

**Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky**

**Národný inštitút vzdelávania a mládeže**

## **DODATOK Č. 4**

**ktorým sa mení**

# **ŠTÁTNY VZDELÁVACÍ PROGRAM PRE GYMNÁZIÁ**

**(úplné stredné všeobecné vzdelávanie)**

schválený Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky  
dňa 20. marca 2015 pod číslom 2015-7846/10840:1-10B0 ako súčasť Štátneho  
vzdelávacieho programu pre gymnáziá s platnosťou od 1. septembra 2015.

**SCHVÁLILO**

**Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky**  
**dňa 14. decembra 2022 pod číslom 2022/10870:21-A2200**  
**s účinnosťou od 1. septembra 2023, začínajúc prvým ročníkom**

**Názov:** Dodatok č. 4 ktorým sa mení Štátny vzdelávací program pre gymnáziá

**Vydal:** Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

**Riešiteľ:** Národný inštitút vzdelávania a mládeže

**Účinnosť:** 1. september 2023

1. Na s. 4 sa názov kapitoly **1 Všeobecné ciele úplného stredného všeobecného vzdelávania** mení na „1 Konkrétne ciele výchovy a vzdelávania“ a celý pôvodný text sa nahrádza aktualizovaným textom v znení:

„Cieľom výchovy a vzdelávania je umožniť žiakovi:

- získať vzdelanie podľa školského zákona,
- získať kompetencie v oblasti komunikačných schopností, využívania digitálnych technológií, komunikácie v štátnom jazyku, v dvoch cudzích jazykoch a v národnostnej škole, národnostnej triede alebo v národnostnom školskom zariadení aj v jazyku národnostnej menšiny,
- získať kompetencie najmä v oblasti prírodných vied, humanitných vied, technických vied, matematickej gramotnosti, finančnej gramotnosti, čitateľskej gramotnosti, pohybu a zdravia, kompetencie k celoživotnému učeniu, sociálne kompetencie, umelecké kompetencie, občianske kompetencie a podnikateľské schopnosti,
- naučiť sa správne identifikovať a analyzovať problémy a navrhovať ich riešenia a vedieť ich riešiť,
- rozvíjať manuálne zručnosti, tvorivé, umelecké psychomotorické schopnosti, aktuálne poznatky a pracovať s nimi na praktických cvičeniach v oblastiach súvisiacich s nadväzujúcim vzdelávaním alebo s aktuálnymi požiadavkami na trhu práce,
- posilňovať úctu k rodičom a ostatným osobám, ku kultúrnym a národným hodnotám a tradíciám štátu, ktorého je občanom, k štátnemu jazyku, k materinskému jazyku a k svojej vlastnej kultúre,
- získať a posilňovať úctu k ľudským právam a základným slobodám a zásadám ustanoveným v Dohovore o ochrane ľudských práv a základných slobôd, ako aj úctu k zákonu a osobitne vzťah k prevencii a zamedzeniu vzniku a šírenia kriminality a inej protispoločenskej činnosti,
- pripraviť sa na zodpovedný život v slobodnej spoločnosti, v duchu porozumenia a znášanlivosti, rovnosti muža a ženy, priateľstva medzi národmi, národnostnými a etnickými skupinami a náboženskej tolerancie,
- naučiť sa rozvíjať a kultivovať svoju osobnosť a celoživotne sa vzdelávať, pracovať v skupine a preberať na seba zodpovednosť,
- naučiť sa kontrolovať a regulovať svoje správanie, starať sa a chrániť svoje zdravie vrátane zdravej výživy a životné prostredie a rešpektovať všeľudské etické hodnoty,
- získať všetky informácie o právach dieťaťa a spôsobilosť na ich uplatňovanie.

Žiakovi zamerania 7902 J 01 gymnázium – matematika je okrem vyššie uvedených cieľov cieľom výchovy a vzdelávania umožniť:

- rozvíjať úroveň logického a kritického myslenia, digitálnej gramotnosti a infromatického myslenia,
- zvládať problémové úlohy, argumentáciu a dôkazové techniky,
- formovať indukzívne aj deduktívne myslenie,
- orientovať sa na vysokoškolské štúdium v študijných odboroch a programoch, v ktorých možno produktívne využiť matematiku a logické myslenie.“.

2. Na s. 4 sa v kapitole **2 Stupeň vzdelania** celý pôvodný text nahrádza aktualizovaným textom v znení:

„Úplné stredné všeobecné vzdelanie (ISCED 2011: 344) získa žiak<sup>1</sup> úspešným absolvovaním posledného ročníka najmenej štvorročného a najviac osemročného vzdelávacieho programu odboru vzdelávania v gymnáziu. Vzdelávanie sa zameriava na získanie všeobecných vzdelávacích základov a kľúčových kompetencií. Pripravuje žiakov najmä na štúdium na vysokých školách, ale aj na zamestnanie, ako i osobný a spoločenský život. Absolventi získajú vysvedčenie o maturitnej skúške, ktorým sa potvrdzuje dosiahnutie úplného stredného všeobecného vzdelania.

Absolvovaním študijného odboru a zamerania študijného odboru v gymnáziu získa žiak úplné stredné všeobecné vzdelanie a kvalifikáciu podľa Európskeho kvalifikačného rámca a Slovenského kvalifikačného rámca na úrovni 4.

3. Na s. 5 sa v kapitole **3 Profil absolventa gymnázia** dopĺňa text a nové špecifické kompetencie pre zameranie 7902 J 01 gymnázium – matematika v znení:

„Študijný odbor 7902J 01 gymnázium – matematika je veľmi vhodný pre žiakov so všeobecným intelektovým nadaním, pretože v ňom dosahujú mimoriadne výsledky nielen v prírodovedných, ale aj v spoločenskovedných vyučovacích predmetoch. Absolvovanie povinných vyučovacích predmetov matematika, matematické metódy a deskriptívna geometria umožní absolventovi študijného odboru 7902J 01 gymnázium – matematika lepšie zvládnuť vzdelávanie v študijných odboroch prírodnej vedy, matematika a informatika, technické vedy.

Absolvent:

- má rozvinuté logické a kritické myslenie, argumentáciu, dokazovanie, digitálnu gramotnosť a informatické myslenie;
- je pripravený na akademické vzdelávanie nielen v oblastiach matematiky, informatiky, prírodovedných predmetov, deskriptívnej geometrie, ale aj medicíny a humanitných vied.“.

4. Na s. 5 sa dopĺňa **nová kapitola 4** s textom v znení:

#### „4 Charakteristika odboru vzdelávania a jeho dĺžka

Gymnázium je všeobecno-vzdelávacia, vnútorne diferencovaná stredná škola, ktorá pripravuje žiakov vo štvorročnom, v päťročnom alebo v osemročnom vzdelávacom programe a poskytuje úplné stredné všeobecné vzdelanie podľa § 16 ods. 4 písm. c) školského zákona. Vzdelávacie programy gymnázia sú zamerané predovšetkým na prípravu pre štúdium na vysokých školách, môžu pripravovať aj na výkon niektorých činností vo verejnej správe a kultúre.“.

5. Na s. 5 sa dopĺňa **nová kapitola 5** s textom v znení:

#### „5 Forma výchovy a vzdelávania

„Výchova a vzdelávanie sa v gymnáziách organizuje dennou formou štúdia. Pre žiakov, ktorí plnia povinnú školskú dochádzku, sa vzdelávanie organizuje dennou formou štúdia alebo formou individuálneho vzdelávania.“.

Doterajšia **kapitola 4 sa označuje ako kapitola 6.**

---

<sup>1</sup> Pojmy žiak, absolvent, učiteľ, riaditeľ... sú v dokumente používané ako pedagogické kategórie alebo označenie profesijnej skupiny, t. j. vo význame žiak i žiačka, absolvent i absolventka, učiteľ i učiteľka, riaditeľ i riaditeľka a pod.

6. Na s. 6 sa v **Tab. 1 Vzdelávacie oblasti a príslušné predmety ŠVP pre gymnázium so štvorročným a päťročným vzdelávacím programom** dopĺňajú riadky s poznámkou pod čiarou v znení:

VZDELÁVACIA OBLASŤ	VYUČOVACIE PREDMETY
MATEMATIKA A PRÁCA S INFORMÁCIAMI	MATEMATICKÉ METÓDY <sup>3</sup>
	DESKRIPTÍVNA GEOMETRIA <sup>3</sup>

<sup>3</sup> *Vyučovaci predmet určený pre zameranie 7902 J 01 gymnázium – matematika, štvorročný vzdelávací program.*

7. Na s. 7 v kapitole **6 Vzdelávacie oblasti** nad podkapitolu 6.1 Jazyk a komunikácia sa dopĺňa text v znení:

„Rýchlo sa meniaci realita súčasnej globalizovanej spoločnosti s novými technológiami a sociálnymi zmenami ovplyvňuje postoje, hodnotový systém žiakov a ich konanie. Táto skutočnosť sa musí odraziť aj vo vzdelávaní. Vhodným prostriedkom na to sú prierezové témy, ktoré sa svojím obsahom a výchovným zameraním premietajú do vymedzených vzdelávacích oblastí, dopĺňajú ich, prepájajú ich obsah s aktuálnym dianím v spoločnosti, s každodennou skúsenosťou žiaka a konkrétnej triedy. V tomto zmysle prierezové témy priaznivo ovplyvňujú proces utvárania a rozvíjania funkčných kompetencií žiakov. Prierezové témy sa môžu realizovať ako súčasť učebného obsahu vyučovacích predmetov alebo prostredníctvom samostatných projektov, seminárov, vyučovacích blokov, kurzov a pod. Súčasne prierezové témy môžu tvoriť samostatný vyučovaci predmet z rámca disponibilných hodín. Jednotlivé formy sa môžu aj ľubovoľne kombinovať. Účinnosť pôsobenia prierezových tém sa zvyšuje relevantnými mimovyučovacími a mimoškolskými aktivitami.

V rámci úplného stredného všeobecného vzdelávania majú prierezový charakter tieto témy: osobnostný a sociálny rozvoj, environmentálna výchova, mediálna výchova, multikultúrna výchova, ochrana života a zdravia.“

8. Na s. 9 sa ruší kapitola **5 Prierezové témy**.

Doterajšia kapitola **6** označuje ako kapitola **7**.

9. Na s. 12 v kapitole **7 Vzdelávacie štandardy** sa celý pôvodný text nahrádza aktualizovaným textom v znení:

„Vzdelávacie štandardy obsahujú súbor požiadaviek na osvojenie si vedomostí, zručností a schopností, ktoré má žiak získať, aby mu mohol byť priznaný stupeň vzdelania, alebo aby mohol pokračovať vo vzdelávaní.

