

# MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Učební osnova předmětu

## MATEMATIKA

**pro studijní obory SOŠ a SOU**  
(13 – 15 hodin týdně celkem)

Schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy  
dne 14.června 2000, č.j. 21 307/2000-22 s platností od 1. září 2000 počínaje prvním ročníkem

### **1 Pojetí vyučovacího předmětu**

Matematické vzdělávání se významně podílí na utváření kvantitativních a prostorových vztahů a na rozvoji intelektových schopností, především abstraktního myšlení, vytváření úsudků a řešení problémů.

**Obecným cílem předmětu** je zprostředkovat žákům poznatky potřebné v odborném i dalším vzdělávání a praktickém životě.

Stále důležitější se jeví výuka statistiky, zejména schopnost správné interpretace statistických dat. Do učební osnovy matematiky aktuálně zařazujeme základy finanční matematiky, neboť poznatky z této oblasti potřebuje pro svou práci i vlastní rozhodování stále více lidí.

Významnou úlohu v matematickém vzdělávání má rozvíjení geometrické představivosti v planimetrii a stereometrii a pochopení souvislostí matematických výrazů a rovnic s geometrickými objekty v analytické geometrii.

#### **1.1 Výchovně-vzdělávací cíle**

Vyučování směřuje k tomu, že žák umí:

- používat jazyk matematiky a matematickou symboliku a přesně se vyjadřovat;
- efektivně provádět operace s čísly, upravovat výrazy, řešit rovnice a nerovnice (i jejich soustavy), provádět diskuzi úloh s parametrem, užívat probrané funkce při řešení úloh z praxe, určit míru geometrických útvarů, převádět jednotky, interpretovat statistické údaje a chápat důvody pro rozšiřování číselných oborů;
- analyzovat text úloh, postihnout v nich matematický problém a hledat nejjednodušší cestu k jeho vyřešení, odhadnout a zdůvodnit výsledky;
- uplatnit získané vědomosti, dovednosti a metody řešení problémů v odborné složce vzdělávání a praktickém životě;
- pracovat přesně, důsledně, odpovědně a vytrvale;
- chápat matematiku jako součást kultury.

Z hlediska **klíčových dovedností** matematika klade důraz zejména na:

- numerické aplikace;
- dovednost řešit problémy;
- dovednost využívat informace kvantitativního charakteru.

Učební osnova je určena pro všechny studijní obory, ve kterých se matematice vyučuje v 1. až 4. ročníku v souhrnné dotaci 13 až 15 týdenních hodin za studium. Učební osnova konkretizuje vzdělávací cíle a obsahové okruhy obsažené ve Standardu středoškolského odborného vzdělávání, které musí být akceptovány v matematickém vzdělávání každého studijního oboru.

Koncepce učební osnovy umožňuje diferenciaci v obsahu i rozsahu výuky. Učivo je rozděleno na povinné a rozšiřující.

Povinné učivo představuje základní učivo pro danou hodinovou dotaci a je řazeno do tematických celků 1 až 13. Posloupnost v řazení tematických celků i osnovných hesel nepředstavuje chronologické členění, ale jen obsahově a logicky uspořádaný systém učiva.

Počty hodin u jednotlivých tematických celků jsou stanoveny pouze orientačně a vztahují se jen k povinnému učivu. Lze je považovat za minimální hodinovou dotaci pro dané téma. Minimální hodinová dotace pro povinné učivo je asi 285 hodin, na písemné práce, opakování a rozšiřování učiva připadá 157 až 225 hodin (v závislosti na týdenním počtu hodin).

Požadavky na obsah i rozsah učiva jsou pro jednotlivé studijní obory rozdílné. Proto jsou vyčleněny hodiny na rozšiřující učivo podle potřeb konkrétního studijního oboru. Příklady rozšiřujícího učiva jsou uvedeny kurzivou u jednotlivých tematických celků a představují pouze náměty, které škola nemusí využít.

Škola může hodiny na rozšiřující učivo využít i pro tematické celky povinného učiva nebo zařadit další tematické celky (např. výrokovou logiku).

Tematický celek 14 – diferenciální a integrální počet – doporučujeme zařadit do výuky matematiky podle potřeb odborné složky vzdělávání (např. ve studijních oborech slaboproudá elektrotechnika, případně elektrotechnika).

Rozvržení učiva do ročníků je v pravomoci školy. Jestliže škola vyučuje matematice ve vyšší hodinové dotaci, provede sama úpravy v rozvržení učiva.

