odchylka dvou přímek, vzdálenost bodu od přímky , vzdálenost rovnoběžek / * trojúhelník /významné prvky a vztahy v trojúhelníku , shodnost a podobnost trojúhelníků, Pythagorova věta , Euklidovy věty/ * mnohoúhelníky * rovnoběžník , čtyřúhelník , lichoběžník , pravidelný mnohoúhelník , konvexní útvary * kružnice , kruh * úhly v kružnici , části kružnice a kruhu , vzájemná poloha přímky a kružnice , dvou kružnic * obvody a obsahy rovinných útvarů * konstrukční úlohy * množiny bodů dané vlastnosti * konstrukce trojúhelníků , čtyřúhelníků , kružnic * shodná zobrazení, osová a středová souměrnost , posunutí , otočení , stejnolehlost , * konstrukční úlohy | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti  MPV -EV výtvarná  MPV → IVT (dynamická geometrie) | Slovní úlohy na výpočty obvodů a obsahů, motivované praxí |
| * ovládá pojem funkce,určí definiční obor a obor hodnot * načrtne grafy požadovaných funkcí zadaných tabulkou nebo předpisem * ze zadaného grafu nebo tabulky zjistí funkční předpis * formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí * využívá grafů lineárních a kvadratických funkcí při řešení rovnic a nerovnic a soustav lineárních rovnic * využívá grafů funkcí s absolutní hodnotou při řešení rovnic a nerovnic s absolutní hodnotou * využívá grafů při určování kvantitativních vztahů * provádí operace s mocninami a odmocninami ve vztahu k mocninným funkcím * vysvětlí význam pojmu logaritmus, používá pravidla pro počítání s logaritmy * řeší exponenciální a logaritmické rovnice * aplikuje vztahy mezi exponenciálními a logaritmickými funkcemi * řeší jednoduché aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích, vyhledává problémy ze svého okolí a z funkčního hlediska je interpretuje * účelně čte z grafů funkce | **FUNKCE**   * pojem funkce, definiční obor, obor hodnot, graf funkce * lineární funkce,funkce s absolutní hodnotou, kvadratická funkce, lineární lomená funkce * vlastnosti funkcí /monotónní, prostá, omezená, sudá a lichá, maximum a minimum, periodicita funkce * mocninné funkce s přirozeným a celým mocnitelem, inverzní funkce, funkce druhá odmocnina * exponenciální a logaritmické funkce /logaritmus, věty o logaritmech, logaritmy o různých základech, přirozený logaritmus, jednoduché exponenciální a logaritmické rovnice * grafy funkcí | PT: Mediální výchova  TO: Mediální produkty a jejich významy  PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Sociální komunikace  MPV → F: grafy, závislost fyzikálních veličin  MPV → IVT (grafy) | Vyhledávání problémů z běžné praxe v médiích.čtení z grafů. |
| * načrtne grafy goniometrických funkcí zadaných předpisem, čte z grafů funkcí * určí vlastnosti funkcí, definiční obor a obor hodnot * využívá poznatky o funkcích při řešení goniometrických rovnic * efektivně upravuje jednoduché goniometrické výrazy s využitím goniometrických vzorců * při řešení trigonometrických úloh využívá Pythagorovu větu, Euklidovy věty, větu sinovou a kosinovou * řeší jednoduché planimetrické úlohy s využitím trigonometrie | **GONIOMETRIE A TRIGONOMETRIE**   * goniometrické funkce /funkce sinus, kosinus, tangens, kotangens /, vztahy mezi goniometrickými funkcemi * definiční obor, obor hodnot, grafy funkcí * goniometrické rovnice * goniometrické vzorce /součtové vzorce, vzorce pro dvojnásobný a poloviční argument/ * úpravy goniometrických výrazů * sinová a kosinová věta * řešení pravoúhlého a obec. trojúhelníku, * aplikace ve slovních úlohách | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Seberegulace, organizační  dovednosti a efektivní řešení  problémů  MPV → F: kmitání a vlnění fyzikálních veličin | Slovní úlohy  z běžné praxe |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MATEMATIKA: VII/8 + III/4** | | | |
| **STEREOMETRIE** | | | |
| * používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v prostoru, na základě vlastností třídí útvary * určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů, vzdálenosti a odchylky * využívá náčrt při řešení prostorového problému * v úlohách početní stereometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly * zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles * řeší stereometrické problémy motivované praxí pomocí volného rovnoběžného promítání | * polohové a metrické vlastnosti * základní tělesa: hranol, válec, jehlan, kužel, komolý jehlan, komolý kužel, koule * povrchy a objemy * volné rovnoběžné promítání: prohloubení poznatků ze ZŠ * aplikační úlohy | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Spolupráce a soutěž  MPV → VV: prostorové vidění,  MPV → IVT (dynamická geometrie) | Slovní úlohy na objemy a povrchy těles.  Práce ve skupinách při zhotovování skládacích modelů těles pomocí jejich sítí. |