Vzdelávacie štandardy sú vypracované v súlade s rámcovými učebnými plánmi a členia sa na

- výkonové štandardy, ktoré sú podrobnejším rozpracovaním cieľov vzdelávania a určujú úroveň spôsobilostí, ktoré má žiak nadobudnúť,
- obsahové štandardy, ktoré sú spracované podľa tematických celkov a určujú okruhy činností, témy, pojmy a fakty, ktoré tvoria obsahové jadro vzdelávacej oblasti alebo vyučovacieho predmetu.“

10. Na s. 12 – 13 sa ruší kapitola 7 **Výchova a vzdelávanie žiakov so zdravotným znevýhodnením.**

11. Na s. 12 – 13 sa dopĺňa sa dopĺňa **nová kapitola 8** s textom v znení:

### **„8 Vyučovací jazyk**

Vyučovacím jazykom je jazyk, v ktorom sa vyučovací predmet vyučuje, je zároveň aj jazykom, v ktorom sa skúška a monitorovanie a hodnotenie kvality výchovy a vzdelávania vykonáva.

Vyučovacím jazykom v gymnáziách so 4-ročným a 8-ročným vzdelávacím programom je štátny jazyk.

Vyučovacím jazykom v gymnáziách s 5-ročným bilingválnym vzdelávacím programom je štátny jazyk a súčasne cudzí jazyk. Cudzím jazykom na tieto účely nie je jazyk národnostnej menšiny alebo jazyk etnickej skupiny.

Vyučovacím jazykom v škole s medzinárodným programom je štátny jazyk a na základe súhlasu ministerstva školstva aj iný jazyk.

Vyučovacím jazykom v národnostných školách a národnostných triedach je jazyk príslušnej národnostnej menšiny.

V národnostných školách a národnostných triedach sa výchovno-vzdelávací proces uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny nasledovne:

- a) v národnostných školách v najmenej jednej triede sa celý výchovno-vzdelávací proces okrem vyučovania cudzích jazykov uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra,
- b) v národnostných školách vo všetkých triedach sa výchovno-vzdelávací proces uskutočňuje najmenej v dvoch vzdelávacích oblastiach v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra,
- c) v národnostných triedach sa výchovno-vzdelávací proces v najmenej jednom vyučovacom predmete uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra.“.

Doterajšia **kapitola 8 sa označuje ako kapitola 9.**

12. Na s. 13 sa v kapitole 9 **Rámcové učebné plány** celý pôvodný text nahrádza aktualizovaným textom v znení:

„Rámcové učebné plány (ďalej len RUP) obsahujú zoznam vzdelávacích oblastí a zoznam povinných vyučovacích predmetov, ak sa vzdelávacia oblasť v štátnom vzdelávacom programe člení na vyučovacie predmety. RUP vymedzujú najnižší počet vyučovacích hodín pre vyučovací predmet a počet vyučovacích hodín, ktoré môže škola použiť na svoje zameranie v rámci tvorby školského vzdelávacieho programu. V školskom vzdelávacom programe je potrebné použiť všetky disponibilné hodiny uvedené v príslušných RUP.

Poznámky k RUP sú tiež záväzné, avšak v rámci svojho učebného plánu si škola môže vytvoriť ďalšie poznámky podľa svojich potrieb a možností.“.

13. Na s. 13 sa ruší kapitola 9 **Organizačné podmienky na výchovu a vzdelávanie.**

14. Na s. 13 – 14 sa ruší kapitola 10 **Povinné personálne zabezpečenie.**

15. Na s. 13 – 15 sa dopĺňa **nová kapitola 10** s textom v znení:

**„10 Osobitosti výchovy a vzdelávania detí so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami a žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami v súlade s princípmi inkluzívneho vzdelávania**

Žiak so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami (ďalej aj „ŠVVP“) je žiak, ktorý má zariadením poradenstva a prevencie diagnostikované špeciálne výchovno-vzdelávacie potreby.

Špeciálnou výchovno-vzdelávacou potrebou je požiadavka na úpravu podmienok (cieľov a obsahu, foriem, metód, prostredia a prístupov) vo výchove a vzdelávaní pre žiaka. Zohľadnenie individuálnych potrieb žiaka sa realizuje s cieľom zabezpečiť mu rovnocenný prístup k vzdelávaniu, primeraný rozvoj schopností a osobnosti, a s cieľom dosiahnuť primeraný stupeň vzdelania a primerané začlenenie do spoločnosti.

Žiak so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami je:

- a) žiak so zdravotným znevýhodnením, t. j.:
  - žiak so zdravotným postihnutím (s mentálnym postihnutím, so sluchovým postihnutím, so zrakovým postihnutím, s telesným postihnutím, s narušenou komunikačnou schopnosťou, s autizmom alebo ďalšími pervazívnymi vývinovými poruchami, s viacnásobným postihnutím),
  - žiak chorý alebo zdravotne oslabený, žiak s vývinovými poruchami (poruchou aktivity a pozornosti, s vývinovou poruchou učenia, žiak s poruchou správania),
- b) žiak zo sociálne znevýhodneného prostredia,
- c) žiak s nadaním.

Inkluzívne vzdelávanie je spoločná výchova a vzdelávanie žiakov, uskutočňované na základe rovnosti príležitostí a rešpektovania ich výchovno-vzdelávacích potrieb a individuálnych osobitostí a podporujúce ich aktívne zapojenie do výchovno-vzdelávacích činností školy alebo školského zariadenia.

Cieľom inkluzívneho vzdelávania je, aby sa podpora vo výchove a vzdelávaní odvíjala od skutočných potrieb žiaka, a vytvárala tak priaznivé prostredie a príležitosti pre naplnenie individuálneho potenciálu každého žiaka.

Na podporu výchovy a vzdelávania žiaka so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami je potrebné zabezpečiť najmä:

- a) vzdelávanie podľa individuálneho vzdelávacieho programu (ak je to potrebné), individuálnu a skupinovú prácu, používanie špeciálnych metód a foriem vyučovania, úpravu vzdelávacích cieľov a obsahu, uplatňovanie rozličných foriem hodnotenia, aplikáciu špecifických a alternatívnych foriem komunikácie, prípadne iných jazykov a prostriedkov komunikácie, nižší počet žiakov v triede, úzku spoluprácu s rodičmi a ďalšie, v závislosti od individuálnej potreby konkrétneho žiaka,
- b) materiálne vybavenie, ktoré zahŕňa špeciálne edukačné publikácie, špeciálne vyučovacie pomôcky, kompenzačné pomôcky, prístroje, digitálne technológie, úpravu prostredia,
- c) pedagogickú a odbornú podporu a intervenciu školského podporného tímu a zariadení poradenstva a prevencie, podporu pedagogického asistenta,
- d) akceptujúce školské prostredie a programy v triedach a školách, ktoré sú zamerané na formovanie pozitívnych postojov k ľuďom s odlišnosťou a znevýhodnením,
- e) odbornú prípravu pedagogických a odborných zamestnancov,
- f) finančné zdroje na zabezpečenie špeciálnych materiálnych, odborných a personálnych podmienok.

Žiak so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami sa vzdeláva podľa školského vzdelávacieho programu a rámcového učebného plánu školy. Ak špeciálne výchovno-vzdelávacie potreby neumožňujú žiakovi, aby sa vzdelával podľa školského vzdelávacieho programu školy, žiak sa vzdeláva podľa individuálneho vzdelávacieho programu. V súlade s odporúčaniami zariadenia poradenstva a prevencie a s informovaným súhlasom zákonného zástupcu žiaka, individuálny vzdelávací program žiaka so ŠVVP vypracováva pedagogický zamestnanec poverený riaditeľom školy v spolupráci so školským špeciálnym pedagógom, pedagogickým asistentom a odborným zamestnancom školy, prípadne aj s ostatnými vyučujúcimi. Títo pedagogickí a odborní zamestnanci školy najlepšie poznajú žiaka so ŠVVP, poznajú jeho rodinné zázemie, návyky a preferované spôsoby učenia. Je potrebné prihliadať primárne na individuálne špeciálne výchovno-vzdelávacie potreby konkrétneho žiaka.

Pri realizácii vzdelávacích štandardov vyučovacích predmetov sa berie ohľad na individuálne osobitosti žiaka so zdravotným znevýhodnením, ale iba v takom rozsahu, aby výsledky žiaka so zdravotným znevýhodnením reflektovali profil absolventa gymnázia.

Škola hlavného vzdelávacieho prúdu, ktorá vzdeláva žiakov so zdravotným znevýhodnením spolu s ostatnými žiakmi školy, vytvára podmienky na výchovu a vzdelávanie žiakov so zdravotným znevýhodnením v súlade s princípmi inkluzívneho vzdelávania a odporúčaniami zariadenia poradenstva a prevencie a v spolupráci so školským podporným tímom. Zabezpečí najmä:

- odborné personálne, materiálne, priestorové a organizačné podmienky zodpovedajúce individuálnym potrebám žiaka so zdravotným znevýhodnením a tiež systematickú spoluprácu školy so zariadením poradenstva a prevencie alebo špeciálnou školou,
- žiakom, ktorí to potrebujú, vypracovanie individuálneho vzdelávacieho programu, ktorý upravuje jednotlivé časti školského vzdelávacieho programu podľa špeciálnych výchovno-vzdelávacích potrieb žiaka, najmä obsah, metódy, formy alebo spôsoby hodnotenia a spoluprácu so zákonným zástupcom a pedagogickými a/alebo odbornými zamestnancami,
- uplatňovanie špecifických foriem komunikácie (slovenský posunkový jazyk, Braillovo písmo), alternatívnej a augmentatívnej komunikácie, prípadne iných jazykov a prostriedkov komunikácie,
- využívanie rôznych odporúčaných foriem špecifickej pedagogickej a odbornej podpory a intervencie, ktoré podľa individuálnych potrieb žiaka môžu (ale nemusia) zahŕňať aj využívanie disponibilných hodín na výučbu špecifických vyučovacích predmetov<sup>2</sup>, a/alebo na individuálne alebo skupinové vyučovanie vo vyučovacích predmetoch, v ktorých sa žiak vzdeláva podľa individuálneho vzdelávacieho programu,
- vyučovanie za pomoci ďalšieho pedagogického alebo odborného zamestnanca, individuálne alebo v skupinách na vyučovaní, prednostne v triede spolu s ostatnými žiakmi alebo mimo triedy, pričom obsah, formy a metódy vyučovania sa konzultuje s príslušným učiteľom,
- možnosť učiteľom flexibilne prispôbiť rozsah a štruktúru vyučovacej hodiny zohľadňujúc momentálny psychický stav, správanie a potreby žiakov, ktoré sú dôsledkom ich zdravotného znevýhodnenia,
- podmienky pre komplexný rozvoj osobnosti žiakov so zdravotným znevýhodnením.“.

---

<sup>2</sup> Podľa rámcových učebných plánov vzdelávacích programov pre žiakov so zdravotným znevýhodnením, ktoré tvoria súčasť štátneho vzdelávacieho programu pre príslušný stupeň vzdelávania.