V 1. až 3. ročníku se píše v každém čtvrtletí jedna písemná práce, jejíž vypracování trvá jednu vyučovací hodinu. Ve druhém pololetí čtvrtého ročníku mohou být dvě práce nahrazeny jednou. Na opravu a rozbor písemné práce je vyčleněna rovněž jedna vyučovací hodina.

## 2 Rámcový rozpis učiva

(1. – 4. ročník)

Na povinné učivo je vyčleněno asi 285 hodin celkem, na písemné práce, rozšiřující učivo a opakování 157 až 225 hodin (v závislosti na celkové týdenní hodinové dotaci stanovené v učebním plánu).

### 1 **Opakování učiva základní školy (20 hod.)**

Reálná čísla a jejich vlastnosti, operace s reálnými čísly. Shrnutí poznatků o poměrech a úměrách, trojčlenka. Procentový a úrokový počet. Práce s kalkulátorem, odhady a zaokrouhlování. Mocniny s celým mocnitelem.

#### Příklady rozšiřujícího učiva

- *úlohy o směsích;*
- *složitější úlohy o procentech;*
- *goniometrické funkce ostrého úhlu (zejména u technických oborů);*
- *vyjádření neznámé ze vzorce;*
- *operace s množinami, intervaly.*

### 2 **Algebraické výrazy (15 hod.)**

Počítání s mnohočleny, rozklady mnohočlenů vytýkáním a pomocí vzorců. Užití vzorců pro druhou a třetí mocninu dvojčlenu, pro rozdíl druhých mocnin, součet a rozdíl třetích mocnin. Lomené výrazy, definiční obor výrazu, výrazy s odmocninou.

#### Příklady rozšiřujícího učiva

- *náročnější úpravy algebraických výrazů.*

### 3 **Mocniny a odmocniny (15 hod.)**

Mocniny s celočíselným mocnitelem, zápis čísla ve tvaru  $a \cdot 10^k$ , kde  $a \in \langle 1; 10 \rangle$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;  $n$ -tá odmocnina, věty pro počítání s odmocninami. Mocniny s racionálním mocnitelem.

#### Příklady rozšiřujícího učiva

- *zaokrouhlování a odhady výsledků;*
- *mocniny s iracionálním mocnitelem;*
- *práce s kalkulátorem.*

### 4 **Lineární funkce, lineární rovnice a lineární nerovnice (30 hod.)**

Pojem funkce. Lineární funkce a její graf. Konstantní funkce. Lineární rovnice o jedné neznámé. Rovnice s parametrem. Slovní úlohy. Vyjádření neznámé z technického vzorce. Lineární nerovnice o jedné neznámé. Soustavy lineárních nerovnic o jedné neznámé. Soustavy lineárních rovnic, jejich početní i grafické řešení. Slovní úlohy. Rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou.

#### Příklady rozšiřujícího učiva

- *řešení náročnějších rovnic a nerovnic s parametry (včetně jejich soustav);*
- *matice, řešení soustav rovnic pomocí matic;*
- *determinant, řešení soustav rovnic pomocí determinantů.*

## 5 Kvadratická funkce, kvadratická rovnice a kvadratická nerovnice (20 hod.)

Kvadratická funkce a její graf. Řešení úplné a neúplné kvadratické rovnice. Diskriminant kvadratické rovnice, rozklad kvadratického trojčlenu. Vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice. Soustava lineární a kvadratické rovnice o dvou neznámých. Kvadratická nerovnice, její početní a grafické řešení. Slovní úlohy. Rovnice s neznámou pod odmocninou.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- kvadratická rovnice s absolutní hodnotou;
- kvadratická rovnice s parametrem.

## 6 Planimetrie (20 hod.)

Základní pojmy, jejich vztahy. Geometrické útvary a jejich vlastnosti. Shrnutí učiva o shodnosti a podobnosti trojúhelníků. Shodná zobrazení, stejnolehlost. Věty Euklidovy a věta Pythagorova. Množiny všech bodů dané vlastnosti. Obvodový úhel. Obsahy a obvody rovinných obrazců, řešení úloh z technické praxe i běžného života. Konstrukční a metrické úlohy.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- skládání shodných zobrazení;
- konstrukce délek úseček zadaných algebraickým výrazem;
- využití geometrie (např. geometrie v umění, souměrnost v přírodě ...);
- historické poznámky.

