

**Ministerstvo školstva Slovenskej republiky**

**UČEBNÉ OSNOVY  
PRE STREDNÉ ODBORNÉ UČILIŠŤIA**  
**Študijné odbory**  
**Štvorročné štúdium**

**M A T E M A T I K A**  
**povinný predmet**

Koordinovala: PaedDr. Monika Reiterová, ŠPÚ Bratislava

Autori: PaedDr. Monika Reiterová, ŠPÚ Bratislava  
PaedDr. Anna Grmanová, ZSŠ dopravy a služieb Nitra

Recenzenti: Mgr. Zuzana Andraščíková, SOU obchodné Bratislava  
RNDr. Viera Labudová, SOU Levoča

Posúdili členovia Ústrednej predmetovej komisie ŠPÚ pre matematiku.

Schválilo Ministerstvo školstva Slovenskej republiky dňa 21. augusta 2006 pod číslom CD-2006-11603/26911-3:092 s platnosťou od 1. septembra 2006 začínajúc 1. ročníkom.

# Matematika

## Ciele

Cieľom vyučovania matematiky na všetkých stupňoch vzdelávania je získanie pozitívneho vzťahu k matematike. Hlavným cieľom matematiky v stredných odborných učilištiach (SOU) je poskytnúť žiakom matematický základ – vedomosti a zručnosti potrebné pre úspešné zvládnutie odborných predmetov príslušného študijného odboru. Absolvent študijných odborov SOU by mal nadobudnúť vedomosti z oblasti algebry, planimetrie, analytickej geometrie v rovine, stereometrie a kombinatoriky. Pri zvládaní učiva matematiky by sa mal oboznámiť a naučiť narábať s dostupnými informačnými technológiami. Tematickým zameraním obsahu jednotlivých úloh by mal získavať pozitívny vzťah k prírode a naučiť sa rešpektovať ľudské práva.

Študent si osvojí pojmový aparát, vzťahy a súvislosti, niektoré postupy a činnosti pri riešení úloh z praxe. Naučí sa využívať výpočtovú techniku pri riešení matematických úloh (v závislosti od možností školy). Naučí sa logicky myslieť, argumentovať a tvorivo pristupovať k riešeniu problémov a prezentácii svojich úvah a postupov.

## Obsah

Obsah matematiky na SOU nadväzuje na vzdelávanie získané v základnej škole. Vedomosti, ktoré tu študenti získajú tvoria základ pre ďalšie vzdelávanie, čiže sa nevyučujú znova. Na začiatku každého tematického celku je čas určený na zopakovanie a precvičenie vstupných vedomostí.

V tematickom celku Zhrnutie, prehĺbenie a doplnenie učiva ZŠ sa kladie dôraz na zopakovanie vlastností reálnych čísel, prehľbujú sa početné operácie s mocninami s racionálnym exponentom a s odmocninami a precvičujú sa zručnosti v početných operáciách s výrazmi, dopĺňa sa základné učivo z oblasti logiky, teórie množín a intervalov.

Študenti sa naučia riešiť rôzne typy rovníc a nerovíc (lineárne, kvadratické, mocninové, exponenciálne, logaritmické a goniometrické). Neriešia sa zložité rovnice a nerovnice, ale dôraz sa kladie na získanie kvalitných zručností pri riešení rovníc a nerovíc.

Pri získavaní vedomostí a zručností z oblasti Funkcie sa zameriava na grafické znázorňovanie elementárnych funkcií a určovanie ich vlastností čítaním z grafov.

V geometrii sa predovšetkým buduje a rozvíja priestorová predstavivosť. Riešia sa úlohy z praxe.

V kombinatorike sa študenti oboznámia s faktoriálmi a kombinačnými číslami, ktoré im pomôžu pri riešení kombinatorických úloh.

Počty hodín v jednotlivých tematických celkoch sú orientačné. Istá časť hodín je vyčlenená pre rozširujúce učivo, do ktorého sám učiteľ, resp. predmetová komisia zaradi jednotlivé témy podľa potrieb konkrétneho študijného odboru. Vyučujúci si môže v rámci rozširujúceho učiva zvoliť aj témy podľa vlastného výberu s prihliadnutím na študijné odbory a ich zameranie. Hodiny určené pre rozširujúce učivo možno tak využiť jednak na posilnenie tematických celkov základného učiva matematiky, jednak na sprístupnenie niektorých tém rozširujúceho učiva. Základné učivo je povinné pre všetky odbory štúdia.

Učebné osnovy z matematiky sú tvorené pre hodinovú dotáciu 8 + 2 hodiny (variant A) a 4 + 2 hodiny (variant B) počas štúdia na strednom odbornom učilišti.

Plánovaný počet týždňov v jednom školskom roku je 33, vo štvrtom ročníku 30. Pri variante A (8 + 2 hodiny) je plánovaných 8 hodín (vo štvrtom ročníku 6 hodín) v jednom školskom roku na písanie a analýzu písomných prác. Pri variante B (4 + 2 hodiny) je plánovaných počas štúdia 20 hodín na písanie a analýzu písomných prác. Počet písomných prác v jednom ročníku závisí od rozdelenia hodinovej dotácie do jednotlivých ročníkov. Pri hodinovej dotácii 2 hodiny týždenne v ročníku je plánovaných 8 hodín, pri hodinovej dotácii 1 hodina týždenne v ročníku sú plánované 4 hodiny na písanie a analýzu písomných prác.

Predmetová komisia rozhodne o zaradení jednotlivých tematických celkov do ročníkov.

