

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD PREDMETU MATEMATICKÉ METÓDY

ÚVOD

Vzdelávací štandard pre učebný predmet Matematické metódy nepredstavuje iba súhrn katalógov, ktoré stanovujú výkony a obsah vyučovacieho predmetu, ale je to predovšetkým predmet s koncepciou projektového vyučovania. Jeho základom je program s najvyšším stupňom samostatnosti aktívnej poznávacej činnosti žiakov a s najväčším dôrazom na rozvíjanie individuálnych učebných možností žiakov.

Vzdelávací štandard pozostáva z charakteristiky predmetu a základných učebných cieľov, ktoré sa konkretizujú vo výkonovom štandarde. Je to ucelený systém výkonov, ktoré sú vyjadrené kognitívne odstupňovanými konkretizovanými cieľmi - učebnými požiadavkami. Tieto základné požiadavky môžu učitelia ešte viac špecifikovať, konkretizovať a rozvíjať v podobe ďalších blízkych učebných cieľov, učebných úloh, otázok, či testových položiek.

K vymedzeným výkonom sa priraduje obsahový štandard, v ktorom sa zdôrazňujú pojmy ako kľúčový prvok vnútornej štruktúry učebného obsahu. Učivo je v ňom štruktúrované podľa jednotlivých tematických celkov. Je to základ vymedzeného učebného obsahu. To však nevyklučuje možnosť učiteľov tvorivo modifikovať stanovený učebný obsah v rámci školského vzdelávacieho programu.

Vzdelávací štandard učebného predmetu Matematické metódy je spojený s predmetom matematika. Ale ako projektové vyučovanie je programom aktivity žiakov, rešpektuje jedinečnosť osobnosti dieťaťa. Koncepcia predmetu je založená na tvorivom prístupe, učivo nie je cieľom ale prostriedkom rozvoja schopností, záujmu a tvorivosti žiakov. V postupoch, metódach a formách práce sa dôraz kladie na aktivitu a spoluprácu žiakov tak, aby vytváral možnosti na tie kognitívne činnosti žiakov, ktoré operujú s pojmami, akými sú hľadanie, pátranie, skúmanie, objavovanie, lebo v nich spočíva základný predpoklad poznávania a porozumenia.

Dokument formuluje požiadavky na žiakov, ktorí potrebujú individuálny prístup. Žiak preberá na seba istú dávku zodpovednosti, pracuje samostatne pri hľadaní riešení, pri skupinovej práci v určenom kolektíve prejavuje spontánnosť, argumentáciu, tvorbu hypotéz a ich následné dokazovanie.

CHARAKTERISTIKA PREDMETU

Učebný predmet Matematické metódy na gymnáziách je doplnkom k predmetu Matematika v jeho vyššej forme a je tiež 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).*"

Učebný predmet Matematické metódy má charakter projektového vyučovania, ktorého primárnym cieľom je aktívne zapojiť žiakov do poznávacieho procesu. Učitelia vytvárajú problémové scenáre a otázky, ktoré vedú k tomu, aby žiaci rozmýšľali o tom, čo sa učia. Riešenia zadaných problémov závisia od žiakov, od ich tvorivosti, fantázie, kritického myslenia, vnútornej motivácie, záujmov a potrieb. Vďaka koncepcii projektového vyučovania žiaci dostávajú súhrnné poznatky bez fragmentácie, na určitý jav sa dívajú očami cez prizmu viacerých predmetov; majú možnosť pracovať v tíme, učia sa vzájomne si pomáhať, rešpektovať názor iných, tolerovať sa, vyjadriť svoj názor; rozvíja sa ich pocit zodpovednosti a v neposlednom rade si žiaci rozvíjajú žiaduce pracovné a študijné návyky. Vyučovanie je preto charakteristické nasledujúcimi systémovými znakmi:

- rešpektovanie jedinečnosti osobnosti žiaka
- obsah vzdelávania je modifikovateľný, učivo nie je cieľom, ale prostriedkom rozvoja žiaka, jeho schopností, záujmu a tvorivosti
- metódy a formy práce rozvíjajú tvorivosť žiakov, dôraz sa kladie na aktivitu a spoluprácu žiakov
- učiteľ je skôr facilitátorom vzdelávania
- žiak má možnosť zasahovať do priebehu vyučovania, poznatky si osvojuje spravidla samostatne, preberá na seba zodpovednosť

CIELE PREDMETU

Cieľom učebného predmetu Matematické metódy je komplexne rozvíjať osobnosť žiaka. Proces vzdelania vedie k tomu, aby žiaci

- získali schopnosť používať matematiku a matematické myslenie vo svojom budúcom živote,
- rozvíjali svoje logické a kritické myslenie,
- argumentovali, komunikovali a spolupracovali v skupine pri riešení problému,
- čítali s porozumením súvislé texty obsahujúce čísla, závislosti a vzťahy a nesúvislé texty obsahujúce tabuľky, grafy a diagramy,
- využívali pochopené a osvojené postupy a algoritmy pri riešení úloh,
- vyhľadávali, získavali a spracúvali informácie vrátane samostatnej práce s učebnicou a ďalšími textami,
- osvojili si základné matematické pojmy, poznatky, znalosti a postupy vychádzajúc z dôkazov alebo zo historického kontextu
- spoznali matematiku ako súčasť ľudskej kultúry a dôležitý nástroj pre spoločenský pokrok.

