

5.1.1 Úvod do stereometrie

Předpoklady:

Stereometrie – geometrie v prostoru.

Už jsme se učili **planimetrii** – geometrii v rovině.

Zkoumali jsme pouze útvary, které se „vejdou do roviny“ \Rightarrow mají maximálně dva rozměry:

- **bod** (značíme velkým písmenem A, B, \dots) – „místo v rovině“, „to, co nemá ani délku, ani šířku, ani výšku, modelovali jsme jej jako tečku, střed křížku, ...,
- **přímka** (značíme malým písmenem p, q, \dots) – „to, co má pouze délku, nemá šířku, ani výšku, modelovali jsme ji jako přímou čáru, nit, ...,
- všechny ostatní útvary jsme sestavovali pomocí bodů a přímek,
- rovina nebyla příliš zajímavá, obsahovala všechny body, které jsme měli k dispozici (modelovali jsme ji celým papírem, na který jsme kreslili).

Stereometrie – pracujeme v prostoru, ke dvěma rozměrům z planimetrie přidáváme třetí \Rightarrow máme k dispozici nekonečně mnoho různých rovin \Rightarrow rovina bude třetím základním geometrickým útvarem:

- **rovina** (značíme řeckým písmenem ρ, τ, \dots) – „to, co má pouze délku a šířku a nemá výšku, modelovat ji můžeme pomocí desek, listů, ...

Pozor: Přímka i rovina jsou nekonečné útvary. Všechny námi používané modely jsou konečné!!!

Jak budeme modelovat stereometrické útvary?

Ideální stav:

- body – kuličky z modelíny,
- přímky – špejle, dráty,
- roviny – desky z překližky, sololit.

Př. 1: Najdi předměty, kterými je možné modelovat přímky a roviny a ve škole by je měl mít k dispozici každý student.

- přímky: tužky, propisky
- roviny: sešity, knížky, třídnice

List obyčejného papíru se k modelování roviny příliš nehodí, protože nadržuje rovný tvar a ohýbá se.

Poznámky, písemky a knihy se většinou píšou na papír (nebo zobrazují na obrazovce) \Rightarrow

- v planimetrii to není problém, běžné situace můžeme na papíře snadno modelovat pomocí čar a teček,
- ve stereometrii to je:

Základní problém školní stereometrie: papír má pouze dva rozměry a proto neumožňuje reálné modelování stereometrických situací (jsou obecně trojrozměrné a na papíře pak vždy bude něco chybět) \Rightarrow

- obrázky budeme kreslit ve dvou rozměrech tak, abychom si situaci mohli co nejsnáze představit, například pro kreslení roviny budeme používat (vybarvený) rovnoběžník,



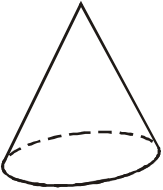
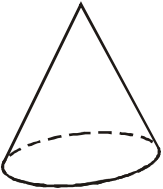
- situace si budeme modelovat mimo papír pomocí běžných předmětů ve třech rozměrech.

Správnou představu můžeme získat také tím, že si situaci znázorníme na tělese, které známe
 ⇒ tělesa ze základní školy.

krychle		všechny stěny jsou shodné čtverce
kvádr		protější stěny jsou shodné obdélníky nebo čtverce
kolmý hranol (boční hrany jsou kolmé na podstavu)		podstavy jsou shodné mnohoúhelníky, boční stěny jsou obdélníky nebo čtverce
jehlan		podstavou je mnohoúhelník, stěny jsou trojúhelníky
čtyřstěn		všechny stěny jsou trojúhelníky pravidelný čtyřstěn – všechny stěny jsou shodné rovnostranné trojúhelníky
rotační válec		vznikne rotací obdélníku (čtverce) kolem osy, která obsahuje jednu jeho stranu

Pedagogická poznámka: Je otázka, zda má smysl, aby si studenti předchozí tabulku opisovali do sešitu. Já osobně preferuji takový postup, který zaručí na konci hodiny alespoň 15 minut na řešení příkladu 4.

Př. 2: Doplně do tabulky charakteristiku rotačního kuželu.

