

**CIEĽOVÉ POŽIADAVKY  
NA VEDOMOSTI A ZRUČNOSTI MATURANTOV  
Z DESKRIPTÍVNEJ GEOMETRIE**

BRATISLAVA 2019

Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskum a športu Slovenskej republiky  
dňa 12. júna 2019 pod číslom 2019/2049:2-A1020 s platnosťou od 1. 9. 2019

## ÚVOD

Podľa školského zákona je cieľom maturitnej skúšky overenie vedomostí a zručností žiakov v rozsahu učiva určeného Katalógom cieľových požiadaviek a overenie toho, ako sú žiaci pripravení používať získané kompetencie v ďalšom štúdiu alebo pri výkone povolání a odborných činností, na ktoré sa pripravujú.

Cieľom maturitnej skúšky z deskriptívnej geometrie je overiť 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. Zároveň sleduje, ako si žiaci prehĺbili a rozšírili svoje vedomosti o základných vlastnostiach geometrických útvarov so súčasným poznaním základov zobrazovacích metód, najmä pravouhlého premietania. Na maturitnej skúške je možné tiež overiť zručnosti žiakov pri práci s rysovacími pomôckami, s počítačom so špeciálnymi grafickými programami.

Deskriptívna geometria okrem toho, že poskytuje základné poznatky o zobrazovacích metódach, rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov, pomáha systematizovať poznatky z planimetrie, analytickej geometrie a stereometrie.

Cieľom internej časti maturitnej skúšky z deskriptívnej geometrie je overiť, do akej miery získané vedomosti a zručnosti žiakov zodpovedajú požiadavkám učebných osnov a ich budúceho uplatnenia v praxi.

### **PODROBNOSTI O SPÔSOBE KONANIA ÚSTNEJ FORMY INTERNEJ ČASTI MATURITNEJ SKÚŠKY**

Každé maturitné zadanie sa skladá z dvoch úloh.

Úlohy žiadneho maturitného zadania nemôžu byť len z jedného tematického okruhu.

V maturitných zadaniach musia byť zastúpené všetky tematické celky z cieľových požiadaviek.

#### **Charakteristika úloh maturitných zadaní**

*Úloha č. 1* – Žiak teoreticky opíše presne určený pojem, vzťah súvisiaci s príslušnou témou. Podľa povahy úlohy môže žiak používať učebnú pomôcku. Prevláda forma monológu.

*Úloha č. 2* – Žiak rieši konkrétnu úlohu, v ktorej aplikuje získané teoretické vedomosti z určitých tematických celkov a pri riešení úlohy pracuje s rysovacími pomôckami. Prevláda samostatná práca, v ktorej sa hodnotí aj technické riešenie úlohy.

#### **Všeobecné pomôcky**

Modely geometrických telies,

Rysovacie potreby (ceruzka, kružidlo, lineárne pravítko, trojuholník s ryskou, guma),

Papier na rysovanie,

PC

**Hodnotenie**

- a) Každá úloha maturitného zadania sa hodnotí stupňom prospechu 1 až 5.
- b) Hodnotenie úlohy č. 1 predstavuje stupeň prospechu  $z_1$ . Hodnotenie úlohy č. 2 sa skladá z dvoch samostatných hodnotení. Hodnotí sa samostatné riešenie úlohy, čo predstavuje stupeň prospechu  $z_2$ , technické riešenie úlohy, čo predstavuje stupeň prospechu  $z_3$ , pričom váha hodnotenia tejto úlohy je v pomere 2 : 1.
- c) Váha hodnotenia jednotlivých častí je 2 : 2 : 1. Pri výpočte váženého priemeru sa používa vzorec

$$z = \frac{2 \cdot z_1 + 2 \cdot z_2 + z_3}{5},$$

pričom  $z$  je po zaokrúhlení výsledný stupeň prospechu.

**PODROBNOSTI O OBSAHU ÚSTNEJ FORMY INTERNEJ ČASTI MATURITNEJ SKÚŠKY**

Cieľové požiadavky sú rozdelené do siedmich tematických celkov. Na ich zvládnutie je odporúčaná časová dotácia 6 hodín. Základy stereometrie sú zahrnuté v prvých kapitolách. Bez zopakovania týchto základných axiém a viet nie je možné pokračovať v učive. Posledné dva tematické celky sú vybrané na základe nových poznatkov z GIS (geografické informačné systémy) a rozširujúcej sa počítačovej techniky. Na všetkých stredných školách je zavedený predmet informatika, čo dáva predpoklad, že žiak by mal zvládnuť počítačovú grafiku. Nemali by mať problémy s bodovou konštrukciou kuželosečiek. Z toho dôvodu je bodová konštrukcia vynechaná.