16. Na s. 14 – 17 sa ruší kapitola 11 Povinné materiálo-technické a priestorové zabezpečenie.

17. Na s. 15 – 16 sa dopĺňa nová kapitola 11 s textom v znení:

### **„11 Osobitosti výchovy a vzdelávania cudzincov**

Cudzinci sú deti:

- a) osôb, ktoré sú občanmi iného štátu alebo osôb bez štátnej príslušnosti, s povoleným pobytom na území Slovenskej republiky;
- b) žiadateľov o udelenie azylu na území Slovenskej republiky podľa osobitného predpisu;
- c) Slovákov žijúcich v zahraničí;
- d) ako žiadatelia o udelenie azylu podľa osobitného predpisu;
- e) ako cudzinci, ktorí sa nachádzajú na území SR bez sprievodu zákonného zástupcu.<sup>3</sup>

Žiakom – deťom cudzincov sa poskytuje výchova a vzdelávanie, ubytovanie a stravovanie v školách za tých istých podmienok ako občanom Slovenskej republiky. Pri realizácii výchovno-vzdelávacieho procesu sa berie ohľad na individuálne výchovno-vzdelávacie potreby žiaka. Úprava organizácie výchovno-vzdelávacieho procesu (metód, prístupov, jazykovej podpory) sa realizuje s cieľom zabezpečiť mu rovnocenný prístup k vzdelávaniu, primeraný rozvoj schopností a osobnosti a primerané začlenenie do spoločnosti.

Žiaci, ktorí boli priebežne hodnotení iba slovne, na konci polroka (školského roka) musia byť pre postup do vyššieho ročníka hodnotení súhrne z vyučovacích predmetov absolvoval alebo úspešne absolvoval. Ak z nejakého predmetu je žiak hodnotený neabsolvoval, nemôže postúpiť do vyššieho ročníka.

Pre žiakov sa na odstránenie jazykových bariér organizujú kurzy štátneho jazyka. Žiaci sú podľa vstupného orientačného pohovoru zaradení do príslušného jazykového kurzu (základný kurz, rozširujúci kurz). Žiaci bez znalosti alebo s veľmi nízkou jazykovou kompetenciou sú vzdelávaní v základnom kurze štátneho (slovenského) jazyka.“.

18. Na s. 16 sa dopĺňa nová kapitola 12 s textom v znení:

### **„12 Osobitosti výchovy a vzdelávania detí a žiakov v národnostných školách a národnostných triedach**

Školský vzdelávací program národnostnej školy musí byť vypracovaný v súlade s princípmi a cieľmi výchovy a vzdelávania príslušného štátneho vzdelávacieho programu. Výchovno-vzdelávacia činnosť v národnostných gymnáziách sa zameriava aj na zachovanie a rozvoj kultúrnej a jazykovej identity žiakov patriacich k národnostným menšinám.

Jedným z najdôležitejších prostriedkov dosiahnutia týchto cieľov je vyučovanie vyučovacieho predmetu jazyk národnostnej menšiny a literatúra a vyučovanie vzdelávacích oblastí a vyučovacích predmetov v jazyku národnostnej menšiny.

Na zabezpečenie kvality výchovno-vzdelávacej činnosti v národnostných školách a národnostných triedach je nevyhnutné, aby v nich vyučovali pedagogickí zamestnanci spĺňajúci kvalifikačné predpoklady.

Osobitosťami výchovy a vzdelávania v národnostných školách a národnostných triedach sú:

---

<sup>3</sup> § 146 ods. 1 zákona č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov

- a. vyučovanie povinného vyučovacieho predmetu jazyk národnostnej menšiny a literatúra,
  - b. vyučovanie povinného vyučovacieho predmetu slovenský jazyk a literatúra v rozsahu vyučovania potrebného na jeho osvojenie, alebo vyučovacieho predmetu slovenský jazyk a slovenská literatúra, ktorý sa vyučuje metódami a formami výchovy a vzdelávania ako cudzí jazyk,
  - c. používanie edukačných publikácií, určených pre národnostné školy a triedy, ktoré sú v súlade s princípmi a cieľmi výchovy a vzdelávania,
  - d. vedenie pedagogickej dokumentácie školy dvojazyčne, a to v štátnom jazyku a v jazyku príslušnej národnostnej menšiny.“.
19. Na s. 17 **sa ruší kapitola 12 Podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia.**
20. Na s. 17 – 18 **sa ruší kapitola 13 Školský vzdelávací program.**
21. V poznámkach k **Rámcovému učebnému plánu pre gymnázia s vyučovacím jazykom národnostnej menšiny** sa dopĺňa nový bod 1. v znení:  
„1. Pre žiakov patriacich k národnostným menšinám sa zaručuje výchova a vzdelávanie v národnostných školách, v ktorých sa najmenej v jednej triede celý výchovno-vzdelávací proces okrem vyučovania cudzích jazykov uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny.“.  
Doterajšie body 1. – 11. poznámok sa označujú ako 2. – 12.
22. V poznámkach k **Rámcovému učebnému plánu pre gymnáziá s osemročným štúdiom s vyučovacím jazykom národnostnej menšiny** sa dopĺňa nový bod 1. v znení:  
„1. Pre žiakov patriacich k národnostným menšinám sa zaručuje výchova a vzdelávanie v národnostných školách, v ktorých sa najmenej v jednej triede celý výchovno-vzdelávací proces okrem vyučovania cudzích jazykov uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny.“.  
Doterajšie body 1. – 12. poznámok sa označujú ako 2. – 13.
23. V poznámkach k **Rámcovému učebnému plánu pre gymnáziá so štvorročným štúdiom s vyučovaním jazyka národnostnej menšiny** sa dopĺňa nový bod 1. v znení:  
„1. Pre žiakov patriacich k národnostným menšinám výchova a vzdelávanie sa zaručuje:  
a) v národnostných školách, v ktorých sa vo všetkých triedach výchovno-vzdelávací proces uskutočňuje najmenej v dvoch vzdelávacích oblastiach v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra,  
b) v národnostných triedach, v ktorých sa výchovno-vzdelávací proces v najmenej jednom vyučovacom predmete uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra.“.  
Doterajšie body 1. – 10. poznámok sa označujú ako 2. – 11.
24. V poznámkach k **Rámcovému učebnému plánu pre gymnáziá s osemročným štúdiom s vyučovaním jazyka národnostnej menšiny** sa dopĺňa nový bod 1. v znení:  
„1. Pre žiakov patriacich k národnostným menšinám výchova a vzdelávanie sa zaručuje:

- a) v národnostných školách, v ktorých sa vo všetkých triedach výchovno-vzdelávací proces uskutočňuje najmenej v dvoch vzdelávacích oblastiach v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra,
- b) v národnostných triedach, v ktorých sa výchovno-vzdelávací proces v najmenej jednom vyučovacom predmete uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra.“.

Doterajšie body 1. – 11. poznámok sa označujú ako 2. – 12.

25. Vkladajú sa **nové rámcové učebné plány** určené pre zameranie **7902 J 01 gymnázium – matematika** v znení:

**„Rámcový učebný plán pre študijný odbor 7902 J 01 gymnázium – matematika s vyučovacím jazykom slovenským**

<i>Vzdelávacia oblasť</i>	<i>Povinný vyučovací predmet</i>	<i>Počet hodín za 1.– 4. ročník</i>
<b>Jazyk a komunikácia</b>	slovenský jazyk a literatúra	12
	prvý cudzí jazyk	14
	druhý cudzí jazyk	12
		<b>38</b>
<b>Matematika a práca s informáciami</b>	matematika	12
	matematické metódy	8
	deskriptívna geometria	2
	informatika	3
		<b>25</b>
<b>Človek a príroda</b>	fyzika	5
	chémia	5
	biológia	6
		<b>16</b>
<b>Človek a spoločnosť</b>	dejepis	6
	geografia	4
	občianska náuka	3
		<b>13</b>
<b>Umenie a kultúra</b>	umenie a kultúra	2
		<b>2</b>
<b>Človek a hodnoty</b>	etická výchova/náboženská výchova/náboženstvo	2
		<b>2</b>

<b>Zdravie a pohyb</b>	telesná a športová výchova	8
		<b>8</b>
<b>Povinné hodiny spolu</b>		<b>104</b>
<b>Disponibilné hodiny</b>		<b>20</b>
<b>Počet hodín povinných predmetov a disponibilných hodín spolu</b>		<b>124</b>
<b>Počet hodín spolu vrátane s nepovinnými hodinami</b>		<b>144<sup>1</sup></b>

### Poznámky:

1. Maximálny počet vyučovacích hodín v týždni nesmie byť vyšší ako 36, čo predstavuje maximálnu hodinovú dotáciu spolu s nepovinnými predmetmi za celé štúdium 144 hodín. Finančné krytie nepovinných predmetov ministerstvo školstva nezaručuje.
2. Rozdelenie hodín do ročníkov je v právomoci školy. Pri prestupe žiaka prijímajúca škola zistí, podľa akého školského vzdelávacieho programu sa žiak vzdelával na predchádzajúcej škole a zabezpečí zosúladenie jeho vedomostí, zručností a postojov so svojím vlastným vzdelávacím programom spravidla v priebehu jedného roka.
3. Vyučovacia hodina má v tomto rozdelení učebného plánu 45 minút. Škola si môže zvoliť vlastnú organizáciu vyučovania, napr. vyučovacie bloky.
4. Predmet náboženstvo sa vyučuje na cirkevných školách.
5. Cudzie jazyky – vyučujú sa dva z uvedených jazykov: anglický jazyk, francúzsky jazyk, nemecký jazyk, ruský jazyk, španielsky jazyk a taliansky jazyk.
6. Trieda sa delí na každej hodine v predmetoch prvý cudzí jazyk, druhý cudzí jazyk, informatika, matematické metódy, etická výchova, náboženská výchova, náboženstvo, telesná a športová výchova a na hodinách, ktoré majú charakter laboratórnych cvičení, praktických cvičení a projektov. Trieda sa na jednej hodine v týždni v jednom ročníku za celé štúdium delí na skupiny v predmetoch fyzika, chémia, biológia, matematika. Delenie na skupiny je pri minimálnom počte 24 žiakov v triede. V predmete informatika môže byť v skupine najviac 15 žiakov.
7. Na vyučovanie povinne voliteľného predmetu etická výchova alebo náboženská výchova možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 20. Ak počet žiakov v skupine na vyučovanie etickej výchovy alebo náboženskej výchovy klesne pod 12, možno do skupín spájať aj žiakov z rôznych ročníkov.
8. Na vyučovanie ostatných povinne voliteľných predmetov (okrem etickej výchovy a náboženskej výchovy) možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 23.
9. Disponibilné hodiny použije škola pri dotvorení školského vzdelávacieho programu na:
  - a) vyučovacie predmety, ktoré rozširujú a prehlbujú obsah predmetov zaradených do ŠVP;
  - b) vyučovacie predmety, ktoré si škola sama zvolí a sama si pripraví ich obsah, vrátane predmetov vytvárajúcich profiláciu školy, experimentálne overených inovačných programov zavedených do vyučovacej praxe a predmetov, z ktorých si žiak alebo jeho zákonný zástupca vyberá;

- c) na doplnenie obsahu vyučovacieho predmetu/predmetov pre žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami, ktorí postupujú podľa individuálnych výchovno-vzdelávacích programov;
- d) na špecifické vyučovacie predmety pre žiakov so špeciálnymi výchovnovzdelávacími potrebami.

