2. ÚVOD DO DESKRIPTIVNÍ GEOMETRIE

2,1. Úkol deskriptivní geometrie. Konstruktivní úkoly planimetrické lze prakticky provádět, dovedeme-li řešit úlohy:

1. Dva body spojit přímkou, 2. určit průsečík dvou přímek, 3. opsat kružnici, známe-li její (vlastní) střed a poloměr, 4. určit průsečík (vlastní) přímky a kružnice nebo dvou kružnic.

V prostorové geometrii přistupují k tomu ještě úlohy:

1. Třemi různými body neležícími v téže přímce (nebo přímkou a bodem neležícím na přímce) položit rovinu, 2. určit průsečík přímky s rovinou, 3. určit průsečnici dvou rovin, 4. opsat kulovou plochu, známe-li její (vlastní) střed a poloměr, 5. sestrojovat průsečíky (vlastní) přímky s kulovou plochou.

Vytčené planimetrické úlohy lze provést graficky na modelu roviny (na nákresně) poměrně jednoduchými prostředky. Přímé praktické provádění úloh stereometrických vyžaduje však sestrojení nákladných modelů. Aplikované technické vědy vyžadují však rychlého a přesného řešení prostorových úloh bez sestrojování nákladných modelů. Toto řešení podává deskriptivní geometrie, která methodicky shrnuje všechny zkušenosti, jež směřují ke konstruktivnímu ovládání prostoru.

V deskriptivní geometrii se nahrazuje útvar prostorový (t. zv. *vzor*) útvarem rovinným (t. zv. *obrazem*), místo úlohy stereometrické se řeší úloha planimetrická. Mezi útvarem a jeho obrazem jest určitý vztah zvaný příbuznost (korespondence) nebo *zobrazení*, které má být vždy takové, aby předmětu příslušel obraz jednoznačně a obráceně, aby obrazem byl určen jediný útvar v prostoru čili jediný vzor. Praktické řešení stereometrických úloh se provádí tedy tak, že útvary o třech rozměrech se zobrazí rovinnými obrazci a v nich se řeší úlohy planimetrické. Úhrnem tedy můžeme říci:

Deskriptivní geometrie zobrazuje prostorové předměty a útvary obrazy rovinnými a s jejich pomocí řeší úlohy, jež se vztahují na vytčené útvary prostorové.

Deskriptivní geometrie seznamuje tedy především s konstruktivními methodami, kterými lze sestrojovat obrazy prostorových útvarů na rovné nákresně. Tyto obrazy sestrojujeme hlavně proto,

1. abychom z nich mohli posoudit rozměry a geometrické vlastnosti zobrazených předmětů a abychom s jejich pomocí mohli provádět stereometrické úlohy o těchto předmětech;

2. abychom názorně zobrazili předmět.

První úkol mají hlavně technické rysy, plány budov a pod.; těchto rysů se užívá pak při konstrukcích a stavbách technické praxe. Technické rysy obsahují jednak celkové uspořádání, jednak podrobnosti (detaily) zobrazovaného předmětu.

Druhý účel, zobrazování názorné, sledují hlavně kosoúhlé, axonometrické a perspektivní výkresy, opírající se konstruktivními vztahy o deskriptivní geometrii.

2,2. Určení útvaru v prostoru. Útvar, který máme zobrazit, je třeba především určit, t. j. stanovit nějak jeho velikost a polohu. Poněvadž každý prostorový útvar je souhrn bodů, naučíme se určovat polohu bodu v prostoru, a to s pomocí čísel. Tím budeme mít také prostředek k určení velikosti, tvaru a polohy celého útvaru. Určení bodu v prostoru čísly provedeme s pomocí *pravoúhlé souřadnicové soustavy*.