Vďaka koncepcii projektového vyučovania kognitívne ciele učebného predmetu umožňujú aj

- prehĺbovať a rozširovať poznanie,
- integrovať poznatky do uceleného systému poznania,
- rozvíjať tvorivé myslenie,
- uvedomovať si význam a zmysel poznávania.

Hlavným cieľom vyučovania učebného predmetu Matematické metódy, ako vyššej formy predmetu Matematika je, aby žiak získal schopnosť používať matematiku a matematické myslenie v svojom budúcom živote. Tomu musí zodpovedať

- spôsob vyučovania

Vyučovanie je vedené ako projektové vyučovanie, so zreteľom na potreby a záujmy žiakov tak, aby rozvíjalo logické a kritické myslenie žiakov, ich schopnosť argumentovať, prezentačné schopnosti 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. Preferovaná je skupinová forma vyučovania, ktorá je charakteristická pre projektové vyučovanie. Žiaci však budú mať možnosť pracovať aj na individuálnych projektoch zadaných učiteľom.

- aj jeho náplň

Žiak sa má oboznámiť s náročnejšími matematickými nástrojmi a spôsobmi reprezentácie a to predovšetkým prostredníctvom riešenia problémových úloh s rôznorodým kontextom, ktoré sú súčasťou zadaného projektu. Žiak si má rozšíriť 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.

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD

Vzdelávací obsah predmetu je rozdelený na päť tematických okruhov (každému z nich zodpovedá jedna kapitola tohto vzdelávacieho štandardu):

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

V každej kapitole sú v časti *Obsahový štandard* (rozdelenom spravidla na dve menšie časti s názvami *Pojmy* a *Vlastnosti a vzťahy*) 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*). K vôli 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.

Pri formulácii vzdelávacieho štandardu pre gymnázium predpokladáme, že žiak spĺňa požiadavky formulované vo vzdelávacom štandarde z matematiky pre základnú školu. V snahe o zachovanie prehľadnosti v texte štandardu pre gymnázium neopakujeme všetky výkonové štandardy základnej školy, uvádzame spravidla iba tie, ktoré sú potrebné na to, aby vzdelávací štandard pre gymnázium bol formulovaný ako relatívne samostatný dokument. Podobne snaha o relatívnu samostatnosť jednotlivých kapitol viedla k tomu, že niektoré výkonové štandardy sa môžu vyskytnúť na viacerých miestach tohto materiálu.

Tematický okruh: Čísla, premenná a početové výkony s číslami

TEÓRIA ČÍSEL

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zistiť počet deliteľov zloženého čísla ✓ zdôvodniť vzťah pre určenie počtu deliteľov zloženého čísla ✓ tvoriť kritéria deliteľnosti pre zložené čísla ✓ pozná a vie aplikovať základnú vetu aritmetiky 	<p><i>Pojmy:</i> prvočíslo, zložené číslo, nsn, NSD, kritériá deliteľnosti, zápis deliteľnosti, základná veta aritmetiky, počet deliteľov čísla</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať, určiť:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $n = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \dots p_n^{\alpha_n}$, kde $p_1, p_2, \dots, p_n \in N$ p sú prvočísla $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \in N$ • počet deliteľov čísla n je $(\alpha_1 + 1)(\alpha_2 + 1) \dots (\alpha_n + 1)$ • nsn(x,y,z), NSD(x,y,z)

KOMPLEXNÉ ČÍSLA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definovať imaginárnu jednotku i ✓ Pracovať s imaginárnou jednotkou i a jej mocninami ✓ Zapísať algebraický tvar komplexného čísla ✓ Určiť reálnu a imaginárnu časť komplexného čísla ✓ Uviesť príklad rýdzo imaginárneho komplexného čísla ✓ Vypočítať komplexne združené číslo k danému a uviesť jeho základné vlastnosti ✓ Odvodiť a používať absolútnu hodnotu komplexného čísla v úlohách ✓ Definovať goniometrické vyjadrenie komplexných čísel, uviesť príklady a znázorniť ich ✓ Uviesť, odvodiť a použiť goniometrické vyjadrenie komplexných čísel ✓ Riešiť rovnice v obore komplexných čísel ✓ Vysloviť Moivreovu vetu a aplikovať ju v úlohách ✓ Riešiť slovné úlohy 	<p><i>Pojmy:</i> imaginárna jednotka i a jej mocniny, algebraický tvar komplexného čísla ($a+ib$), reálna a imaginárna časť komplexného čísla, rýdzo imaginárne komplexné číslo, komplexne združené číslo, absolútna hodnota komplexného čísla, goniometrické vyjadrenie komplexných čísel, rovnice, Moivreova veta</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absolútna hodnota komplexného čísla: $a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$ • Algebraický tvar komplexného čísla: $a = a_1 + ia_2$ • Goniometrický tvar komplexného čísla: $a = a (\cos\alpha + i \sin\alpha)$ • Exponenciálny tvar komplexného čísla: $a = a e^{i\alpha}$ • Moivreova veta: $a^n = a ^n(\cos n\alpha + i \sin n\alpha)$