10. Kurzové formy výučby sa realizujú v zmysle platnej legislatívy.

**Rámcový učebný plán pre študijný odbor – zameranie 7902 J 01 gymnázium – matematika s vyučovacím jazykom národnostnej menšiny**

<i>Vzdelávacia oblasť</i>	<i>Povinný vyučovací predmet</i>	<i>Počet hodín za 1.– 4. ročník</i>
<b>Jazyk a komunikácia</b>	slovenský jazyk a literatúra/slovenský jazyk a slovenská literatúra	12
	jazyk národnostnej menšiny a literatúra	12
	prvý cudzí jazyk	14
	druhý cudzí jazyk	10
		<b>48</b>
<b>Matematika a práca s informáciami</b>	matematika	12
	matematické metódy	8
	deskriptívna geometria	2
	informatika	3
		<b>25</b>
<b>Človek a príroda</b>	fyzika	5
	chémia	5
	biológia	6
		<b>16</b>
<b>Človek a spoločnosť</b>	dejepis	6
	geografia	4
	občianska náuka	2
		<b>12</b>
<b>Umenie a kultúra</b>	umenie a kultúra	2
		<b>2</b>
<b>Človek a hodnoty</b>	etická výchova/náboženská výchova/náboženstvo	2
		<b>2</b>
<b>Zdravie a pohyb</b>	telesná a športová výchova	8
		<b>8</b>

<b>Povinné hodiny spolu</b>		<b>113</b>
<b>Disponibilné hodiny</b>		<b>16</b>
<b>Počet hodín povinných predmetov a disponibilných hodín</b>		<b>129</b>
<b>Počet hodín spolu vrátane s nepovinnými hodinami</b>		<b>152<sup>1</sup></b>

### Poznámky:

1. Rámcový učebný plán pre študijný odbor – zameranie 7902 J 01 gymnázium – matematika s vyučovacím jazykom národnostnej menšiny je vypracovaný pre národnostné školy, v ktorých sa najmenej v jednej triede celý výchovno-vzdelávací proces okrem vyučovania cudzích jazykov uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny.
2. Maximálny počet vyučovacích hodín v týždni nesmie byť vyšší ako 38, čo predstavuje maximálnu hodinovú dotáciu spolu s nepovinnými predmetmi za celé štúdium 152 hodín. Finančné krytie nepovinných predmetov ministerstvo školy nezaručuje.
3. Rozdelenie hodín do ročníkov je v právomoci školy. Pri prestupe žiaka prijímajúca škola zistí, podľa akého školského vzdelávacieho programu sa žiak vzdelával na predchádzajúcej škole a zabezpečí zosúladenie jeho vedomostí, zručností a postojov so svojim vlastným vzdelávacím programom spravidla v priebehu jedného roka.
4. Vyučovacia hodina má v tomto rozdelení učebného plánu 45 minút. Škola si môže zvoliť vlastnú organizáciu vyučovania, napr. vyučovacie bloky.
5. Predmet náboženstvo sa vyučuje na cirkevných školách.
6. Cudzie jazyky – vyučujú sa dva z uvedených jazykov: anglický jazyk, francúzsky jazyk, nemecký jazyk, ruský jazyk, španielsky jazyk a taliansky jazyk.
7. Trieda sa delí na každej hodine v predmetoch prvý cudzí jazyk, druhý cudzí jazyk, slovenský jazyk a slovenská literatúra, informatika, matematické metódy, etická výchova, náboženská výchova, náboženstvo, telesná a športová výchova a na hodinách, ktoré majú charakter laboratórnych cvičení, praktických cvičení a projektov. Trieda sa na jednej hodine v týždni v jednom ročníku za celé štúdium delí na skupiny v predmetoch fyzika, chémia, biológia, matematika. Delenie na skupiny je pri minimálnom počte 24 žiakov v triede. V predmete informatika môže byť v skupine najviac 15 žiakov.
8. Na vyučovanie povinne voliteľného predmetu etická výchova alebo náboženská výchova možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 20. Ak počet žiakov v skupine na vyučovanie etickej výchovy alebo náboženskej výchovy klesne pod 12, možno do skupín spájať aj žiakov z rôznych ročníkov.
9. Na vyučovanie ostatných povinne voliteľných predmetov (okrem etickej výchovy a náboženskej výchovy) možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 23.
10. Disponibilné hodiny použije škola pri dotvorení školského vzdelávacieho programu na:
  - a) vyučovacie predmety, ktoré rozširujú a prehlbujú obsah predmetov zaradených do ŠVP;
  - b) vyučovacie predmety, ktoré si škola sama zvolí a sama si pripraví ich obsah, vrátane

predmetov vytvárajúcich profiláciu školy, experimentálne overených inovačných programov zavedených do vyučovacej praxe a predmetov, z ktorých si žiak alebo jeho zákonný zástupca vyberá;

- c) na doplnenie obsahu vyučovacieho predmetu/predmetov pre žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami, ktorí postupujú podľa individuálnych výchovno- vzdelávacích programov;
- d) na špecifické vyučovacie predmety pre žiakov so špeciálnymi výchovno- vzdelávacími potrebami.

11. Kurzové formy výučby sa realizujú v zmysle platnej legislatívy.
12. Povinný vyučovací predmet slovenský jazyk a slovenská literatúra sa vyučuje v školách s vyučovacím jazykom maďarským.

**Rámcový učebný plán pre študijný odbor – zameranie 7902 J 01 gymnázium – matematika s vyučovaním jazyka národnostnej menšiny**

<i>Vzdelávacia oblasť</i>	<i>Povinný vyučovací predmet</i>	<i>Počet hodín za 1.– 4. ročník</i>
<b>Jazyk a komunikácia</b>	slovenský jazyk a literatúra	12
	jazyk národnostnej menšiny a literatúra	8
	prvý cudzí jazyk	16
	druhý cudzí jazyk	8
		<b>44</b>
<b>Matematika a práca s informáciami</b>	matematika	12
	matematické metódy	8
	deskriptívna geometria	2
	informatika	3
		<b>25</b>
<b>Človek a príroda</b>	fyzika	5
	chémia	5
	biológia	6
		<b>16</b>
<b>Človek a spoločnosť</b>	dejepis	6
	geografia	4
	občianska náuka	3
		<b>13</b>
<b>Umenie a kultúra</b>	umenie a kultúra	2
		<b>2</b>
<b>Človek a hodnoty</b>	etická výchova/ náboženská výchova/náboženstvo	2
		<b>2</b>
<b>Zdravie a pohyb</b>	telesná a športová výchova	8
		<b>8</b>

<b>Povinné hodiny spolu</b>		<b>110</b>
<b>Disponibilné hodiny</b>		<b>19</b>
<b>Počet hodín spolu</b>		<b>129</b>

### Poznámky

- Rámcový učebný plán študijný odbor – zameranie 7902 J 01 gymnázium – matematika s vyučovaním jazyka národnostnej menšiny je vypracovaný pre:
  - národnostné školy, v ktorých sa vo všetkých triedach výchovno-vzdelávací proces uskutočňuje najmenej v dvoch vzdelávacích oblastiach v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra,
  - národnostné triedy, v ktorých sa výchovno-vzdelávací proces v najmenej jednom vyučovacom predmete uskutočňuje v jazyku národnostnej menšiny, pričom jedným z povinných vyučovacích predmetov je jazyk národnostnej menšiny a literatúra.
- Maximálny počet vyučovacích hodín v týždni nesmie byť vyšší ako 38, čo predstavuje maximálnu hodinovú dotáciu spolu s nepovinnými predmetmi za celé štúdium 152 hodín. Finančné krytie nepovinných predmetov ministerstvo školy nezaručuje.
- Rozdelenie hodín do ročníkov je v právomoci školy. Pri prestupe žiaka prijímajúca škola zistí, podľa akého školského vzdelávacieho programu sa žiak vzdelával na predchádzajúcej škole a zabezpečí zosúladenie jeho vedomostí, zručností a postojov so svojim vlastným vzdelávacím programom spravidla v priebehu jedného roka.
- Vyučovacia hodina má v tomto rozdelení učebného plánu 45 minút. Škola si môže zvoliť vlastnú organizáciu vyučovania, napr. vyučovacie bloky.
- Predmet náboženstvo sa vyučuje na cirkevných školách.
- Cudzie jazyky – vyučujú sa dva z uvedených jazykov: anglický jazyk, francúzsky jazyk, nemecký jazyk, ruský jazyk, španielsky jazyk a taliansky jazyk.
- Trieda sa delí na každej hodine v predmetoch prvý cudzí jazyk, druhý cudzí jazyk, informatika, matematické metódy, etická výchova, náboženská výchova, náboženstvo, telesná a športová výchova a na hodinách, ktoré majú charakter laboratórnych cvičení, praktických cvičení a projektov. V predmete informatika môže byť v skupine najviac 15 žiakov. Delenie na skupiny je pri minimálnom počte 24 žiakov v triede. Trieda sa na jednej hodine v týždni v jednom ročníku za celé štúdium delí na skupiny v predmetoch fyzika, chémia, biológia, matematika.
- Na vyučovanie povinne voliteľného predmetu etická výchova alebo náboženská výchova možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 20. Ak počet žiakov v skupine na vyučovanie etickej výchovy alebo náboženskej výchovy klesne pod 12, je možné spájať do skupín aj žiakov z rôznych ročníkov.
- Na vyučovanie ostatných povinne voliteľných predmetov (okrem etickej výchovy a náboženskej výchovy) možno spájať žiakov z rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 23.
- Disponibilné hodiny použije škola pri dotvorení školského vzdelávacieho programu na:
  - vyučovacie predmety, ktoré rozširujú a prehlbujú obsah predmetov zaradených do ŠVP,