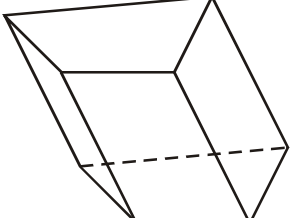
rotační kužel		
rotační kužel		vznikne rotací pravoúhlého trojúhelníku kolem jedné z jeho odvěsen

kolmý pravidelný n -boký hranol – podstavy jsou pravidelné n -úhelníky, boční stěny jsou shodné obdélníky nebo čtverce

Př. 3: Charakterizuj pravidelný n -boký jehlan.

pravidelný n -boký jehlan - podstavou je pravidelný n -úhelník, boční stěny jsou shodné rovnoramenné trojúhelníky

Hranoly nemusí být obecně kolmé

kosý hranol		podstavy jsou shodné mnohoúhelníky, boční stěny jsou rovnoběžníky
-------------	---	---

Nejčastěji budeme řešit příklady na krychlích.

Obecně budeme postupovat takto:

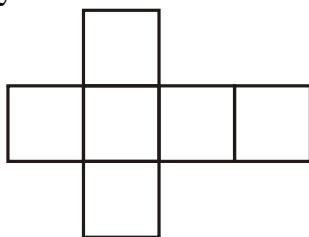
- Nejdříve zkusíme příklad vyřešit na papíře pomocí dvojrozměrných obrázků.
- Pokud nebudeme úspěšní, příklad si namodelujeme pomocí tužek, sešitů a skládací krychličky (návod na její výrobu je na konci kapitoly). Tento trojrozměrný model můžeme také použít ke kontrole výsledků získaných na papíře.

Pedagogická poznámka: Vysvětluji studentům, že krychličky jsou dobré při výuce, ale cílem je zvládnutí stereometrie pomocí prostorové představivosti (a papíru) a proto je lepší krychličku používat až ve chvíli, kdy představivost (a papír) selže.

Pedagogická poznámka: Ještě lepší než skládací papírová krychlička, do které kvůli plným stěnám nemůžeme, je drátěná krychle (u nás ve škole se podařilo sehnat sadu krychlí od hodného tatínka, který je nechal vyrobit zadarmo ve své firmě). Trochu

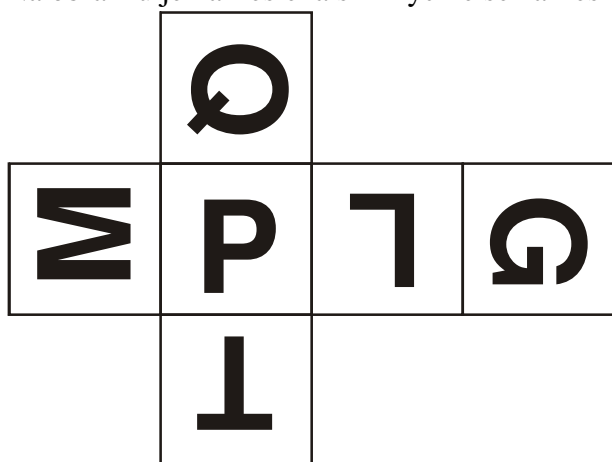
horší variantou (spíše na doma) je krychle sestavená ze špejlí spojených modelínou, nebo krychle vyrobená z magnetických stavebnic.

Sít tělesa – obrazec vzniklý zakreslením všech stěn do roviny.

