

# Popis učiva a činností k výstupům dle RVP ZV v dílech E + F

Výstupy a kompetence RVP ZV

Naše očekávané výstupy – díly E + F

## ČÍSLO A PROMĚNNÁ

### M-9-1-01

Užívá rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě. Porovnává reálná čísla. Užívá ve výpočtech druhou a třetí mocninu a odmocninu. Sčítá, odčítá a dělí zlomky a desetinná čísla, počítá s odmocninami. Provádí aproximaci čísla druhá odmocnina ze dvou.

Užívá rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě. Rozlišuje čísla s konečným a nekonečným desetinným rozvojem, užívá pojmy perioda a předperioda. V rozšiřujícím učivu se seznamuje se celou a zlomkovou částí čísla. Porovnává reálná čísla. Užívá ve výpočtech druhou a třetí mocninu a odmocninu, počítá s odmocninami, provádí aproximaci čísla druhá odmocnina ze dvou i jiných odmocnin. Sčítá, odčítá, násobí a dělí zlomky a desetinná čísla.

### M-9-1-02

Zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností a účelně využívá kalkulátor.

Provádí řádové odhady (propedeutika limity). Účelně využívá kalkulátor při výpočtech s reálnými čísly.

### M-9-1-03

Modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel.

Odhaluje a používá kritéria dělitelnosti 6, 8, 11, 12. Využívá prvočíselný rozklad pro nalezení nejmenšího společného násobku a největšího společného dělitele více čísel. Seznamuje se s Euklidovým algoritmem.

### M-9-1-04

Užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek a část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem a procentem).

Reálná čísla umísťuje na číselnou osu.

### M-9-1-05

Řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů.

Řeší konstrukčně i výpočtem stejnolehlost útvarů.

### M-9-1-06

Řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek).

Řeší aplikační úlohy na procenta z oblasti finanční matematiky.

Obsah E – přilepkové úlohy – algebrogramy. Číselné výrazy E (určení hodnoty číselného výrazu, pořadí operací, změna hodnoty výrazu v závislosti na změně hodnoty některé číslice, porovnávání hodnot číselných výrazů, výpočty výrazů s více závorkami a dělení desetinných čísel). Racionální čísla E (periodická čísla, dělení celých čísel, dělení zlomků, hodnota číselných lomených výrazů a operace s periodickými čísly). Dělitelnost F (hledání pravidel pro dělitelnost trojčiferných, čtyřciferných a vícečiferných čísel). Rozšiřující učivo. Celá a zlomková část čísla F (vlastnosti celé a zlomkové části čísla). Odmocniny E (vztah obsahu čtverce a délky strany čtverce, výpočty s odmocninami, aproximace čísla druhá odmocnina ze dvou, pojem racionální a iracionální číslo, porovnávání reálných čísel). Mocniny a odmocniny E (počítání s mocninami a odmocninami, třetí odmocnina). Mocniny a odmocniny F (úpravy výrazů s mocninami a odmocninami, jednoduché exponenciální rovnice, aproximace odmocnin, stupňovité odmocniny a odstranění odmocniny ze jmenovatele zlomku).

Odmocniny E (aproximace druhé odmocniny ze dvou a vyjádření odmocniny racionálním číslem). Trojúhelník I E (vepisování pravidelných  $n$ -úhelníků do kružnice). Číselné výrazy E (dělení desetinných čísel). Procenta E (úrokování, stav konta při  $p\%$  úročení a základním vkladu  $C$ ). Práce s daty E (četnost a relativní četnost).

Dělitelnost I E (dělitelnost 6 a 12, rozklad množiny přirozených čísel podle zbytků při dělení 6). Dělitelnost II E (největší společný dělitel a nesoudělná čísla). Dělitelnost F (dělitelnost 6, 8, 11 a 12).

Odmocniny E (porovnávání reálných čísel).

Rozšiřující učivo: Stejnolehlost F (stejnolehlost, střed stejnoolehlosti, koeficient stejnoolehlosti, konstrukce a výpočty).