Tematický okruh: Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

FUNKCIE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ znázorniť grafy funkcií tabuľkou v karteziánskej súradnicovej sústave ✓ vysloviť definície: funkcie, spojitosti, párnosti aj nepárnosti, periodicity a vedieť ich použiť a aplikovať na vybrané funkcie dané predpisom aj grafom ✓ aplikovať definície vlastností funkcie na graficky znázornenú funkciu ✓ vedieť načrtnúť graf ľubovoľnej párnej, nepárnej, ani párnej ani nepárnej funkcie ✓ znázorniť grafy funkcií $y = ax + b$, $y = a x + b$ ✓ nájsť prieniky lineárnej funkcie s osou x a osou y ✓ napísať predpis lineárnej funkcie, ak sú dané dva jej body, smernica a bod ✓ vypočítať $f(x) = 0$; $f(x) \geq 0$; $f(x) > 0$; $f(x) < 0$; $f(x) \leq 0$; pre lineárnu funkciu 	<p><i>Pojmy:</i> grafy funkcií v karteziánskej súradnicovej sústave, vlastnosti funkcií: spojitosť, párnosť či nepárnosť, periodicita; lineárna funkcia s absolútnou hodnotou, jej graf</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať podľa vlastnosti funkcie dopĺňať parametre a, b, k, q:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = ax + b$ • $y = kx + q$; $k = \tan \alpha$ • $f(x)$: $y = ax + b$ • $f(x)$: $y = a x + b$ • $f(x)$: $y = a x + b$

ROVNICE A NEROVNICE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ riešiť lineárne nerovnice s jednou neznámou ✓ riešiť lineárne rovnice s jednou neznámou a parametrom a urobiť diskusiu o počte koreňov vzhľadom na parameter ✓ riešiť rovnice a nerovnice s jednou absolútnou hodnotou ✓ riešiť rovnice a nerovnice s viacerými absolútnymi hodnotami ✓ základné rovnice $x - a \leq b$, $x - a \geq b$ aj nerovnice s absolútnymi hodnotami riešiť aj graficky ✓ dokáže zvoliť najvhodnejšiu metódu na riešenie rovníc ✓ vedieť urobiť úplnú diskusiu o počte riešení a napísať množinu koreňov, ✓ zdôvodniť ak sústava má nekonečne veľa riešení alebo prázdnu množinu ✓ riešiť sústavy troch rovníc s tromi neznámymi rôznymi metódami, ✓ zdôvodniť rôzne typy riešení sústavy rovníc ✓ prepísať rovnicu do tvaru matice a späť v každom kroku po úprave ✓ pozná pojem trojuholníkový tvar matice 	<p><i>Pojmy:</i> lineárna rovnica, lineárna nerovnica, absolútna hodnota, rovnice a nerovnice s absolútnou hodnotou, parameter, lineárne rovnice a nerovnice s parametrom, Diofantovské rovnice, sústavy lineárnych rovníc, matica, determinant, sústavy lineárnych rovníc s parametrom</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať podľa vlastnosti funkcie dopĺňať parametre a, b:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $ax + b = 0$ • $f(x) = 0$: $0 = ax + b$ • $f(x) = 0$: $0 = a x + b$ • $f(x) = 0$: $0 = a x + b$ • $a_1x + b_1y = c_1$; $a_2x + b_2y = c_2$ • sústava dvoch rovníc s dvoma neznámymi

<ul style="list-style-type: none"> ✓ riešiť sústavu rovníc použitím matíc ✓ riešiť sústavu rovníc pomocou determinantov 3. stupňa ✓ dokáže zvoliť najvhodnejšiu metódu na riešenie sústavy rovníc ✓ riešiť Diofantovské rovnice 	$ax + by = c$ $dx + ey = f \Rightarrow D = ae - bd, D_x = ce - fb, D_y = af - dc$ $x = \frac{D_x}{D} \wedge y = \frac{D_y}{D}, ak D \neq 0$ <ul style="list-style-type: none"> • $a_1x + b_1y + c_1z = d_1; a_2x + b_2y + c_2z = d_2; a_3x + b_3y + c_3z = d_3$ • $x - a \leq b, x - a \geq b$ • $ax + by = c, a, b, c \in N$
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tematický okruh: Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