| **POSLOUPNOSTI A ŘADY** | | | |
| * vysvětlí rozdíl mezi posloupností a funkcí reálných čísel * řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o posloupnostech * interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice * vysvětlí pojem konvergence a limita posloupnosti | * určení a vlastnosti posloupností * aritmetická a geometrická posloupnost * konvergence a limita posloupnosti | MPV → základy finanční gramotnosti | Využití poznatků o posloupnostech ve slovních úlohách , které vycházejí z běžné praxe/ termínované vklady, prognózy |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KOMBINATORIKA, PRAVDĚPODOBNOST, STATISTIKA** | | | |
| * řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem /charakterizuje možné případy, vytváří model pomocí kombinatorických skupin a určuje jejich počet / * upravuje efektivně výrazy s faktoriály * řeší jednoduché kombinatorické úlohy * řeší úlohy na variace, permutace a kombinace bez opakování * upravuje výrazy s kombinačními čísly * řeší rovnice s faktoriály a kombinačními čísly * řeší příklady pomocí binomické věty * zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému, rozliší správný a nesprávný úsudek * využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti * při řešení úloh efektivně využívá pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů * kriticky zhodnotí statistické informace * volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku) * reprezentuje graficky soubory dat, čte a interpretuje tabulky, diagramy a grafy, rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám | **kombinatorika**   * + základní kombinatorická pravidla   + elementární kombinatorické úlohy   + variace, permutace, kombinace bez opakování   + pojem faktoriál, binomická věta, Pascalův trojúhelník   **pravděpodobnost**   * + náhodný jev a jeho pravděpodobnost, pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů   **práce s daty**   * analýza a zpracování dat v různých reprezentacích, statistický soubor a jeho charakteristiky * vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Morálka všedního dne  PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Spolupráce a soutěž  PT: Mediální výchova  TO: Mediální produkty a jejich významy  MPV → IVT (Využití tabulkového editoru) | Formou spolupráce ve skupinách zpracování a vyhodnocení konkrétního statistického souboru. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MATEMATIKA: VIII/8 + IV/4** | | | | |
| **ANALYTICKÁ GEOMETRIE** | | | | |
| * užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině (geometrický význam koeficientů) * řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině * využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření * z analytického vyjádření (z osové nebo vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce * řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky | | * vektory a operace s nimi * analytická vyjádření přímky v rovině * kuželosečky (kružnice, elipsa, parabola a hyperbola) | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Seberegulace, organizační dovednosti, efektivní řešení problémů  MPV → F: operace s vektory |  |
| **KOMPLEXNÍ ČÍSLA** | | | | |
| * vysvětlí souvislost komplexních a reálných čísel * ovládá operace s komplexními čísly v algebraickém a goniometrickém tvaru * vysvětlí vzájemné přiřazení komplexních čísel a bodů Gaussovy roviny, geometrický význam absolutní hodnoty a argumentu komplexního čísla, * umí graficky sčítat, odčítat, násobit a dělit komplexní čísla * řeší kvadratické, binomické a jednoduché algebraické rovnice v oboru komplexních čísel | * zavedení komplexního čísla jako uspořádané dvojice reálných čísel * algebraický a goniometrický tvar komplexního čísla * komplexně sdružené číslo, absolutní hodnota a argument * Gaussova rovina * sčítání, odčítání, násobení a dělení komplexních čísel v algebraickém a goniometrickém tvaru, Moivreova věta * binomická rovnice, komplexní *n*-tá odmocnina * kvadratická rovnice s reálnými a komplexními koeficienty * algebraická rovnice, základní věta algebry | | PT: Osobnostní a sociální výchova  TO: Seberegulace, organizační dovednosti, efektivní řešení problémů |  |