- b) vyučovacie predmety, ktoré si škola sama zvolí a sama si pripraví ich obsah vrátane predmetov vytvárajúcich profiláciu školy, experimentálne overených inovačných programov zavedených do vyučovacej praxe a predmetov, z ktorých si žiak alebo jeho zákonný zástupca vyberá,
  - c) na doplnenie obsahu vyučovacieho predmetu/predmetov pre žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami, ktorí postupujú podľa individuálnych výchovno-vzdelávacích programov,
  - d) na špecifické vyučovacie predmety pre žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami.
11. Škola môže využiť disponibilné hodiny na vyučovanie predmetov, ktoré posilňujú národné povedomie jednotlivých národnostných menšín, na posilnenie jazyka národnostnej menšiny.
12. Kurzové formy výučby sa realizujú v zmysle platnej legislatívy.“.
26. Výučba povinných predmetov v študijnom odbore – zameraní **7902 J 01 gymnázium – matematika** sa realizuje podľa vzdelávacích štandardov predmetov určených pre študijný odbor 7902 J gymnázium. Výučba povinných predmetov zo vzdelávacej oblasti Matematika a práca s informáciami „**matematické metódy**“ a „**deskriptívna geometria**“ v študijnom odbore – zameraní **7902 J 01 gymnázium – matematika** sa realizuje podľa vzdelávacích štandardov v znení:

---

# VZDELÁVACÍ ŠTANDARD PREDMETU MATEMATICKÉ METÓDY

## ÚVOD

Vzdelávací štandard pre vyučovací 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 vyučovacieho predmetu matematické metódy je spojený s predmetom matematika. Ale ako projektové vyučovanie je programom aktivity žiakov, rešpektuje jedinečnosť osobností 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 pojmi, 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

Vyučovací 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).*"

Vyučovací 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 vyučovacieho 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 vyučovacieho 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 vyučovacieho 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):

1. Čísla, premenná a početné výkony s číslami
2. Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy
3. Geometria a meranie
4. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika
5. 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 početné výkony s číslami**

## TEÓRIA ČÍSEL

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ zistiť počet deliteľov zloženého čísla.</li> <li>✓ zdôvodniť vzťah pre určenie počtu deliteľov zloženého čísla.</li> <li>✓ tvoriť kritériá deliteľnosti pre zložené čísla.</li> <li>✓ pozná a vie aplikovať základnú vetu aritmetiky.</li> </ul>	<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"> <li>• <math>n = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \dots p_n^{\alpha_n}</math>, kde <math>p_1, p_2, \dots, p_n \in N</math> <span style="float: right;"><math>p</math> sú prvočísla</span> <math>\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \in N</math></li> <li>• počet deliteľov čísla <math>n</math> je <math>(\alpha_1 + 1)(\alpha_2 + 1) \dots (\alpha_n + 1)</math></li> <li>• <math>\text{nsn}(x, y, z)</math>, <math>\text{NSD}(x, y, z)</math></li> </ul>

## KOMPLEXNÉ ČÍSLA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ definovať imaginárnu jednotku <math>i</math>.</li> <li>✓ pracovať s imaginárnou jednotkou <math>i</math> a jej mocninami.</li> <li>✓ zapísať algebraický tvar komplexného čísla.</li> <li>✓ určiť reálnu a imaginárnu časť komplexného čísla.</li> <li>✓ uviesť príklad rýdzo imaginárneho komplexného čísla.</li> <li>✓ vypočítať komplexne združené číslo k danému a uviesť jeho základné vlastnosti.</li> <li>✓ odvodiť a používať absolútnu hodnotu komplexného čísla v úlohách.</li> <li>✓ definovať goniometrické vyjadrenie komplexných čísel, uviesť príklady a znázorniť ich.</li> <li>✓ uviesť, odvodiť a použiť goniometrické vyjadrenie komplexných čísel</li> <li>✓ riešiť rovnice v obore komplexných čísel.</li> <li>✓ vysloviť Moivreovu vetu a aplikovať ju v úlohách.</li> <li>✓ riešiť slovné úlohy.</li> </ul>	<p><i>Pojmy:</i> imaginárna jednotka <math>i</math> a jej mocniny, algebraický tvar komplexného čísla (<math>a=a+i.b</math>), 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"> <li>• Absolútna hodnota komplexného čísla: <math> a  = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}</math></li> <li>• Algebraický tvar komplexného čísla: <math>a = a_1 + ia_2</math></li> <li>• Goniometrický tvar komplexného čísla: <math>a =  a (\cos\alpha + i.\sin\alpha)</math></li> <li>• Exponenciálny tvar komplexného čísla: <math>a =  a e^{i\alpha}</math></li> <li>• Moivreova veta: <math>a^n =  a ^n(\cos n\alpha + i.\sin n\alpha)</math></li> </ul>

**Tematický okruh: Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy**

## FUNKCIE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ znázorniť grafy funkcií tabuľkou v karteziánskej súradnicovej sústave.</li> <li>✓ vysloviť definície: funkcie, spojitosti, párnosti aj nepárnosti, periodicity a vedieť ich použiť a aplikovať na vybrané funkcie dané predpisom aj grafom.</li> <li>✓ aplikovať definície vlastností funkcie na graficky znázornenú funkciu.</li> <li>✓ vedieť načrtnúť graf ľubovoľnej párne, nepárnej, ani párne ani nepárnej funkcie.</li> <li>✓ znázorniť grafy funkcií <math>y =  ax + b </math>, <math>y = a x  + b</math>.</li> <li>✓ nájsť prieniky lineárnej funkcie s osou <math>x</math> a osou <math>y</math>.</li> <li>✓ napísať predpis lineárnej funkcie, ak sú dané dva jej body, smernica a bod.</li> <li>✓ vypočítať <math>f(x) = 0</math>; <math>f(x) \geq 0</math>; <math>f(x) &gt; 0</math>; <math>f(x) &lt; 0</math>; <math>f(x) \leq 0</math>; pre lineárnu funkciu.</li> </ul>	<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 vlastností funkcie dopĺňať parametre <math>a</math>, <math>b</math>, <math>k</math>, <math>q</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>y = ax + b</math></li> <li>• <math>y = kx + q</math>; <math>k = \tan \alpha</math></li> <li>• <math> f(x) </math>: <math>y =  ax + b </math></li> <li>• <math>f( x )</math>: <math>y = a x  + b</math></li> <li>• <math> f( x ) </math>: <math>y =  a x  + b </math></li> </ul>

## ROVNICE A NEROVNICE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ riešiť lineárne nerovnice s jednou neznámou.</li> <li>✓ riešiť lineárne rovnice s jednou neznámou a parametrom a urobiť diskusiu o počte koreňov vzhľadom na parameter.</li> <li>✓ riešiť rovnice a nerovnice s jednou absolútnou hodnotou.</li> <li>✓ riešiť rovnice a nerovnice s viacerými absolútnymi hodnotami.</li> <li>✓ základné rovnice <math> x - a  \leq b</math>, <math> x - a  \geq b</math> aj nerovnice s absolútnymi hodnotami riešiť aj graficky.</li> <li>✓ dokáže zvoliť najvhodnejšiu metódu na riešenie rovníc.</li> <li>✓ vedieť urobiť úplnú diskusiu o počte riešení a napísať množinu koreňov.</li> <li>✓ zdôvodniť ak sústava má nekonečne veľa riešení alebo prázdnu množinu.</li> <li>✓ riešiť sústavy troch rovníc s tromi neznámymi rôznymi metódami.</li> <li>✓ zdôvodniť rôzne typy riešení sústavy rovníc.</li> <li>✓ prepísať rovnicu do tvaru matice a späť v každom kroku po úprave.</li> <li>✓ pozná pojem trojuholníkový tvar matice.</li> <li>✓ riešiť sústavu rovníc použitím matíc.</li> <li>✓ riešiť sústavu rovníc pomocou determinantov 3. stupňa.</li> <li>✓ dokáže zvoliť najvhodnejšiu metódu na riešenie sústavy rovníc.</li> <li>✓ riešiť Diofantovské rovnice.</li> </ul>	<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"> <li>• <math>ax + b = 0</math></li> <li>• <math> f(x)  = 0 : 0 =  ax + b </math></li> <li>• <math>f( x ) = 0: 0 = a x  + b</math></li> <li>• <math> f( x )  = 0: 0 =  a x  + b </math></li> <li>• <math>a_1x + b_1y = c_1; a_2x + b_2y = c_2</math></li> <li>• sústava dvoch rovníc s dvoma neznámymi</li> </ul> <p><math>ax + by = c</math></p> <p><math>dx + ey = f \Rightarrow D = ae - bd, D_x = ce - fb, D_y = af - dc</math></p> $x = \frac{D_x}{D} \wedge y = \frac{D_y}{D}, ak D \neq 0$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>a_1x + b_1y + c_1z = d_1; a_2x + b_2y + c_2z = d_2; a_3x + b_3y + c_3z = d_3</math></li> <li>• <math> x - a  \leq b,  x - a  \geq b</math></li> <li>• <math>ax + by = c, a, b, c \in N</math></li> </ul>

**Tematický okruh: Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy**

## FUNKCIE, ROVNICE, NEROVNICE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ vedieť znázorniť grafy funkcií <math>y =  ax^2 + bx + c , y = ax^2 + b x  + c, y =  ax^2 + b x  + c </math>.</li> <li>✓ vedieť urobiť úplnú diskusiu o počte riešení a napísať množinu koreňov, ak sústava má nekonečne veľa riešení.</li> </ul>	<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 <math>D, D_x, D_y</math></p>

- ✓ 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 logaritmickkej funkcie ako inverznej k exponenciálnej funkcii.
- ✓ poznať vlastnosti a graf logaritmickkej 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.
- ✓ 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.