FUNKCIE, ROVNICE, NEROVNICE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vedieť znázorniť grafy funkcií $y = ax^2 + bx + c , y = ax^2 + b x + c, y = ax^2 + b x + c$ ✓ vedieť urobiť úplnú diskusiu o počte riešení a napísať množinu koreňov, ak sústava má nekonečne veľa riešení ✓ riešiť rovnice a nerovnice v súčinovom a podielovom tvare na základe vlastnosti monotónnosti lineárnej funkcie ✓ riešiť kvadratické rovnice s parametrom ✓ použiť Vietove vzťahy pre rýchlejšie zistenie koreňov ✓ vedieť predpis lineárne lomenej funkcie a vedieť ju upraviť na predpis nepriamej úmernosti ✓ určiť definičný obor a obor hodnôt lineárne lomenej funkcie ✓ zostrojiť graf lineárne lomenej funkcie s použitím asymptot ✓ vedieť pojem prostej funkcie, uviesť príklady prostých funkcií ✓ vyjadriť predpis inverznej funkcie ✓ vytvárať zložené funkcie a určiť ich definičný obor ✓ riešiť zložitejšie exponenciálne rovnice a nerovnice ✓ vyjadriť predpis logaritmickej funkcie ako inverznej k exponenciálnej funkcii ✓ poznať vlastnosti a graf logaritmickej funkcie v závislosti od základu a ✓ pochopiť vety o logaritmoch a vedieť ich aplikovať ✓ riešiť aj zložitejšie logaritmické rovnice a urobiť podmienky riešiteľnosti alebo skúšku správnosti 	<p><i>Pojmy:</i> kvadratická funkcia s absolútnou hodnotou, nulové body, graf; kvadratické rovnice s absolútnou hodnotou, kvadratické rovnice s parametrom, kvadratické nerovnice, sústavy kvadratických rovníc aj nerovnic, grafické riešenie sústavy kvadratických rovníc aj nerovnic; vzťahy medzi koreňmi a koeficientami – Vietove vzťahy, determinant sústavy, výpočet koreňov s použitím determinantov D, D_x, D_y</p> <p>Lineárna lomenná funkcia, Eulerovo číslo, zložitejšie exponenciálne rovnice a nerovnice, prostá a inverzná funkcia, logaritmická funkcia, vety o logaritmoch, logaritmické rovnice a nerovnice</p> <p>Limita, derivácia, derivácia polynómu (prvá, druhá, ...), využitie derivácie pre zisťovanie priebehu funkcie, využitie derivácií v slovných úlohách – minimum, maximum</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • diskriminant $D = b^2 - 4ac$ • ak $D > 0$ rovnica má dva rôzne korene • ak $D = 0$ rovnica má jeden dvojnásobný koreň • ak $D < 0$ rovnica nemá riešenie v reálnych číslach

<ul style="list-style-type: none"> ✓ aplikovať vedomosti o absolútnej hodnote pri riešení exponenciálnych, logaritmických rovníc ✓ riešiť náročnejšie exponenciálne, logaritmické rovnice s použitím substitúcie ✓ pochopiť odvodenie vzťahu pre zložené úrokovanie s použitím logaritmov a vedieť ho aplikovať pri splácaní hypotekárnych pôžičiek ✓ vypočítať limitu vo vlastnom bode ✓ pozná a vie aplikovať pravidlá počítania limít ✓ vypočítať prvú i ďalšie derivácie polynómu ✓ používať derivácie polynómu na zistenie priebehu funkcie a nakreslenie grafu ✓ vypočítať deriváciu podľa rôznej premennej a využívať ju v optimalizačných slovných úlohách na výpočet minima či maxima 	<ul style="list-style-type: none"> • Vietove vzťahy : $x_1+x_2 = -\frac{b}{a}, x_1x_2 = \frac{c}{a}$ <p>Zakresľovať a určovať vlastnosti funkcií:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = ax^2 + bx + c , y = ax^2 + b x + c, y = ax^2 + b x + c$ • $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ • $y = \log_a x$ <p>Používať a dokazovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $x = a^{\log_a x}$ <p>$\forall x, y \in R^+, \forall a, z \in R^+ \wedge a, z \neq 1$ platí</p> <p>$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$</p> <p>$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\log_a x^y = y \cdot \log_a x$ <p>$\log_a x = \frac{\log_z x}{\log_z a}$</p> <p>$\log_a z \cdot \log_z a = 1$</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tematický okruh: Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

GONIOMETRICKÉ FUNKCIE, ROVNICE, NEROVNICE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ definovať funkcie $y = tg x, y = cotg x$ v pravouhlom trojuholníku aj na jednotkovej kružnici ✓ nakresliť grafy funkcií $y = tg x, y = cotg x$ a uviesť ich vlastnosti a definičný obor ✓ nakresliť grafy funkcií $y = A.tg (B.x + C) + D, y = A.cotg (B.x + C) + D$ 	<p><i>Pojmy:</i> funkcia $y = tg x, y = cotg x$, grafy funkcií $y = A.tg (B.x + C) + D, y = A.cotg (B.x + C) + D$ a ich vlastnosti, vzťahy medzi jednotlivými goniometrickými funkciami, goniometrické rovnice a nerovnice (aj s použitím substitúcie)</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p>

- ✓ riešiť goniometrické rovnice a nerovnice
- ✓ vedieť vzťahy pre goniometrické funkcie
- ✓ odvodiť vzťahy pre dvojnásobný uhol
- ✓ riešiť goniometrické rovnice rôznych druhov, aj s použitím vzťahov aj substitúcie
- ✓ riešiť goniometrické nerovnice

Ovládať a aplikovať:

- $tgx = \frac{\sin x}{\cos x}; \cot gx = \frac{\cos x}{\sin x}; tgx \cdot \cot gx = 1$

Vzorce pre funkcie dvojnásobného argumentu:

- $\sin 2x = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x, \cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x,$
- $tg 2x = \frac{2 \cdot tg x}{1 - tg^2 x}, \cot g 2x = \frac{\cot g^2 x - 1}{2 \cdot \cot g x},$

Súčtové vzorce

- $\sin(x + y) = \sin x \cdot \cos y + \cos x \cdot \sin y,$
- $\sin(x - y) = \sin x \cdot \cos y - \cos x \cdot \sin y,$
- $\cos(x + y) = \cos x \cdot \cos y - \sin x \cdot \sin y,$
- $\cos(x - y) = \cos x \cdot \cos y + \sin x \cdot \sin y$
- $tg(x + y) = \frac{tg x + tg y}{1 - tg x \cdot tg y}$
- $tg(x - y) = \frac{tg x - tg y}{1 + tg x \cdot tg y}$