<b>Prehľad tematických celkov</b>		<b>Orientačný počet hodín</b>	
		<b>Variant A</b>	<b>Variant B</b>
1.	Zhrnutie, prehĺbenie a doplnenie učiva zo ZŠ	20	20
2.	Funkcie, rovnice, nerovnice	74	40
3.	Goniometrické funkcie a planimetria	40	20
4.	Analytická geometria	30	18
5.	Stereometria	30	15
6.	Kombinatorika	20	15
7.	Písomné práce	30	20
8.	Rozširujúce učivo	80	50
<b>Spolu</b>		<b>324</b>	<b>198</b>

**1. Zhrnutie, prehĺbenie a doplnenie učiva ZŠ**

**20 hodín**

**Ciele:**

- ▶ Určiť výrok, výrokovú formu, pravdivostnú hodnotu výroku, negácia výroku; zistiť pravdivostnú hodnotou zloženého výroku pomocou tabuľky pravdivostných hodnôt
- ▶ Zapísať a určiť množinu vymenovaním jej prvkov, udaním charakteristickej vlastnosti alebo množinovými operáciami; používať kvantifikátory
- ▶ Príkladmi vedieť uviesť konečné a nekonečné množiny
- ▶ Vedieť určiť podmnožinu množiny, zjednotenie, prienik, rozdiel dvoch množín a doplnok vzhľadom k základnej množine
- ▶ Znázorniť množiny a vzťahy medzi nimi pomocou Vennových diagramov
- ▶ Riešiť slovné úlohy zjednotenia množín s neprázdny prienikom
- ▶ Zoznámiť sa s množinou všetkých reálnych čísel. Poznať všetky podmnožiny reálnych čísel (iracionálne, racionálne, celé, prirodzené čísla)
- ▶ Poznať základné vlastnosti reálnych čísel a operácie s nimi; zaokrúhľovať čísla; počítat s percentami
- ▶ Na konkrétnych číslach rozoznať konečný a nekonečný desatinný rozvoj reálneho čísla, nekonečný periodický rozvoj
- ▶ Správne riešiť úlohy s mocninami s prirodzeným, celočíselným a racionálnym exponentom
- ▶ Vedieť zapísať čísla v tvare  $a \cdot 10^n$ , kde  $n \in \mathbb{Z}$ ,  $1 \leq a < 10$
- ▶ Vedieť počítať s odmocninami ako s mocninami s racionálnym mocniteľom
- ▶ Chápať pojem absolútnej hodnoty, vedieť ju znázorniť na číselnej osi, určiť absolútnu hodnotu reálneho čísla a riešiť jednoduché príklady s absolútnou hodnotou
- ▶ Poznať pojem interval, vedieť vymenovať a popísať všetky druhy intervalov, ovládať množinové operácie s intervalmi a dokázať ich pohoťovo používať
- ▶ Rozoznať pojmy číslo a číslica (cifra), ciferný súčet, skráteneý a rozvinutý zápis v desiatkovej sústave
- ▶ Rozoznať pojmy prvočíslo, zložené číslo; vedieť určiť delitele a násobky čísel; poznať kritériá deliteľnosti číslami 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 100
- ▶ Určiť rozklad na súčin prvočiniteľov, najväčší spoločný deliteľ, najmenší spoločný násobok, tieto poznatky aplikovať pri riešení slovných úloh
- ▶ Tvoriť a zapísať výrazy pomocou konštánt, premenných a znakov matematických operácií
- ▶ Vyjadriť slovami obsah jednoduchého textu zapísaného matematickou symbolikou
- ▶ Na konkrétnych príkladoch vysvetliť obsah pojmu mnohočlen, člen, koeficient
- ▶ Rozširovať, krátiť, sčítovať, odčítovať, násobiť a deliť výrazy
- ▶ Upraviť výraz na súčin vynímaním pred zátvorku

- ▶ Vedieť upraviť výraz pomocou vzorcov  $(a \pm b)^2$ ;  $a^2 - b^2$
- ▶ Určiť obor definície výrazu a vyčísliť jeho hodnotu pre konkrétne reálne číslo

### **Obsah:**

Výrok, pravdivostná hodnota výroku, logické spojky, negácia, konjunkcia, alternatíva, implikácia, ekvivalencia, zložený výrok, tabuľka pravdivostných hodnôt, kvantifikátor (všeobecný, existenčný, aspoň, najviac, práve).

Množina, prvok množiny, základné spôsoby určovania množín, podmnožina, zápis množín, prázdna množina, počet prvkov množiny, konečná a nekonečná množina, rovnosť množín, zjednotenie, prienik, doplnok a rozdiel množín, Vennove diagramy.

Prirodzené čísla, celé čísla, racionálne čísla, iracionálne čísla, reálne čísla, zaokrúhľovanie čísel, percentá, číselná os, znázorňovanie na číselnej osi, absolútna hodnota reálneho čísla, usporiadanie reálnych čísel, zlomky (čitateľ, menovateľ, spoločný menovateľ, základný tvar zlomku, zmiešaný zlomok, zložený zlomok, hlavná zlomková čiara), desatinný rozvoj (konečný, nekonečný, periodický), mocnina, odmocnina, exponent a základ mocniny interval, zápis intervalov, nekonečno, zjednotenie a prienik intervalov.

Číslo, číslica (cifra), ciferný súčet, prvočíslo, zložené číslo, znaky deliteľnosti, rozklad na súčin prvočiniteľov, násobok, deliteľ, najmenší spoločný násobok, najväčší spoločný deliteľ, nesúdeliteľné čísla.

