



Umět a znát, abychom si v životě věděli rady

ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM
PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Učební osnovy 2. stupně

Matematika

Verze platná od 1. 9. 2023

Charakteristika předmětu

Výuku matematiky realizujeme metodou profesora Hejného. Využíváme sadu učebnic pro vzdělávací oblast Matematika a její aplikace pro druhý stupeň základního vzdělávání a odpovídající ročníky šestiletých a osmiletých gymnázií, vydaných společností H – mat, o. p. s.

Díly sady učebnic jsou označeny písmeny A, B, C, D a E. Kvůli prostupnosti mezi ročníky nejsou jednotlivé učebnice označeny číslem, ale písmenem.

Sada učebnic je určena pro konstruktivistický edukační styl. Z toho důvodu je učivo uvedeno podle učebnic, nikoli ročníků. Stejně tak jsou výstupy a kompetence určené RVP ZV doplněny o naše očekávané výstupy, které odpovídají výuce podle jednotlivých dílů učebnic.

Zařazení průřezových témat

Vzhledem k charakteru vyučovacího předmětu matematika, který prolíná celým základním vzděláváním, nejsou jednotlivá průřezová témata konkrétně rozpracována. Většina úloh, které žáci řeší je propojena s jejich životní zkušeností. Úlohy tedy mají aplikační charakter.

Tematické okruhy průřezových témat jsou začleňovány průběžně – i v souvislosti s aktuálním děním ve společnosti.

Osobnostně sociální výchova – tematický okruh Kreativita (pružnost nápadů, originalita, schopnost vidět věci jinak, schopnost dotahovat nápady do reality), tvořivost v mezilidských vztazích je zařazována ve všech ročnících.

Poznámka:

ŠVP byl zpracován s využitím materiálů, uveřejněných v Příručce učitele 2. stupně a víceletých gymnázií Matematika AB, kterou napsal kolektiv autorů, zastoupený prof. RNDr. Milanem Hejným, CSc. Vydavatel H-mat o.p.s., Praha 2015.

Přehled očekávaných výstupů

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY RVP ZV (ŽÁK...)	ŠKOLNÍ VÝSTUPY (ŽÁK...)		
	díly A+ B ¹	díly C + D	díl E
ČÍSLO A PROMĚNNÁ			
M-9-1-01 provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu	Provádí početní operace s celými čísly, vyhledá a určí nejmenší a největší prvek, rozlišuje výrazy o n větší/menší, n-krát větší/menší, sčítá kmenové zlomky, sčítá a odčítá desetinná čísla (desetiny, setiny). Základní operace realizuje mentálně (z paměti), písemně i s využitím kalkulačtoru.	Čte a užívá zápis čísla římskými číslicemi, řeší úlohy s důrazem na logiku římských zápisů. Zapiše číslo rozvinutým zápisem do řádu deseti tisíců. Uspořádá množinu celých i racionálních čísel. Krátí a rozšiřuje zlomky, používá základní tvar zlomku, sčítá a odčítá zlomky a desetinná čísla, násobí zlomky i desetinná čísla, dělí desetinné číslo desetinným číslem. Užívá n-tou mocninu, druhou odmocninu. Provádí výpočty s mocninami. Převádí jednotky (obsah, objem, rychlost).	Užívá rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě. Porovnává reálná čísla. Užívá ve výpočtech druhou a třetí mocninu a odmocninu. Sčítá, odčítá, násobí a dělí zlomky a desetinná čísla, počítá s odmocninami.

¹ Jedná se o díly sady učebnic, které využíváme, viz charakteristiku předmětu výše.

M-9-1-02 zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor	Při výpočtech zaokrouhluje, provádí odhady. Účelně využívá kalkulátor (například při dělení se zbytkem nebo dělení víceciferným dělitelem).	Zaokrouhluje, provádí odhady – také u výrazů s více operacemi. Účel využívá kalkulátor (například při práci s racionálními čísly).	Provádí řádové odhady. Účelně využívá kalkulátor při výpočtech s reálnými čísly.
M-9-1-03 modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel	Rozlišuje pojmy sudé a liché číslo, prvočíslo, číslo složené, násobek, nejmenší společný násobek, dělitel, největší společný dělitel, rozkládá přirozené číslo na součin, získává zkušenosti s ciferným součtem.	Odhaluje a používá kritéria dělitelnosti 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10. Pro nalezení nejmenšího společného násobku a největšího společného dělitele používá prvočíselný rozklad.	Využívá prvočíselný rozklad pro nalezení nejmenšího společného násobku a největšího společného dělitele více čísel.
M-9-1-04 užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)	Užívá desetinná čísla, kmenové zlomky – sčítá a odčítá kmenové zlomky (zejména se jmenovatelem menším než 13 a se jmenovatelem 60, 100), krátí a rozšiřuje zlomky, znázorňuje zlomky a desetinná čísla na číselné ose, používá pojmy procento, počet procent, základ.	Používá desetinná čísla (tisíciny až miliontiny), periodická čísla, periodu, zlomky (s dvoucifernými a trojcifernými jmenovateli), složený zlomek, smíšené číslo, převrácené číslo, záporný zlomek. Zmíněná čísla umísťuje na číselnou osu, vyjádří číslo opačné. Pracuje s číselnými výrazy. Řeší úlohy s procenty, určí procentovou	Reálná čísla umísťuje na číselnou osu.

