

MATEMATIKA

ÚVOD

Vzdelávací štandard pre učebný predmet matematika chápeme ako program vytvárajúci priestor na rozvíjanie individuálnych učebných ciest žiakov. Pre učiteľov slúži najmä na orientáciu v cieľoch, výkonoch a obsahu vzdelávania.

Zmena prístupu vo výučbe zahŕňa aktívnu výstavbu poznatkov. Cieľom výučby je napomáhať žiakom vytvárať poznatky, nie riadiť učenie len na zapamätanie odovzdaných hotových poznatkov. Predpokladom k dosiahnutiu tohto cieľa je uplatňovanie nielen klasických slovných a názorne demonštračných metód, ale aj vyvážené používanie aktivizujúcich metód činnostného vyučovania.

Vzdelávací štandard pozostáva z charakteristiky predmetu a základných učebných cieľov, ktoré sú konkretizované vo výkonovom štandarde. Jednotlivé výkony môžu učitelia bližšie špecifikovať, konkretizovať a rozvíjať napríklad prostredníctvom učebných úloh a otázok alebo testových položiek. Takisto môžu učitelia jednotlivé výkony odstupňovať podľa kognitívnych schopností svojich žiakov.

K rámcovo vymedzeným výkonom je vo vzdelávacom štandarde priradený vzdelávací obsah. Takto štruktúrované učivo podľa tematických celkov tvorí obsahový štandard s vymedzeným učebným obsahom. Učitelia si však môžu učebný obsah tvorivo modifikovať, dopĺňať a inovovať podľa záujmu a možností žiakov.

Dokument formuluje požiadavky na žiakov, ktorí nebudú maturovať z matematiky; požiadavky na maturantov určuje dokument *Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z matematiky*. Pre lepší prehľad uvádzame v závere dokumentu orientačný prehľad tém, ktoré nie sú náplňou Štátneho vzdelávacieho programu, ale sú obsiahnuté v požiadavkách na maturitu z matematiky. Je na rozhodnutí školy, ako tieto témy zaradí do vyučovania pre budúcich maturantov z matematiky, resp. pre študentov, ktorí chcú pokračovať v štúdiu na vysokej škole technického alebo prírodovedného zamerania (napr. formou voliteľných seminárov v posledných dvoch rokoch štúdia – odporúčaný rozsah takýchto seminárov je minimálne 6 hodín, alebo zaradením do svojho ŠkVP).

CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Učebný predmet matematika na gymnáziách s osemročným štúdiom (ďalej len GOŠ) je zameraný na rozvoj matematickej kompetencie tak, ako ju formuloval Európsky parlament: „Matematická kompetencia je schopnosť rozvíjať a používať matematické myslenie na riešenie rôznych problémov v každodenných situáciách. Vychádzajúc z dobrých numerických znalostí sa dôraz kladie na postup a aktivitu, ako aj na vedomosti. Matematická kompetencia zahŕňa na rôznych stupňoch schopnosť a ochotu používať matematické modely myslenia (logické a priestorové myslenie) a prezentácie (vzorce, modely, diagramy, grafy, tabuľky).“

Vyučovanie matematiky musí byť vedené snahou umožniť žiakom, aby získavali nové vedomosti špirálovite, vrátane opakovania učiva na začiatku školského roku, s množstvom propedeutiky, prostredníctvom riešenia úloh s rôznorodým kontextom, aby tvorili jednoduché hypotézy a skúmali ich pravdivosť, vedeli používať rôzne spôsoby reprezentácie matematického obsahu (text, tabuľky, grafy, diagramy), rozvíjali svoju schopnosť orientácie v rovine a priestore. Má napomôcť rozvoju ich algoritmického myslenia, schopnosti pracovať s návodmi a tvoriť ich. Vyučovanie by malo viesť k budovaniu vzťahu medzi matematikou a realitou, k získavaniu skúseností s matematizáciou reálnej situácie a tvorbou matematických modelov. Matematika sa podieľa na rozvíjaní schopností žiakov používať prostriedky IKT na vyhľadávanie, spracovanie, uloženie a prezentáciu informácií. Použitie vhodného softvéru by malo uľahčiť niektoré namáhavé výpočty alebo postupy a umožniť tak sústredenie sa na podstatu riešeného problému. Má viesť žiakov k získaniu a rozvíjaniu zručností súvisiacich s procesom učenia sa, k aktivite na vyučovaní a k racionálnemu a samostatnému učeniu sa.

CIELE PREDMETU

Žiaci

- získajú schopnosť používať matematiku a matematické myslenie vo svojom budúcom živote,
- rozvíjajú svoje logické a kritické myslenie,
- argumentujú, komunikujú a spolupracujú v skupine pri riešení problému,
- čítajú s porozumením súvislé texty obsahujúce čísla, závislosti a vzťahy a nesúvislé texty obsahujúce tabuľky, grafy a diagramy,
- využívajú pochopené a osvojené postupy a algoritmy pri riešení úloh,
- vyhľadávajú, získavajú a spracúvajú informácie vrátane samostatnej práce s učebnicou a ďalšími textami,
- osvoja si základné matematické pojmy, poznatky, znalosti a postupy,
- spoznajú matematiku ako súčasť ľudskej kultúry a dôležitý nástroj pre spoločenský pokrok.

Hlavným cieľom vyučovania matematiky je, aby žiak získal schopnosť používať matematiku a matematické myslenie v svojom budúcom živote. Tomu musí zodpovedať

- spôsob vyučovania

Vyučovanie treba viesť tak, aby rozvíjalo logické a kritické myslenie žiakov, ich schopnosť argumentovať a umožnilo každému z nich získať poznatky objavovaním. Dostatočnú pozornosť a čas treba venovať použitiu získaných poznatkov pri riešení reálnych úloh. Zvyšovanie výpočtovej zručnosti a automatizácie výpočtov nesmie byť na úkor objavovania, pochopenia a aplikácie získaných poznatkov pri riešení úloh. Dôležitou súčasťou vyučovania je aj využívanie prostriedkov IKT. Použitie vhodného softvéru by malo uľahčiť niektoré namáhavé výpočty alebo postupy a umožniť tak sústredenie sa na podstatu riešeného problému.

- aj jeho náplň

Žiak sa má oboznámiť so základnými matematickými nástrojmi a spôsobmi reprezentácie (vzorce, premenné a funkcie, modely, diagramy, grafy, tabuľky), a to predovšetkým prostredníctvom riešenia úloh s rôznorodým kontextom, má získať skúsenosti s matematizáciou reálnej

situácie a tvorbou matematických modelov. Prostredníctvom riešenia úloh by sa mal žiak oboznamovať aj s príkladmi praktického použitia matematiky v súčasnosti aj v minulosti.

Ciele a požiadavky uvedené v predchádzajúcom odseku sa týkajú všetkých žiakov, bez ohľadu na to, či budú alebo nebudú z matematiky maturovať. Maturant v porovnaní so žiakom, ktorý nebude z matematiky maturovať, má dosiahnuť vyšší stupeň automatizácie výpočtových zručností, používať väčší rozsah matematických nástrojov a dosiahnuť vyšší stupeň formalizácie matematických poznatkov (vrátane používania symboliky a odbornej terminológie) a abstrakcie.

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD

Vzdelávací štandard je rozdelený do dvoch častí. Prvá časť súvisí so získaním nižšieho stredného vzdelania (1. – 4. ročník GOŠ), druhá časť sa vzťahuje na 5. – 8. ročník GOŠ.

Vzdelávací obsah predmetu je rozdelený na päť tematických okruhov (pričom tematický okruh Logika, dôvodenie, dôkazy nie je explicitne vymedzený v nižšom strednom vzdelávaní, ale sa prelína celým matematickým učivom):

- Čísla, premenná a početné výkony s číslami
- Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy
- Geometria a meranie
- Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika
- Logika, dôvodenie, dôkazy.

Vzdelávací štandard pre 5. – 8. ročník GOŠ je v časti *Obsahový štandard* rozdelený spravidla na dve menšie časti s názvami *Pojmy* a *Vlastnosti a vzťahy*. Sú tu vymenované termíny a vzťahy (vzorce, postupy, tvrdenia), ktoré má žiak ovládať. Toto ovládanie v prípade pojmov znamená, že žiak

- rozumie týmto pojmom, ak sú použité v zadaniach úloh,
- vie ich správne použiť pri formuláciách svojich odpovedí,

- vie ich stručne opísať (definovať).

V prípade vlastností a vzťahov ovládaním rozumieme žiakovu schopnosť vybaviť si tieto vzťahy v mysli (bez toho, aby mu bolo potrebné pripomínať konkrétnu podobu uvedeného vzťahu, postupu či tvrdenia) a použiť ich pri riešení danej úlohy (pričom spôsob tohto použitia špecifikuje časť *výkonový štandard*). Kvôli prehľadnosti neuvádzame úplné znenie jednotlivých vzťahov so všetkými predpokladmi a podmienkami, ale len takú ich podobu, z ktorej je jasné, aké tvrdenie máme na mysli.

Snaha o relatívnu samostatnosť jednotlivých kapitol viedla k tomu, že niektoré výkonové štandardy sa môžu vyskytnúť na viacerých miestach tohto materiálu.

1. – 4. ročník gymnázia s osemročným vzdelávacím programom

ČÍSLA, PREMENNÁ A POČTOVÉ VÝKONY S ČÍSLAMI

POČTOVÉ VÝKONY S PRIRODZENÝMI ČÍSLAMI

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ovládať základné operácie v obore prirodzených čísel, ✓ rozložiť zložené číslo na súčin menších čísel v obore malej a veľkej násobilky, ✓ zistiť podľa dodaného návodu, či je dané číslo deliteľné číslami 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 100, ✓ rozhodnúť o správnom poradí početných operácií pri riešení úloh, ✓ vyriešiť úlohy, v ktorých sa nachádza viac operácií napr. $2 \cdot 6 + 20 : 4$ (aj na kalkulačke). 	<p>objav deliteľnosti dvoma, piatimi, desiatimi a stami</p> <p>práca podľa návodu – kritériá deliteľnosti číslami 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 100</p> <p>propedeutika počítania s približnými (zaokrúhlenými) číslami</p> <p>sčítanie a odčítanie, resp. násobenie a delenie ako navzájom opačné operácie a ich využitie pri riešení jednoduchých slovných úloh (propedeutika rovníc)</p> <p>propedeutika výpočtu objemu kvádra a kocky ako súčin príslušných celočíselných rozmerov – prirodzených čísel, propedeutika jednotiek objemu: mm^3, cm^3, dm^3, m^3</p>