Každý celok je rozdelený na časť „Obsah“ a časť „Požiadavky na vedomosti a zručnosti“. Časť „Obsah“ presne stanovuje odborný terminologický jazyk. Časť „Požiadavky na vedomosti a zručnosti“ vymedzuje požiadavky, ktoré by mal absolvent strednej školy ovládať. Žiak by mal byť schopný svoje vedomosti aplikovať na riešenie úloh komplexného charakteru. Hlavný dôraz sa kladie na Mongeovu projekciu, od čoho sa odvíjajú ostatné projekcie. Znalosti z deskriptívnej geometrie majú žiakovi rozšíriť geometrickú predstavivosť a schopnosť prečítať technický výkres alebo snímok GIS.

Cieľové požiadavky na vedomosti a zručnosti maturantov z predmetu deskriptívna geometria vymedzujú jednotlivé tematické celky:

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

## 1 ZÁKLADNÉ POJMY ZO STEREOMETRIE

### 1.1 Axiómy, definície, vety

#### *Obsah*

Incidenca bodu a priamky, incidenca priamky a roviny, vzájomná poloha dvoch a viacerých priamok v rovine, vzájomná poloha dvoch a viacerých priamok v priestore.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Poznať základné axiómy z geometrie.
- Rozlíšiť pojmy: axióma – definícia – veta.
- Určiť vzájomnú polohu bodov, priamok a rovín.
- Určiť rovnobežnosť priamok a rovín.
- Určiť odchýlku dvoch priamok, kolmosť dvoch priamok.
- Určiť odchýlku priamky a roviny, kolmosť priamky a roviny.
- Určiť odchýlku dvoch rovín, kolmosť dvoch rovín.
- Určiť špeciálne polohy viacerých priamok.
- Určiť špeciálne polohy viacerých rovín.

### 1.2 Základné geometrické telesá

#### *Obsah*

Základné pravidelné geometrické telesá.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Definovať a načrtnúť všetky pravidelné n-boké hranoly.
- Definovať a načrtnúť všetky pravidelné n-boké ihlany.
- Definovať a načrtnúť valec, kužeľ a guľu.
- Definovať a načrtnúť n-boký hranol zrezaný rovinou rovnobežnou s podstavou.
- Definovať a načrtnúť n-boký hranol zrezaný rovinou šikmou vzhľadom na podstavu telesa.
- Definovať a načrtnúť n-boký ihlan zrezaný rovinou rovnobežnou s podstavou.
- Definovať a načrtnúť zrezaný n-boký ihlan rovinou šikmou vzhľadom na podstavu telesa.
- Definovať a načrtnúť zrezaný valec rovinou rovnobežnou s podstavou.
- Definovať a načrtnúť zrezaný valec rovinou rôznobežnou s podstavou.
- Definovať a načrtnúť zrezaný kužeľ rovinou rovnobežnou s podstavou.
- Definovať a načrtnúť zrezaný kužeľ rovinou rôznobežnou s podstavou.

## 2 ZÁKLADNÉ POJMY PRI PREMIETANÍ A DRUHY ZOBRAZOVANÍ

### 2.1 Princípy zobrazovania

#### *Obsah*

Priemetňa, premietajúca priamka, premietajúca rovina, priemet bodu, priemet priamky, priemet roviny, stopník priamky, stopa roviny.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Vysvetliť pojem priemetňa.
- Vysvetliť pojem stopník priamky.
- Vysvetliť pojem stopa roviny.
- Rozlíšiť vzor a priemet (obraz) bodu, priamky a roviny.

### 2.2 Druhy zobrazovania

#### 2.2.1 Rovnobežné premietanie

#### *Obsah*

Kolmé rovnobežné premietanie (ortogonálne), šikmé rovnobežné premietanie (klinogonálne).

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Definovať a rozlíšiť kolmé a šikmé rovnobežné premietanie.
- Zostrojiť názorný obrázok v kolmom a šikmom rovnobežnom premietaní.

#### 2.2.2 Stredové premietanie

#### *Obsah*

Stredové premietanie.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Vysvetliť princíp stredového premietania.
- Uviesť príklady z praxe.

## 3 KOLMÉ PREMIETANIE NA DVE PRIEMETNE – MONGEOVA PROJEKCIA

### 3.1 Priemetne a združené priemety bodu, súradnice bodu

#### *Obsah*

Súradnicové osi, rovina  $\pi$  a  $v$ , poloha bodu v priestore.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Vymodelovať otáčanie (združovanie) priemetní.
- Definovať pôdorysňu a nárýsňu.
- Zobrazit' polohu každého bodu v priestore daného súradnicami.

- Určiť súradnice ľubovoľného bodu v priestore.