Konštanta, premenná, výraz, obor definície výrazu, rovnosť výrazov, hodnota výrazu, mnohočlen, vynímanie pred zátvorku, úprava na súčin, použitie vzorcov  $(a \pm b)^2$ ;  $a^2 - b^2$ .

## **2. Funkcie, rovnice a nerovnice**

**74 hodín**

### **Lineárne funkcie, lineárne rovnice**

**30 hodín**

#### **Ciele:**

- ▶ Opísať základné vlastnosti lineárnej funkcie (definičný obor, obor hodnôt, monotónnosť funkcie)
- ▶ Vedieť načrtnúť graf lineárnej funkcie aj lineárnej funkcie s absolútnou hodnotou
- ▶ Ovládať ekvivalentné úpravy rovníc a nerovníc
- ▶ Riešiť lineárne rovnice
- ▶ Vyriešiť lineárne nerovnice, ich riešenie znázorniť na číselnej osi a zapísať intervalom
- ▶ Riešiť jednoduché rovnice s absolútnou hodnotou
- ▶ Vedieť riešiť sústavu nerovníc s jednou neznámou
- ▶ Vedieť riešiť sústavy dvoch lineárnych rovníc s dvoma neznámymi
- ▶ Urobiť matematizáciu slovnej úlohy, vyriešiť ju, overiť výsledky a spätne interpretovať podľa zadania slovnej úlohy
- ▶ Sústava troch rovníc s tromi neznámymi

**Obsah:**

Lineárna funkcia, definičný obor funkcie, obor funkčných hodnôt, graf funkcie, nulový bod, monotónnosť funkcie, konštantná funkcia, lineárna funkcia s absolútnou hodnotou.

Rovnica, nerovnica, lineárna rovnica s absolútnou hodnotou, sústava lineárnych rovníc s dvoma a tromi neznámymi, sústava nerovnic, ekvivalentné úpravy, neznáma, koeficienty, koreň rovnice, množina riešení rovnice, ekvivalentná úprava, skúška správnosti, vyjadrenie neznámej zo vzorca.

**Kvadratické funkcie, kvadratické rovnice****29 hodín****Ciele:**

- ▶ Definovať kvadratickú funkciu, poznať jej obor definície a obor funkčných hodnôt
- ▶ Nájsť vrchol paraboly, ktorá je grafom kvadratickej funkcie, určiť jej nulové body a načrtnúť ju
- ▶ Vyšetriť vlastnosti kvadratickej funkcie
- ▶ Vedieť riešiť kvadratickú rovnicu rozkladom na súčin koreňových činiteľov
- ▶ Vedieť riešiť kvadratickú rovnicu pomocou diskriminantu
- ▶ Poznať a aplikovať vzťahy medzi koreňmi a koeficientami kvadratickej rovnice
- ▶ Určiť riešenie kvadratickej nerovnice graficky alebo rozkladom na súčin a určením nulových bodov

**Obsah:**

Kvadratická funkcia, definičný obor funkcie, obor funkčných hodnôt, graf funkcie (parabola), vrchol paraboly, nulový bod, monotónnosť funkcie.

Kvadratická rovnica, koeficient, koreň, koreňový činiteľ, diskriminant, doplnenie do štvorca, kvadratická nerovnica, množina riešení.

**Mocninové funkcie, exponenciálne a logaritmické funkcie****15 hodín****Ciele:**

- ▶ Definovať nepriamu úmernosť, vedieť načrtnúť graf a podľa neho určiť vlastnosti funkcií
- ▶ Definovať mocninovú funkciu
- ▶ Definovať exponenciálnu funkciu, poznať jej definičný obor, obor funkčných hodnôt, určiť jej základné vlastnosti a načrtnúť graf
- ▶ Na konkrétnych príkladoch vysvetliť súvislosť priebehu exponenciálnej a logaritmickkej funkcie ako funkcií navzájom inverzných
- ▶ Poznať základné vlastnosti logaritmickkej funkcie
- ▶ Vedieť riešiť základné exponenciálne rovnice, previesť logaritmické rovnice na exponenciálne a riešiť

### **Obsah:**

Nepriama úmernosť, funkčná závislosť, vlastnosti funkcií, mocninová funkcia  $y=x^n$ ;  $n \in \mathbb{Z}$ .

Exponenciálna a logaritmická funkcia, základ exponenciálnej a logaritmickkej funkcie, logaritmus, prirodzený logaritmus, inverzná funkcia.

## **3. Goniometrické funkcie a planimetria 40 hodín**

### **Ciele:**

- ▶ Určovať uhly v stupňovej a oblúkovej miere, premieňať stupne do oblúkovej miery a opačne
- ▶ Poznať a vedieť určiť hodnoty funkcie *sínus*, *kosínus*, *tangens*, *kotangens*
- ▶ Vedieť priradovať príslušným veľkostiam uhlov hodnoty goniometrických funkcií
- ▶ Poznať a vedieť používať jednotkovú kružnicu
- ▶ Poznať grafy goniometrických funkcií a vedieť z nich vyčítať ich vlastnosti
- ▶ Poznať základné vzťahy medzi goniometrickými funkciami a mať zručnosti v úpravách jednoduchých goniometrických výrazov
- ▶ Vedieť riešiť jednoduché goniometrické rovnice
- ▶ Použiť sínusovú a kosínusovú vetu pri výpočtoch uhlov a strán všeobecného trojuholníka
- ▶ Používať a vedieť využívať zhodnosť trojuholníkov
- ▶ Vedieť vysvetliť podstatu podobnosti dvoch geometrických útvarov
- ▶ Poznať a vedieť využívať Pytagorovu a Euklidove vety
- ▶ Vedieť riešiť úlohy na obsahy štvoruholníkov a pravidelných  $n$ -uholníkov
- ▶ Vedieť riešiť úlohy na obsahy kruhu, kružnice a jej častí
- ▶ Ovládať pojmy: tetiva, oblúk, odsek, výsek, medzikružie

### **Obsah:**

Oblúková miera, stupeň,  $\pi$ , funkcie *sínus*, *kosínus*, *tangens*, *kotangens*, jednotková kružnica, graf goniometrickej funkcie, perióda, goniometrické rovnice.