DESATINNÉ ČÍSLA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ prečítať a zapísať desatinné čísla a určiť rád číslice v zápise desatinného čísla, ✓ uviesť príklady použitia desatinných čísel v bežnom živote a pracovať s nimi v uvedenom kontexte, ✓ správne zobrazit' desatinné číslo na číselnej osi, ✓ zistiť vzájomnú vzdialenosť desatinných čísel na číselnej osi, ✓ porovnať, usporiadať podľa predpisu (zostupne, vzostupne) a zaokrúhliť podľa zadania desatinné číslo na celé číslo, na desatiny, na stotiny, na tisícinu, ..., nahor, nadol aj aritmeticky, ✓ sčítať, odčítať, vynásobiť a vydeliť primerané desatinné čísla spamäti, ostatné písomne alebo pomocou kalkulačky, ✓ vynásobiť a vydeliť desatinné čísla mocninami čísla 10 spamäti, ✓ desatinné číslo vydeliť prirodzeným a správne zapísať zvyšok (aj na kalkulačke), ✓ vypočítať jednoduchý aritmetický priemer desatinných čísel, ✓ vyriešiť slovné úlohy s desatinnými číslami, ✓ využiť vlastnosti desatinných čísel pri premene jednotiek dĺžky a hmotnosti, 	<p>desatinné číslo, celá časť desatinného čísla, desatinná časť desatinného čísla, desatinná čiarka, desatiny, stotiny, tisícinu..., rád číslice v desatinnom čísle, číselná os, vzdialenosť čísel na číselnej osi</p> <p>porovnávanie, usporiadanie desatinných čísel</p> <p>znaky =, >, <</p> <p>zaokrúhľovanie nadol na ..., zaokrúhľovanie nahor na ..., zaokrúhľovanie na ...</p> <p>aritmetický priemer</p> <p>objav periodickosti pri delení dvoch prirodzených čísel, perióda, periodické čísla</p> <p>sčítanie a odčítanie, resp. násobenie a delenie ako navzájom opačné operácie (propedeutika rovníc)</p> <p>jednotky dĺžky (km, m, dm, cm, mm), hmotnosti (t, kg, dag, g, mg) a ich premena v obore desatinných čísel</p> <p>propedeutika zlomkov na rôznych kontextoch</p> <p>propedeutika nepriamej úmernosti (riešenie slovných úloh)</p>

✓ porovnať veľkosti vyjadrené jednotkami a usporiadať ich podľa veľkosti vzostupne a zostupne.	
--	--

ZLOMKY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ správne chápať, prečítať a zapísať zlomok, ✓ chápať, že každé racionálne číslo môžeme vyjadriť nekonečným množstvom zlomkov, ✓ v rámci toho istého celku uviesť príklad rovnakého zlomku v inom tvare, ✓ kedy sa zlomok rovná jednej celej, kedy sa rovná nule a kedy nemá zmysel, ✓ graficky znázorniť a zapísať zlomkovú časť z celku, ✓ správne znázorniť zlomok na číselnej osi, ✓ porovnať a usporiadať zlomky s rovnakým menovateľom (čitateľom) a výsledok porovnávania zapísať znakmi $>$, $<$, $=$, ✓ vykrátiť a rozšíriť zlomok daným číslom, ✓ krátením upraviť zlomok na základný tvar, ✓ sčítať a odčítať zlomky s rovnakými aj nerovnakými menovateľmi, ✓ nájsť niektorého spoločného menovateľa zlomkov (upraviť zlomky na rovnakého menovateľa), ✓ pri počítaní dodržať dohodnuté poradie operácií, správne používať zátvorky, 	<ul style="list-style-type: none"> celok, zlomok ako časť z celku znázornenie zlomkovej časti celku (aj vhodným diagramom) znázornenie zlomkov na číselnej osi zlomok ako číslo zlomková čiara, čitateľ a menovateľ zlomku rovnosť zlomkov krátenie (zjednodušovanie) zlomkov, rozširovanie zlomkov základný tvar zlomku porovnávanie zlomkov ($>$, $<$, $=$) sčítanie zlomkov, odčítanie zlomkov, rovnaký a nerovnaký menovateľ zlomkov, spoločný menovateľ, spoločný násobok, krížové pravidlo násobenie zlomkov, delenie zlomkov zlomková časť z celku prevrátený zlomok desatinný zlomok, periodické číslo, perióda, periodický rozvoj (kladné) racionálne číslo propedeutika kladných a záporných čísel riešením úloh

<ul style="list-style-type: none">✓ písomne vynásobiť a vydeliť zlomok prirodzeným číslom a zlomkom,✓ vypočítať zlomkovú časť z celku,✓ pomocou kalkulačky prevodom na desatinné čísla s danou presnosťou počítať so zlomkami,✓ prečítať a zapísať desatinné zlomky,✓ previesť zlomok na desatinné číslo,✓ zapísať zlomok v tvare desatinného čísla (alebo periodickým číslom) s požadovanou presnosťou (na požadovaný počet miest),✓ určiť pri prevode zlomku na desatinné číslo periódu v zápise výsledku,✓ zmiešané číslo previesť na zlomok, zlomok, kde je čitateľ väčší ako menovateľ, zapísať v tvare zmiešaného čísla,✓ vyriešiť jednoduché slovné úlohy so zlomkami.	
---	--

PERCENTÁ, PROMILE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vypočítať 1 percento (%) ako stotinu základu, ✓ rozlíšiť, určiť a vypočítať základ, keď pozná počet percent a hodnotu prislúchajúcu k tomuto počtu percent, ✓ rozlíšiť, určiť a vypočítať hodnotu časti prislúchajúcej k počtu percent, ✓ vypočítať počet percent, ak je daný základ a časť prislúchajúca k počtu percent, ✓ uplatniť vedomosti o percentách pri riešení jednoduchých slovných úloh z praktického života, ✓ že ak je rôzny základ, rovnakej časti zodpovedajú rôzne počty percent (napr.: číslo 50 je o 25 % väčšie ako číslo 40, ale číslo 40 je o 20 % menšie ako číslo 50 a pod.), ✓ vypočítať 1 promile (‰) ako tisícinu základu, ✓ poznať vzťah medzi zlomkami, percentami a desatinnými číslami, ✓ vypočítať 10 %, 20 %, 25 %, 50 % bez prechodu cez 1 %, ✓ prečítať údaje súvisiace s počtom percent/promile z diagramov (grafov), ✓ zapísať znázornenú časť celku počtom percent/promile, 	<p>percento (%), základ, časť prislúchajúca k počtu percent, počet percent promile (‰)</p> <p>kruhový diagram, stĺpcový diagram</p> <p>istina, úrok, jednoduché úrokovanie, úroková miera, pôžička, úver, vklad</p> <p>štatistické údaje, tabuľka, graf, diagram</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ znázorniť na základe odhadu (počtu percent/promile) časť celku v kruhovom diagrame,✓ porovnať viacero častí z jedného celku a porovnanie zobrazíť vhodným stĺpcovým aj kruhovým diagramom,✓ zostrojiť kruhový alebo stĺpcový diagram na základe údajov z tabuľky,✓ vypočítať úrok z danej istiny za určité obdobie pri danej úrokovej miere,✓ vypočítať hľadanú istinu,✓ vyriešiť primerané slovné (podnetové, kontextové) úlohy z oblasti bankovníctva a finančníctva, v ktorých sa vyskytujú ako podnet štatistické dáta (v tabuľkách, diagramoch, a pod.).	
--	--

POMER, PRIAMA A NEPRIAMA ÚMERNOSŤ

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zapísať a upraviť daný pomer a postupný pomer, ✓ rozdeliť dané číslo (množstvo) v danom pomere, ✓ zväčšiť/zmenšiť dané číslo v danom pomere, ✓ vyriešiť primerané slovné úlohy na pomer rôzneho typu a praktické úlohy s použitím mierky plánu a mapy, ✓ rozhodnúť, či daný vzťah je alebo nie je priamou/nepriamou úmernosťou, ✓ vyriešiť úlohy (aj z praxe) s využitím priamej a nepriamej úmernosti (aj pomocou jednoduchej alebo zloženej trojčlenky). 	<p>pomer, prevrátený pomer, postupný pomer ako skrútený zápis jednoduchých pomerov, rozdeľovanie celku v danom pomere</p> <p>plán, mapa, mierka plánu a mapy</p> <p>priama a nepriama úmernosť</p> <p>trojčlenka (jednoduchá, zložená)</p> <p>tabuľka priamej a nepriamej úmernosti</p> <p>kontextové úlohy na priamu a nepriamu úmernosť, pomer a mierku</p>

KLADNÉ A ZÁPORNÉ ČÍSLA, RACIONÁLNE ČÍSLA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ uviesť príklady využitia kladných a záporných celých čísel v praxi, ✓ prečítať a zapísať celé čísla (aj z rôznych tabuliek a grafov), ✓ určiť k danému číslu číslo opačné, ✓ vymenovať a vypísať dvojice navzájom opačných čísel (aj z číselnej osi), ✓ porovnať celé a racionálne čísla a usporiadať ich podľa veľkosti, ✓ správne zobrazíť celé čísla na číselnej osi, ✓ priradiť k celému číslu obraz na číselnej osi, ✓ zobrazíť kladné a záporné desatinné čísla na číselnej osi, ✓ určiť absolútnu hodnotu celého, desatinného čísla a racionálneho čísla, ✓ sčítať a odčítať celé a desatinné čísla, ✓ vyriešiť primerané slovné úlohy na sčítanie a odčítanie celých a desatinných čísel (kladných a záporných), ✓ jednoducho zapísať postup riešenia slovnej úlohy, výpočet a odpoveď, ✓ spamäti, písomne a na kalkulačke vynásobiť a vydeliť čísla, ✓ vyriešiť primerané slovné úlohy na násobenie a delenie celých 	<ul style="list-style-type: none"> číselná os kladné a záporné číslo navzájom opačné čísla kladné a záporné desatinné číslo absolútna hodnota čísla usporiadanie čísel porovnanie čísel pojmem racionálneho čísla súčet, rozdiel, súčin a podiel celých, desatinných a racionálnych čísel

čísel.	
--------	--

PREMENNÁ, VÝRAZ

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ sčítať, odčítať, vynásobiť a vydeliť primerané číselné výrazy, ✓ rozhodnúť o rovnosti dvoch číselných výrazov, ✓ rozlíšiť číselný výraz a výraz s premennou, ✓ zostaviť podľa slovného opisu jednoduchý výraz s premennou, ✓ určiť vo výraze s premennou členy s premennou a členy bez premennej, ✓ určiť hodnotu výrazu, keď je daná hodnota premennej, ✓ sčítať a odčítať výrazy s premennou, ✓ vynásobiť a vydeliť primerané výrazy s premennou číslom rôznym od nuly, vynímať pred zátvorku, ✓ vyjadriť neznámu z jednoduchých vzorcov (napr. $o = 4 \cdot a$). 	<p>číselný výraz, rovnosť a nerovnosť číselných výrazov</p> <p>nerovná sa, je rôzne od, znaky =, \neq</p> <p>hodnota číselného výrazu</p> <p>výraz s premennou (algebraický výraz)</p> <p>dosadzovanie čísel za jednotlivé premenné</p> <p>rovnica</p> <p>dopočítavanie chýbajúcich údajov v jednoduchých vzorcoch</p> <p>koeficient, premenná, člen s premennou, číslo (člen bez premennej)</p> <p>neznáma veličina vo vzorci</p> <p>vzorec (skrátенý zápis vzťahov), vzorce na výpočet obvodu a obsahu štvorca, obdĺžnika</p> <p>vyjadrenie a výpočet neznámej z jednoduchého vzorca</p> <p>vynímanie pred zátvorku</p> <p>propedeutika riešenia lineárnych rovníc s jedným výskytom neznámej</p> <p>propedeutika riešenia lineárnych rovníc s viacnásobným výskytom neznámej</p>