Lineárna lomená funkcia, Eulerovo číslo, zložitejšie exponenciálne rovnice a nerovnice, prostá a inverzná funkcia, logaritmická funkcia, vety o logaritmoch, logaritmické rovnice a nerovnice

Limita, derivácia, derivácia polynómu (prvá, druhá, ...), využitie derivácie pre zisťovanie priebehu funkcie, využitie derivácií v slovných úlohách – minimum, maximum

*Vlastnosti a vzťahy:*

Ovládať a aplikovať:

- 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
- Vietove vzťahy:  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ ,  $x_1 x_2 = \frac{c}{a}$

Zakresľovať a určovať vlastnosti funkcií:

- $y = |ax^2 + bx + c|$ ,  $y = ax^2 + b|x| + c$ ,  $y = |ax^2 + b|x| + c|$
- $y = \frac{ax + b}{cx + d}$
- $y = \log_a x$

Používať a dokazovať:

- $x = a^{\log_a x}$



	$\forall x, y \in R^+, \forall a, z \in R^+ \wedge a, z \neq 1 \text{ platí}$ $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\log_a x^y = y \cdot \log_a x</math></li> </ul> $\log_a x = \frac{\log_z x}{\log_z a}$ $\log_a z \cdot \log_z a = 1$
--	---

Tematický okruh: Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

### GONIOMETRICKÉ FUNKCIE, ROVNICE, NEROVNICE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ definovať funkcie <math>y = tg x</math>, <math>y = cotg x</math> v pravouhlom trojuholníku aj na jednotkovej kružnici.</li> <li>✓ nakresliť grafy funkcií <math>y = tg x</math>, <math>y = cotg x</math> a uviesť ich vlastnosti a definičný obor.</li> <li>✓ nakresliť grafy funkcií <math>y = A.tg ( B.x + C) + D</math>, <math>y = A.cotg ( B.x + C) + D</math>.</li> <li>✓ riešiť goniometrické rovnice a nerovnice.</li> <li>✓ vedieť vzťahy pre goniometrické funkcie.</li> <li>✓ odvodiť vzťahy pre dvojnásobný uhol.</li> <li>✓ riešiť goniometrické rovnice rôznych druhov, aj s použitím vzťahov aj substitúcie.</li> <li>✓ riešiť goniometrické nerovnice.</li> </ul>	<p><i>Pojmy:</i> funkcia <math>y = tg x</math>, <math>y = cotg x</math>, grafy funkcií <math>y = A.tg ( B.x + C) + D</math>, <math>y = A.cotg ( B.x + C) + D</math> a ich vlastnosti, vzťahy medzi jednotlivými goniometrickými funkciami, goniometrické rovnice a nerovnice (aj s použitím substitúcie)</p> <p><i>Vlastnosti a vzťahy:</i> Ovládať a aplikovať:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>tgx = \frac{\sin x}{\cos x}</math>; <math>cotgx = \frac{\cos x}{\sin x}</math>; <math>tgx \cdot cotgx = 1</math></li> </ul> <p>Vzorce pre funkcie dvojnásobného argumentu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\sin 2x = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x</math>, <math>\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x</math>,</li> <li>• <math>tg 2x = \frac{2 \cdot tgx}{1 - tg^2 x}</math>, <math>cotg 2x = \frac{cotg^2 x - 1}{2 \cdot cotg x}</math>,</li> </ul> <p>Súčtové vzorce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\sin(x + y) = \sin x \cdot \cos y + \cos x \cdot \sin y</math>,</li> <li>• <math>\sin(x - y) = \sin x \cdot \cos y - \cos x \cdot \sin y</math>,</li> <li>• <math>\cos(x + y) = \cos x \cdot \cos y - \sin x \cdot \sin y</math>,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\cos(x - y) = \cos x \cdot \cos y + \sin x \cdot \sin y</math></li> <li>• <math>\operatorname{tg}(x + y) = \frac{\operatorname{tg}x + \operatorname{tg}y}{1 - \operatorname{tg}x \cdot \operatorname{tg}y}</math></li> <li>• <math>\operatorname{tg}(x - y) = \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{tg}y}{1 + \operatorname{tg}x \cdot \operatorname{tg}y}</math></li> </ul> <p>Vzorce pre súčet a rozdiel funkcií</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\sin x + \sin y = 2 \cdot \sin \frac{x+y}{2} \cdot \cos \frac{x-y}{2}</math>,</li> <li>• <math>\sin x - \sin y = 2 \cdot \sin \frac{x-y}{2} \cdot \cos \frac{x+y}{2}</math>,</li> <li>• <math>\cos x + \cos y = 2 \cdot \cos \frac{x+y}{2} \cdot \cos \frac{x-y}{2}</math>,</li> <li>• <math>\cos x - \cos y = -2 \cdot \sin \frac{x+y}{2} \cdot \sin \frac{x-y}{2}</math></li> </ul> <p>Vzorce pre funkcie polovičného argumentu</p> $\left  \sin \frac{x}{2} \right  = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}, \quad \left  \cos \frac{x}{2} \right  = \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}, \quad \left  \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right  = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}}$
--	---

**Tematický okruh: Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy**

### DIFERENCIÁLNY a INTEGRÁLNY POČET

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ definovať funkciu a limitu funkcie v danom bode.</li> <li>✓ vysvetliť súvis spojitosti a limity funkcie.</li> <li>✓ definovať deriváciu pomocou limity.</li> <li>✓ vypočítať dotyčnicu ku grafu funkcie v bode.</li> <li>✓ aplikovať pravidlá derivovania súčtu, rozdielu, súčinu, podielu a zloženej funkcie.</li> <li>✓ vykonať druhú deriváciu a poznať jej aplikáciu vo fyzike.</li> <li>✓ derivovať funkciu určenú implicitne.</li> <li>✓ opísať súvislosti vlastností funkcií a derivácií.</li> <li>✓ vysvetliť súvislosť druhej derivácie a extrémov funkcie.</li> <li>✓ poznať vlastnosť konkávnosti a konvexnosti funkcie.</li> <li>✓ určiť asymptoty funkcie.</li> <li>✓ vyšetriť priebeh funkcie pomocou derivácie.</li> </ul>	<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"> <li>• Definícia derivácie: <math>f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}</math></li> <li>• Rovnica dotyčnice: <math>y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)</math></li> <li>• Derivácia súčtu: <math>(u + v)'(x_0) = u'(x_0) + v'(x_0)</math>  Derivácia rozdielu: <math>(u - v)'(x_0) = u'(x_0) - v'(x_0)</math>  Derivácia súčinu: <math>(uv)'(x_0) = u'(x_0)v(x_0) + u(x_0)v'(x_0)</math>  Derivácia podielu: <math>\left(\frac{u}{v}\right)'(x_0) = \frac{u'(x_0)v(x_0) - u(x_0)v'(x_0)}{v^2(x_0)}</math>  Derivácia zloženej funkcie: <math>(f \circ g)'(x) = f'(g(x_0)) \cdot g'(x_0)</math></li> </ul>

- ✓ 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.

- Derivácie elementárnych funkcií:

$$f: y = c, c \in \mathbb{R} \Rightarrow y' = 0$$

$$f: y = x^n, x \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N} \Rightarrow y' = nx^{n-1}$$

$$f: y = \sin x, x \in \mathbb{R} \Rightarrow y' = \cos x$$

$$f: y = \cos x, x \in \mathbb{R} \Rightarrow y' = -\sin x$$

$$f: y = \operatorname{tg} x, x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow y' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$f: y = \operatorname{cot} g x, x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$f: y = e^x, x \in \mathbb{R} \Rightarrow y' = e^x$$

$$f: y = \ln x, x \in \mathbb{R}^+ \Rightarrow y' = \frac{1}{x}$$

$$f: y = \log_a x, x \in \mathbb{R}^+, a \in \mathbb{R}^+ \Rightarrow y' = \frac{1}{x \ln a}$$

- Primitívna funkcia:  $F'(x) = f(x)$
- $\int c f(x) dx = c \int f(x) dx$
- 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:  $S(U) = \int_a^b f(x) dx$
- 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

### TROJUHOLNÍK

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ vysloviť vlastnosti Eulerovej priamky aj Feuerbachovej kružnice a tieto vlastnosti vie využiť na riešenie úloh.</li> <li>✓ pozná rôzne vzorce na výpočet obsahu trojuholníka, pomocou výšky, dvoch strán a uhla, ktorý zvierajú, Herónov vzorec.</li> <li>✓ odvodiť vzorce na výpočet obsahu trojuholníka, pomocou výšky, dvoch strán a uhla, ktorý zvierajú, Herónov vzorec.</li> <li>✓ podľa zadania vybrať a správne použiť primeraný vzorec na výpočet obsahu trojuholníka.</li> </ul>	<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"> <li>• <math>S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma</math></li> </ul>

<p>✓ dopočítať strany a uhly trojuholníka (z troch zadaných prvkov) podľa sínusovej a kosínusovej vety.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>S = \sqrt{s \cdot (s - a)(s - b)(s - c)}</math>; <math>s = \frac{a+b+c}{2}</math></li> <li>• <math>r = \frac{a}{2 \sin \alpha}</math>, kde <math>r</math> je polomer opísanej kružnice</li> <li>• <math>\rho = \frac{S}{s}</math>, kde <math>\rho</math> je polomer vpísanej kružnice</li> <li>• <math>\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R</math></li> <li>• <math>a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha</math>  <math>b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \beta</math>  <math>c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma</math></li> <li>• <math>\frac{ AZ  BX  CY }{ BZ  CX  AY } = 1</math>; X, Y, Z vnútorné body strán a, b, c, práve vtedy, ak priamky AX, BY, CZ prechádzajú jedným bodom.</li> </ul>
---	---

### ŠTVORUHOLNÍK, KRUŽNICA

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

## STEREOMETRIA

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

## ZOBRAZENIA

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

## KUŽELOSEČKY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ definovať elipsu, hyperbolu a parabolu ako množinu bodov danej vlastnosti.</li> <li>✓ načrtnúť elipsu, hyperbolu a parabolu na základe zadaných vstupných parametrov.</li> <li>✓ napísať stredovú (vrcholovú) alebo všeobecnú rovnicu kužeľosečky.</li> <li>✓ z rovnice rozhodnúť o aký typ kužeľosečky ide, analýzou údajov.</li> <li>✓ určiť vzájomnú polohu priamky a kužeľosečiek.</li> <li>✓ riešiť úlohy o kužeľosečkách.</li> </ul>	<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: <math>\frac{(x-m)^2}{a^2} + \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1, Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0, A \cdot B &gt; 0</math></p> <p>Hyperbola: <math>\frac{(x-m)^2}{a^2} - \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1, Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0, A \cdot B &lt; 0</math></p> <p>Parabola: <math>(x - m)^2 = 2p(y - n), Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0, A \cdot B = 0, A + B \neq 0</math></p>