		část, základ, počet procent a používá je při úrokování. Rozumí pojmu promile.	
M-9-1-05 řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů	Řeší úlohy s poměrem, modeluje situace s využitím poměru, připravuje se na porozumění pojmu měřítko.	Dělí celek v daném poměru. Pracuje s měřítky map a plánů. Používá trojčlenku a úměru.	
M-9-1-06 řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)	Řeší aplikační úlohy s procenty – určí počet procent, základ, procentovou část.	Řeší aplikační úlohy s procenty, úlohy o opakovaných slevách a zdraženích zboží/služeb v procentech.	
M-9-1-07 matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných; určí hodnotu výrazu, sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vzorců a vytýkáním	Matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnné v prostředí Krokování, Šipkových grafů, Součtových trojúhelníků, Součtinových čtverců, Vah, Egyptského dělení, ve slovních úlohách.	Používá písmeno jako proměnnou, neznámou. Využívá jazyk algebry k řešení úloh. Cíleně provádí úpravy jednodušších algebraických výrazů (vytýkání, roznásobování), Umí použít algebraické vzorce: druhá mocnina dvojčlenu $(a \pm b)^2$, rozdíl druhých mocnin $a^2 - b^2$ a chápe jejich	Pracuje s mnohočleny, provádí úpravy algebraických výrazů.

		geometrický význam. Rozlišuje dvojčlen, trojčlen.	
M-9-1-08 formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav	Formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav – získává zkušenosti v prostředích Mince, Váhy, Hadi, Šipkové grafy příprava	Řeší lineární rovnice a soustavy dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými.	
M-9-1-09 analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel	Analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace v různých prostředích – Krokování, Egyptské dělení, Indické násobení, Stovková tabulka, Součtové trojúhelníky, Číselná osa, Autobus, Mince, Váhy.	Modeluje konkrétní situace, i ve slovních úlohách využívá početní operace v oboru celých a racionálních čísel. Používá absolutní hodnotu.	
ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY			
M-9-2-01 vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data	Používá Vennovy diagramy jako nástroj k organizaci prvků množiny. Využívá tabulku jako nástroj pro evidenci dat a hledání závislostí.	Seznámí se s pojmem množina, průnik, sjednocení. Zpracovává data, hledá způsob, jak je uspořádat, zjišťuje počet prvků souboru, četnost znaku.	Organizuje soubor dat. Vytváří statistický soubor, provádí evidenci a analýzu, setkává se s prázdnou množinou. Graficky znázorňuje soubor dat.

M-9-2-02 porovnává soubory dat	Vyhodnocuje soubor dat procesuálně (například evidence jízdy autobusem tabulkou), porovnává soubory dat konceptuálně (například práce se vztahy v rodokmenu).	Vyhledává data, porovnává soubory dat. Analyzuje statistické soubory. Určuje aritmetický průměr.	Vyhledává data. Porovnává soubory dat. Určuje vážený průměr, četnost znaku.
M-9-2-03 určuje vztah přímé a nepřímé úměrnosti	Získává zkušenosti s lineární závislostí v prostředích Šipkových grafů, Hadů, ve slovních úlohách.	Pracuje s daty, údaji přímé a nepřímé úměrnosti, uspořádá je do tabulky a narýsuje graf.	Řeší úlohy s aritmetickou i geometrickou posloupností.
M-9-2-04 vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem	Vyhledává vztahy, pravidelnosti, formuluje slovně závislosti, eviduje tabulkou.	Graficky znázorňuje soubory dat, čte z grafů a diagramů. Užívá kruhový a sloupcový diagram.	
M-9-2-05 matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů	Řeší úlohy o slevách a zdraženích v procentech, používá různé metody řešení slovních úloh: pokus – omyl, dramatizaci, tabulaci, vizualizaci, modelování.	Používá různé metody řešení úloh: pokus – omyl, zápis tabulkou, vizualizaci, dělitelnost, modelování, jazyk algebry.	
GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU			