Procenta E (úrok, úroková sazba, vklady, půjčky a splátky).

Využívá rozvinutý zápis při řešení algebrogramů s celými i desetinnými čísly. Počítá hodnotu číselného výrazu s několika závorkami a zlomky. Dělí tyč na stejné díly, odhaluje reálnou délku, kterou umí vytvořit, ale nelze ji vyjádřit číslem s konečným desetinným rozvojem. Seznamuje se s periodickými čísly, která vyjdou jako výsledek při dělení celých čísel. Zjišťuje hodnotu číslice na daném místě v desetinném rozvoji periodického čísla. Převádí některá periodická čísla na zlomek. Provádí jednoduché výpočty s periodickými čísly. Porovnává čísla podle velikosti celé nebo zlomkové části, hledá čísla s danou vlastností celé části, využívá odhady a pracuje s odmocninami. Konstrukcemi úseček v mřížce s využitím pravoúhlých trojúhelníků získává zkušenosti s velikostí čísel s odmocninami. Provádí úpravy číselných výrazů s odmocninami použitím manipulace s dlaždicemi. S využitím tabulky hledá zlomky co nejbližší hodnotě čísla druhá odmocnina ze dvou. Zapisuje některé odmocniny racionálním číslem a zkoumá výrazy se stupňovitou odmocninou.

Hledá zlomky blízké hodnotě druhé odmocniny ze dvou, zjišťuje odchylky zlomků od hodnoty druhé odmocniny ze dvou s přesností na tisícinu, eviduje odchylky tabulkou a odhaduje další zlomky. Počítá postupně obvody pravidelných  $n$ -úhelníků a zjišťuje, jak se liší od délky kružnice. Řeší aplikované úlohy na dělení desetinných čísel, pracuje s kalkulátorem a hledá tak odhalení pravidel. Odhaduje stav účtu, úspory, úroky a pak svůj odhad porovnává s výsledky výpočtů, ke kterým využívá kalkulátor. V úlohách na četnost a relativní četnost vychází z reálných hodnot, pracuje s kalkulátorem.

„Chozením“ kolem šestiúhelníku rozdělí množinu přirozených čísel na zbytkové třídy a využívá přitom rytmus. Pozoruje a vyhodnocuje souvislosti, k zápisu používá písmena a rozhoduje o pravdivosti tvrzení. Pokrývá obdélník čtverci, hledá společné dělitele dvou čísel, určuje největšího z nich, pomocí vývojového diagramu se seznamuje s Euklidovým algoritmem pro určování největšího společného dělitele. Odhaluje kritéria dělitelnosti ověřováním pravdivosti předkládaných tvrzení.

Hledá hodnotu výrazu s odmocninami, výsledek umísťuje do intervalu na číselné ose.

Zvětšuje a zmenšuje obrázky, rýsuje zmenšené a zvětšené čtverce podle zadaného postupu, zkoumá jejich vlastnosti a prostřednictvím úloh se seznamuje s pojmem stejnoolehlost.

Počítá, jak se mění stav účtu po každém roce v závislosti na vkladu a na úrokové sazbě, hodnoty eviduje tabulkou, odvozuje pravidla, porovnává výhodnost nabídek různých spořicíh programů a počítá, kolik se při půjčce zaplatí na procentech.

**ČÍSLO A PROMĚNNÁ****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.

Pracuje s mnohočleny, provádí cílené úpravy algebraických výrazů (i dělení trojčlenu dvojčlenem), upravuje kvadratický trojčlen na čtverec.

**M-9-1-08**

Formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav.

Řeší lineární nerovnice. V úlohách se připravuje na řešení kvadratické rovnice, na řešení soustav tří lineárních rovnic a soustav lineárních nerovnic.