## Tematický okruh: Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ riešiť zložitejšie kombinatorické úlohy s použitím priehradok a medzier.</li> <li>✓ upraviť výrazy s faktoriálom a uviesť podmienky riešiteľnosti.</li> <li>✓ riešiť rovnice s faktoriálmi.</li> <li>✓ pozná Pascalov trojuholník a orientuje sa v ňom.</li> <li>✓ odvodíť vlastnosti kombinačných čísel z Pascalovho trojuholníka.</li> <li>✓ použiť vlastnosti kombinačných čísel pri riešení rovníc s kombinačnými číslami.</li> <li>✓ odvodíť a použiť binomickú vetu.</li> <li>✓ použiť Bernoulliho schému pri riešení úloh.</li> <li>✓ určiť podmienku pri podmienenej pravdepodobnosti.</li> <li>✓ vypočítať podmienenú pravdepodobnosť.</li> </ul>	<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"> <li>• <math>n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1, 0! = 1</math></li> <li>• <math>\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}, n, k \in N, n \geq k</math></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}</math></li> <li>• <math>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!}</math></li> <li>• <math>C'_k(n) = \binom{n-k+1}{k}</math></li> </ul> <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><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ pochopiť pojem množiny.</li> <li>✓ aplikovať operácie s množinami – zjednotenie, prienik, doplnok množiny, rozdiel množín, symetrický rozdiel množín.</li> <li>✓ vedieť vzťahy medzi množinami – vzťah podmnožiny a rovnosti množín</li> <li>✓ určiť počet prvkov množiny.</li> <li>✓ rozlišovať konečné a nekonečné množiny.</li> <li>✓ definovať číselné množiny a vlastnosti ich prvkov.</li> <li>✓ vzťahy medzi číselnými množinami – zoraduje množiny podľa naderadenosti.</li> <li>✓ vedieť zapísať množinu rôznymi spôsobmi (vymenovaním prvkov, pomocou charakteristickej vlastnosti, grafom, predpisom).</li> <li>✓ odvodiť počet podmnožín n - prvkovej množiny.</li> <li>✓ znázorniť Vennove diagramy pre 2, 3 a 4 množiny.</li> <li>✓ zapísať podmnožiny reálnych čísel pomocou rôznych druhov.</li> <li>✓ dokázať daný vzťah pomocou Vennových diagramov.</li> <li>✓ vypočítať slovné úlohy z množinovej matematiky.</li> </ul>	<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"> <li>• <math>\{ \} = \emptyset</math></li> <li>• <math>A \subset A</math></li> <li>• <math>\emptyset \subset A</math></li> <li>• <math>(A \cup B) = (B \cup A)</math></li> <li>• <math>(A \cap B) = (B \cap A)</math></li> <li>• <math>(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)</math></li> <li>• <math>(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)</math></li> <li>• <math>A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)</math></li> <li>• <math>(A')' = A</math></li> <li>• <math>(A \cup B)' = A' \cap B'</math></li> <li>• <math>(A \cap B)' = A' \cup B'</math></li> <li>• <math> A \cup B  =  A  +  B  -  A \cap B </math></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math> A \cup B \cup C  =  A  +  B  +  C  -  A \cap B  -  B \cap C  -  A \cap C  +  A \cap B \cap C </math></li> <li>• <math>Q \cup I = R</math></li> <li>• <math>Q \cap I = \emptyset</math></li> <li>• <math>N \subset Z \subset Q \subset R</math></li> </ul> <p>Dokázat' pomocou Vennových diagramov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(A \cup B)' = A' \cap B'</math></li> <li>• <math>(A \cap B)' = A' \cup B'</math></li> </ul>
--	---

## VÝROKY

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

## DÔKAZY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
-------------------	-------------------



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

## POSTUPNOSTI A RADY

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ pochopiť pojem postupnosti ako funkcie a jej vlastnosti – definičný obor, obor hodnôt, monotónnosť, ohraničenosť, graf postupnosti.</li> <li>✓ riešiť náročnejšie úlohy s aritmetickými a geometrickými postupnosťami vyžadujúcimi analýzu situácie.</li> <li>✓ pochopiť pojem nekonečný rad.</li> <li>✓ zapísať nekonečný rad sumačnou notáciou.</li> <li>✓ uviesť príklady konvergentných nekonečných radov.</li> <li>✓ riešiť úlohy s využitím súčtu nekonečného geometrického radu.</li> </ul>	<p><i>Pojmy:</i> postupnosť, (<math>n</math>-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"> <li>• <math>s = \frac{a_1}{1-q}, q \in (-1,1)</math></li> </ul>

---

# VZDELÁVACÍ ŠTANDARD PREDMETU DESKRIPTÍVNA GEOMETRIA

## ÚVOD

Vzdelávací štandard pre vyučovací predmet deskriptívna geometria predstavuje súhrn katalógov, ktoré stanovujú výkony a obsah vyučovacieho predmetu. Deskriptívna geometria prepája základné poznatky o zobrazovacích metódach, rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov, pomáha systematizovať poznatky z planimetrie, analytickej geometrie a stereometrie. Deskriptívna geometria podporuje pripravenosť a schopnosť žiakov riešiť predovšetkým priestorové úlohy, ktoré sú dôležité z hľadiska využiteľnosti v technickej praxi, či už na úrovni stredného manažmentu, alebo vysokokvalifikovaných pracovníkov technického zamerania ako i v situáciách bežného života. Zároveň sleduje, ako si žiaci prehĺbili a rozšírili svoje vedomosti o základných vlastnostiach geometrických útvarov so súčasným poznaním základov zobrazovacích metód, najmä pravouhlého premietania.

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 blízkyh 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 okruhov. Je to základ vymedzeného učebného obsahu. To však nevylučuje možnosť učiteľov tvorivo modifikovať stanovený učebný obsah v rámci školského vzdelávacieho programu.

Vzdelávací štandard vyučovacieho predmetu deskriptívna geometria je úzko spätý s predmetom matematika. A zároveň je aj programom, ktorý podporuje aktivity a tvorivosť žiakov, rešpektuje jedinečnosť osobnosti dieťaťa a vo veľkej miere rozvíja priestorovú predstavivosť. 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, 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

Vyučovací predmet deskriptívna geometria na gymnáziách je podporou 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)."*

Vyučovací predmet deskriptívna geometria má charakter vyučovania, ktorého primárnym cieľom je aktívne zapojiť žiakov do poznávacieho procesu. Učitelia ponúkajú rôzne spôsoby náhľadu na trojrozmerný Euklidovský priestor a jeho zobrazenia do roviny, pracujú s modelmi, vytvárajú problémové situácie a otázky, ktoré vedú k tomu, aby žiaci rozmýšľali nad tým, čo sa učia. Riešenia zadaných problémov závisia rovnako na nových poznatkoch a skúsenostiach žiakov, ako aj od ich tvorivosti, fantázie, kritického myslenia, vnútornej motivácie, záujmov a potrieb. Žiaci dostávajú súhrnné poznatky bez fragmentácie, na určitý jav sa dívajú očami cez prizmu viacerých predmetov; učia sa vzájomne si pomáhať, rešpektovať názor iných, tolerovať sa, vyjadriť svoj názor; rozvíja sa ich pocit zodpovednosti, súladu i estetiky a v neposlednom rade si žiaci rozvíjajú žiadúce 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 vyučovacieho predmetu deskriptívna geometria je komplexne rozvíjať osobnosť žiaka. Proces vzdelania vedie k tomu, aby žiaci

- získali schopnosť používať geometriu (nielen ako súčasť matematiky) a matematicko-geometrické 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, grafické zobrazenia priestoru,
- 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 vychádzajúce z dôkazov alebo z historického kontextu
- spoznali geometriu ako súčasť ľudskej kultúry a dôležitý nástroj pre spoločenský pokrok.

Vďaka koncepcii projektového vyučovania kognitívne ciele vyučovacieho predmetu umožňujú aj

- prehľbovať a rozširovať poznanie,

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

Hlavným cieľom vyučovania vyučovacieho predmetu deskriptívna geometria je, aby žiak získal schopnosť používať geometriu (nie len ako súčasť matematiky), vnímanie priestoru a geometrické myslenie vo svojom budúcom živote. Tomu musí zodpovedať

- spôsob vyučovania

Vyučovanie je koncipované so zreteľom na potreby a záujmy žiakov tak, aby rozvíjalo logické a kritické myslenie žiakov, ich schopnosť argumentovať, vidieť v priestore, 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 (napr. Geogebra) významne napomáha vytváraniu okamžitých priestorových vnemov, kde žiaci môžu (v súlade s obsahom príslušných učebných celkov) modelovať konkrétne situácie priamo v priestore a interaktívne podľa potreby si vizuálne overovať zobrazovací proces. Umožňuje im to 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):

- Základné pojmy zo stereometrie
- Základné pojmy pri premietaní a druhy zobrazovaní
- Kolmé premietanie na dve priemetne – Mongeova projekcia
- Kolmá axonometria
- Kolmé premietanie na jednu priemetňu

- Stredové premietanie
- Počítačová grafika

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*). 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.

Pri formulácii vzdelávacieho štandardu predpokladáme, že žiak spĺňa požiadavky formulované vo vzdelávacom štandarde z matematiky – tematického okruhu Geometria a meranie. V snahe o zachovanie prehľadnosti v texte štandardu pre deskriptívnu geometriu neopakujeme všetky výkonové štandardy matematiky, uvádzame spravidla iba tie, ktoré sú potrebné na to, aby vzdelávací štandard pre deskriptívnu geometriu 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: ZÁKLADNÉ POJMY ZO STEREOMETRIE**

<b>Výkonový štandard</b>	<b>Obsahový štandard</b>
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Poznať základné axiómy z geometrie.</li> <li>✓ Rozlíšiť pojmy: axióma – definícia – veta.</li> <li>✓ Určiť vzájomnú polohu bodov, priamok a rovín.</li> <li>✓ Určiť rovnobežnosť priamok a rovín.</li> <li>✓ Určiť odchýlku dvoch priamok, kolmosť dvoch priamok.</li> <li>✓ Určiť odchýlku priamky a roviny, kolmosť priamky a roviny.</li> <li>✓ Určiť odchýlku dvoch rovín, kolmosť dvoch rovín.</li> <li>✓ Určiť špeciálne polohy viacerých priamok.</li> <li>✓ Určiť špeciálne polohy viacerých rovín</li> </ul>	<p><i>Pojmy</i></p> <p>Incidencia bodu a priamky, incidencia priamky a roviny, vzájomná poloha dvoch a viacerých priamok v rovine, vzájomná poloha dvoch a viacerých priamok v priestore</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definovať a načrtnúť všetky pravidelné n-boké hranoly.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť všetky pravidelné n-boké ihlany.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť valec, kužeľ a guľu.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť n-boký hranol zrezaný rovinou rovnobežnou s podstavou.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť n-boký hranol zrezaný rovinou šikmou vzhľadom na podstavu telesa.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť n-boký ihlan zrezaný rovinou rovnobežnou s podstavou.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť zrezaný n-boký ihlan rovinou šikmou vzhľadom na podstavu telesa.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť zrezaný valec rovinou rovnobežnou s podstavou.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť zrezaný valec rovinou rôznobežnou s podstavou.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť zrezaný kužeľ rovinou rovnobežnou s podstavou.</li> <li>✓ Definovať a načrtnúť zrezaný kužeľ rovinou rôznobežnou s podstavou.</li> </ul>	<p>Základné pravidelné geometrické telesá.</p> <p>Zrezaný n-boký hranol, valec, ihlan, kužeľ.</p>
--	---

### Tematický okruh: ZÁKLADNÉ POJMY PRI PREMIETANÍ A DRUHY ZOBRAZENÍ

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vysvetliť pojem priemetňa.</li> <li>✓ Vysvetliť pojem stopník priamky.</li> <li>✓ Vysvetliť pojem stopa roviny.</li> <li>✓ Rozlíšiť vzor a priemet (obraz) bodu, priamky a roviny.</li> </ul>	<p><i>Pojmy:</i></p> <p>Priemetňa, premietacia priamka, premietacia rovina, priemet bodu, priemet priamky, priemet roviny, stopník priamky, stopa roviny.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definovať a rozlíšiť kolmé a šikmé rovnobežné premietanie.</li> <li>✓ Zostrojiť názorný obrázok v kolmom a šikmom rovnobežnom premietaní.</li> </ul>	<p>Kolmé rovnobežné premietanie (ortogonálne), šikmé rovnobežné premietanie (klinogonálne).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vysvetliť princíp stredového premietania.</li> <li>✓ Uviesť príklady z praxe.</li> </ul>	<p>Stredové premietanie.</p>