Vzorce pre súčet a rozdiel funkcií

- $\sin x + \sin y = 2 \cdot \sin \frac{x+y}{2} \cdot \cos \frac{x-y}{2},$
- $\sin x - \sin y = 2 \cdot \sin \frac{x-y}{2} \cdot \cos \frac{x+y}{2},$
- $\cos x + \cos y = 2 \cdot \cos \frac{x+y}{2} \cdot \cos \frac{x-y}{2},$
- $\cos x - \cos y = -2 \cdot \sin \frac{x+y}{2} \cdot \sin \frac{x-y}{2}$

Vzorce pre funkcie polovičného argumentu

$$\left| \sin \frac{x}{2} \right| = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}, \left| \cos \frac{x}{2} \right| = \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}, \left| tg \frac{x}{2} \right| = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}},$$

Tematický okruh: Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

DIFERENCIÁLNY a INTEGRÁLNY POČET

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definovať funkciu a limitu funkcie v danom bode ✓ Vysvetliť súvis spojitosti a limity funkcie ✓ Definovať deriváciu pomocou limity ✓ Vypočítať dotyčnicu ku grafu funkcie v bode ✓ Aplikovať pravidlá derivovania súčtu, rozdielu, súčinu, podielu a zloženej funkcie ✓ Vykonať druhú deriváciu a pozná jej aplikáciu vo fyzike ✓ Derivovať funkciu určenú implicitne ✓ Opísať súvislosti vlastností funkcií a derivácií ✓ Vysvetliť súvislosť druhej derivácie a extrémov funkcie ✓ Pozná vlastnosť konkávnosti a konvexnosti funkcie ✓ Určiť asymptoty funkcie ✓ Vyšetriť priebeh funkcie pomocou derivácie ✓ Riešiť aplikačné slovné úlohy ✓ Poznať metódy približného riešenia rovníc ✓ Definovať primitívnu funkciu, neurčitý integrál ✓ Použiť vo výpočtoch neurčitých integrálov tabuľku primitívnych funkcií ✓ Použiť substitučnú metódu pri integrovaní zložených funkcií ✓ Použiť metódu per- partes pri integrovaní zložených funkcií ✓ Použiť rozklady výrazov na parciálne zlomky pri integrovaní ✓ Vysvetliť súvislosť integrálnych súčtov s integrálom ✓ Definovať určitý integrál ✓ Aplikovať vlastnosti určitého integrálu pri výpočtoch ✓ Vysloviť Newton – Leibnitzovu formulu a jej aplikovateľnosť v geometrii ✓ Vypočítať plošný obsah rovinného útvaru ohraničeného funkciami ✓ Vypočítať objem telesa, ktoré vznikne rotáciou rovinného útvaru okolo osi x ✓ Vypočítať dĺžku krivky prislúchajúcej určitej časti funkcie ✓ Vypočítať povrch rotačných telies ✓ V krátkej ústnej prezentácii zosumarizovať poznatky z danej témy 	<p><i>Pojmy:</i> limita funkcie v danom bode, derivácia funkcie v danom bode, derivácia súčtu, rozdielu, súčinu, podielu, derivácia zloženej funkcie, primitívna funkcia, neurčitý integrál, integračná konštanta, určitý integrál</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definícia derivácie: $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ • Rovnica dotyčnice: $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$ • Derivácia súčtu: $(u + v)'(x_0) = u'(x_0) + v'(x_0)$ Derivácia rozdielu: $(u - v)'(x_0) = u'(x_0) - v'(x_0)$ Derivácia súčinu: $(uv)'(x_0) = u'(x_0)v(x_0) + u(x_0)v'(x_0)$ Derivácia podielu: $\left(\frac{u}{v}\right)'(x_0) = \frac{u'(x_0)v(x_0) - u(x_0)v'(x_0)}{v^2(x_0)}$ Derivácia zloženej funkcie: $(f \circ g)'(x) = f'(g(x_0)) \cdot g'(x_0)$ • Derivácie elementárnych funkcií: <ul style="list-style-type: none"> $f: y = c, c \in \mathbb{R} \Rightarrow y' = 0$ $f: y = x^n, x \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N} \Rightarrow y' = nx^{n-1}$ $f: y = \sin x, x \in \mathbb{R} \Rightarrow y' = \cos x$ $f: y = \cos x, x \in \mathbb{R} \Rightarrow y' = -\sin x$ $f: y = \operatorname{tg} x, x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow y' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $f: y = \operatorname{cot} g x, x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ $f: y = e^x, x \in \mathbb{R} \Rightarrow y' = e^x$ $f: y = \ln x, x \in \mathbb{R}^+ \Rightarrow y' = \frac{1}{x}$ $f: y = \log_a x, x \in \mathbb{R}^+, a \in \mathbb{R}^+ \Rightarrow y' = \frac{1}{x \ln a}$ • Primitívna funkcia: $F'(x) = f(x)$ • $\int cf(x)dx = c \int f(x)dx$ • Integrácia súčtu: $\int [f(x) + g(x)]dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$ • Integrácie rozdielu: $\int [f(x) - g(x)]dx = \int f(x)dx - \int g(x)dx$ • Metóda per – partes: $\int u(x)v'(x)dx = u(x)v(x) - \int u'(x)v(x)dx$ • Substitučná metóda: $\int f(g(x)) \cdot g'(x)dx = F(g(x)) + C$ • Určitý integrál: $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ • Obsah rovinného útvaru: $S(U) = \int_a^b f(x)dx$