## 7 Funkce a posloupnosti (40 hod.)

Pojem funkce, definiční obor a obor hodnot, graf funkce. Některé vlastnosti funkce. Shrnutí poznatků o probraných funkcích. Lineární funkce lomená, mocninná funkce, inverzní funkce. Funkce exponenciální a logaritmická, vlastnosti logaritmů, dekadický logaritmus. Přirozená exponenciální funkce a přirozený logaritmus. Exponenciální a logaritmické rovnice. Technické aplikace.

Pojem posloupnosti, její určení a vlastnosti. Aritmetická a geometrická posloupnost. Užití posloupnosti. Limita posloupnosti, věty o limitách posloupnosti, konvergentní a divergentní posloupnost, nekonečná geometrická řada. Základy finanční matematiky, složené úrokování.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- složená funkce;
- exponenciální a logaritmická nerovnice;
- historické poznámky;

## 8 Goniometrie a trigonometrie (25 hod.)

Oblouková a stupňová míra, orientovaný úhel. Goniometrické funkce ostrého úhlu, goniometrické funkce obecného úhlu, jejich vlastnosti a grafy. Některé goniometrické vzorce. Úpravy goniometrických výrazů. Goniometrické rovnice. Řešení pravoúhlého trojúhelníku. Věta sinová a kosinová, řešení obecného trojúhelníku, technické aplikace.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- další goniometrické rovnice;
- goniometrické nerovnice.

## 9 Stereometrie (15 hod.)

Polohové a metrické vlastnosti přímek a rovin, povrchy a objemy těles: základních, komolých, koule a jejich částí. Aplikace.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- řešení úloh z technické praxe.

## 10 Komplexní čísla (15 hod.)

Komplexní číslo, jeho algebraický a goniometrický tvar. Operace s komplexními čísly, Moivreova věta, mocnina a odmocnina komplexního čísla. Kvadratické rovnice v oboru komplexních čísel. Binomické rovnice.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- užití exponenciálního tvaru komplexního čísla.

## 11 Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika (20 hod.)

Variace, permutace a kombinace bez opakování. Faktoriál. Vlastnosti kombinačních čísel. Pascalův trojúhelník. Binomická věta.

Náhodný jev, pravděpodobnost náhodného jevu, pravděpodobnost sjednocení dvou náhodných jevů, nezávislé jevy.

Statistický soubor, jednotka, znak. Absolutní a relativní četnost. Charakteristiky polohy a variability – aritmetický a vážený průměr, modus, medián, rozptyl, směrodatná odchylka.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- variace, permutace a kombinace s opakováním;
- podmíněná pravděpodobnost,
- další aplikace pravděpodobnosti a matematické statistiky.

## 12 Vektorová algebra a analytická geometrie lineárních útvarů (30 hod.)

Soustava souřadnic na přímce a v rovině. Vzdálenost dvou bodů. Vektor a jeho velikost, operace s vektory: sčítání vektorů a násobení vektoru reálným číslem, skalární součin vektorů. Parametrické vyjádření přímky, obecná rovnice přímky, směnicový tvar rovnice přímky. Vzájemná poloha přímek, odchylka přímek, vzdálenost bodu od přímky. Vzdálenost dvou rovnoběžných přímek. Přímka a rovina v prostoru, rovnice přímek a rovin, vzájemná poloha přímek a rovin. Odchylka přímek a rovin, vzdálenost bodu od přímky a roviny, vzdálenost dvou rovin.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- matice a determinanty.

## 13 Analytická geometrie kvadratických útvarů (20 hod.)

Kružnice, elipsa, parabola a hyperbola - jejich základní vlastnosti, grafy, rovnice v základním i posunutém tvaru, vzájemná poloha přímky a kuželosečky.

### Příklady rozšiřujícího učiva

- tečny ke kuželosečkám;
- parametrické vyjádření kuželoseček;
- technické křivky.

#### **14 Diferenciální a integrální počet (40 hod.)**

Spojitost funkce, limita funkce, věty o limitách. Derivace funkce, její geometrický a fyzikální význam. Derivace elementárních funkcí, součtu, součinu a podílu funkcí. Derivace složené funkce, průběh funkce, extrémů, technické aplikace.

Primitivní funkce, neurčitý integrál, základní vzorce. Metoda per partes, metoda substituční. Určitý integrál, výpočet obsahu obrazce a objemu rotačního tělesa. Technické a fyzikální aplikace.