LINEÁRNE ROVNICE A NEROVNICE S JEDNOU NEZNÁMOU

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vyriešiť jednoduché slovné úlohy vedúce k lineárnej rovnici bez formalizácie do podoby rovnice, ✓ zapísať postup riešenia slovnej úlohy, ✓ overiť skúškou správnosti, či dané číslo je riešením slovnej úlohy, ✓ rozhodnúť o rovnosti (nerovnosti) dvoch číselných (algebraických) výrazov, ✓ rozlíšiť zápisy rovnosti, nerovnosti, rovnice, nerovnice, ✓ vyriešiť jednoduchú lineárnu rovnicu s jedným výskytom neznámej, ✓ vyriešiť jednoduchými úpravami lineárnu rovnicu s viacnásobným výskytom neznámej (napr. $2x + 3 = 3x - 4$), ✓ poznať význam skúšky správnosti a rozumieť tomu, prečo nie je pri niektorých rovniciach nutná, ✓ vyriešiť jednoduché lineárne nerovnice s jedným výskytom neznámej (napr.: $2(x + 8) > 42$), ✓ vyriešiť jednoduché rovnice s jedným výskytom neznámej v menovateli (napr.: $\frac{2}{x+3} = 4$), 	<p>riešenie jednoduchých úloh vedúcich na lineárne rovnice bez formalizácie do podoby rovnice: úvahou, metódou pokus – omyl, znázornením</p> <p>rovnosť a nerovnosť dvoch algebraických výrazov</p> <p>lineárna rovnica s jednou neznámou</p> <p>lineárna nerovnica s jednou neznámou</p> <p>ľavá a pravá strana rovnice (nerovnice), riešenie (koreň) rovnice a nerovnice</p> <p>znamienka rovnosti (nerovnosti), znaky nerovnosti, ostré a neostré nerovnosti</p> <p>skúška správnosti</p> <p>výraz, lomený výraz, výraz s neznámou v menovateli</p> <p>rovnica s jednou neznámou</p> <p>podmienky pre riešenie rovnice (s neznámou v menovateli), skúška správnosti</p> <p>slovná (kontextová) úloha, zápis, matematizácia textu úlohy</p> <p>postup riešenia, zostavenie lineárnej rovnice (nerovnice), skúška, odpoveď</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ urobiť skúšku správnosti riešenia jednoduchej rovnice s neznámou v menovateli,✓ určiť podmienky riešenia rovnice s neznámou v menovateli,✓ vyjadriť neznámu zo vzorca (z primeraných matematických a fyzikálnych vzorcov),✓ vybrať vhodnú stratégiu riešenia slovnej úlohy (rovnica, nerovnicou, tipovaním, a pod.),✓ vyriešiť slovné (kontextové) úlohy vedúce k lineárnej rovnici (nerovnici),✓ overiť správnosť riešenia slovnej úlohy.	vyjadrenie neznámej zo vzorca
---	-------------------------------

MOCNINY A ODMOCNINY, ZÁPIS VEĽKÝCH ČÍSEL

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ prečítať správne zápis druhej a tretej mocniny ľubovoľného racionálneho čísla a určiť v ňom mocnenca (základ) a mocniteľa (exponent), ✓ zapísať druhú a tretiu mocninu ľubovoľného racionálneho čísla ako súčin rovnakých činiteľov, ✓ zapísať súčin konkrétneho väčšieho počtu rovnakých činiteľov v tvare mocniny a opačne, ✓ vysvetliť vzťahy $x^2 = (-x)^2$ a $x^3 \neq (-x)^3$, ✓ prečítať správne zápis druhej odmocniny ľubovoľného kladného racionálneho čísla a tretej odmocniny ľubovoľného racionálneho čísla a určiť v ňom stupeň odmocnenia a odmocnenca (základ), ✓ zapísať druhú odmocninu ľubovoľného kladného racionálneho čísla a tretiu odmocninu ľubovoľného racionálneho čísla, ✓ vypočítať na kalkulačke druhú a tretiu mocninu ľubovoľného racionálneho čísla, druhú odmocninu kladného racionálneho čísla a tretiu odmocninu ľubovoľného racionálneho čísla, ✓ vypočítať spamäti hodnotu druhej a tretej mocniny malých prirodzených čísel (1, ..., 5) a hodnotu druhej odmocniny z čísel 4, 	<p>súčin rovnakých činiteľov, jeho zápis pomocou mocniny</p> <p>druhá mocnina, druhá mocnina ako obsah štvorca, zápis druhej mocniny reálneho čísla</p> <p>tretia mocnina, tretia mocnina ako objem kocky, zápis tretej mocniny</p> <p>základ mocniny (mocnenec), exponent (mociteľ)</p> <p>druhá odmocnina, znak odmocnenia ($\sqrt{\quad}$), základ odmocniny (odmocnenec), zápis druhej odmocniny</p> <p>tretia odmocnina, znak odmocnenia ($\sqrt[3]{\quad}$), zápis tretej odmocniny</p> <p>mocniny čísla 10, predpony a ich súvis s mocninami</p> <p>zápis čísla, vedecký zápis čísla, zápis čísla v tvare $a \cdot 10^n$ (pre $1 \leq a < 10$), a práca s takýmito číslami na kalkulačke</p> <p>veľmi veľké a veľmi malé čísla, vytváranie predstavy o nich</p> <p>odhad, odhad výsledku, zaokrúhľovanie</p>

<p>9, 16, 25, ..., 100,</p> <ul style="list-style-type: none">✓ zapísať ako mocninu 10 čísla 100, 1 000, 10 000...,✓ zapísať čísla v tvare $a \cdot 10^n$ (pre $1 \leq a < 10$) – vedecký zápis čísla,✓ vyriešiť primerané numerické a slovné úlohy s veľkými číslami s využitím zručností odhadu a zaokrúhľovania,✓ použiť zaokrúhľovanie a odhad pri riešení praktických úloh.	
--	--

VZŤAHY, FUNKCIE, TABUĽKY, DIAGRAMY

GRAFICKÉ ZNÁZORŇOVANIE ZÁVISLOSTÍ

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ opísať a zostrojiť pravouhlý súradnicový systém, ✓ zvoliť vhodnú pravouhlú sústavu súradníc v rovine, ✓ zobrazíť bod (úsečku, trojuholník, atď.) v pravouhlom súradnicovom systéme (napr. $A[3 ; 2]$; úsečka XY, ak $X[2 ; -4]$ a $Y[-3 ; 3]$, atď.), ✓ určiť súradnice daného bodu zobrazeného v pravouhlej sústave súradníc. ✓ zostrojiť graf priamej úmernosti a lineárnej závislosti podľa údajov z tabuľky, ✓ určiť k danej prvej súradnici druhú súradnicu bodu, ktorý leží na danom grafe, ✓ prečítať údaje z grafu priamej a nepriamej úmernosti a použiť ich pri výpočte, ✓ vyriešiť slovné úlohy na využitie grafov priamej a nepriamej úmernosti. 	<p>pravouhlý systém súradníc, sústava súradníc v rovine súradnicové osi, priesečník súradnicových osí súradnice bodu graf, hodnota hodnoty v tabuľke, najmenšia hodnota, nulová hodnota, najväčšia hodnota závislosť dvoch hodnôt, nezávislá a závislá premenná priama a nepriama úmernosť ako príklady závislosti veličín graf priamej úmernosti, graf nepriamej úmernosti lineárna závislosť, lineárna funkcia graf lineárnej funkcie</p>

GEOMETRIA A MERANIE

ROVINNÉ ÚTVARY – ŠTVOREC, OBDĹŽNIK

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ určiť približný obsah rovinného útvaru v štvorcovej sieti, ✓ vypočítať obvod a obsah štvorca a obdĺžnika v obore desatinných čísel, ✓ vypočítať obsah pravouhlého trojuholníka ako polovicu obsahu obdĺžnika, ✓ premeniť základné jednotky obsahu s využívaním vlastností desatinných čísel, ✓ zanalyzovať útvary zložené zo štvorcov a obdĺžnikov z hľadiska možností výpočtu ich obsahu a obvodu, ✓ vypočítať obvod a obsah obrazcov zložených zo štvorcov a obdĺžnikov, ✓ vyriešiť úlohy z praxe na výpočet obvodov a obsahov útvarov zložených zo štvorcov a obdĺžnikov. 	<p>rovinné útvary, štvorec, obdĺžnik, mnohoúhelník, obsah, výmera, plocha, jednotka štvorcovej siete</p> <p>jednotky obsahu, premena jednotiek obsahu: hektár, ár, kilometer štvorcový, meter štvorcový, decimeter štvorcový, centimeter štvorcový a milimeter štvorcový (ha, a, km², m², dm², cm², mm²)</p> <p>slovné vzorce pre výpočet obvodu a obsahu štvorca, obdĺžnika a pravouhlého trojuholníka</p>

UHLY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ odmerať veľkosť narysovaného uhla v stupňoch, ✓ narysovať pomocou uhlomera uhol s danou veľkosťou, konštrukčne uhol veľkosti 30°, 60°, 45°, 90°, ✓ primerane odhadnúť veľkosť uhla, ✓ premeniť stupne na minúty a naopak, ✓ zostrojiť os uhla pomocou uhlomera, kružidla, ✓ porovnať uhly podľa ich veľkosti numericky, ✓ rozlíšiť vrcholové uhly, susedné uhly, striedavé uhly a súhlasné uhly, ✓ vypočítať veľkosť vrcholového a susedného uhla k danému uhlu, ✓ sčítať a odčítať veľkosti uhlov (v stupňoch), ✓ využiť vlastnosti uhlov pri riešení kontextových úloh. 	<p>uhol, veľkosť uhla, jednotky stupeň a minúta, uhlomer ramená uhla, vrchol uhla os uhla a jej vlastnosti porovnávanie uhlov priamy, pravý, ostrý a tupý uhol, uhol väčší ako priamy uhol vrcholový uhol, susedný uhol, striedavý uhol, súhlasný uhol a ich vlastnosti sčítanie a odčítanie veľkostí uhlov</p>