	<ul style="list-style-type: none"> • Objem rotačného telesa: $V(T) = \pi \int_a^b f^2(x) dx$ • Dĺžka krivky: $L = \int_a^b \sqrt{1 + [f'(x)]^2} dx$
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tematický okruh: Geometria a meranie

TROJUHOĽNÍK

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vysloviť vlastnosti Eulerovej priamky aj Feuerbachovej kružnice a tieto vlastnosti vie využiť na riešenie úloh ✓ pozná rôzne vzorce na výpočet obsahu trojuholníka, pomocou výšky, dvoch strán a uhla, ktorý zvierajú, Herónov vzorec ✓ odvodiť vzorce na výpočet obsahu trojuholníka, pomocou výšky, dvoch strán a uhla, ktorý zvierajú, Herónov vzorec ✓ podľa zadania vybrať a správne použiť primeraný vzorec na výpočet obsahu trojuholníka ✓ dopočítať strany a uhly trojuholníka (z troch zadaných prvkov) podľa sínusovej a kosínusovej vety 	<p><i>Pojmy:</i> stredná priečka, výška, ortocentrum, ťažnica, ťažisko, osi vnútorných uhlov, kružnica vpísaná do trojuholníka: jej stred a polomer, osi strán, kružnica trojuholníku opísaná: jej stred a polomer, Eulerova priamka, Feuerbachova kružnica deviatich bodov, sínusová a kosínusová veta, všetky vzťahy pre výpočet obsahu trojuholníka,</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$ • $S = \sqrt{s \cdot (s - a)(s - b)(s - c)}$; $s = \frac{a+b+c}{2}$ • $r = \frac{a}{2 \sin \alpha}$, kde r je polomer opísanej kružnice • $\rho = \frac{S}{s}$, kde ρ je polomer vpísanej kružnice • $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$ • $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \beta$ $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$ • $\frac{ AZ BX CY }{ BZ CX AY } = 1$; X, Y, Z vnútorné body strán a, b, c, práve vtedy, ak priamky AX, BY, CZ prechádzajú jedným bodom.

ŠTVORUHOLNÍK, KRUŽNICA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ definovať tetivový štvoruholník, a jeho základné vlastnosti ✓ definovať dotyčnicový štvoruholník, a jeho základné vlastnosti ✓ vysloviť Ptolemaiovu vetu a použiť ju v úlohách ✓ vysloviť vetu o stredovom a obvodovom uhle, vedieť ju dokázať (pre všetky uhly) ✓ použiť vetu o stredovom a obvodovom uhle vo výpočtových úlohách na kružnici ✓ definovať pravidelné n-uholníky, ✓ vedieť dokázať závislosť obvodu pravidelného n-uholníka od polomeru opísanej kružnice aj polomeru vpísanej kružnice ✓ vedieť dokázať závislosť obsahu pravidelného n-uholníka od polomeru opísanej kružnice aj polomeru vpísanej kružnice 	<p><i>Pojmy:</i> tetivový štvoruholník, dotyčnicový štvoruholník, Ptolemaiova veta, veta o stredovom a obvodovom uhle</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • v tetivovom štvoruholníku: $ef = ac + bd$, kde e, f je veľkosť uhlopriečok, a, c, b, d sú strany štvoruholníka • veta o obvodovom a stredovom uhle: $\text{stredový uhol} = 2 \cdot \text{obvodový uhol}$ • Mocnosť bodu ku kružnici: $MA \cdot MB = MA' \cdot MB'$

STEREOMETRIA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zostrojiť rovinný rez ihlana rovinou určenou tromi bodmi, z ktorých aspoň dva ležia v tej istej stene daného telesa ✓ zostrojiť rovinný rez rovnobežnostena rovinou určenou tromi bodmi, z ktorých aspoň dva ležia v tej istej stene daného telesa ✓ zostrojiť rez kocky a kvádra rovinou určenou tromi rôznymi bodmi, ak žiadne dva neležia v jednej stene kocky a treba vytvoriť pomocnú rovinu ✓ klasifikovať vzájomnú polohu priamky a roviny na základe počtu spoločných bodov ✓ nájsť priesečník priamky a roviny ✓ nájsť prienik priamky s telesom pomocou vhodne zvolenej roviny ✓ klasifikovať vzájomnú polohu dvoch rovín na základe počtu spoločných bodov ✓ nájsť priesečnicu dvoch rovín 	<p><i>Pojmy:</i> rezy kocky a kvádra, v ktorých dva body roviny neležia v tej istej stene, rezy hranola aj ihlanu, prienik priamky a roviny, prienik priamky a telesa, prienik dvoch rovín (ich priesečnica),</p> <ul style="list-style-type: none"> • telesová uhlopriečka kocky $u = \sqrt{3} \cdot a$ • telesová uhlopriečka kvádra $u = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • výpočtové úlohy na vzdialenosť – bodu od priamky alebo roviny, dvoch rovnobežných priamok alebo rovín, vzdialenosť roviny a priamky s ňou rovnobežnou • uhly v priestore – dvoch priamo, dvoch rovín a priamky a roviny