Riešenie pravouhlého trojuholníka, Pytagorova veta, Euklidove vety, riešenie všeobecného trojuholníka, sínusová veta, kosínusová veta.

Zhodné zobrazenia, stredová súmernosť, osová súmernosť, stred súmernosti, posunutie, podobné zobrazenia, podobnosť.

Bod, priamka, polpriamka, úsečka, stred úsečky, rovina, polrovina, rovnobežné a rôznobežné priamky, uhol (ostrý, pravý, tupý), susedné, vrcholové, súhlasné a striedavé uhly, os úsečky, os uhla, kolmica.

Trojuholník (ostrouhlý, pravouhlý, tupouhlý, rovnoramenný, rovnostranný), vrchol, strana, uhol, výška, ťažnica, ťažisko, stredná priečka, vpísaná a opísaná kružnica trojuholníku, obvod a obsah trojuholníka, trojuholníková nerovnosť.

Štvoruholník, štvorec, rovnobežník, obdĺžnik, kosoštvorec, kosodĺžnik, lichobežník, rovnoramenný lichobežník, uhlopriečka, základňa a rameno lichobežníka, výška lichobežníka a rovnobežníka, obvod a obsah rovnobežníka a lichobežníka, pravidelný mnohoúhelník, obsah pravidelného mnohoúhelníka.

Kružnica a kruh, stred, polomer, priemer, tetiva, kružnicový oblúk, dotyčnica, sečnica, nesečnica, obvod kruhu, dĺžka kružnicového oblúka, kruhový výsek, kruhový odsek, medzikružie, obsah kruhu.

#### **4. Analytická geometria**

**30 hodín**

##### **Ciele:**

- ▶ Na konkrétnych príkladoch vedieť vysvetliť obsah pojmov vektor, jednotkový vektor, umiestnenie vektora
- ▶ Geometricky interpretovať súčet a rozdiel vektorov, súčin reálneho čísla a vektora
- ▶ Vypočítať súradnice vektora určeného dvojicou bodov
- ▶ Vedieť počítať veľkosť vektora
- ▶ Určovať skalárny súčin, kolmosť vektorov, rovnobežnosť vektorov, uhol vektorov
- ▶ Vypočítať súradnice stredu úsečky, vzdialenosť dvoch bodov
- ▶ Vedieť zapísať parametricky priamku v rovine
- ▶ Vedieť zapísať všeobecnú rovnicu priamky v rovine
- ▶ Vedieť smernicový tvar a smernicu
- ▶ Určiť vzájomnú polohu priamok v rovine, bodu a priamky
- ▶ Vedieť vypočítať vzdialenosť dvoch bodov a priamok v rovine
- ▶ Počítať uhol dvoch priamok v rovine

##### **Obsah:**

Karteziánska sústava, bod a súradnice bodu, stred úsečky, vzdialenosť dvoch bodov, vektor, jednotkový vektor, nulový vektor, umiestnenie vektora, sčítanie a odčítanie vektorov, opačný vektor, násobenie vektora reálnym číslom, súradnice vektora, veľkosť vektora, odchýlka vektorov, skalárny súčin vektorov.

Analytické vyjadrenie úsečky, polpriamky, priamky v rovine (parametrické vyjadrenie, všeobecný a smernicový tvar), smerový a normálový vektor priamky, smernica a smerový uhol priamky, vzájomná poloha bodu a priamky, vzájomná poloha dvoch priamok, uhol priamok, vzdialenosť bodu od priamky.

#### **5. Stereometria**

**30 hodín**

##### **Ciele:**

- ▶ Vedieť zakresliť v rovnobežnom premietaní kocku, kváder, hranol, valec, ihlan, kužeľ
- ▶ Rozlíšiť vzájomnú polohu bodov, priamok a rovín

- ▶ Zostrojiť rez kockou
- ▶ Počítať objemy a povrchy základných hranatých telies: kocka, hranol, kváder
- ▶ Počítať objemy a povrchy valca, ihlana, kužeľa, zrezaného ihlana, zrezaného kužeľa
- ▶ Ku objemu a povrchu gule vedieť počítať objem a povrch častí gule, guľový odsek, guľovú vrstvu, guľový vrchlík, guľový pás

**Obsah:**

Rovnoběžné premietanie, jednoduché rezy kocky.

Základné útvary v priestore, bod, priamka, rovina, vzájomná poloha dvoch priamok, rovnobežnosť priamok, vzájomná poloha priamky a roviny, vzájomná poloha dvoch rovín.

Telesá, kocka, kváder, hranol, ihlan, zrezaný ihlan, valec, kužeľ, guľa, zrezaný kužeľ, guľový odsek, guľová vrstva, guľový vrchlík, guľový pás.