ROVINNÉ ÚTVARY – TROJUHOĽNÍK

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozlíšiť základné prvky trojuholníka, ✓ pomenovať trojuholník podľa veľkosti jeho vnútorných uhlov, ✓ vypočítať veľkosť tretieho vnútorného uhla trojuholníka, ak pozná veľkosť jeho dvoch vnútorných uhlov v stupňoch, ✓ vypočítať veľkosť vonkajších uhlov trojuholníka, ✓ vyriešiť úlohy s využitím vlastností vnútorných a vonkajších uhlov trojuholníka, ✓ rozhodnúť o zhodnosti dvoch trojuholníkov v rovine, ✓ zostrojiť trojuholník podľa (slovného) postupu konštrukcie s využitím vety sss, sus a usu, ✓ zostrojiť trojuholník podľa (slovného) postupu konštrukcie, ak je daná strana, výška na danú stranu a priľahlý uhol alebo ak je daná strana, výška na danú stranu a ďalšia strana, ✓ opísať (slovne) postup konštrukcie trojuholníka, ✓ narysovať pravidelný šesťuholník, ✓ poznať vetu o trojuholníkovej nerovnosti, ✓ na základe vety o trojuholníkovej nerovnosti rozhodnúť o možnosti zostrojenia trojuholníka z troch úsečiek, 	<p>trojuholník, základné prvky trojuholníka (vrcholy, strany, vnútorné a vonkajšie uhly)</p> <p>vnútorné uhly trojuholníka, objav vzťahu pre súčet vnútorných uhlov trojuholníka</p> <p>ostrouhlý, pravouhlý a tupouhlý trojuholník</p> <p>náčrt, konštrukcia</p> <p>zhodnosť dvoch trojuholníkov, veta sss, sus, usu</p> <p>konštrukcia trojuholníka podľa vety sss, sus, usu</p> <p>konštrukcia trojuholníka, ak je daná strana, výška na danú stranu a priľahlý uhol alebo ak je daná strana, výška na danú stranu a ďalšia strana</p> <p>trojuholníková nerovnosť, $a + b > c$, $a + c > b$, $b + c > a$</p> <p>rovnoramenný a rovnostranný trojuholník, ramená, základňa, hlavný vrchol rovnoramenného trojuholníka</p> <p>objav základných vlastností rovnoramenného a rovnostranného</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ opísať rovnostranný a rovnoramenný trojuholník a ich základné vlastnosti (veľkosti strán a uhlov, súmernosť), ✓ presne a čisto narysovať rovnostranný a rovnoramenný trojuholník, ✓ zostrojiť výšky trojuholníka (v ostrouhlom, tupouhlom a pravouhlom) a ich priesečník, ✓ vypočítať obvod a obsah trojuholníka, ✓ vyriešiť slovné (kontextové a podnetové) úlohy z reálneho života s využitím poznatkov o obsahu a obvode trojuholníka a s využitím premeny jednotiek dĺžky a obsahu. 	<p>trojuholníka, pravidelný šesťuholník</p> <p>výška trojuholníka (priamka, úsečka, dĺžka úsečky), päta výšky, priesečník výšok trojuholníka</p> <p>obvod a obsah trojuholníka (objavovanie výpočtu obsahu tohto útvaru)</p>
---	--

PODOBNOSŤ TROJUHLNÍKOV

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vysvetliť podstatu podobnosti dvoch geometrických útvarov, ✓ rozhodnúť o podobnosti dvojice trojuholníkov v rovine, ✓ vypočítať pomer podobnosti dvoch podobných trojuholníkov, ✓ na základe viet o podobnosti trojuholníkov vyriešiť primerané výpočtové a konštrukčné úlohy, ✓ využiť vlastnosti podobnosti trojuholníkov pri riešení praktických úloh zo života pri meraní (odhadovaní) vzdialeností a výšok, ✓ určiť skutočnú vzdialenosť (mierka mapy) a skutočné rozmery predmetov (mierka plánu). 	<p>geometrické útvary v rovine zhodnosť geometrických útvarov podobnosť geometrických útvarov, podstata podobnosti pomer podobnosti dvoch geometrických útvarov podobnosť trojuholníkov vety o podobnosti trojuholníkov (sss, sus, uu) podobnosť trojuholníkov v praxi</p>

ROVINNÉ ÚTVARY – ROVNOBEŽNÍK, LICHOBĚŽNÍK

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zostrojí dve rovnobežné priamky (rovnobežky), ktoré sú pretáané pričkou, ✓ určí súhlasné a striedavé uhly pri dvoch rovnobežných priamkach pretáanych pričkou, ✓ vyrieši úlohy s využitím vlastností súhlasných a striedavých uhlov, ✓ načrtne a pomenová rovnobežníky: štvorec, kosoštvorec, obdĺžnik, kosodĺžnik, ✓ rozlíši a vysvetlí rozdiel medzi pravouhlými a kosouhlými rovnobežníkmi, ✓ narysova štvorec, kosoštvorec, obdĺžnik, kosodĺžnik a správne označí všetky ich základné prvky, ✓ zostrojí a odmera v rovnobežníku (štvorci, kosoštvorci, obdĺžniku, kosodĺžniku) jeho dve rôzne výšky, ✓ načrtne lichobežník, pomenová a opíše jeho základné prvky, ✓ zostrojí ľubovoľný lichobežník (všeobecný, pravouhlý, rovnoramenný) podľa daných prvkov a na základe daného konštrukčného postupu, 	<p>rovnobežnosť, rovnobežné priamky (rovnobežky), rôznobežky, prička, rovnobežky pretáané pričkou</p> <p>súhlasné a striedavé uhly a ich vlastnosti</p> <p>štvoruholníky, rovnobežníky, štvorec, kosoštvorec, obdĺžnik, kosodĺžnik, lichobežník a ich základné vlastnosti (o stranách, vnútorných uhloch, uhlopriečkach a ich priesečníku)</p> <p>strany, veľkosti strán, vnútorné uhly rovnobežníka (štvoruholníka), dve výšky rovnobežníka, uhlopriečky, priesečník uhlopriečok rovnobežníka, vlastnosti rovnobežníka</p> <p>súčet vnútorných uhlov štvoruholníka ($\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360^\circ$)</p> <p>základňa lichobežníka, rameno lichobežníka, výška lichobežníka, všeobecný lichobežník, pravouhlý lichobežník, rovnoramenný lichobežník</p> <p>obvod a obsah rovnobežníka (kosoštvorca, kosodĺžnika) a lichobežníka (objavovanie výpočtu obsahu tohto útvaru)</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ vyriešiť primerané konštrukčné úlohy pre štvoruholníky s využitím vlastností konštrukcie trojuholníka a s využitím poznatkov o rovnobežníkoch a lichobežníkoch,✓ vypočítať obvod a obsah štvorca, kosoštvorca, obdĺžnika, kosodĺžnika a lichobežníka,✓ vyriešiť slovné (kontextové a podnetové) úlohy z reálneho života s využitím poznatkov o obsahu a obvode rovnobežníka a lichobežníka a s využitím premeny jednotiek dĺžky a obsahu.	
---	--

ROVINNÉ ÚTVARY – KRUH, KRUŽNICA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zostrojiť kružnicu s daným polomerom alebo s daným priemerom, ✓ vysvetliť vzťah medzi polomerom a priemerom kružnice, ✓ určiť vzájomnú polohu kružnice a priamky, ✓ zostrojiť dotyčnicu ku kružnici v určenom bode ležiacom na tejto kružnici, ✓ zostrojiť dotyčnicu ku kružnici z daného bodu, ktorý leží mimo tejto kružnice, ✓ slovne opísať postup konštrukcie dotyčnice ku kružnici približnou metódou aj pomocou Tálesovej kružnice, ✓ vyznačiť na kružnici kružnicový oblúk a kružnicový oblúk prislúchajúci danému stredovému uhlu, ✓ vyznačiť v kruhu kruhový výsek a kruhový výsek prislúchajúci danému stredovému uhlu, ✓ vyznačiť v kruhu kruhový odsek, ✓ určiť a odmerať stredový uhol prislúchajúci k danému kružnicovému oblúku alebo kruhovému výseku, ✓ vypočítať obsah a obvod kruhu a dĺžku kružnice, ✓ vyriešiť slovné úlohy, ktoré využívajú výpočet obsahu alebo 	<p>kružnica, kruh, medzikružie stred kruhu (kružnice) polomer a priemer kruhu (kružnice) a ich vzťah vzájomná poloha kružnice a priamky sečnica, nesečnica, dotyčnica ku kružnici, tetiva, ich vlastnosti, vzdialenosť stredu kružnice od tetivy Tálesova kružnica kružnicový oblúk, stredový uhol, kruhový výsek, kruhový odsek Ludolfovo číslo a jeho približné hodnoty $\pi \doteq 3,14$ (resp. $\pi \doteq \frac{22}{7}$) obsah a obvod kruhu, dĺžka kružnice, $S = \pi \cdot r \cdot r$; $o = 2\pi r = \pi d$</p>

obvodu kruhu, alebo dĺžku kružnice.	
-------------------------------------	--

PATYGOROVA VETA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vymenovať základné prvky a vlastnosti pravouhlého trojuholníka, ✓ poznať a vedieť formuláciu Pytagorovej vety aj jej význam, ✓ zapísať Pytagorovu vetu v pravouhlom trojuholníku ABC s pravým uhlom pri vrchole C vzťahom $c^2 = a^2 + b^2$, ale aj vzťahom pri inom označení strán pravouhlého trojuholníka, ✓ vyjadriť a zapísať zo základného vzťahu Pytagorovej vety obsah štvorca nad odvesnami ($a^2 = c^2 - b^2$, $b^2 = c^2 - a^2$), podobne aj pri inom označení strán trojuholníka, ✓ vyjadriť vzťah pre výpočet dĺžky odvesien pomocou odmocnín ($a = \sqrt{c^2 - b^2}$, $b = \sqrt{c^2 - a^2}$), podobne aj pri inom označení strán trojuholníka, ✓ vypočítať dĺžku tretej strany pravouhlého trojuholníka, ak sú známe dĺžky jeho dvoch zvyšných strán, ✓ samostatne použiť Pytagorovu vetu na riešenie kontextových úloh z reálneho praktického života. 	<p>pravouhlý trojuholník, základné prvky a vlastnosti pravouhlého trojuholníka – pravý uhol,</p> <p>odvesny, prepona, súčet dvoch ostrých uhlov je 90 stupňov</p> <p>Pytagorova veta pre pravouhlý trojuholník</p> <p>vzťahy $c^2 = a^2 + b^2$, $a^2 = c^2 - b^2$, $b^2 = c^2 - a^2$,</p> <p>$a = \sqrt{c^2 - b^2}$, $b = \sqrt{c^2 - a^2}$, $c = \sqrt{a^2 + b^2}$,</p> <p>význam a využitie Pytagorovej vety</p> <p>vyjadrenie neznámej zo vzorca</p>

PRIESTOROVÉ TELESÁ – KVÁDER A KOCKA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ načrtnúť a narysovať obraz kvádra a kocky vo voľnom rovnobežnom premietaní, ✓ vyznačiť na náčrte kvádra a kocky ich viditeľné a neviditeľné hrany a ich základné prvky, ✓ načrtnúť a narysovať sieť kvádra a kocky, ✓ zostaviť na základe náčrtu alebo opisu teleso skladajúce sa z kociek a kvádrov, ✓ zhotoviť náčrt telies skladajúcich sa z kvádrov a kociek, ✓ nakresliť nárys, bokorys a pôdorys telies zostavených z kvádrov a kociek, ✓ poznať vzťah $1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3$, ✓ premeniť základné jednotky objemu, ✓ vypočítať povrch a objem kvádra a kocky, ak pozná dĺžky ich hrán, ✓ vyriešiť primerané slovné úlohy na výpočet povrchu/objemu kvádra a kocky aj s využitím premeny jednotiek obsahu/objemu. 	<p>priestor, vzor, obraz, náčrt</p> <p>voľné rovnobežné premietanie, perspektíva</p> <p>kocka, kváder, viditeľné a neviditeľné hrany</p> <p>teleso, jednoduché a zložené teleso</p> <p>nárys, bokorys, pôdorys</p> <p>sieť kvádra, sieť kocky...</p> <p>povrch kocky a kvádra, jednotky povrchu</p> <p>objem kocky a kvádra, jednotky objemu: meter kubický, decimeter kubický, centimeter kubický, milimeter kubický, kilometer kubický, liter, deciliter, centiliter, mililiter, hektoliter ($\text{m}^3, \text{dm}^3, \text{cm}^3, \text{mm}^3, \text{km}^3$, l, dl, cl, ml, hl), premena jednotiek</p> <p>priestorová predstavivosť a úlohy na jej rozvoj</p>