### Tematický okruh: KOLMÉ PREMIETANIE NA DVE PRIEMETNE – MONGEOVA PROJEKCIA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p><b>Žiak vie/dokáže</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vymodelovať otáčanie (združovanie) priemetní.</li> <li>✓ Definovať pôdorysňu a nárysňu.</li> <li>✓ Zobraziť polohu každého bodu v priestore daného súradnicami.</li> </ul>	<p><i>Pojmy:</i></p> <p>Súradnicové osi, rovina <math>\pi</math> a <math>v</math>, poloha bodu v priestore.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Určiť súradnice ľubovoľného bodu v priestore.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Narysovať priemet úsečky a priamky.</li> <li>✓ Určiť skutočnú veľkosť úsečky.</li> <li>✓ Naniest' od daného bodu na priamke určitú veľkosť.</li> <li>✓ Určiť priemety úsečky kolmej na <math>\pi</math> alebo v a opačne.</li> <li>✓ Zostrojiť stopníky priamky.</li> <li>✓ Rozlíšiť špeciálne polohy priamky.</li> <li>✓ Určiť odchýlku priamky od priemetní <math>\pi</math> a v.</li> <li>✓ Určiť priesečník dvoch priamok.</li> <li>✓ Určiť vzájomnú polohu dvoch priamok vzhľadom na ich priesečník.</li> <li>✓ Rozlíšiť špeciálne polohy dvoch priamok.</li> <li>✓ Určiť priemet pravého uhla.</li> </ul>	<p>Skutočná veľkosť úsečky, pôdorysný a nárysný stopník, sklápanie premietacej roviny, priemet priamky, odchýlka priamky od priemetní, špeciálne polohy priamky vzhľadom na priemetne, vzájomná poloha dvoch priamok.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definovať, čím je rovina jednoznačne určená.</li> <li>✓ Zostrojiť stopy roviny.</li> <li>✓ Analyzovať osobitné polohy rovín.</li> <li>✓ Zostrojiť bod v rovine.</li> <li>✓ Zostrojiť priamku, ktorá leží v rovine.</li> <li>✓ Zostrojiť hlavné priamky roviny a využiť ich vlastnosti.</li> <li>✓ Zostrojiť spádové priamky roviny.</li> <li>✓ Určiť odchýlku roviny od priemetní <math>\pi</math> a v.</li> <li>✓ Určiť priesečnicu rovín.</li> <li>✓ Určiť vzájomnú polohu dvoch rovín.</li> </ul>	<p>Priemet roviny, zvláštne polohy roviny, hlavné priamky roviny, spádové priamky roviny, odchýlka roviny od priemetní, vzájomná poloha dvoch rovín.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Určiť priesečník priamky s rovinou.</li> <li>✓ Určiť vzdialenosť bodu od roviny.</li> <li>✓ Zostrojiť bod, ktorý má od roviny danú vzdialenosť.</li> <li>✓ Určiť vzdialenosť dvoch rovnobežných rovín.</li> <li>✓ Zostrojiť rovinu kolmú na priamku.</li> <li>✓ Zostrojiť priemety jednoduchých rovinných útvarov.</li> <li>✓ Využiť lineárnu afinitu pri zostrojovaní priemetov jednoduchých rovinných útvarov.</li> </ul>	<p>Priamka a rovina, priesečník priamky s rovinou, priamka kolmá na rovinu, rovina kolmá na priamku, otáčanie a afinita.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Poznať rozdiel medzi hranolovou plochou a hranolovým priestorom.</li> <li>✓ Zostrojiť sieť pravidelného <math>n</math>-bokého hranola.</li> <li>✓ Zostrojiť rez hranola rovinou kolmou na 1. alebo 2. priemetňu.</li> <li>✓ Zostrojiť rez hranola všeobecnou rovinou.</li> <li>✓ Zostrojiť sieť zrezaného hranola.</li> </ul>	Pravidelné kolmé $n$ -boké hranoly, ich siete, rezy hranolov, siete zrezaných hranolov.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Poznať rozdiel medzi ihlanovou plochou a ihlanovým priestorom.</li> <li>✓ Zostrojiť sieť pravidelného <math>n</math>-bokého ihlana.</li> <li>✓ Zostrojiť rez ihlana rovinou kolmou na 1. alebo 2. priemetňu.</li> <li>✓ Zostrojiť sieť zrezaného ihlana.</li> </ul>	Pravidelné $n$ -boké ihlany, ich siete, rezy ihlanov, siete zrezaných ihlanov.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Klasifikovať rovinný rez kužeľovej plochy.</li> <li>✓ Poznať definíciu kružnice, elipsy, hyperboly a paraboly.</li> <li>✓ Určiť základné prvky v kužeľosečkách.</li> <li>✓ Zostrojiť kužeľosečku podľa definície.</li> <li>✓ Zostrojiť kužeľosečku na základe vlastností množiny bodov, ktoré sú súmerne združené s jedným ohniskom kužeľosečky podľa jej dotýčnic.</li> <li>✓ Zostrojiť kužeľosečku na základe vlastností množiny všetkých piat kolmíc, ktoré sú vedené z ohnisk kužeľosečky na jej dotýčnice.</li> <li>✓ Zostrojiť priemety kružnice.</li> </ul>	Kružnica, elipsa, hyperbola, parabola, dotyčnica kužeľosečky, sprievodiče bodov kužeľosečky.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Poznať rozdiel medzi valcovou plochou a priestorom.</li> <li>✓ Zostrojiť rez valca rovinou.</li> <li>✓ Zostrojiť sieť valca a sieť zrezaného valca.</li> <li>✓ Poznať rozdiel medzi kužeľovou plochou a priestorom.</li> <li>✓ Zostrojiť rezy kužeľa.</li> <li>✓ Zostrojiť sieť kužeľa a sieť zrezaného kužeľa.</li> <li>✓ Poznať rozdiel medzi guľovou plochou a guľovým priestorom.</li> <li>✓ Definovať a zostrojiť časti gule.</li> <li>✓ Zostrojiť združené priemety bodu na guľi.</li> <li>✓ Zostrojiť združené priemety rovnobežiek a poludníkov na guľovej ploche.</li> <li>✓ Zostrojiť rez gule rovinou kolmou na pôdorysňu <math>\pi</math> a nárysňu <math>v</math>.</li> </ul>	Rotačný valec, rotačný kužeľ, ich siete a rezy, guľa a jej časti.

### Tematický okruh: KOLMÁ AXONOMETRIA

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<b>Žiak vie/dokáže</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definovať pravouhlú axonometriu.</li> <li>✓ Definovať axonometrický trojuholník a axonometrický osový kríž.</li> </ul>	<i>Pojmy:</i>



<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Otáčať pomocné priemetne.</li> <li>✓ Zobrazit' bod a priamku.</li> <li>✓ Zostrojiť kolmé priemetny telies.</li> </ul>	Pravouhlá axonometria, otáčanie pomocných priemetní, zobrazenie bodu.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zobrazit' rovinu vo všeobecnej polohe a stopy roviny.</li> <li>✓ Zobrazit' rovinu v špeciálnej polohe vzhľadom na roviny <math>\pi</math>, <math>\nu</math>, <math>\mu</math>.</li> <li>✓ Zobrazit' priamku v danej rovine.</li> <li>✓ Zobrazit' priesečník priamky s rovinami <math>\pi</math>, <math>\nu</math>, <math>\mu</math>.</li> <li>✓ Zobrazit' priesečník priamky s rovinou.</li> <li>✓ Zobrazit' priesečnicu dvoch rovín.</li> <li>✓ Zobrazit' základné rovinné útvary v rovine <math>\rho</math>.</li> </ul>	Priamka ležiaca v danej rovine, priesečník priamky a roviny, rovinný útvar.

#### Tematický okruh: KOLMÉ PREMIETANIE NA JEDNU PRIEMETŇU

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<b>Žiak vie/dokáže</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zostrojiť priemet bodu.</li> <li>✓ Zostrojiť priemet úsečky a jej skutočnú veľkosť.</li> <li>✓ Zostrojiť priemet priamky a jej stopník.</li> <li>✓ Zostrojiť uhol priamky od priemetne.</li> <li>✓ Zostrojiť spád priamky, interval a stupňovanie priamky.</li> <li>✓ Definovať spádový kužeľ.</li> </ul>	<i>Pojmy:</i>  Bod, skutočná veľkosť úsečky, priamka.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Určiť priemet roviny a stopu roviny.</li> <li>✓ Určiť spádovú priamku roviny, spádovú mierku.</li> <li>✓ Určiť odchýlku roviny od priemetne.</li> <li>✓ Určiť interval roviny a spád roviny.</li> <li>✓ Určiť priesečnicu dvoch rovín.</li> </ul>	Priemet roviny, vzájomná poloha dvoch rovín.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zostrojiť priesečník priamky s rovinou.</li> <li>✓ Zostrojiť priamku kolmú na ľubovoľnú rovinu.</li> <li>✓ Zostrojiť priemet pravidelného n-uholníka.</li> <li>✓ Zostrojiť priemet kružnice v ľubovoľnej rovine.</li> <li>✓ Zostrojiť priemet pravidelného n-bokého hranola s podstavou v <math>\rho</math>.</li> <li>✓ Zostrojiť priemet valca a kužeľa s podstavou v <math>\rho</math>.</li> </ul>	Vzájomná poloha priamky a roviny, útvar v rovine, priemetny jednoduchých telies.

#### Tematický okruh: STREDOVÉ PREMIETANIE

Výkonový štandard	Obsahový štandard
-------------------	-------------------

<b>Žiak vie/dokáže</b> ✓ Definovať stredové premietanie.	<i>Pojmy:</i> Princíp stredového premietania.
✓ Definovať a zobrazit' stopník a úbežník priamky. ✓ Definovať a zobrazit' smerovú priamku. ✓ Definovať a zobrazit' odchýlku priamky od priemetne. ✓ Definovať a zobrazit' skutočnú veľkosť úsečky.	Stredový priemet bodu a priamky, odchýlka priamky od priemetne.
✓ Zostrojit' stopu a úbežnicu roviny. ✓ Definovať stopu a úbežnicu roviny. ✓ Zostrojit' odchýlku roviny od priemetne. ✓ Zostrojit' kolmicu na rovinu.	Stredový priemet roviny, odchýlka roviny od priemetne, kolmica na rovinu.