## **6. Kombinatorika**

**20 hodín**

**Ciele:**

- ▶ Riešiť jednoduché kombinatorické úlohy systematickým vypisovaním všetkých možností s využitím vhodného organizačného princípu
- ▶ Vysvetliť pojem faktoriál a kombinačné číslo a vedieť ich vyčísliť
- ▶ Riešiť zložitejšie kombinatorické úlohy rozložením na jednoduchšie úlohy využitím kombinatorického pravidla súčtu a súčinu, či pomocou základných vzorcov pre výpočet variácií, permutácií a kombinácií
- ▶ Vyčísliť hodnotu konkrétneho kombinačného čísla buď priamo z definície alebo pomocou vlastností Pascalovho trojuholníka
- ▶ Vedieť sformulovať a použiť binomickú vetu.

**Obsah:**

Faktoriál, kombinačné číslo, kombinatorické pravidlo súčtu, kombinatorické pravidlo súčinu, variácie, permutácie, kombinácie, Pascalov trojuholník, binomická veta.

## **7. Písomné práce**

**30 hodín**

## **8. Rozširujúce učivo**

**80 hodín**

### **Pravdepodobnosť a štatistika**

**Ciele:**

- ▶ Na konkrétnych príkladoch poznať a vedieť určiť náhodný jav, istý jav, nemožný jav a opačný jav

- ▶ Aplikovať základný vzorec na výpočet pravdepodobnosti v príkladoch, kde je počet priaznivých možností a všetkých možností možné určiť jednoduchým výpočtom alebo kombinatorickou úvahou
- ▶ Na konkrétnych príkladoch vedieť určiť štatistický súbor, štatistickú jednotku a štatistický znak
- ▶ Určiť rozsah daného štatistického súboru
- ▶ Urobiť triedenie štatistického súboru podľa kvalitatívneho alebo kvantitatívneho znaku
- ▶ Tabuľkovo spracovať početnosť, relatívnu početnosť aj v percentách
- ▶ Počítať štatistické charakteristiky polohy: aritmetický, geometrický a harmonický priemer.
- ▶ Určovať v štatistickom súbore modus a medián, variačné rozpätie.

**Obsah:**

Jav, náhodný jav, istý, nemožný, opačný jav, pravdepodobnosť javu, klasická definícia pravdepodobnosti.

Štatistický súbor, štatistická jednotka, štatistický znak (kvalitatívny, kvantitatívny), rozsah súboru, absolútna a relatívna početnosť.

Aritmetický, geometrický a harmonický prieme, modus, medián, variačné rozpätie.

## Zobrazenia

**Ciele:**

- ▶ Vedieť zobrazovať útvary v zhodnom zobrazení v rovine
- ▶ Rozlišovať osovú súmernosť, stredovú súmernosť, otáčanie a posunutie a vedieť určiť, čím je dané
- ▶ Zobrazovať útvary v podobnom zobrazení v rovine
- ▶ Určovať pomer podobnosti
- ▶ Vedieť používať rovnoľahlosť

**Obsah:**

Zhodné a podobné zobrazenia v rovine (osová súmernosť, stredová súmernosť, otáčanie, posunutie, identita, rovnoľahlosť), obraz, vzor, samodružný bod, samodružný útvar, stes súmernosti, os súmernosti, orientovaný uhol, orientovaná úsečka.

## Kuželosečky

**Ciele:**

- ▶ Vedieť analyticky vyjadriť kuželosečky – kružnica, elipsa, hyperbola, parabola
- ▶ Zapisovať rovnicu kružnice, elipsy, hyperboly a paraboly (stredový a všeobecný tvar)

- ▶ Určiť vzájomnú polohu bodu a kužeľosečky
- ▶ Analytickou metódou klasifikovať vzájomnú polohu priamky a kužeľosečky
- ▶ Zapisovať dotyčnicu kužeľosečky

**Obsah:**

Kružnica, elipsa, hyperbola, parabola, analytické vyjadrenie kužeľosečiek, stredový tvar, všeobecný tvar, vzájomná poloha priamky a kužeľosečky, rovnica dotyčnice kužeľosečky.

## Postupnosti

**Ciele:**

- ▶ Pochopiť, čo je postupnosť
- ▶ Vedieť zapísať postupnosť vzorcom pre  $n$ -tý člen aj rekurentne
- ▶ Určiť ľubovoľný člen postupnosti
- ▶ Konečná a nekonečná postupnosť
- ▶ Poznať vlastnosti aritmetickej a geometrickej postupnosti
- ▶ Vedieť vypočítať  $n$ -tý člen a súčet prvých  $n$ -členov aritmetickej postupnosti ak je dané  $a_1, d$
- ▶ Vedieť vypočítať  $n$ -tý člen a súčet prvých  $n$ -členov geometrickej postupnosti, ak je dané  $a_1, q$
- ▶ Riešiť slovné úlohy pomocou vzťahov aritmetickej a geometrickej postupnosti

**Obsah:**

Postupnosť, spôsoby určenia postupnosti (vzorec pre  $n$ -tý člen, rekurentne), monotónnosť, ohraničenosť, graf postupnosti.

Aritmetická postupnosť, geometrická postupnosť, diferenciacia, kvocient, súčet prvých  $n$  členov postupnosti.

## *Variant B - počet hodín matematiky 4 + 2,*

### **1. Zhrnutie, prehĺbenie a doplnenie učiva ZŠ**

**20 hodín**

- ▶ Určiť výrok, výrokovú formu, pravdivostnú hodnotu výroku; zistiť pravdivostnú hodnotou zloženého výroku pomocou tabuľky pravdivostných hodnôt
- ▶ Zapísať a určiť množinu vymenovaním jej prvkov, udaním charakteristickej vlastnosti alebo množinovými operáciami; používať kvantifikátory
- ▶ Príkladmi vedieť uviesť konečné a nekonečné množiny
- ▶ Vedieť určiť podmnožinu množiny, zjednotenie, prienik, rozdiel dvoch množín a doplnok vzhľadom k základnej množine
- ▶ Znázorniť množiny a vzťahy medzi nimi pomocou Vennových diagramov
- ▶ Riešiť slovné úlohy zjednotenia množín s neprázdny prienikom
- ▶ Zoznámiť sa s množinou všetkých reálnych čísel. Poznať všetky podmnožiny reálnych čísel (iracionálne, racionálne, celé, prirodzené čísla)
- ▶ Poznať základné vlastnosti reálnych čísel a operácie s nimi; zaokrúhľovať čísla; počítať s percentami
- ▶ Na konkrétnych číslach rozoznať konečný a nekonečný desatinný rozvoj reálneho čísla, nekonečný periodický rozvoj
- ▶ Správne riešiť úlohy s mocninami s prirodzeným, celočíselným a racionálnym exponentom
- ▶ Vedieť zapísať čísla v tvare  $a \cdot 10^n$ , kde  $n \in \mathbb{Z}$ ,  $1 \leq a < 10$
- ▶ Vedieť počítať s odmocninami ako s mocninami s racionálnym mocniteľom
- ▶ Chápať pojem absolútnej hodnoty, vedieť ju znázorniť na číselnej osi, určiť absolútnu hodnotu reálneho čísla a riešiť jednoduché príklady s absolútnou hodnotou
- ▶ Poznať pojem interval, vedieť vymenovať a popísať všetky druhy intervalov, ovládať množinové operácie s intervalmi a dokázať ich pohotovo používať
- ▶ Rozoznať pojmy číslo a číslica (cifra), ciferný súčet, skrátenejší a rozvinutý zápis v desiatkovej sústave
- ▶ Rozoznať pojmy prvočíslo, zložené číslo; vedieť určiť delitele a násobky čísel; poznať kritériá deliteľnosti číslami 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 100
- ▶ Určiť rozklad na súčin prvočiniteľov, najväčší spoločný deliteľ, najmenší spoločný násobok, tieto poznatky aplikovať pri riešení slovných úloh
- ▶ Tvoriť a zapísať výrazy pomocou konštánt, premenných a znakov matematických operácií
- ▶ Vyjadriť slovami obsah jednoduchého textu zapísaného matematickou symbolikou
- ▶ Na konkrétnych príkladoch vysvetliť obsah pojmu mnohočlen, člen, koeficient
- ▶ Rozširovať, krátiť, sčítovať, odčítovať, násobiť a deliť výrazy
- ▶ Upraviť výraz na súčin vynímaním pred zátvorku

- ▶ Vedieť upraviť výraz pomocou vzorcov  $(a \pm b)^2$ ;  $a^2 - b^2$
- ▶ Určiť obor definície výrazu a vyčíslieť jeho hodnotu pre konkrétne reálne číslo

### **Obsah:**

Výrok, pravdivostná hodnota výroku, logické spojky, negácia, konjunkcia, alternatíva, implikácia, ekvivalencia, zložený výrok, tabuľka pravdivostných hodnôt, kvantifikátor (všeobecný, existenčný, aspoň, najviac, práve).

Množina, prvok množiny, základné spôsoby určovania množín, podmnožina, zápis množín, prázdna množina, počet prvkov množiny, konečná a nekonečná množina, rovnosť množín, zjednotenie, prienik, doplnok a rozdiel množín, Vennove diagramy.

Prirodzené čísla, celé čísla, racionálne čísla, iracionálne čísla, reálne čísla, zaokrúhľovanie čísel, percentá, číselná os, znázorňovanie na číselnej osi, absolútna hodnota reálneho čísla, usporiadanie reálnych čísel, zlomky (čitateľ, menovateľ, spoločný menovateľ, základný tvar zlomku, zmiešaný zlomok, zložený zlomok, hlavná zlomková čiara), desatinný rozvoj (konečný, nekonečný, periodický), mocnina, odmocnina, exponent a základ mocniny interval, zápis intervalov, nekonečno, zjednotenie a prienik intervalov.

Číslo, číslica (cifra), ciferný súčet, prvočíslo, zložené číslo, znaky deliteľnosti, rozklad na súčin prvočiniteľov, násobok, deliteľ, najmenší spoločný násobok, najväčší spoločný deliteľ, nesúdeliteľné čísla.

Konštanta, premenná, výraz, obor definície výrazu, rovnosť výrazov, hodnota výrazu, mnohočlen, vynímanie pred zátvorku, úprava na súčin, použitie vzorcov  $(a \pm b)^2$ ;  $a^2 - b^2$ .

## **2. Funkcie, rovnice a nerovnice 40 hodín**

### **Lineárne funkcie, lineárne rovnice 15 hodín**

#### **Ciele:**

- ▶ Opísať základné vlastnosti lineárnej funkcie (definičný obor, obor hodnôt, monotónnosť funkcie)
- ▶ Vedieť načrtnúť graf lineárnej funkcie aj lineárnej funkcie s absolútnou hodnotou
- ▶ Riešiť lineárne rovnice aj nerovnice
- ▶ Vedieť riešiť sústavu nerovnic s jednou neznámou
- ▶ Vedieť riešiť sústavy dvoch lineárnych rovníc s dvoma neznámymi
- ▶ Riešiť slovné úlohy

#### **Obsah:**

Lineárna funkcia, definičný obor funkcie, obor funkčných hodnôt, graf funkcie, nulový bod, monotónnosť funkcie, konštantná funkcia, lineárna funkcia s absolútnou hodnotou.

Rovnica, nerovnica, sústava lineárnych rovníc s dvoma neznámymi, sústava nerovnic, neznáma, koeficienty, koreň rovnice, množina riešení rovnice, ekvivalentná úprava, skúška správnosti, vyjadrenie neznámej zo vzorca.

## Kvadratické funkcie, kvadratické rovnice

20 hodín

### Ciele:

- ▶ Definovať kvadratickú funkciu, určiť definičný obor a obor funkčných hodnôt
- ▶ Nájsť vrchol paraboly, ktorá je grafom kvadratickej funkcie, určiť jej nulové body a načrtnúť ju
- ▶ Vyšetriť vlastnosti kvadratickej funkcie
- ▶ Vedieť riešiť kvadratickú rovnicu rozkladom a pomocou diskriminantu

### Obsah:

Kvadratická funkcia, definičný obor funkcie, obor funkčných hodnôt, graf funkcie (parabola), vrchol paraboly, nulový bod, monotónnosť funkcie.

Kvadratická rovnica, koeficient, koreň, diskriminant, doplnenie do štvorca, množina riešení.

## Mocninové funkcie

5 hodín

### Ciele:

- ▶ Definovať nepriamu úmernosť, vedieť načrtnúť graf a podľa neho určiť vlastnosti funkcií
- ▶ Poznať základné vlastnosti mocninových funkcií
- ▶ Určovať inverznú funkciu

### Obsah:

Nepriama úmernosť, funkčná závislosť, vlastnosti funkcií, mocninová funkcia  $y=x^n$ ;  $n \in \mathbb{Z}$ , inverzná funkcia.

## 3. Goniometrické funkcie a planimetria

20 hodín

### Ciele:

- ▶ Určovať uhly v stupňovej a oblúkovej miere, premieňať stupne do oblúkovej miery a opačne
- ▶ Poznať a vedieť určiť hodnoty funkcií *sínus*, *kosínus*, *tangens*, *kotangens*
- ▶ Vedieť priradovať príslušným veľkostiam uhlov hodnoty goniometrických funkcií
- ▶ Poznať jednotkovú kružnicu
- ▶ Vedieť riešiť jednoduché goniometrické rovnice
- ▶ Použiť sínusovú a kosínusovú vetu pri výpočtoch uhlov a strán všeobecného trojuholníka
- ▶ Vedieť riešiť úlohy na obsahy štvoruholníkov a pravidelných  $n$ -uholníkov.

- ▶ Vedieť riešiť úlohy na obsahy kruhu, kružnice a jej častí
- ▶ Ovládať pojmy: tetiva, oblúk, odsek, výsek, medzikružie

### **Obsah:**

Oblúčková miera, stupeň,  $\pi$ , funkcie *sínus*, *kosínus*, *tangens*, *kotangens*, jednotková kružnica, graf goniometrickej funkcie, perióda, goniometrické rovnice.

Riešenie všeobecného trojuholníka, sínusová veta, kosínusová veta.

Bod, priamka, polpriamka, úsečka, stred úsečky, rovina, polrovina, rovnobežné a rôznobežné priamky, uhol (ostrý, pravý, tupý), susedné, vrcholové, súhlasné a striedavé uhly, os úsečky, os uhla, kolmica.

Trojuholník (ostrouhlý, pravouhlý, tupouhlý, rovnoramenný, rovnostranný), vrchol, strana, uhol, výška, ťažnica, ťažisko, stredná priečka, vpísaná a opísaná kružnica trojuholníku, obvod a obsah trojuholníka, trojuholníková nerovnosť.

Štvoruholník, štvorec, rovnobežník, obdĺžnik, kosoštvorec, kosodĺžnik, lichobežník, rovnoramenný lichobežník, uhlopriečka, základňa a rameno lichobežníka, výška lichobežníka a rovnobežníka, obvod a obsah rovnobežníka a lichobežníka, pravidelný mnohoúhelník, obsah pravidelného mnohoúhelníka.

Kružnica a kruh, stred, polomer, priemer, tetiva, kružnicový oblúk, dotyčnica, sečnica, nesečnica, obvod kruhu, dĺžka kružnicového oblúka, kruhový výsek, kruhový odsek, medzikružie, obsah kruhu.

## **4. Analytická geometria**

**18 hodín**

### **Ciele:**

- ▶ Na konkrétnych príkladoch vedieť vysvetliť obsah pojmov vektor, umiestnenie vektora
- ▶ Geometricky interpretovať súčet a rozdiel vektorov, súčin reálneho čísla a vektora
- ▶ Vedieť určiť súradnice vektora určeného dvojicou bodov, vypočítať veľkosť vektora
- ▶ Určovať skalárny súčin, kolmosť vektorov, uhol vektorov
- ▶ Vedieť zapísať parametricky priamku v rovine
- ▶ Vedieť zapísať všeobecnú rovnicu priamky v rovine
- ▶ Určiť vzájomnú polohu priamok v rovine
- ▶ Počítať uhol dvoch priamok v rovine

### **Obsah:**

Karteziánska sústava, bod a súradnice bodu, stred úsečky, vzdialenosť dvoch bodov, vektor, umiestnenie vektora, sčítanie a odčítanie vektorov, opačný vektor, násobenie vektora reálnym číslom, súradnice vektora, veľkosť vektora, odchýlka vektorov, skalárny súčin vektorov.

Analytické vyjadrenie úsečky, polpriamky, priamky v rovine (parametrické vyjadrenie, všeobecný tvar), smerový a normálový vektor priamky, vzájomná poloha bodu a priamky, vzájomná poloha dvoch priamok, uhol priamok.

## **5. Stereometria**

**15 hodín**

### **Ciele:**

- ▶ Vedieť zakresliť v rovnobežnom premietaní kocku, kváder, hranol, valec, ihlan a kužeľ
- ▶ Rozlíšiť vzájomnú polohu bodov, priamok a rovín
- ▶ Počítať objemy a povrchy hranatých telies - kocka, hranol, kváder, ihlan
- ▶ Počítať objemy a povrchy valca, ihlana, kužeľa
- ▶ Vedieť počítať objem a povrch gule

### **Obsah:**

Rovnobežné premietanie, základné útvary v priestore, bod, priamka, rovina, vzájomná poloha dvoch priamok, rovnobežnosť priamok, vzájomná poloha priamky a roviny, vzájomná poloha dvoch rovín.

Telesá, kocka, kváder, hranol, ihlan, valec, kužeľ, guľa.

## **6. Kombinatorika**

**15 hodín**

### **Ciele:**

- ▶ Riešiť jednoduché kombinatorické úlohy systematickým vypisovaním všetkých možností s využitím vhodného organizačného princípu
- ▶ Vysvetliť pojem faktoriál a kombinačné číslo a vedieť ich vyčísliť
- ▶ Riešiť zložitejšie kombinatorické úlohy rozložením na jednoduchšie úlohy využitím kombinatorického pravidla súčtu a súčinu, či pomocou základných vzorcov pre výpočet variácií, permutácií a kombinácií
- ▶ Vyčísliť hodnotu konkrétneho kombinačného čísla pomocou vlastností Pascalovho trojuholníka

### **Obsah:**

Faktoriál, kombinačné číslo, kombinatorické pravidlo súčtu, kombinatorické pravidlo súčinu, variácie, permutácie, kombinácie, Pascalov trojuholník.

## **7. Písomné práce**

**20 hodín**

## **Exponenciálne a logaritmické funkcie a rovnice**

### **Ciele:**

- ▶ Poznať základné vlastnosti exponenciálnej funkcie
- ▶ Vedieť kresliť graf exponenciálnej funkcie  $y = a^x$
- ▶ Poznať logaritmickú funkciu ako inverznú k exponenciálnej funkcii
- ▶ Poznať základné vlastnosti logaritmickéj funkcie
- ▶ Riešiť jednoduché exponenciálne rovnice
- ▶ Riešiť jednoduché logaritmické rovnice

### **Obsah:**

Exponenciálna funkcia, logaritmická funkcia, logaritmus, dekadický logaritmus, prirodzený logaritmus, inverzná funkcia, exponenciálna a logaritmická rovnica.

## **Kombinatorika**

### **Ciele:**

- ▶ Vedieť zapísať prvé riadky Pascalovho trojuholníka
- ▶ Ovládať a vedieť využiť kombinačné čísla
- ▶ Vedieť sformovať a použiť binomickú vetu

### **Obsah:**

Kombinačné číslo, Pascalov trojuholník, binomická veta.

## **Pravdepodobnosť a štatistika**

### **Ciele:**

- ▶ Na konkrétnych príkladoch poznať a vedieť určiť náhodný jav, istý jav, nemožný jav a opačný jav
- ▶ Aplikovať základný vzorec na výpočet pravdepodobnosti v príkladoch, kde je počet priaznivých možností a všetkých možností možné určiť jednoduchým výpočtom alebo kombinatorickou úvahou
- ▶ Na konkrétnych príkladoch vedieť určiť štatistický súbor, štatistickú jednotku a štatistický znak
- ▶ Určiť rozsah daného štatistického súboru
- ▶ Urobiť triedenie štatistického súboru podľa kvalitatívneho alebo kvantitatívneho znaku
- ▶ Tabuľkovo spracovať početnosť, relatívnu početnosť aj v percentách

- ▶ Počítať štatistické charakteristiky polohy: aritmetický a harmonický priemer.
- ▶ Určovať v štatistickom súbore modus a medián, variačné rozpätie.

**Obsah:**

Jav, náhodný jav, istý, nemožný, opačný jav, pravdepodobnosť javu, klasická definícia pravdepodobnosti.

Štatistický súbor, štatistická jednotka, štatistický znak (kvalitatívny, kvantitatívny), rozsah súboru, absolútna a relatívna početnosť, histogram.

Aritmetický a harmonický prieme, modus, medián, variačné rozpätie.

## Zobrazenia

**Ciele:**

- ▶ Vedieť zobrazovať útvary v zhodnom zobrazení v rovine
- ▶ Rozlišovať osovú súmernosť, stredovú súmernosť, otáčanie a posunutie a vedieť určiť, čím je dané
- ▶ Zobrazovať útvary v podobnom zobrazení v rovine
- ▶ Určovať pomer podobnosti
- ▶ Vedieť používať rovnoľahlosť

**Obsah:**

Zhodné a podobné zobrazenia v rovine (osová súmernosť, stredová súmernosť, otáčanie, posunutie, identita, rovnoľahlosť), obraz, vzor, samodružný bod, samodružný útvar, stres súmernosti, os súmernosti, orientovaný uhol, orientovaná úsečka.

## Objem a povrch zrezaných hranatých a rotačných telies

**Ciele:**

- ▶ Vedieť vypočítať objem a povrch zrezaného ihlana a zrezaného kužeľa
- ▶ Riešiť objem a povrch častí gule: guľový odsek, guľovú vrstvu, guľový vrchlík a guľový pás.

**Obsah:**

Zrezaný ihlan, zrezaný kužeľ, guľa, guľový odsek, guľová vrstva, guľový vrchlík, guľový pás.