PRIESTOROVÉ TELESÁ – HRANOL A IHLAN

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ načrtnúť kocku, kváder a hranol (trojboký, štvorboký) a ihlan vo voľnom rovnobežnom premietaní, ✓ opísať hranol a ihlan a identifikovať ich základné prvky, ✓ určiť počet hrán, stien a vrcholov hranola a ihlana, ✓ zostrojiť sieť kolmého hranola a ihlana, ✓ použiť príslušné vzorce na výpočet objemu a povrchu (kocky, kvádra, hranola a ihlana), ✓ vypočítať objem a povrch kocky, kvádra, hranola a ihlana, ✓ vyriešiť slovné úlohy s využitím objemu alebo povrchu kocky, kvádra, hranola a ihlana. 	<p>teleso, kocka, kváder, vrcholy, hrany, steny</p> <p>hranol (kolmý, pravidelný, trojboký, štvorboký, šesťboký...)</p> <p>ihlan (pravidelný, trojboký, štvorboký, ...)</p> <p>sieť, podstava, plášť a ich vlastnosti; výška, vrchol</p> <p>povrch, objem, vzorce na ich výpočet</p> <p>jednotky obsahu a objemu</p>

PRIESTOROVÉ TELESÁ – VALEC, KUŽEL, GULĽA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ načrtnúť valec a kužel vo voľnom rovnobežnom premietaní, ✓ opísať valec, kužel a guľu a pomenovať ich základné prvky, ✓ zostrojiť sieť valca a kužela, ✓ dosadením do vzorcov vypočítať objem a povrch valca, kužela a gule, ✓ vyriešiť primerané slovné úlohy na výpočet objemu a povrchu valca, kužela a gule. 	<p>(rotačný) valec, (rotačný) kužel, guľa, guľová plocha sieť, podstava (horná, dolná), plášť, výška, vrchol strana kužela stred gule, polomer a priemer gule objem, povrch</p>

KOMBINATORIKA, PRAVDEPODOBNOŠŤ, ŠTATISTIKA

KOMBINATORIKA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ systematicky usporiadať daný malý počet prvkov podľa predpisu, ✓ z daných prvkov vybrať skupinu prvkov s danou vlastnosťou a určiť počet týchto prvkov, ✓ pokračovať v danom systéme usporiadania/vypisovania, ✓ zvoliť stratégiu riešenia kombinatorickej úlohy, ✓ zvoliť optimálny spôsob zápisu riešenia tabuľkou a diagramom, ✓ vypísať (všetky) možnosti podľa určitého systému, ✓ vytvoriť systém (napr. strom možností) na vypisovanie možností, ✓ systematicky usporiadať daný počet predmetov (prvkov, údajov), ✓ vyriešiť primerané kombinatorické úlohy, vrátane intuitívneho použitia pravidla súčtu a súčinu. 	<p>usporiadanie prvkov (s opakovaním, bez opakovania)</p> <p>dáta, údaje, tabuľka, diagram</p> <p>kontextové úlohy s kombinatorickou motiváciou</p> <p>propedeutika štatistiky, pravdepodobnosti a kombinatoriky (zhromažďovanie, usporiadanie a grafické znázornenie údajov)</p> <p>objav podstaty daného systému vo vypisovaní možností</p> <p>systematické vypisovanie možností, rôzne spôsoby vypisovania možností</p> <p>počet usporiadaní, počet možností</p> <p>úlohy na tvorbu skupín predmetov a ich počet z oblasti hier, športu a z rôznych oblastí života (propedeutika variácií)</p> <p>propedeutika základných modelov kombinatoriky</p>

PRAVDEPODOBNOSŤ

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ uskutočniť primerané pravdepodobnostné experimenty, ✓ posúdiť a rozlíšiť možné a nemožné udalosti (javy), ✓ rozhodnúť o pravdepodobnosti jednoduchej udalosti, ✓ vypočítať relatívnu početnosť udalosti. 	<p>udalosť, pravdepodobnosť</p> <p>pokus, početnosť, relatívna početnosť</p> <p>možné a nemožné udalosti</p> <p>porovnávanie rôznych udalostí vzhľadom na mieru ich pravdepodobnosti</p>

ŠTATISTIKA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ spracovať, zhromaždiť a roztriediť údaje v experimente, ✓ vytvoriť zo zhromaždených údajov štatistický súbor, ✓ vypočítať aritmetický priemer z údajov v tabuľke alebo grafe, ✓ zaznamenať a usporiadať údaje do tabuľky, ✓ prečítať a interpretovať údaje z tabuľky, z kruhového a stĺpcového diagramu, ✓ znázorniť údaje z tabuľky kruhovým a stĺpcovým diagramom a naopak, ✓ zrealizovať primeraný štatistický prieskum, ✓ pripraviť a spracovať jednoduchý vlastný projekt zameraný na štatistický prieskum určitej udalosti s vyjadrením početnosti určitého javu, ✓ vyriešiť primerané úlohy zo štatistiky s využitím výpočtu aritmetického priemeru, ✓ spracovať získané hodnoty – údaje z vlastného štatistického prieskumu do tabuľky, ✓ interpretovať údaje z tabuľky, ✓ prostredníctvom viacerých druhov diagramov – grafov znázorniť 	<p>štatistika, štatistické zisťovanie</p> <p>štatistický prieskum, štatistický súbor, rozsah štatistického súboru, štatistický znak, triedenie,</p> <p>jednotka, absolútna početnosť, početnosť a relatívna početnosť javu, aritmetický priemer</p> <p>tabuľka, kruhový diagram, stĺpcový diagram</p> <p>graf – diagram, prechod od jedného typu znázornenia k inému</p> <p>hodnoty – údaje, ich znázornenie a interpretácia</p> <p>využitie IKT v štatistike, prieskum</p>

hodnoty – údaje.	
------------------	--

5. – 8. ročník gymnázia s osemročným vzdelávacím programom

ČÍSLA, PREMENNÁ A POČTOVÉ VÝKONY S ČÍSLAMI

ČÍSLA A ICH ZÁPIS

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ používať kalkulačku na (približný) výpočet číselných výrazov a hodnôt funkcií, pričom zvolí spôsob výpočtu, ktorý v danej situácii vedie k čo najpresnejšiemu výsledku, ✓ porovnať dve reálne čísla na úrovni presnosti kalkulačky (<i>napr. výpočtom ich rozdielu</i>), ✓ vyplniť číselné údaje vo formulári vyžadujúcom použitie základných početných operácií a výpočet percent, ✓ využiť počítanie s mocninami 10 (súčin a podiel) <ul style="list-style-type: none"> - pri rádovom odhade výsledku, - pri premene jednotiek, ✓ upraviť reálne číslo na tvar $\pm a \cdot 10^n$, kde n je celé číslo a a číslo z intervalu $\langle 1, 10 \rangle$, ✓ používať, prečítať, zapísať, sčítať, odčítať, násobiť a deliť čísla zapísané vedeckým spôsobom, ✓ používať pravidlá pre počítanie s mocninami a odmocninami pri úprave jednoduchých výrazov, 	<p><i>Pojmy:</i> konštanta, premenná, n-ciferné číslo, desatinný rozvoj (konečný, nekonečný a periodický), desatinné číslo, racionálne číslo, iracionálne číslo, reálne číslo, odmocnina (druhá), n-tá odmocnina, mocnina (s prirodzeným, celočíselným a racionálnym exponentom), základ mocniny, exponent, číslo vypočítané s danou presnosťou (na daný počet desatinných miest), zaokrúhlená hodnota, približná hodnota, platná číslica (<i>v zápise približného čísla</i>), (absolútna) chyba približného čísla, vedecký zápis čísel, pozičná číselná sústava, desiatková a dvojková sústava, dekadický a dvojkový zápis.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zátvorky a poradie operácií pri výpočtoch, • racionálne čísla majú konečný alebo nekonečný periodický desatinný rozvoj, iracionálne čísla majú nekonečný neperiodický desatinný rozvoj, • $a^0 = 1$,

<ul style="list-style-type: none"> ✓ zaokrúhliť (aritmeticky, nahor, nadol) na daný počet platných číslíc, ✓ používať zjednodušené pravidlá na počítanie s približnými číslami, ✓ vysvetliť odhad chyby súčtu dvoch približných čísel a súčinu presného a nepresného čísla, ✓ počítať s približnými hodnotami vrátane odhadu absolútnej chyby súčtu viacerých sčítancov, resp. súčinu presného a približného čísla, ✓ vysvetliť princíp zápisu v pozičnej sústave a na základe toho prepísať číslo z pozičnej sústavy s iným základom ako 10 do desiatkovej sústavy, ✓ vysvetliť princíp sčítania a násobenia v pozičnej sústave (<i>napr. dvojkovej</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • $a^{\frac{k}{n}} = \sqrt[n]{a^k}$, • $x^{r+s} = x^r x^s$, $(x^r)^s = x^{rs}$, $\frac{1}{x^r} = x^{-r}$, $\frac{x^r}{x^s} = x^{r-s}$, $(xy)^r = x^r y^r$, • $\left(\frac{x}{y}\right)^r = \frac{x^r}{y^r}$, • $\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{xy}$, $\sqrt[n]{\frac{x}{y}} = \frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}}$ • zjednodušené pravidlá pre počítanie s približnými číslami (presnosť súčtu a rozdielu, počet platných cifier súčinu a podielu).
--	--

ZÁKLADNÉ VÝPOČTOVÉ POSTUPY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ použiť percentá, trojčlenku, priamu a nepriamu úmernosť a pomer na riešenie jednoduchých úloh (<i>napr. práca s mierkou mapy</i>) a odvodenie jednoduchých vzťahov (<i>napr. vzorec na výpočet obsahu kruhového výseku</i>), ✓ posúdiť správnosť tvrdení vychádzajúcich z percentuálnych údajov (<i>napr. údaje o veľkosti zľavy</i>), ✓ „ručne“ alebo pomocou tabuľkového kalkulátora (kalkulačky) riešiť jednoduché úlohy na pravidelné vkladanie alebo vyberanie súm z banky, ✓ na konkrétnom príklade vysvetliť princíp splácania pôžičky, ✓ v jednoduchých prípadoch na základe výpočtu úrokovej miery porovnať výhodnosť dvoch pôžičiek. 	<p><i>Pojmy:</i> úmernosť (priama a nepriama), trojčlenka, pomer, percento, promile, základ (<i>pre počítanie s percentami</i>), úrok, (ročná) úroková miera, jednoduché a zložené úrokovanie.</p>