ZOBRAZENIA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vymenovať jednotlivé ZZ, určiť ich základné prvky vedieť princípy zobrazenia v nich ✓ riešiť konštrukčné úlohy využívajúce zhodné zobrazenia ✓ skladať zhodné zobrazenia ✓ skladať osové súmernosti s osami v rôznych polohách a analyzovať jednotlivé vzniknuté zhodné zobrazenia ✓ klasifikovať zhodné zobrazenia na základe počtu osových súmerností a polohy ich osí potrebných na jednotlivé ZZ ✓ uviesť a použiť základné princípy rovnobežnosti ako podobného zobrazenia ✓ konštruovať obrazy útvarov v rovnobežnosti ✓ riešiť konštrukčné úlohy využívajúce podobné zobrazenia ✓ demonštrovať prítomnosť zhodných a podobných zobrazení v reálnom živote 	<p><i>Pojmy:</i> konštrukčné úlohy využívajúce zhodné zobrazenia, skladanie zhodných zobrazení, skladanie osových súmerností, rovnobežnosť a konštrukčné úlohy</p>

KUŽELOSEČKY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definovať elipsu, hyperbolu a parabolu ako množinu bodov danej vlastnosti ✓ Načrtnúť elipsu, hyperbolu a parabolu na základe zadaných vstupných parametrov ✓ Napísať stredovú (vrcholovú) alebo všeobecnú rovnicu kužeľosečky ✓ Z rovnice rozhodnúť o aký typ kužeľosečky ide, analýzou údajov ✓ Určiť vzájomnú polohu priamky a kužeľosečiek ✓ Riešiť úlohy o kužeľosečkách 	<p><i>Pojmy:</i> elipsa, hyperbola, parabola, hlavná, vedľajšia polos, excentricita, ohniská, riadiaca priamka, hlavné vrcholy, vedľajšie vrcholy</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať: Stredový (vrcholový) a všeobecný tvar kužeľosečiek:</p> <p>Elipsa: $\frac{(x-m)^2}{a^2} + \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1, Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0, A \cdot B > 0$</p> <p>Hyperbola: $\frac{(x-m)^2}{a^2} - \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1, Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0, A \cdot B < 0$</p> <p>Parabola: $(x - m)^2 = 2p(y - n), Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0, A \cdot B = 0, A + B \neq 0$</p>

Tematický okruh: Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ riešiť zložitejšie kombinatorické úlohy s použitím priehradok a medzier ✓ upraviť výrazy s faktoriálom a uviesť podmienky riešiteľnosti ✓ riešiť rovnice s faktoriálmi ✓ pozná Pascalov trojuholník a orientuje sa v ňom ✓ odvodiť vlastnosti kombinačných čísel z Pascalovho trojuholníka ✓ použiť vlastnosti kombinačných čísel pri riešení rovníc s kombinačnými číslami ✓ odvodiť a použiť binomickú vetu ✓ použiť Bernoulliho schému pri riešení úloh ✓ určiť podmienku pri podmienenej pravdepodobnosti ✓ vypočítať podmienenú pravdepodobnosť 	<p><i>Pojmy:</i> permutácie s opakovaním, kombinácie s opakovaním, výrazy a rovnice s faktoriálom, Pascalov trojuholník, vlastnosti kombinačných čísel, kombinatorické identity, rovnice s kombinačnými číslami, binomická veta, Bernoulliho schéma, podmienená pravdepodobnosť</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1, 0! = 1$ • $\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}, n, k \in \mathbb{N}, n \geq k$ • $\binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$ • $P(p_1, p_2, \dots, p_n) = \frac{(p_1 + p_2 + \dots + p_n)!}{p_1! \cdot p_2! \cdot \dots \cdot p_n!}$ • $C'_k(n) = \binom{n-k+1}{k}$ <p>Vytvoriť hypotézu pomocou konštrukcie Pascalovho trojuholníka:</p> $2^n = \binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \dots + \binom{n}{n-1} + \binom{n}{n}$

Tematický okruh: Logika, dôkazy, dôvodenie

MNOŽINY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ pochopiť pojem množiny ✓ aplikovať operácie s množinami – zjednotenie, prienik, doplnok množiny, rozdiel množín, symetrický rozdiel množín ✓ vedieť vzťahy medzi množinami – vzťah podmnožiny a rovnosti množín ✓ určiť počet prvkov množiny ✓ rozlišovať konečné a nekonečné množiny ✓ definovať číselné množiny a vlastnosti ich prvkov ✓ vzťahy medzi číselnými množinami – zoraduje množiny podľa nadržadenosti ✓ vedieť zapísať množinu rôznymi spôsobmi (vymenovaním prvkov, pomocou charakteristickej vlastnosti, grafom, predpisom) ✓ odvodiť počet podmnožín n - prvkovej množiny ✓ znázorniť Vennove diagramy pre 2, 3 a 4 množiny ✓ zapísať podmnožiny reálnych čísel pomocou rôznych druhov ✓ dokázať daný vzťah pomocou Vennových diagramov ✓ vypočítať slovné úlohy z množinovej matematiky 	<p><i>Pojmy:</i> pojem množiny, číselné množiny- prirodzené čísla - N, celé čísla - Z, racionálne čísla - Q, iracionálne čísla - I, reálne čísla - R, disjunktnosť množín, prvky množiny, podmnožina, operácie s množinami, vzťahy medzi množinami, intervaly – otvorený, uzavretý, polootvorený, Vennove diagramy, princíp inklúzie a exklúzie,</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\{ \} = \emptyset$ • $A \subset A$ • $\emptyset \subset A$ • $(A \cup B) = (B \cup A)$ • $(A \cap B) = (B \cap A)$ • $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ • $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$ • $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ • $(A')' = A$ • $(A \cup B)' = A' \cap B'$ • $(A \cap B)' = A' \cup B'$ • $A \cup B = A + B - A \cap B$ • $A \cup B \cup C = A + B + C - A \cap B - B \cap C - A \cap C + A \cap B \cap C$ • $Q \cup I = R$ • $Q \cap I = \emptyset$ • $N \subset Z \subset Q \subset R$ <p>Dokázať pomocou Vennových diagramov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(A \cup B)' = A' \cap B'$ • $(A \cap B)' = A' \cup B'$