Trojúhelník I E – přílepková úloha (násobení dvojčlenu jednočlenem, násobení dvojčlenu dvojčlenem a vyjádření neznámé ze vzorce). Rovnice I E (úpravy algebraických výrazů potřebné při řešení rovnic a úprava kvadratického trojčlenu na čtverec). Jazyk písmen I E (sčítání, odčítání a násobení mnohočlenů). Rovnice II (úpravy mnohočlenů). Jazyk písmen II E (násobení dvojčlenu dvojčlenem, druhá mocnina dvojčlenu a úpravy mnohočlenů). Výrazy I F (rozklad mnohočlenu na součin). Jazyk písmen F (vytýkání závorek, vyjádření neznámé z rovnice, třetí mocnina dvojčlenu, součet a rozdíl třetích mocnin). Kvadratické výrazy F (kvadratický trojčlen a rozklad kvadratického trojčlenu). Rozšiřující učivo: Kvadratické rovnice I F (řešení kvadratických rovnic v prostředí součinných čtverců). Výrazy II F (úpravy lomených výrazů).

Řeší úlohy o myšleném čísle a vyvozuje úpravy výrazů, které umožní vyřešit rovnice. Ze čtvercových a obdélníkových dlaždic sestavuje čtverec a vizualizuje tak převedení kvadratického trojčlenu na druhou mocninu dvojčlenu. Vyjadřuje obvody a obsahy pravoúhelníku rozděleného na čtyři pravoúhelníky a porovnává je. Nejprve pracuje s čísly, pak s písmeny. Upravuje mnohočleny, odstraňuje závorky, využívá vizualizace kreslením pravoúhelníků. Upravuje mnohočleny – odstraňuje závorky, násobí a umocňuje dvojčleny. Úpravy vizualizuje pomocí dlaždic. Násobí trojčlen trojčlenem – pomáhá si tabulkou. Doplnuje čísla a písmena do dvojčlenů, aby jejich součin byl roven danému výrazu. Vytýká závorek, rozkladem mnohočlenu na součin dokazuje tvrzení o dělitelnosti. Vyjadřuje neznámou z rovnice, správnost výpočtu ověřuje dosazením čísel. Řeší úlohy v prostředí součinných čtverců, získává zkušenosti s kvadratickými trojčleny a jejich rozkladem. Hledá neznámá čísla v součinných čtvercích a řeší kvadratické rovnice rozkladem kvadratického trojčlenu. Určuje hodnotu lomeného výrazu, rozšiřuje a krátí lomený výraz, sčítá a odčítá lomené výrazy.

Rovnice I E (lineární rovnice se závorkami a zlomky). Rovnice II E (soustavy dvou lineárních rovnic o dvou neznámých a soustavy nerovnic). Rovnice III E (lineární rovnice se zlomky, s neznámou ve jmenovateli a ekvivalentní úpravy rovnic). Nerovnice F (lineární nerovnice a kvadratické nerovnice v součinném tvaru). Kvadratické výrazy F (kvadratická rovnice). Rovnice F (soustavy dvou lineárních rovnic o dvou neznámých, metody řešení soustav rovnic, soustava tří rovnic o třech neznámých, slovní úlohy). Rozšiřující učivo: Kvadratické rovnice I (propedeutika řešení kvadratických rovnic). Rozšiřující učivo: Kvadratické rovnice II (řešení některých kvadratických rovnic).

V úlohách o myšleném čísle odhaluje strategii řešení lineárních rovnic se závorkami a zlomky. Nejprve řeší úlohy na váhách, stejné úlohy pak řeší zapsané jako soustavu rovnic, porovnává postupy řešení a přechází k řešení soustav rovnic bez použití vah. Vyhodnocuje a porovnává situaci ze tří obrázků „mobilů“ (předměty zavěšené na několika propojených rovnomramenných závěsech) a vyvozuje porovnání váhy tří předmětů. Připravuje se na řešení soustav nerovnic. Řeší úlohy ve schématu „rovnice trojúhelník“, řeší klasické lineární rovnice i netradiční úlohy, v nichž zná řešení rovnice a částečné zadání a vyvozuje z toho původní zadání rovnice. Z rovnic se zlomky přechází na rovnice s lomenými výrazy s neznámou ve jmenovateli. Při řešení lineárních nerovnic využívá zkušenosti z řešení obrázkových nerovnic s „mobily“. V úlohách z prostředí součinných čtverců se připravuje na řešení kvadratických rovnic. Porovnává různé strategie řešení soustav dvou rovnic o dvou neznámých, pojmenovává metody řešení (dosazovací, sčítací), při řešení slovních úloh využívá soustavy rovnic. V prostředí součinných čtverců řeší úlohy s podmínkami a připravuje se na řešení kvadratických rovnic. K řešení některých kvadratických rovnic využívá zkušenosti z úloh z prostředí součinných čtverců a s doplňováním kvadratických trojčlenů na čtverec.

