

Štátny pedagogický ústav, Pluhová 8, 830 00 Bratislava

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

Bratislava 2008

# 1. CIEĽ MATURITNEJ SKÚŠKY

Cieľom maturitnej skúšky z deskriptívnej geometrie, ako voliteľného maturitného predmetu, 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 grafickými funkciami počítača či využitím jeho špeciálnych programov.

Deskriptívna geometria okrem toho, že poskytuje základné poznatky o zobrazovacích metódach, rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov, pomáha systematizovať poznatky s planimetrie, analytickej geometrie a stereometrie, pomôže aj diferencovať žiakov podľa záujmov a smeru budúceho vysokoškolského štúdia.

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.

## 2. CIEĽOVÉ POŽIADAVKY NA VEDOMOSTI A ZRUČNOSTI

Predkladané cieľové požiadavky sú rozdelené do 7. tematických celkov. Na ich zvládnutie je odporúčaná časová dotácia 6 hodín. Základy stereometrie sú zahrnuté v prvých kapitolách. Bez zopakovania týchto základných axióm 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 a prácu v programe napr. CABRI, CAD atď. Nemali by mať problémy s bodovou konštrukciou kuželosečiek. Z toho dôvodu je bodová konštrukcia vynechaná.

Každý celok je rozdelený na časť „vlastnosti a vzťahy“, kde je presne stanovený odborný terminologický jazyk a „vlastnosti a zručnosti“. Táto časť presne 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 v súlade s platnými učebnými osnovami:

- **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**

### 2.1 Základné pojmy zo stereometrie

## 2.1.1 Axiómy, definície, vety

### Obsah

Incidencia bodu a priamky, incidencia priamky a roviny, vzájomná poloha dvoch a viacerých priamok v rovine, vzájomná poloha dvoch a viacerých priamok v priestore.

### Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Základné axiómy z geometrie, rozlíšiť pojmy : axióma – definícia – veta.
- Určiť vzájomnú polohu bodov, priamok a rovín.
- Rovnobežnosť priamok a rovín.
- Odchýlka dvoch priamok, kolmost' dvoch priamok.
- Odchýlka priamky a roviny, kolmost' priamky a roviny.
- Odchýlka dvoch rovín, kolmost' dvoch rovín.
- Špeciálne polohy viacerých priamok.
- Špeciálne polohy viacerých rovín.

## 2.1.2 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.

## 2.2 Základné pojmy pri premietaní a druhy zobrazovaní

### 2.2.1 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.

## 2.2.2 Druhy zobrazovania

### 2.2.2.1 Rovnobežné premietanie

#### Obsah

Definovať 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.

### 2.2.2.2 Stredové premietanie

#### Obsah

Definovať stredové premietanie.

#### Požiadavky na vedomosti a zručnosti

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

## 2.3 Kolmé premietanie na dve priemetne - Mongeova projekcia

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

#### Obsah

Súradnicové osi, rovina  $TT$  a  $v$ , poloha bodu v priestore.

#### Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Vymodelovať otáčanie (združovanie) priemetní.
- Definovať pôdorysnú a nárysnú.
- Zobrazíť polohu každého bodu v priestore daného súradnicami.
- Určiť súradnice ľubovoľného bodu v priestore.

### 2.3.2 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  $TT$  alebo  $v$  a opačne.
- Zostrojiť stopníky priamky.
- Rozlíšiť špeciálne polohy priamky.
- Určiť odchýlku priamky od priemetní  $TT$  a  $v$ .

- Určiť priesečník dvoch priamok.
- Určiť vzájomnú polohu dvoch priamok vzhľadom na ich priesečník.
- Rozlíšiť špeciálne polohy dvoch priamok.
- Určiť priemet pravého uhla.

### 2.3.3 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 rovine.
- Zostrojiť priamku, ktorá leží v rovine.
- Zostrojiť hlavné priamky roviny a využiť ich vlastnosti.
- Zostrojiť spádové priamky roviny.
- Určiť odchýlku roviny od priemetni  $\pi\pi$  a  $\nu$ .
- Určiť priesečnicu rovín.
- Určiť vzájomnú polohu dvoch rovín.