M-9-3-01 zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku	Zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti rovinných útvarů při konstrukcích i modelování (skládání papíru, dřívka, geoboard). Zkoumá a odvozuje vlastnosti trojúhelníků: trojúhelníková nerovnost, součet vnitřních úhlů v trojúhelníku, střední příčky, těžnice, těžiště a výšky.	Zkoumá a odvozuje vlastnosti trojúhelníků, osy úhlu a osy úsečky, kružnice opsané a vepsané. Odvodí Pythagorovu větu a dokáže ji použít.	
M-9-3-02 charakterizuje a třídí základní rovinné útvary	Rozlišuje a charakterizuje trojúhelník ostroúhlý, pravoúhlý, tupoúhlý, rovnoramenný, rovnostranný, třídí čtyřúhelníky (čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník, lichoběžník), pracuje s pojmy kruh, kružnice, poloměr, průměr.	Rozlišuje a charakterizuje čtyřúhelníky (rovnoběžník, deltoid, nekonvexní čtyřúhelník), pravidelné mnohoúhelníky, nekonvexní mnohoúhelníky. Zkoumá vlastnosti úhlopříček čtyřúhelníků. Řeší úlohy, kde využívá znalosti o kruhu a kružnici.	Charakterizuje pravidelný mnohoúhelník. Užívá těživu kružnice, mezikružní.
M-9-3-03 určuje velikost úhlu měřením a výpočtem	Měří velikosti úhlů, zjišťuje velikost úhlu, rozlišuje	Určuje velikosti vnitřních úhlů rovinných útvarů, využívá	

	dvojice úhlů (vedlejší, vrcholové).	dvojice úhlů (vedlejší, vrcholové, střídavé).	
M-9-3-04 odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů	Měří délky, zjišťuje obvody a obsahy rovinných útvarů (nejprve obsah vyjadřuje počtem trojúhelníkových nebo čtvercových kachlíků).	Experimentálně hledá Ludolfovo číslo. Určuje obvod i obsah kruhu.	
M-9-3-05 využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh	Intuitivně užívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice pojmu kruh, kružnice.	Prostřednictvím řešení úloh odhaluje Thaletovu větu (jako množina bodů dané vlastnosti). Zná pojmy tečna, sečna, těživa.	
M-9-3-06 načrtne a sestojí rovinné útvary	Modeluje rovinné útvary pomocí dřívěk, na geoboardu, přehýbáním papíru. Trojúhelníky, čtyřúhelníky i mnohoúhelníky načrtává i konstruuje ve čtvercové síti i na čistém papíře.	Provádí konstrukce ve čtvercové mříži i na čistém papíře.	
M-9-3-07 užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků	Vyhledává a porovnává shodné a podobné útvary.	Zkoumá shodné a podobné trojúhelníky. Hledá pravidla a formuluje věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků, ty	

		pak užívá k argumentaci a k výpočtům.	
M-9-3-08 načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osově souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar	Načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osově souměrnosti, Určí osově a středově souměrný útvar. Dokáže najít osy souměrnosti rovinných útvarů.		
M-9-3-09 určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti	Určuje a charakterizuje krychli, krychlová tělesa, kvádr, hranol.	Analyzuje vlastnosti hranolu, jehlanu, válce, kužele.	Zkoumá válec, kužel a kouli, určuje povrch a objem.
M-9-3-10 odhaduje a vypočítá objem a povrch těles	Odhaduje a vypočítá objem a povrch krychle, kvádru, krychlových těles.	Odhaduje a počítá povrch a objem hranolu a jehlanu (pravidelný a nepravidelný). V úlohách se seznamuje s Cavalieriho principem.	Odhaduje a zjišťuje povrch a objem válce a kužele.
M-9-3-11 načrtne a sestrojí síť základních těles	Modeluje krychli, kvádr, krychlová tělesa. Načrtne a sestrojí jejich síť.	Modeluje hranol a jehlan. Načrtne a sestrojí jejich síť.	Tvoří síť rotačního válce a rotačního kužele.

M-9-3-12 načrtne a sestrojí obraz jednoduchých těles v rovině	Načrtne a sestrojí obraz krychle, kvádrů, krychlových těles v rovině.	Načrtne a sestrojí obraz hranolu a jehlanu.	Načrtne a sestrojí obraz válce a kužele.
M-9-3-13 analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu	Analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy.	Získané poznatky používá při řešení aplikačních geometrických úloh.	Získané poznatky používá při řešení aplikačních geometrických úloh.
NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY			
M-9-4-01 užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací	Užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů, nalézá různé postupy. Hledá další možné výsledky a řešení úloh, případně zdůvodňuje neřešitelnost některých úloh. Řeší logické a číselné řady.	Řeší jednoduché kombinatorické a pravděpodobnostní úlohy.	
M-9-4-02 řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí	Řeší logické a netradiční geometrické úlohy.	Řeší komplexní úlohy.	