**ČÍSLO A PROMĚNNÁ****M-9-1-09**

Analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel.

**UČIVO**

Dělitelnost přirozených čísel – prvočíslo, číslo složené, násobek, dělitel, nejmenší společný násobek, největší společný dělitel, kritéria dělitelnosti

Celá čísla – čísla navzájem opačná, číselná osa

Desetinná čísla, zlomky – rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě; převrácené číslo, smíšené číslo, složený zlomek

Poměr – měřítko, úměra, trojčlenka

Procenta – procento, promile; základ, procentová část, počet procent; jednoduché úrokování

Mocniny a odmocniny – druhá mocnina a odmocnina

Výrazy – číselný výraz a jeho hodnota; proměnná, výrazy s proměnnými, mnohočleny

Rovnice – lineární rovnice, soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými

**ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY****M-9-2-01**

Vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data.

Organizuje soubor dat (víceparametrické třídění) a zjišťuje počet prvků souboru dat. Vytváří statistický soubor, provádí evidenci a jednoduchou analýzu, setkává se s prázdnou množinou. Graficky znázorňuje soubor dat.

**M-9-2-02**

Porovnává soubory dat.

Vyhledává data. Porovnává soubory dat. Určuje vážený průměr a četnost znaku.

**M-9-2-03**

Určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti.

Řeší úlohy s aritmetickou i geometrickou posloupností. Řeší úlohy směřující propedeuticky k limitě posloupnosti.

**M-9-3-04**

Vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí a grafem.

Tabulkou, rovnicí i grafem vyjádří kvadratickou funkci.

**M-9-3-05**

Matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů.

Používá různé metody řešení úloh: pokus–omyl, tabulaci, vizualizaci, dělitelnost, modelování, jazyk algebry a metodu izomorfismu.

Pravděpodobnost E (víceparametrické třídění). Práce s daty E (histogram, četnost a relativní četnost). Aritmetický průměr F (aritmetický průměr a slovní úlohy).

Zjišťuje počet možností výskytu daného jevu, organizuje soubor dat s cílem určení počtu prvků souboru. Vytváří tabulky k evidenci a třídění podle více parametrů. Provádí evidenci dat, graficky znázorňuje pomocí různých diagramů, provádí analýzu dat, určuje četnost a relativní četnost. Určuje aritmetický průměr v různých prostředích a řeší úlohy na směsi.

Práce s daty F (vyhledávání dat, zpracování do tabulek, porovnávání souborů dat, vážený průměr a medián).

Při hře Sova provádí evidenci, třídění dat, porovnává soubory dat. Ve slovních úlohách nebo reálných situacích vyhodnocuje soubory dat, provádí jejich analýzu, určuje vážený průměr a medián.

Pavučiny E (propedeutika aritmetických posloupností a řad). Posloupnosti F (aritmetická posloupnost, určení n-tého členu aritmetické posloupnosti, geometrická posloupnost a součet nekonečné řady).

V prostředí pavučin získává zkušenosti se vztahy mezi členy aritmetické posloupnosti a se součtem několika prvních členů aritmetické posloupnosti. V úlohách se seznamuje s vlastnostmi aritmetické posloupnosti, určuje daný člen posloupnosti. V úlohách se seznamuje s geometrickou posloupností, z grafického znázornění odvozuje vlastnosti geometrických posloupností. Hledá součet nekonečné geometrické řady.