### 2.3.4 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.

### 2.3.5 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.

### 2.3.6 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 hranola.

### 2.3.7 Kuželosečky

#### Obsah

Kružnica, elipsa, hyperbola a parabola, dotyčnica kuželosečky, sprievodiče kuželosečky.

#### Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Klasifikovať rovinný rez kuželovej plochy.
  - Definíciu kružnice, elipsy, hyperboly a paraboly.
  - Určiť základné prvky v kuželosečkách.
  - Zostrojiť kuželosečku podľa definície.
  - Zostrojiť kuželosečku na základe vlastností množiny bodov, ktoré sú súmerne združené s jedným ohniskom kuželosečky podľa jej dotyčníc. . Zostrojiť kuželosečku na základe vlastnosti množiny všetkých piat kolmíc, ktoré sú vedené z ohnisk kuželosečky na jej dotyčnice. .
- Zostrojiť priemety kružnice.

### 2.3.8 Valec, kužel a guľa

#### Obsah

Rotačný valec, rotačný kužel, 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 kuželovou plochou a priestorom.
- Zostrojiť rezy kužela.
- Zostrojiť sieť kužela a sieť zrezaného kužela.
- Poznať rozdiel medzi guľovou plochou a guľovým priestorom.
- Definovať a zostrojiť časti gule.
- Zostrojiť združené priemety bodu na gule.
- Zostrojiť združené priemety rovnobežiek a poludníkov na guľovej ploche.
- Zostrojiť rez gule rovinou kolmou na pôdorysň u  $\pi$  a nárysňu v.

## 2.4 Kolmá axonometria

### 2.4.1 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.

### 2.4.2 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  $n$ ,  $v$ ,  $\infty$ .
- Zobraziť priamku v danej rovine.
- Zobraziť priesečník priamky s rovinami  $n$ ,  $v$ ,  $\infty$ .
- Zobraziť priesečník priamky s rovinou.
- Zobraziť priesečnicu dvoch rovín.
- Zobraziť základné rovinné útvary v rovine  $\hat{o}$ .

## 2.5 Kolmé premietanie na jednu priemetňu

### 2.5.1 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.

### 2.5.2 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.

### 2.5.3 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  $\delta$ .
- Zostrojiť priemet valca a kužeľa s podstavou v  $\delta$ .

## 2.6 Stredové premietanie

### 2.6.1 Základné pojmy

#### Obsah

Princíp stredového premietania.

#### Požiadavky na vedomosti a zručnosti

- Definovať stredové premietanie.

### 2.6.2 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.

### 2.6.3 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.

## 2.7 Počítačová grafika

Podľa programu, ktorý má škola k dispozícii.

## **Úpravy cieľových požiadaviek z deskriptívnej geometrie pre žiakov so zdravotným znevýhodnením**

Deskriptívnu geometriu ako voliteľný predmet by si mali zvoliť žiaci, ktorí zvládnu cieľové požiadavky v plnom rozsahu.

Požiadavky smerom k úprave cieľových požiadaviek môžu byť len technického charakteru.

### **žiaci so sluchovým postihnutím**

Cieľové požiadavky z deskriptívnej geometrie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

### **žiaci so zrakovým postihnutím**

Cieľové požiadavky z deskriptívnej geometrie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

### **žiaci s telesným postihnutím**

Cieľové požiadavky z deskriptívnej geometrie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

### **žiaci so špecifickými poruchami učenia**

Cieľové požiadavky z deskriptívnej geometrie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

### **žiaci s narušenou komunikačnou schopnosťou**

Cieľové požiadavky z deskriptívnej geometrie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

### **žiaci chorí a zdravotne oslabení**

Cieľové požiadavky z deskriptívnej geometrie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

### **žiaci s pervazívnymi vývinovými poruchami (s autizmom)**

Cieľové požiadavky z deskriptívnej geometrie pre túto skupinu žiakov sú totožné s cieľovými požiadavkami pre intaktných žiakov.