PREMENNÉ A ROVNICE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ dosadiť do vzorca, ✓ zapísať jednoduché vzťahy opísané slovné pomocou premenných, konštánt, rovností a nerovností, ✓ nájsť všetky riešenia lineárnej a kvadratickej rovnice, ✓ zdôvodniť postup riešenia lineárnej rovnice a opísať prípady, kedy má lineárna rovnica jedno, žiadne alebo nekonečne veľa riešení, ✓ na konkrétnom príklade vysvetliť myšlienku riešenia kvadratickej rovnice $ax^2 + bx + c = 0$ <ul style="list-style-type: none"> • v prípade $b \neq 0, c = 0$ rozkladom na súčin, • v prípade $b \neq 0, c \neq 0$ úpravou na úplný štvorec, ✓ nájsť všetky riešenia rovníc s jednou neznámou, ktoré <ul style="list-style-type: none"> • možno previesť na riešenie lineárnej alebo kvadratickej rovnice niektorou z ekvivalentných alebo dôsledkových úprav uvedených v časti <i>Vlastnosti a vzťahy</i>, • možno vynímaním pred zátvorku zapísať v tvare $x^n(ax+b)=0$, $x^n(ax^2 + bx + c)=0$, • sú zapísané v tvare $f(x) \cdot g(x)=0$, pričom vie riešiť rovnice 	<p><i>Pojmy:</i> rovnica, nerovnica, sústava rovníc, neznáma, koreň, diskriminant, doplnenie do štvorca (<i>pre kvadratický mnohočlen</i>), kontrola (skúška) riešenia, úpravy rovnice (ekvivalentné, neekvivalentné, dôsledkové).</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$, $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ • ekvivalentné úpravy: pripočítanie čísla k obidvom stranám rovnice, vynásobenie obidvoch strán rovnice nenulovým číslom, pripočítanie výrazu tvaru ax^n (a je reálna konštanta, x je neznáma, n je prirodzené číslo) k obidvom stranám rovnice, • dôsledkové úpravy: umocnenie obidvoch strán rovnice na druhú, vynásobenie obidvoch strán rovnice lineárnym výrazom $ax+b$ (a, b sú reálne konštanty, x je neznáma), • diskriminant kvadratickej rovnice $ax^2 + bx + c = 0$ je $D = b^2 - 4ac$, • riešením kvadratickej rovnice $ax^2 + bx + c = 0$ sú $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$,

<p>$f(x)=0, g(x)=0,$</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ pri riešení konkrétnych rovníc zdôvodniť, ktoré z použitých úprav sú ekvivalentné a ktoré neekvivalentné, v prípade dôsledkových úprav vykonať skúšku ako súčasť riešenia, ✓ nájsť všetky riešenia sústavy dvoch lineárnych rovníc s 2 neznámymi, ✓ nájsť všetky riešenia sústavy 2 rovníc s 2 neznámymi, ktorú možno použitím dosadzovacej metódy (<i>z jednej z rovníc vie vyjadriť jednu neznámu pomocou druhej</i>) previesť na riešenie rovnice s jednou neznámou (<i>napr. sústava kvadratickej a lineárnej rovnice</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • vzťah medzi diskriminantom a počtom (navzájom rôznych) koreňov kvadratickej rovnice, • vzťah medzi znamienkom súčinu (podielu) dvoch výrazov a znamienkom jednotlivých činiteľov (delenca a deliteľa).
---	---

VZŤAHY, FUNKCIE, TABUĽKY, DIAGRAMY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ z grafu funkcie odčítať s dostatočnou presnosťou veľkosť funkčnej hodnoty a naopak – zaznačiť známu veľkosť funkčnej hodnoty do grafu, ✓ nájsť pre dané hodnoty nezávislých premenných hodnotu závisle premennej, ak je vzťah medzi závislou a jednou alebo dvoma nezávislými premennými opísaný vzorcom alebo tabuľkou, ✓ v jednoduchých prípadoch rozhodnúť, či niektorá z dvoch daných premenných veličín je funkciou druhej z nich, ✓ zostrojiť graf lineárnej a kvadratickej funkcie podľa jej predpisu, ✓ určiť predpis lineárnej funkcie na základe jej grafu, ✓ určiť súradnice vrcholu paraboly z predpisu kvadratickej funkcie alebo jej grafu, ✓ na základe vlastností priamej úmernosti zdôvodniť, prečo jej grafom je priamka prechádzajúca počiatkom súradnicovej sústavy, ✓ na intervaloch $(-\infty, -1)$, $(-1, 0)$, $(0, 1)$, $(1, \infty)$ schematicky načrtnúť 	<p><i>Pojmy:</i> premenná (veličina), nezávisle a závisle premenná, funkcia, predpis funkcie, funkčná hodnota (v danom bode), definičný obor funkcie, obor hodnôt funkcie, graf funkcie, súradnicové osi, súradnice bodu, bodové a spojnicové grafy, rastúca, klesajúca, monotónna funkcia, maximum (minimum) funkcie, zhora (zdola) ohraničená funkcia, ohraničená funkcia, periodická funkcia, lineárna a kvadratická funkcia (závislosť), vrchol paraboly, mocninová funkcia, exponenciálna funkcia, základ exponenciálnej funkcie, logaritmus, goniometrická funkcia, jednotková kružnica, sínus, kosínus, tangens, interval (otvorený, uzavretý, ohraničený, neohraničený), prienik a zjednotenie intervalov.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • súvis koreňov rovnice $f(x)=0$ a priesečníc grafu funkcie f s osou x, súvis riešenia rovnice $f(x)=a$ s grafom funkcie f, súvis riešenia rovnice $f(x)=g(x)$ s grafmi funkcií f a g, • grafom konštantnej a lineárnej (resp. kvadratickej) funkcie je priamka (resp. parabola),

<p>a porovnať grafy funkcií $y = x^n$ pre rôzne hodnoty $n \in \mathbb{Z}$,</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ načrtnúť grafy funkcií a^x, $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\log_a x$ (pre $a \in (0,1)$ aj $a > 1$), ✓ použiť tabuľkový kalkulátor na zostrojenie grafu funkcie f a približné riešenie rovníc tvaru $f(x)=0$, $f(x)=a$ (kde a je dané číslo), $f(x)=g(x)$, ✓ rozhodnúť o existencii riešenia rovnice $f(x)=0$, $f(x)=a$, resp. $f(x)=g(x)$, pokiaľ vie načrtnúť alebo pomocou tabuľkového kalkulátora zostrojiť graf funkcie f, resp. grafy funkcií f a g, ✓ nájsť pomocou kalkulačky riešenie rovnice $f(x)=a$, kde f je niektorá z goniometrických funkcií \sin, \cos, tg, ✓ z daného grafu funkcie (vrátane prípadov, keď na zostrojenie grafu treba použiť tabuľkový kalkulátor) <ul style="list-style-type: none"> • určiť (presne alebo približne) <ul style="list-style-type: none"> • jej extrémny, • intervaly, na ktorých funkcia rastie (klesá, je konštantná), • jej najväčšie, resp. najmenšie hodnoty na danom intervale $\langle a, b \rangle$, 	<ul style="list-style-type: none"> • súvis koeficientov k a q s podobou grafu lineárnej funkcie $y = kx + q$, jej rastom, resp. klesaním a rýchlosťou zmeny, • kvadratická funkcia má na \mathbb{R} jediný extrém, minimum v prípade kladného koeficientu pri kvadratickom člene, maximum v opačnom prípade, • parabola (t.j. graf kvadratickej funkcie) je súmerná podľa rovnobežky s osou y, prechádzajúcej vrcholom paraboly, • súvis medzi rastom/klesaním exponenciálnej funkcie a^x a hodnotou a, • hodnoty goniometrických funkcií pre uhly $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ ako pomery strán pravouhlého trojuholníka, • $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$.
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • body (alebo intervaly), v ktorých nadobúda kladné, resp. záporné, resp. nulové hodnoty, • zistiť, či je na danom intervale I zdola (zhora) ohraničená, <p>✓ opísať a pomocou grafov funkcií interpretovať množinu všetkých riešení dvoch lineárnych rovníc s 2 neznámymi, na základe tejto interpretácie opísať prípady, kedy má takáto sústava jedno, žiadne alebo nekonečne veľa riešení,</p> <p>✓ u daného grafu na intuitívnej úrovni pracovať s pojmom rýchlosť zmeny,</p> <p>✓ načrtnúť graf funkcie daných jednoduchých vlastností (rast/klesanie, lokálne maximá/minimá, kladnosť/zápornosť, ohraničenosť, súmernosť),</p> <p>✓ graficky znázorniť na číselnej osi množinu riešení nerovnice $f(x) * a$, kde $*$ je jeden zo symbolov $<, \leq, >, \geq$, pokiaľ vie načrtnúť alebo pomocou tabuľkového kalkulátora zostrojíť graf funkcie f,</p> <p>✓ nájsť všetky riešenia nerovnice $f(x) * a$, pokiaľ vie riešiť rovnicu $f(x) = a$ (presne alebo s určenou presnosťou pomocou tabuľkového kalkulátora) a súčasne vie načrtnúť alebo pomocou tabuľkového kalkulátora zostrojíť graf funkcie f,</p>	
---	--

<ul style="list-style-type: none"> ✓ riešiť lineárne a kvadratické nerovnice, ✓ vysvetliť súvis medzi riešením kvadratickej rovnice a kvadratickej nerovnice, ✓ rozlíšiť lineárnu a exponenciálnu závislosť a uviesť typické príklady týchto závislostí, ✓ vysvetliť pravidlá pre počítanie s mocninami $a^{r+s} = a^r a^s$, $(a^r)^s = a^{rs}$, $\frac{1}{a^r} = a^{-r}$ pre prirodzené a celočíselné exponenty r, s, $\frac{1}{a^n} = \sqrt[n]{a}$ pre prirodzené n, ✓ na konkrétnom príklade vysvetliť, ako z opisu exponenciálneho rastu (za rovnaký čas x sa hodnota y zväčší vždy o rovnaký počet percent) vyplýva predpis exponenciálnej funkcie $y = a^x$, ✓ vyriešiť jednoduché príklady na výpočet úrokov, pravidelné vkladanie alebo vyberanie peňazí z banky, ✓ použiť goniometrické funkcie pri výpočte prvkov pravouhlého trojuholníka, ✓ vyjadriť $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ pre $\alpha \in \mathbb{R}$ ako sínus, kosínus alebo 	
---	--

<p>tangens vhodného uhla $\beta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$,</p> <p>✓ v jednoduchých prípadoch zvoliť vhodnú reprezentáciu daného vzťahu medzi dvoma veličinami,</p> <p>✓ jednoduchý vzťah opísaný slovne (špeciálne lineárnu závislosť) zapísať pomocou konštant a premenných.</p>	
---	--

GEOMETRIA A MERANIE

ZÁKLADNÉ ROVINNÉ ÚTVARY A ICH VLASTNOSTI

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozhodnúť, či sú dva trojuholníky zhodné alebo podobné, ✓ vlastnosti zhodnosti a podobnosti použiť vo výpočtoch a pri odvodzovaní ďalších vzťahov (<i>napr. niektorých vzorcov pre výpočet obsahu alebo vzťahov pre výpočet neprístupných dĺžok</i>), ✓ odvodiť Pytagorovu a Euklidove vety, vypočítať dĺžky i vzdialenosti pomocou týchto viet, ✓ vysvetliť myšlienku odvedenia vzorcov pre obsah rovnobežníka, trojuholníka a lichobežníka, ✓ vysvetliť (<i>napr. pomocou priamej úmernosti</i>) odvedenie vzorca na výpočet dĺžky kruhového oblúka a obsahu kruhového výseku, ✓ používať vzorce na výpočet obsahu základných rovinných útvarov vrátane jednoduchých prípadov, keď je potrebné niektoré údaje dopočítať z ostatných údajov, ✓ vypočítať obsah rovinných útvarov rozložiteľných na základné rovinné útvary, 	<p><i>Pojmy:</i> Bod, priamka, polpriamka, úsečka, stred úsečky, polrovina, rovnobežné a rôznobežné priamky, uhol (ostrý, pravý, tupý), vrchol a rameno uhla, uhlová miera: stupeň, minúta, sekunda, susedné, vrcholové, súhlasné a striedavé uhly, os úsečky, os uhla, kolmé priamky, kolmica.</p> <p>Kružnica, jej stred, polomer a priemer, kružnicový oblúk, dotyčnica ku kružnici, kruhový výsek a odsek, medzikružie.</p> <p>Trojuholník, ostrohľý, pravouhlý, tupouhlý, rovnoramenný a rovnostranný trojuholník, vrchol, strana a výška trojuholníka, ťažnica a ťažisko trojuholníka, kružnica trojuholníku vpísaná a opísaná.</p> <p>Vrchol, strana a uhlopriečka štvoruholníka a mnohouholníka, rovnobežník, kosoštvorec, obdĺžnik, štvorec, lichobežník, rovnoramenný a pravouhlý lichobežník, základňa a rameno lichobežníka, výška rovnobežníka a lichobežníka, pravidelný mnohouholník.</p> <p>Obsah a obvod rovinného útvaru.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ približne vypočítať obvod a obsah narysovaných trojuholníkov, n-uholníkov, kruhov a ich častí, ✓ rozhodnúť o vzájomnej polohe <ul style="list-style-type: none"> • priamky a kružnice, • dvoch kružníc, ak pozná ich polomery a vzdialenosť stredov, ✓ odvodiť Tálesovu vetu a využiť ju pri jednoduchých konštrukčných úlohách, ✓ použiť geometriu pravouhlého trojuholníka na výpočet veľkosti jeho uhlov a dĺžok strán, ✓ rozhodnúť, či je daný útvar osovo (stredovo) súmerný. 	<p>(Karteziánska) súradnicová sústava na priamke (číselná os) a v rovine, súradnice bodu. Os súmernosti. Stred súmernosti. Osovo (stredovo) súmerný útvar.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • súhlasné uhly pri dvoch rovnobežkách sú rovnaké, • striedavé uhly pri dvoch rovnobežkách sú rovnaké, • súčet susedných uhlov je 180°, • vrcholové uhly sú rovnaké, • trojuholníková nerovnosť, • súčet vnútorných uhlov trojuholníka, • oproti väčšej (rovnej) strane leží väčší (rovnaký) uhol, oproti rovnakým stranám ležia rovnaké uhly, • vyjadrenie obsahu trojuholníka pomocou dĺžky strany a k nej príslušnej výšky, • Pytagorova veta, Euklidove vety, • goniometria pravouhlého trojuholníka, • zhodné a podobné trojuholníky, vety o zhodnosti (sss, sus, usu, Ssu) a podobnosti (sss, sus, uu) trojuholníkov, • vzťah medzi pomerom podobnosti dvoch trojuholníkov a <ul style="list-style-type: none"> • dĺžkami odpovedajúcich si úsečiek,
---	---

	<ul style="list-style-type: none">• veľkosťami odpovedajúcich si uhlov,• ich plošnými obsahmi,• kolmosť dotyčnice k príslušnému polomeru kružnice,• Tálesova veta,• závislosť vzájomnej polohy kružnice a priamky na polomere kružnice a vzdialenosti jej stredu od priamky,• dotykový bod dvoch kružníc leží na spojnici stredov kružníc, závislosť vzájomnej polohy dvoch kružníc od vzdialenosti stredov kružníc a ich polomerov,• vzťahy pre výpočet obvodu a obsahu kruhu, dĺžku kružnicového oblúka a obsahu kruhového výseku,• rovnobežnosť a rovnaká veľkosť protiľahlých strán rovnobežníka,• rozpoľovanie uhlopriečok v rovnobežníku,• rovnosť protiľahlých vnútorných uhlov v rovnobežníku,• zhodnosť uhlopriečok obdĺžnika a štvorca,• vzájomná kolmosť uhlopriečok štvorca a kosoštvorca,• pravidelnému n-uholníku sa dá vpísať a opísať kružnica,• v rovnoramennom lichobežníku sú rovnaké uhlopriečky a rovnaké uhly pri základni,• obsah rovnobežníka vyjadrený pomocou strany a príslušnej výšky,• obsah lichobežníka vyjadrený pomocou výšky a veľkosti základní.
--	---

MNOŽINY BODOV DANÝCH VLASTNOSTÍ A KONŠTRUKCIE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ geometricky opísať, načrtnúť a narysovať množiny bodov, ktoré majú <ul style="list-style-type: none"> • konštantnú vzdialenosť <ul style="list-style-type: none"> • od bodu, • priamky, • kružnice, • rovnakú vzdialenosť od <ul style="list-style-type: none"> • dvoch bodov, • dvoch rovnobežných priamok, • dvoch rôznobežných priamok, ✓ zdôvodniť, prečo tieto množiny majú uvedenú podobu a použiť tieto množiny bodov pri riešení jednoduchých konštrukčných úloh, ✓ vysvetliť myšlienku konštrukcie osi uhla a osi úsečky, kolmice na danú priamku daným bodom (ležiacim na priamke alebo mimo nej), ✓ v jednoduchých prípadoch skonštruovať základné rovinné útvary, špeciálne zostrojiť 	<p><i>Pojmy:</i> Rozbor, náčrt, konštrukcia, postup konštrukcie.</p>

<ul style="list-style-type: none">• trojuholník určený<ul style="list-style-type: none">• dvoma stranami a uhlom nimi zovretým,• dvoma uhlami a stranou,• tromi stranami,• ťažisko a priesečník výšok daného trojuholníka,• kružnicu<ul style="list-style-type: none">• do trojuholníka vpísanú,• trojuholníku opísanú,• dotyčnicu kružnice v danom bode kružnice,• dotyčnicu kružnice z daného vonkajšieho bodu <p>✓ na základe daného rozboru napísať postup konštrukcie,</p> <p>✓ uskutočniť konštrukciu danú opisom.</p>	
---	--

ZNÁZORŇOVANIE TROJROZMERNÉHO PRIESTORU

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ v „štandardnej verzii“ rovnobežného premietania (<i>obrazy úsečiek kolmých na priemetňu sa skracujú na polovicu a zvierajú uhol 45° s obrazmi zvislých úsečiek</i>) načrtnúť kváder, jednoduché teleso zložené z malého počtu kvádrov, pravidelný n-boký ihlan a hranol, ✓ nakresliť bokorys, pôdorys a nárys jednoduchých útvarov zložených z kvádrov, ✓ opísať možnosti pre vzájomné polohy ľubovoľných dvoch lineárnych útvarov (priamok a rovín) v priestore a dokumentovať ich príkladmi, ✓ rozhodnúť o vzájomnej polohe dvoch lineárnych útvarov v priestore pomocou ich obrazu vo voľnom rovnobežnom premietaní, ✓ zostrojiť rovinný rez kocky, kvádra rovinou určenou tromi bodmi ležiacimi v rovinách stien, z ktorých aspoň dva ležia v tej istej stene daného telesa, ✓ vysvetliť základné princípy zostrojenia rovinného rezu kvádom, ✓ poznať príklady iných spôsobov znázorňovania priestoru (napr. vrstevnice, lineárna perspektíva). 	<p><i>Pojmy:</i> (voľné rovnobežné) premietanie, nadhľad a podhľad sprava a zľava, priemet priestorového útvaru do roviny, bokorys, pôdorys a nárys.</p> <p>Bod, priamka a rovina v priestore, rovnobežné, rôznobežné a mimobežné priamky, rovnobežnosť a rôznobežnosť priamky a roviny, rovnobežné a rôznobežné roviny, priesečnica dvoch rovín, rez telesa rovinou.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • voľné rovnobežné premietanie zachováva deliaci pomer a rovnobežnosť, • rovnobežné (rôznobežné) priamky ležia v jednej rovine, mimobežné priamky neležia v jednej rovine, • priesečnice roviny s dvoma rovnobežnými rovinami sú rovnobežné.

TELESÁ, ICH OBJEMY A POVRCHY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rozhodnúť, či daná sieť je sieťou telesa daného obrazom vo voľnom rovnobežnom premietaní, ✓ načrtnúť sieť telesa daného obrazom vo voľnom rovnobežnom premietaní, ✓ vypočítať povrch a objem telies pomocou žiakovi známych alebo daných vzorcov vrátane jednoduchých prípadov, keď je potrebné niektoré údaje dopočítať z ostatných údajov, ✓ vysvetliť súvislosť rezu guľou a uhlov s geografickým súradnicovým systémom poludníkov a rovnobežiek. 	<p><i>Pojmy:</i> Teleso, vrchol, hrana a stena, kocka, sieť kocky, hranol, kolmý a pravidelný hranol, kváder, ihlan, pravidelný (n-boký) ihlan, podstava a výška ihlana, štvorsten, pravidelný štvorsten, guľa, valec, kužeľ, objem a povrch telesa.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • vzorce na výpočet objemu a povrchu kolmého n-bokého hranola, ihlana, kužeľa, valca a gule.

MERANIE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ použiť vhodnú metódu, nástroje a vzorce pri určovaní dĺžok (na papieri, v miestnosti, v prírode), obsahov, objemov a veľkostí uhlov, ✓ premieňať jednotky dĺžky, obsahu a objemu, ✓ zistiť približné rozmery nedostupných útvarov použitím podobnosti, trigonometrie alebo merania vzdialeností na pláne zostrojenom vo vhodnej mierke. 	