VÝROKY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vysvetliť rozdiel medzi implikáciou a ekvivalenciou, ✓ zistiť pravdivostnú hodnotu zloženého výroku (vytvoreného pomocou negácie, konjunkcie, disjunkcie, implikácie, ekvivalencie) z pravdivostných hodnôt jednotlivých zložiek ✓ tvoriť zložené výroky a zistiť štruktúru a pravdivosť výrokov zložených z malého počtu jednoduchých výrokov pomocou logických spojok ✓ overiť, či daný zložený výrok je tautológia, kontradikcia alebo splniteľná formula ✓ negovať zložené výroky ✓ symbolicky zapísať zložené výroky s kvantifikátormi ✓ čítať matematické zápisy prirodzeným jazykom ✓ použiť kontrapríklad, ak tvrdenie všeobecne neplatí ✓ chápe deduktívny princíp tvorby hypotézy 	<p><i>Pojmy:</i> výrok, axióma, definícia, hypotéza, tvrdenie, pravdivostná hodnota, logické spojky, negácia, konjunkcia, disjunkcia, implikácia, obmena implikácie, obrátená implikácia, ekvivalencia, vyplýva, je ekvivalentné, kvantifikátor (existenčný, všeobecný, aspoň, najviac, práve), tautológia, kontradikcia, splniteľná formula</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implikácia (výrok) $A \Rightarrow B$ je ekvivalentná s implikáciou (výrokom) $B' \Rightarrow A'$ • výroky A, B sú ekvivalentné, ak platia obe implikácie $A \Rightarrow B, B \Rightarrow A$, • negácia konjunkcie (disjunkcie) je disjunkcia (konjunkcia) negácií, • implikácia $A \Rightarrow B$ je nepravdivá práve vtedy, keď je pravdivý výrok A a nepravdivý výrok B, • pravdivosť zložených výrokov a negácie (“<i>tabuľka pravdivostných hodnôt</i>”), • negácia výroku $\forall x \in M$ platí $V(x)$ je $\exists x \in M$, pre ktoré neplatí $V(x)$, • negácia výroku $\exists x \in M$, pre ktoré platí $V(x)$ je $\forall x \in M$ neplatí $V(x)$,

DÔKAZY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vedieť princípy dôkazu tvrdenia v tvare výroku ✓ vedieť princíp dôkazu matematickej vety v tvare implikácie ✓ rozlišovať a pomenovať jednotlivé typy dôkazov ✓ vybrať typ dôkazu na zadané tvrdenie ✓ dokázať sporom matematické tvrdenia z rôznych oblastí matematiky ✓ uviesť základné princípy dôkazu ekvivalencie ✓ dokázať matematické tvrdenia v tvare ekvivalencie z rôznych oblastí matematiky ✓ uviesť základné princípy dôkazu matematickou indukciou 	<p><i>Pojmy:</i> priamy dôkaz, nepriamy dôkaz, dôkaz sporom, dôkaz ekvivalencie, dôkaz matematickou indukciou</p>

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ✓ dokázať matematickou indukciou matematické tvrdenia z rôznych oblastí matematiky | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|

POSTUPNOSTI A RADY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak vie/dokáže</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ pochopiť pojem postupnosti ako funkcie a jej vlastnosti – definičný obor, obor hodnôt, monotónnosť, ohraničenosť, graf postupnosti ✓ riešiť náročnejšie úlohy s aritmetickými a geometrickými postupnosťami vyžadujúcimi analýzu situácie ✓ pochopiť pojem nekonečný rad ✓ zapísať nekonečný rad sumačnou notáciou ✓ uviesť príklady konvergentných nekonečných radov ✓ riešiť úlohy s využitím súčtu nekonečného geometrického radu 	<p><i>Pojmy:</i> postupnosť, (n-tý) člen postupnosti, graf postupnosti, rastúca, klesajúca, monotónna postupnosť, zhora (zdola) ohraničená postupnosť, ohraničená postupnosť, postupnosť daná rekurentne, aritmetická postupnosť, geometrická postupnosť, nekonečný rad, sumačná notácia, postupnosť čiastočných súčtov, konvergentný a divergentný rad, nekonečný geometrický rad</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $s = \frac{a_1}{1-q}, q \in (-1,1)$