Funkce F (předpis kvadratické funkce, tabulka funkčních hodnot, graf kvadratické funkce, parabola, posunutí grafu kvadratické funkce a grafy funkcí s absolutní hodnotou).

Vyplňuje tabulku funkčních hodnot z daného předpisu kvadratické funkce, kreslí grafy kvadratických funkcí, přiřazuje grafy k daným předpisům, kreslí grafy funkcí s absolutní hodnotou a využívá posunutí grafu kvadratické funkce i funkcí s absolutní hodnotou.

Týká se téměř všech kapitol v učebnicích – uvádíme jen některé příklady z mnoha jiných. Odmocniny E (tabulace a pokus-omyl). Dělitelnost II E (vizualizace). Jazyk písmen II (modelování výrazů dlaždicemi). Kombinatorika a pravděpodobnost (izomorfismus úloh).

Hledá aproximaci čísla druhá odmocnina ze dvou, postupně upřesňování zapisuje do tabulky. Druhé odmocniny z některých číselných výrazů se snaží napsat jako racionální číslo, nejprve odhaduje a hledá. Hledání největšího společného dělitele vizualizuje pokrýváním obdélníku co největšími čtverci a volí strategii „odřezávání čtverců“. Euklidův algoritmus zaznamená vývojovým diagramem. Pomocí dlaždic vizualizuje a odvozuje druhé mocniny dvojčlenů. Kombinatorické úlohy řeší porovnáváním společných znaků izomorfních úloh.

**UČIVO**

Závislosti a data – příklady závislostí z praktického života a jejich vlastnosti, nákresy, schémata, diagramy, grafy, tabulky; četnost znaku a aritmetický průměr  
 Funkce – pravouhlá soustava souřadnic, přímá úměrnost, nepřímá úměrnost a lineární funkce

**GEOMETRIE V ROVINĚ A PROSTORU****Očekávané výstupy****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.

Zkoumá a odvozuje vlastnosti trojúhelníků: těžiště a ortocentrum. Provádí různé důkazy Pythagorovy věty. V úlohách získává zkušenosti, které připravují větu o obvodovém a středovém úhlu. Odhaluje a zdůvodňuje větu o obvodovém a středovém úhlu.

**M-9-3-02**

Charakterizuje a třídí základní rovinné útvary.

Charakterizuje tětíkový a tečnový čtyřúhelník a pravidelný mnohoúhelník (5, 10). Užívá tětívu kružnice a mezikruží.

**M-9-3-03**

Určuje velikost úhlu měřením a výpočtem.

**M-9-3-04**

Odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů.

Zkoumá vztah mezi obsahem a obvodem kruhu.

**M-9-3-05**

Využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh.

**M-9-3-6**

Načrtne a sestrojí rovinné útvary.

**M-9-3-7**

K argumentaci a při výpočtech užívá věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků.

**M-9-3-8**

Načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osové souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar.

Řeší úlohy na otočení a stejnoolehlost. Používá různá shodná zobrazení. Skládá shodná zobrazení.

Trojúhelník I E (obsah trojúhelníku, užití Pythagorovy věty, trojúhelníková nerovnost, vlastnosti těžiště a střed kružnice opsané). Trojúhelník II E (výšky v trojúhelníku, kružnice opsaná a ortocentrum). Úhel F (úhly v trojúhelníku, středový a obvodový úhel).

Ze zadaných údajů v trojúhelníku určuje hodnoty dalších prvků, počítá obsah trojúhelníku a využívá Pythagorovu větu při řešení úloh prostorové geometrie. V mříži rýsuje trojúhelník a ukazuje, že se výšky protínají v jednom bodě. Provádí konstrukce v mříži i na čistém papíru a hledá ortocentrum. Hledá hodnoty úhlů v různých seskupených trojúhelníků. Zkoumá velikosti úhlů v trojúhelníku rozděleném na trojúhelníky s vrcholy v ortocentru nebo ve středu kružnice opsané. V úlohách objevuje vztah středového úhlu a úhlů obvodových. Konstruuje trojúhelníky a čtyřúhelníky v prostředí ciferníku a zkoumá vlastnosti úhlů, využívá věty o obvodových úhlech.