KOMBINATORIKA, PRAVDEPODOBNOŠŤ, ŠTATISTIKA

KOMBINATORIKA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ navrhnuť v jednoduchých prípadoch organizáciu súboru obsahujúceho veľký počet dát, ✓ používať rôzne stratégie zisťovania počtu možností: <ul style="list-style-type: none"> • vypisovaním všetkých možností, pričom • vie vytvoriť systém (strom logických možností) na vypisovanie všetkých možností (ak sa v tomto strome vyskytujú niektoré možnosti viackrát, vie určiť násobnosť ich výskytu), • dokáže objaviť podstatu daného systému a pokračovať vo vypisovaní všetkých možností, • na základe vytvoreného systému vypisovania všetkých možností určí (pri väčšom počte možnosti algebraickým spracovaním) počet všetkých možností, • použitím kombinatorického pravidla súčtu a súčinu, • využitím vzorcov pre počet kombinácií, variácií, variácií s opakovaním a permutácií. 	<p><i>Pojmy:</i> (kombinatorické) pravidlo súčtu, (kombinatorické) pravidlo súčinu, permutácie, variácie a variácie s opakovaním, kombinácie, faktoriál, kombinačné číslo.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • $n! = 1.2.3. \dots . n, 0! = 1,$ • $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}, C_k(n) = \binom{n}{k}, V_k(n) = \frac{n!}{(n-k)!}, P_n = n!,$ • $V'_k(n) = n^k$

PRAVDEPODOBNOSŤ

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ uviesť príklady náhodných dejov a javov, ✓ vyriešiť úlohy na pravdepodobnosť, založené na <ul style="list-style-type: none"> • úvahách o ideálnych pokusoch (vychádzajúcich z chápania pravdepodobnosti ako ideálnej relatívnej početnosti), • hľadani pomeru všetkých priaznivých a všetkých možností, resp. všetkých nepriaznivých a všetkých priaznivých možností, ak vie tieto počty určiť riešením jednoduchých kombinatorických úloh, • doplnkovej pravdepodobnosti, • jednoduchom použití geometrickej pravdepodobnosti, • použitím vzorcov na súčet, alebo súčin pravdepodobností, ✓ na príklade vysvetliť rozdiel medzi javom s pravdepodobnosťou 0 a nemožným javom, resp. javom s pravdepodobnosťou 1 a istým javom, ✓ vysvetliť, ako vyplývajú pravidlá $P(A) + P(A') = 1$ (kde A' je doplnková udalosť k udalosti A) a $P(A \vee B) = P(A) + P(B)$ (kde A, B sú navzájom vylučujúce sa udalosti) z Laplaceovej schémy, 	<p><i>Pojmy:</i> náhodný dej, náhodný jav, pravdepodobnosť, doplnková pravdepodobnosť, nezávislé javy, Laplaceova schéma, istý jav, nemožný jav, rozdelenie pravdepodobností, Pascalov trojuholník, geometrická pravdepodobnosť.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • pre pravdepodobnosť P udalosti A platí $0 \leq P(A) \leq 1$, • $P(A) + P(A') = 1$, kde A' je doplnková udalosť k udalosti A, • pravdepodobnosť istej udalosti je 1, nemožnej je 0, • $P(A \wedge B) = P(A) \cdot P(B)$, ak A, B sú nezávislé javy, • $P(A \vee B) = P(A) + P(B)$, ak A, B sú navzájom sa vylučujúce udalosti.

<p>resp. z interpretácie pravdepodobnosti ako ideálnej relatívnej početnosti,</p> <p>✓ rozhodnúť v jednoduchých prípadoch o správnosti použitia rovnosti $P(A \wedge B) = P(A) \cdot P(B)$.</p>	
--	--

ŠTATISTIKA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zostaviť tabuľky absolútnych frekvencií, ✓ urobiť triedenie a znázorniť ho, ✓ spracovať údaje do vhodne zvolených diagramov, ✓ vypočítať aritmetický priemer daných čísel, ✓ na konkrétnych príkladoch (<i>napr. priemerná úroková miera</i>) vysvetliť, ako pojem priemerná hodnota závisí od kontextu a uviesť príklady, v ktorých takouto priemernou hodnotou bude aritmetický priemer, resp. hodnota rôzna od aritmetického priemeru, ✓ zistiť v danom súbore (pôvodnom alebo v súbore, ktorý vznikol triedením) modus, medián, strednú hodnotu, rozptyl, smerodajnú odchýlku (ručne alebo použitím vhodného softvéru, napr. tabuľkového kalkulátora) a získané hodnoty interpretovať, ✓ uviesť príklady náhodných dejov, ktoré nie je vhodné modelovať normálnym rozdelením, uviesť príklady iných rozdelení početnosti/pravdepodobnosti, ✓ opísať (<i>napr. pomocou „urnového modelu“ a bernoulliovských pokusov</i>) výsledok náhodného výberu zo súboru, v ktorom 	<p><i>Pojmy:</i> diagram (stĺpcový, kruhový), histogram, absolútna a relatívna početnosť (frekvencia), rozdelenie početností (absolútnych alebo relatívnych), bernoulliovské pokusy, rozdelenie pravdepodobnosti, binomické a normálne rozdelenie pravdepodobnosti, triedenie, modus, medián, aritmetický priemer, stredná hodnota, priemerná hodnota (v závislosti od kontextu), vážený priemer, smerodajná odchýlka, rozptyl, základný a výberový súbor.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • súvis medzi binomickým a normálnym rozdelením pravdepodobnosti, • rozloženie hodnôt v súbore s približne normálnym rozdelením početností.

<p>pravdepodobnosť vybrať prvok s danou vlastnosťou je p %, </p> <ul style="list-style-type: none">✓ vysvetliť myšlienku odhadu relatívnej frekvencie skúmaného znaku v základnom súbore pomocou jeho relatívnej frekvencie v súbore získanom náhodným výberom,✓ v jednoduchých prípadoch rozhodnúť, či informácie získané z výberového súboru možno zovšeobecniť na základný súbor,✓ navrhnúť realizáciu (resp. realizovať) prieskum, graficky ho spracovať a interpretovať.	
--	--

LOGIKA, DÔVODENIE, DÔKAZY

VÝROKY A LOGICKÉ SPOJKY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ určiť, či daná vetná konštrukcia je výrokom (vrátane prípadov, keď ide o všeobecný výrok vyjadrený bez použitia všeobecných kvantifikátorov), ✓ správne vnímať logické spojky v rôznych prostrediach, ✓ na konkrétnych príkladoch vysvetliť rozdiel medzi vylučovacím a nevylučovacím chápaním spojky <i>alebo</i>, ✓ vysvetliť rozdiel medzi implikáciou a ekvivalenciou, ✓ tvoriť zložené výroky a zistiť štruktúru a pravdivosť výrokov zložených z malého počtu jednoduchých výrokov pomocou logických spojok, ✓ utvoriť negáciu výroku pomocou pravidiel pre negáciu základných zložených výrokov a negáciu jednoduchých kvantifikátorov, ✓ vysvetliť de Morganove pravidlá pre negáciu výrokov $A \wedge B$ a $A \vee B$, ✓ dokumentovať použitie poznatkov o pravdivosti implikácií a ekvivalencií pri riešení rovníc na konkrétnych príkladoch, ✓ hľadať chyby v argumentácii a usudzovaní, 	<p><i>Pojmy:</i> výrok, úsudok, hypotéza, tvrdenie (pravdivé a nepravdivé), definícia, logické spojky, negácia, konjunkcia, disjunkcia, implikácia, ekvivalencia, vylučovacie a nevylučovacie <i>alebo</i>, vyplýva, je ekvivalentné, kvantifikátor (existenčný, všeobecný, aspoň, najviac, práve).</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • implikácia $A \Rightarrow B$ je ekvivalentná s implikáciou $B' \Rightarrow A'$, • výroky A, B sú ekvivalentné, ak platia obe implikácie $A \Rightarrow B, B \Rightarrow A$, • pravdivosť konjunkcie, disjunkcie, implikácie, ekvivalencie a negácie, • negácia konjunkcie, disjunkcie (<i>de Morganove pravidlá</i>) a implikácie, • negácia výroku $\forall x \in M: V(x)$ (<i>protipríklad</i>) a výroku $\exists x \in M: V(x)$, negácia výrokov o počte objektov s danou

✓ pracovať s jednoduchými návodmi, odbornými textami a ukážkami nariadení vrátane posúdenia správnosti z nich odvodených tvrdení.	vlastnosťou (napr. „aspoň pre tri n platí ...“)
---	---

DÔKAZY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vysvetliť, kedy na dôkaz nepravdivosti tvrdenia možno použiť protipríklad, ✓ v jednoduchých prípadoch vysloviť kontrapríklad všeobecných tvrdení, ✓ opísať základné druhy dôkazov (priamy, sporom) a dokumentovať ich príkladmi, ✓ vysvetliť súvis základných druhov dôkazov s poznatkami o pravdivosti implikácie, ✓ aplikovať základné druhy dôkazov v jednoduchých prípadoch aj v situáciách bežného života. 	<p><i>Pojmy:</i> priamy dôkaz, protipríklad, dôkaz sporom.</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • schéma priameho dôkazu a dôkazu sporom.

Orientačný prehľad tém, ktoré nie sú náplňou Štátneho vzdelávacieho programu, ale sú obsiahnuté v požiadavkách na maturitu z matematiky

(niektoré časti nasledujúcich tém sa vyskytujú aj v Štátnom vzdelávacom programe, nie však systematicky, resp. nie sú v ňom spracované do dostatočnej hĺbky)

ČÍSLA, PREMENNÁ A POČTOVÉ VÝKONY S ČÍSLAMI

Výrazy (definičný obor výrazu, substitúcia, vyjadrenie neznámej zo vzorca). Číselné obory. Mnohočleny, ich úpravy a rozklad na súčiny. Absolútna hodnota a výrazy s absolútnou hodnotou. Základy teórie čísel (deliteľnosť, prvočíslo, prvočíselný rozklad, najväčší spoločný deliteľ, najmenší spoločný násobok).

VZŤAHY, FUNKCIE, TABUĽKY, DIAGRAMY

Definičný obor funkcie a jej obor hodnôt. Zložená funkcia, prostá a inverzná funkcia. Lineárna lomená funkcia a jej asymptoty. Logaritmickej funkcia a základné vlastnosti logaritmov. Vzťahy medzi goniometrickými funkciami a goniometrické vzorce. Aritmetická a geometrická postupnosť.

Exponenciálne, logaritmickej a goniometrické rovnice, rovnice s absolútnou hodnotou, sústavy rovníc . Substitúcia, ekvivalentné a dôsledkové úpravy. Nerovnice a ich sústavy.

GEOMETRIA A MERANIE

Sínusová a kosínusová veta, použitie goniometrie pri výpočtoch vo všeobecnom trojuholníku. Obvodový a stredový uhol.

Uhol dvoch priamok, vzdialenosti v rovine (dvoch bodov, bodu od priamky, dvoch rovnobežiek).

Analytická geometria (súradnicová sústava, vektor, skalárny súčin, rovnice priamok, rovín a kružníc, smerové a normálové vektory, výpočty uhlov a vzdialeností, vzájomná poloha priamky a kružnice).

Zhodné a podobné zobrazenia.

LOGIKA, DÔVODENIE, DÔKAZY

Množiny (zjednotenie, prienik, doplnok, prázdna množina, počet prvkov zjednotenia). Intervaly, ich zjednotenia, prieniky a rozdiely. Vennove diagramy. Nepriamy dôkaz implikácie.