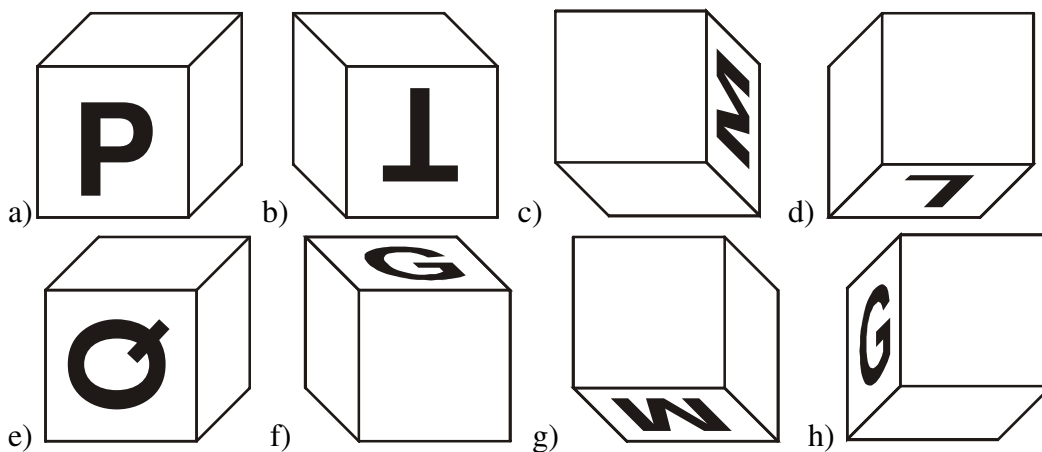


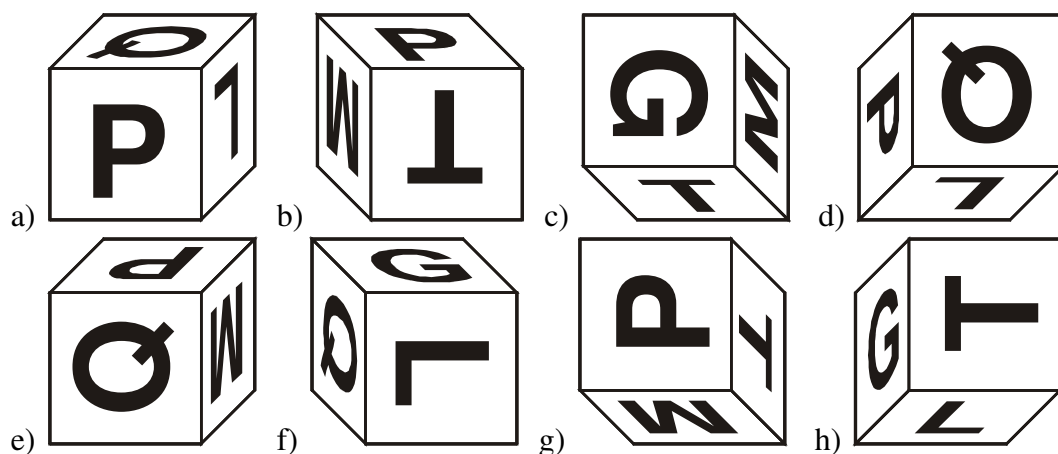
Nejjednodušší sít krychle:

Př. 4: Na obrázku je nakreslena sít krychle se zakreslenými písmeny.



Doplň na jednotlivých obrázcích písmena na prázdné stěny tak, aby krychle měly zadanou sít.





Pedagogická poznámka: Předchozí příklad je velmi užitečný. Jednak studentům málo připomíná školu a jednak z něj můžete poznat, jakou prostorovou představivost studenti mají. Doporučuji kontrolovat jednotlivé body vždy po dvou a přitom diskutovat, jak je možné si situaci lépe představit.

Shrnutí: Nejdříve zkusíme řešit příklady na papíře, teprve poté si pomůžeme (zkontrolujeme výsledek) pomocí trojrozměrného modelu.

Návod na sestavení pomocné papírové krychličky:

1. Obrázek zkopírujeme na prázdnou stránku nového dokumentu a zvětšíme tak, aby byla plocha stránky lépe využita (nedoporučujeme však stránku zcela pokrýt, aby se krychle snáze schovávala do sešitu).
2. Obrázek vytiskneme a vystříhneme (plná čára).
3. V místech, kde je přerušovaná čárkovaná čára, papír ohneme.
4. V místech, kde je tlustě tečkovaná čára, papír prostříhneme.
5. Krychli složíme tak, aby vyšrafovaný čtverec byl schován uvnitř (teoreticky by nebyl potřeba, ale krychle bez něj drží daleko hůře pohromadě).
6. Po hodině krychli rozložíme a založíme do sešitu.