Čtyřúhelníky F (deltoid, kružnice vepsaná čtyřúhelníku a tečnový čtyřúhelník). Oblé útvary F (mezikružší, kružnice opsaná čtyřúhelníku a tětiový čtyřúhelník). Mnohoúhelníky F (pravidelný  $n$ -úhelník, kružnice opsaná a vepsaná pravidelnému  $n$ -úhelníku a konstrukce pravidelného pětiúhelníku).

Měří, rýsuje, stříhá, skládá a zkoumá vlastnosti různých čtyřúhelníků. Vyvozuje a dokazuje tvrzení. Řeší aplikované úlohy na výpočet obsahu mezikružší. Rýsuje kružnici opsanou čtyřúhelníku, rýsuje tečnu ke kružnici z daného bodu a společné tečny dvou kružnic. Určuje velikost vnitřních i středových úhlů v  $n$ -úhelníku. Pro různá  $n$  počítá poloměr kružnice opsané, když zná poloměr kružnice vepsané, a naopak, z poloměru kružnice opsané (vepsané) určí délku strany. Vyslovuje tvrzení, která platí pro pravidelné  $n$ -úhelníky, a zkoumá, pomocí kterých tvrzení lze vymezit pojem pravidelný  $n$ -úhelník.

Oblé útvary E (obsah kruhové výseče a délka kruhového oblouku).

Vystříhuje z papíru čepici ve tvaru kuželu a vytváří modely kuželů. Počítá obsah kruhové výseče, délku kruhového oblouku a odvozuje vzorce.

Posunutí E (trajektorie, vzor, obraz a posunutí). Otočení E (orientovaný úhel, otočení a střed otočení). Rozšiřující učivo: Stejnolehlost F (geometrické transformace, stejnolehlost, střed stejnolehlosti a koeficient stejnolehlosti).

Rýsuje útvary a posouvá je na mříži i na čistém papíru. Skládá dvě i více posunutí. Využívá posunutí ke konstrukcím útvarů podle zadaných podmínek. Rýsuje a otáčí útvary ve čtvercové i trojúhelníkové mříži a na čistém papíru. Hledá střed otočení, když zná vzor a obraz. Zvětšuje, zmenšuje útvary v dané stejnolehlosti a využívá stejnolehlost ke konstrukcím.



**GEOMETRIE V ROVINĚ A PROSTORU****M-9-3-9**

Určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa) a analyzuje jejich vlastnosti.

Zkoumá válec, kužel a kouli. Zkoumá pravidelné mnohostěny.

**M-9-3-10**

Odhaduje a vypočítá objem a povrch těles.

Odhaduje a zjišťuje povrch a objem válce a kuželu. Počítá povrch a objem koule.

**M-9-3-11**

Načrtne a sestrojí síť základních těles.

Tvoří síť rotačního válce a rotačního kuželu.

**M-9-3-12**

Načrtne a sestrojí obraz jednoduchých těles v rovině.

Načrtne a sestrojí obraz válce a kuželu.

**M-9-3-13**

Analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu.

Získané poznatky využívá při řešení aplikačních geometrických úloh.

**UČIVO**

Rovinné útvary – přímka, polopřímka, úsečka, kružnice, kruh, úhel, trojúhelník, čtyřúhelník (lichoběžník, rovnoběžník), pravidelné mnohoúhelníky, vzájemná poloha přímek v rovině (typy úhlů), shodnost a podobnost (věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků)  
Metrické vlastnosti v rovině – druhy úhlů, vzdálenost bodu od přímky, trojúhelníková nerovnost, Pythagorova věta

**NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY****Očekávané výstupy****M-9-4-01**

Užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací.

Řeší jednoduché kombinatorické a pravděpodobnostní úlohy a získává zkušenosti s kombinatorickými vztahy (propedeutika).

**M-9-4-02**

Řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí.

Aplikuje znalost grafů lineární a kvadratické funkce, posunuje graf.

**UČIVO**

Číselné a logické řady  
Číselné a obrázkové analogie  
Logické a netradiční geometrické úlohy

Tělesa E (šestiboký hranol, kužel). Oblé útvary E (kužel, plášť kuželu, síť kuželu, válec a koule). Oblá tělesa F (Ludolfovo číslo, koule, povrch a objem koule, sférický trojúhelník).

Porovnává tvar jehlanu a kuželu. Zkoumá kouli a řeže kouli na části.

Oblé útvary E (povrch a objem kuželu). Oblá tělesa F (povrch a objem koule).

Modeluje kužel, vystřihuje síť kuželu, odvozuje výpočet povrchu kuželu a řeší aplikované úlohy na povrch kuželu. Pomocí Cavalieriho principu odvozuje vztah pro výpočet objemu kuželu, určuje objem kuželu. V úlohách porovnává řez koulí a kuželem, vyvozuje vzorec pro výpočet objemu koule. Namotává provázek na kouli (pomaranč) a válec stejného poloměru, vyvozuje vztah pro výpočet povrchu koule.

Oblé útvary E (povrch kuželu, plášť kuželu, síť kuželu, určení sítě kuželu, povrch a objem válce, objem kuželu).

Modeluje kužel, vystřihuje síť kuželu, odvozuje výpočet povrchu kuželu a řeší aplikované úlohy na povrch kuželu.

Oblé útvary E (povrch a objem rotačního kuželu, rotačního válce a objem koule).

Při řešení úloh načrtává rotační kužel, rotační válec a kouli.

Tělesa E (šestiboký hranol, kužel). Rovnice III E – přílepkové úlohy. Oblá tělesa F (Ludolfovo číslo, koule, povrch a objem koule a sférický trojúhelník).

Řeší aplikované úlohy (kostelík), známá tělesa skládá do nových prostorových útvarů a k výpočtům používá odvozené vztahy. K řešení úlohy s „chozením po zeměkouli“ využívá vlastnosti koule. Při řešení úloh na část zemského povrchu využívá znalosti zlomků a výpočtu povrchu koule.

Prostorové útvary – kvádr, krychle, rotační válec, jehlan, rotační kužel, koule, kolmý hranol

Konstrukční úlohy – množiny všech bodů dané vlastnosti (osa úsečky, osa úhlu, Thaletova kružnice), osová souměrnost a středová souměrnost

Pravděpodobnost E (víceparametrické třídění a pravděpodobnost náhodného jevu). Kombinatorika E (propedeutika kombinací, izomorfismus a pravděpodobnost). Rozšiřující učivo: Kombinatorika a pravděpodobnost F (Pascalův trojúhelník, propedeutika variací a kombinací).

Dělá pokusy s házením kostkou, mincí, stavěním věží, sestavováním vícemístných čísel, eviduje výsledky pokusů, vyhodnocuje výsledky se splněním daných podmínek a počítá pravděpodobnosti. Řeší úlohy, hledá, co mají společného, objevuje vztahy a zobecňuje je. Nachází cesty v různých schématech a určuje jejich počet. Seznamuje se se schématem Pascalova trojúhelníku a odhaluje zákonitosti. Určuje počet různých věží sestavených z různých barev podlaží a porovnává jejich počet s věžemi s některými patry stejné barvy. Hledá možné trojúhelníky v prostředí ciferníku, určuje jejich počet a zobecňuje vztahy.

Lineární funkce E (graf lineární funkce a směrnice přímk). Funkce F (kvadratická funkce, parabola, graf kvadratické funkce a předpis kvadratické funkce).

Ve čtvercové síti sestavuje útvary (čtverce, kružnice a tečny ke kružnicím) a přímkou popisuje rovnicemi. Předpisům kvadratické funkce přiřazuje grafy (posunutí paraboly).