### 3.2 Zobrazenie priamky (úsečky)

#### *Obsah*

Skutočná veľkosť úsečky, pôdorysný a nárysný stopník, sklápanie premietajúcej roviny, priemet priamky, odchýlka priamky od priemetní, špeciálne polohy priamky vzhľadom na priemetne, vzájomná poloha dvoch priamok.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Narysovať priemet úsečky a priamky.
- Určiť skutočnú veľkosť úsečky.
- Naniest' od daného bodu na priamke určitú veľkosť.
- Určiť priemety úsečky kolmej na  $\pi$  alebo  $v$  a opačne.
- Zostrojiť stopníky priamky.
- Rozlíšiť špeciálne polohy priamky.
- Určiť odchýlku priamky od priemetní  $\pi$  a  $v$ .
- Určiť priesečník dvoch priamok.
- Určiť vzájomnú polohu dvoch priamok vzhľadom na ich priesečník.
- Rozlíšiť špeciálne polohy dvoch priamok.
- Určiť priemet pravého uhla.

### 3.3 Zobrazenie roviny

#### *Obsah*

Priemet roviny, zvláštne polohy roviny, hlavné priamky roviny, spádové priamky roviny, odchýlka roviny od priemetní, vzájomná poloha dvoch rovín.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Definovať, čím je rovina jednoznačne určená.
- Zostrojiť stopy roviny.
- Analyzovať osobitné polohy rovín.
- Zostrojiť bod  $v$  roviny.
- Zostrojiť priamku, ktorá leží v rovine.
- Zostrojiť hlavné priamky roviny a využiť ich vlastnosti.
- Zostrojiť spádové priamky roviny.
- Určiť odchýlku roviny od priemetní  $\pi$  a  $v$ .
- Určiť priesečnicu rovín.
- Určiť vzájomnú polohu dvoch rovín.

### **3.4 Priamka a rovina**

#### ***Obsah***

Priamka a rovina, priesečník priamky s rovinou, priamka kolmá na rovinu, rovina kolmá na priamku, otáčanie a afinita.

#### ***Požiadavky na vedomosti a zručnosti***

- Určiť priesečník priamky s rovinou.
- Určiť vzdialenosť bodu od roviny.
- Zostrojiť bod, ktorý má od roviny danú vzdialenosť.
- Určiť vzdialenosť dvoch rovnobežných rovín.
- Zostrojiť rovinu kolmú na priamku.
- Zostrojiť priemety jednoduchých rovinných útvarov.
- Využiť lineárnu afinitu pri zostrojovaní priemetov jednoduchých rovinných útvarov.

### **3.5 Hranol, siete, rezy**

#### ***Obsah***

Pravidelné kolmé n-boké hranoly, ich siete, rezy hranolov, siete zrezaných hranolov.

#### ***Požiadavky na vedomosti a zručnosti***

- Poznať rozdiel medzi hranolovou plochou a hranolovým priestorom.
- Zostrojiť sieť pravidelného n-bokého hranola.
- Zostrojiť rez hranola rovinou kolmou na 1. alebo 2. priemetňu.
- Zostrojiť rez hranola všeobecnou rovinou.
- Zostrojiť sieť zrezaného hranola.

### **3.6 Ihlan, siete, rezy**

#### ***Obsah***

Pravidelné n-boké ihlany, ich siete, rezy ihlanov, siete zrezaných ihlanov.

#### ***Požiadavky na vedomosti a zručnosti***

- Poznať rozdiel medzi ihlanovou plochou a ihlanovým priestorom.
- Zostrojiť sieť pravidelného n-bokého ihlana.
- Zostrojiť rez ihlana rovinou kolmou na 1. alebo 2. priemetňu.
- Zostrojiť sieť zrezaného ihlana.

### 3.7 Kužeľosečky

#### **Obsah**

Kružnica, elipsa, hyperbola, parabola, dotyčnica kužeľosečky, sprievodiče kužeľosečky.

#### **Požiadavky na vedomosti a zručnosti**

- Klasifikovať rovinný rez kužeľovej plochy.
- Poznať definíciu kružnice, elipsy, hyperboly a paraboly.
- Určiť základné prvky v kužeľosečkách.
- Zostrojiť kužeľosečku podľa definície.
- Zostrojiť kužeľosečku na základe vlastností množiny bodov, ktoré sú súmerne združené s jedným ohniskom kužeľosečky podľa jej dotyčníc.
- Zostrojiť kužeľosečku na základe vlastností množiny všetkých piat kolmíc, ktoré sú vedené z ohnisk kužeľosečky na jej dotyčnice.
- Zostrojiť priemety kružnice.

### 3.8 Valec, kužeľ a guľa

#### **Obsah**

Rotačný valec, rotačný kužeľ, ich siete a rezy, guľa a jej časti.

#### **Požiadavky na vedomosti a zručnosti**

- Poznať rozdiel medzi valcovou plochou a priestorom.
- Zostrojiť rez valca rovinou.
- Zostrojiť sieť valca a sieť zrezaného valca.
- Poznať rozdiel medzi kužeľovou plochou a priestorom.
- Zostrojiť rezy kužeľa.
- Zostrojiť sieť kužeľa a sieť zrezaného kužeľa.
- Poznať rozdiel medzi guľovou plochou a guľovým priestorom.
- Definovať a zostrojiť časti gule.
- Zostrojiť združené priemety bodu na guli.
- Zostrojiť združené priemety rovnobežiek a poludníkov na guľovej ploche.
- Zostrojiť rez gule rovinou kolmou na pôdorysňu  $\pi$  a nárýsňu  $v$ .



## 4 KOLMÁ AXONOMETRIA

### 4.1 Základné pojmy

#### *Obsah*

Pravouhlá axonometria, otáčanie pomocných priemetní, zobrazenie bodu.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Definovať pravouhlú axonometriu.
- Definovať axonometrický trojuholník a axonometrický osový kríž.
- Otáčať pomocné priemetne.
- Zobraziť bod a priamku.
- Zostrojiť kolmé priemety telies.

### 4.2 Vzájomný vzťah priamky a roviny

#### *Obsah*

Priamka ležiaca v danej rovine, priesečník priamky a roviny, rovinný útvar.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Zobraziť rovinu vo všeobecnej polohe a stopy roviny.
- Zobraziť rovinu v špeciálnej polohe vzhľadom na roviny  $\pi$ ,  $\nu$ ,  $\mu$ .
- Zobraziť priamku v danej rovine.
- Zobraziť priesečník priamky s rovinami  $\pi$ ,  $\nu$ ,  $\mu$ .
- Zobraziť priesečník priamky s rovinou.
- Zobraziť priesečnicu dvoch rovín.
- Zobraziť základné rovinné útvary v rovine  $\rho$ .

## 5 KOLMÉ PREMIETANIE NA JEDNU PRIEMETŇU

### 5.1 Zobrazenie bodu, úsečky a priamky

#### *Obsah*

Bod, skutočná veľkosť úsečky, priamka.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Zostrojiť priemet bodu.
- Zostrojiť priemet úsečky a jej skutočnú veľkosť.
- Zostrojiť priemet priamky a jej stopník.
- Zostrojiť uhol priamky od priemetne.
- Zostrojiť spád priamky, interval a stupňovanie priamky.

- Definovať spádový kužeľ.

## 5.2 Zobrazenie roviny

### *Obsah*

Priemet roviny, vzájomná poloha dvoch rovín.

### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Určiť priemet roviny a stopu roviny.
- Určiť spádovú priamku roviny, spádovú mierku.
- Určiť odchýlku roviny od priemetne.
- Určiť interval roviny a spád roviny.
- Určiť priesečnicu dvoch rovín.

## 5.3 Priamka a rovina

### *Obsah*

Vzájomná poloha priamky a roviny, útvar v rovine, priemety jednoduchých telies.

### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Zostrojiť priesečník priamky s rovinou.
- Zostrojiť priamku kolmú na ľubovoľnú rovinu.
- Zostrojiť priemet pravidelného n-uholníka.
- Zostrojiť priemet kružnice v ľubovoľnej rovine.
- Zostrojiť priemet pravidelného n-bokého hranola s podstavou v  $\rho$ .
- Zostrojiť priemet valca a kužeľa s podstavou v  $\rho$ .

## 6 STREDOVÉ PREMIETANIE

### 6.1 Základné pojmy

#### *Obsah*

Princíp stredového premietania.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Definovať stredové premietanie.

### 6.2 Stredový priemet bodu a priamky

#### *Obsah*

Stredový priemet bodu a priamky, odchýlka priamky od priemetne.

#### *Požiadavky na vedomosti a zručnosti*

- Definovať a zobraziť stopník a úbežník priamky.

- Definovať a zobraziť smerovú priamku.
- Definovať a zobraziť odchýlku priamky od priemetne.
- Definovať a zobraziť skutočnú veľkosť úsečky.

### **6.3 Stredový priemet roviny**

#### ***Obsah***

Stredový priemet roviny, odchýlka roviny od priemetne, kolmica na rovinu.

#### ***Požiadavky na vedomosti a zručnosti***

- Zostrojiť stopu a úbežnicu roviny.
- Definovať stopu a úbežnicu roviny.
- Zostrojiť odchýlku roviny od priemetne.
- Zostrojiť kolmicu na rovinu.

### **7 POČÍTAČOVÁ GRAFIKA**

Podľa programu, ktorý má škola k dispozícii.