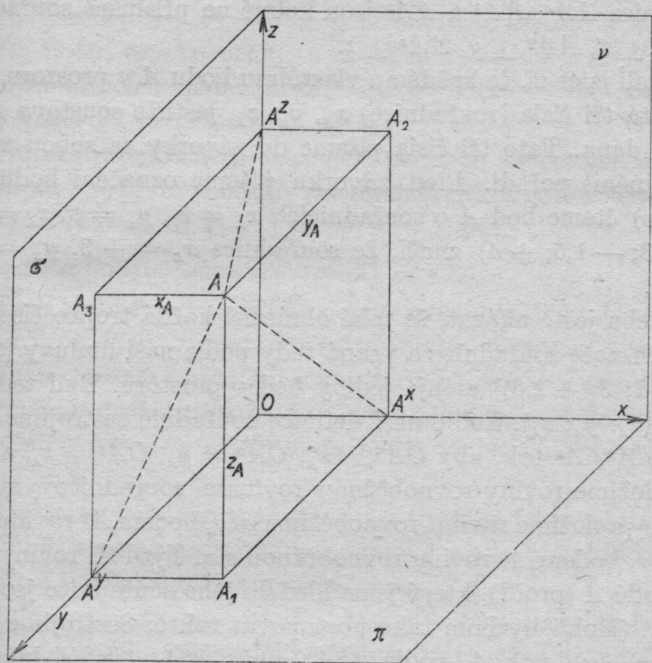
Zvolíme tři t. zv. *souřadnicové roviny* tak, aby každé dvě byly k sobě kolmé, takže tvoří pravoúhlý trojhran. Jedna souřadnicová rovina se zvolí v poloze vodorovné (první souřadnicová rovina π), druhá a třetí v poloze svislé (druhá a třetí souřadnicová rovina ν a σ); $\nu \perp \pi$, $\sigma \perp \pi$, $\sigma \perp \nu$ (viz obr. 4).

Souřadnicové roviny se protínají v *souřadnicových osách*; osa $x \equiv (\pi, \nu)$ je průsečnice první a druhé souřadnicové roviny, obdobně osa $y \equiv (\pi, \sigma)$, osa $z \equiv (\nu, \sigma)$. Osy jsou kolmé k souřadnicovým rovinám, $x \perp \sigma$, $y \perp \nu$, $z \perp \pi$.

Společný bod souřadnicových rovin i os, vrchol souřadnicového trojhranu, se jmenuje *počátek souřadnic*; jest to bod $O \equiv (z, \pi) \equiv (y, \nu) \equiv (x, \sigma)$. Počátek dělí každou osu na dva polopaprsky opačných smyslů. Označme v každém jeho smysl šipkou a přiřaďme každému určité znamení tak, aby znamení příslušná k polopaprskům znázorněným v obr. 4 byla vesměs kladná. Potom můžeme na každé z os sestrojit číselnou osu a každému jejímu bodu přiřadit určité číslo (kladné nebo záporné).

Předpokládejme, že jednotky pro všechny tři číselné osy jsou stejné (nemusí vždy tomu tak být).

Sestrojíme-li nyní vlastním bodem A tři roviny rovnoběžné se souřadnicovými rovinami π, ν a σ, protnou osy z, y a x v bodech A^z, A^y a



Obr. 4. Pravoúhlá souřadnicová soustava v prostoru.

A^x. *Souřadnicemi bodu A rozumíme čísla příslušná v číselných osách bodům A^x, A^y, A^z*; přesněji souřadnicí x-ovou bodu A, t. j. x_A, rozumíme měrné číslo úsečky $\overline{OA^x}$ opatřené znamením polopaprsku, v němž leží bod A^x. Podobný význam mají souřadnice y_A a z_A.

Zmíněné roviny proložené bodem A se protínají v přímkách $AA_1 \perp \pi$, $AA_2 \perp \nu$, $AA_3 \perp \sigma$. Body A_1, A_2, A_3 jsou paty kolmic spuštěných z bodu A k rovinám π, ν, σ. Poněvadž roviny souřadnic se zmíněnými rovinami tvoří kvádr, je patrno z délek jeho hran: