5.1.1 Úvod do stereometrie

Předpoklady:

Stereometrie – geometrie v prostoru.

Už jsme se učili **planimetrii** – geometrie v rovině.
Zkoumali jsme pouze útvary, které se „vejdou do roviny“ $\Rightarrow$ mají maximálně dva rozměry:

- **bod** (značíme velkým písmenem *A*, *B*,…) – „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*,…) – „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, …) - „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 nedrží rovný tvar a ohýbá se.

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

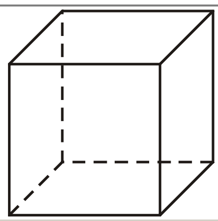
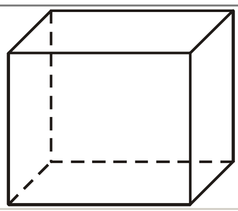
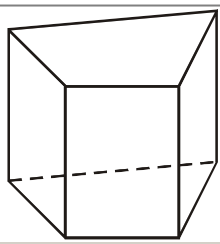
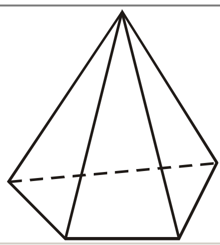
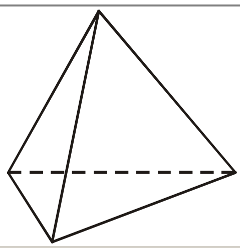
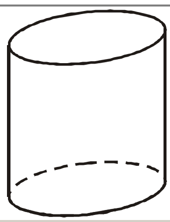
- v planimetrii to není problém, běžné situace můžeme na papíře snadno modelovat pomocí čar a teček,
- ve stereometrii to je:

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,

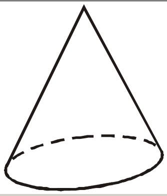
- situace si budeme modelovat mimo papír pomocí běžných předmětů ve třech rozměrech.

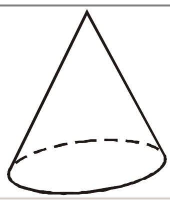
Správnou představu můžeme získat také tím, že si situaci znázorníme na tělesu, které známe $\Rightarrow$ tělesa ze základní školy.

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: Doplň do tabulky charakteristiku rotačního kuželu.

rotační kužel		

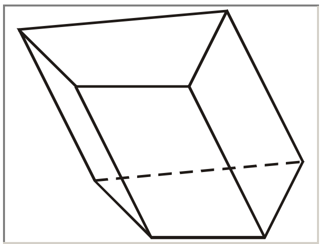
rotační kužel		vznikne rotací pravoúhlého trojúhelníku kolem jedné z jeho odvěsen

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

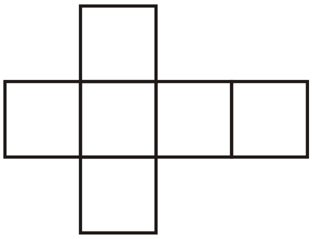
kosý hranol		podstavy jsou shodné mnohoúhelníky, boční stěny jsou rovnoběžníky

Nejčastěji budeme řešit příklady na krychlích.
Obecně budeme postupovat takto:

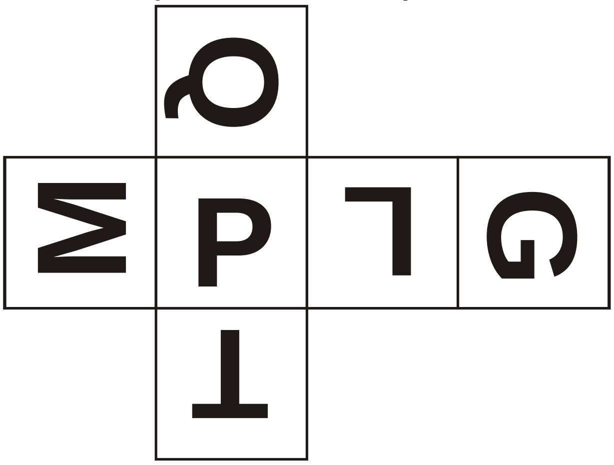
- Nejdříve zkusíme příklad vyřešit na papíře, pomocí dvojrozměrných obrázků.
- Pokud nebudeme úspěšní, příklad si namodelujeme pomocí tužek, sešitů a skládací krychličky (návod na její výrobu je na konci kapitoly). Tento trojrozměrný model můžeme také použít ke kontrole výsledků získaných na papíře.

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.

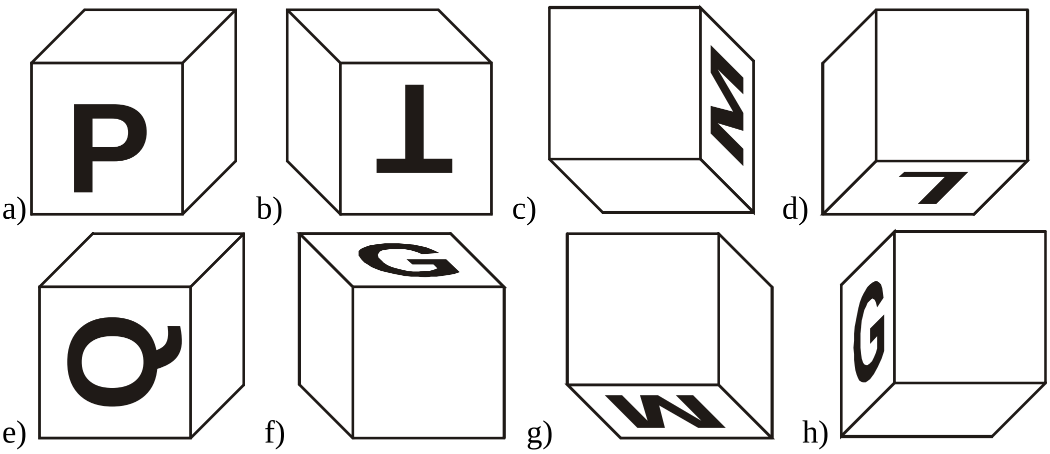
Síť tělesa – obrazec vzniklý zakreslením všech stěn do roviny.

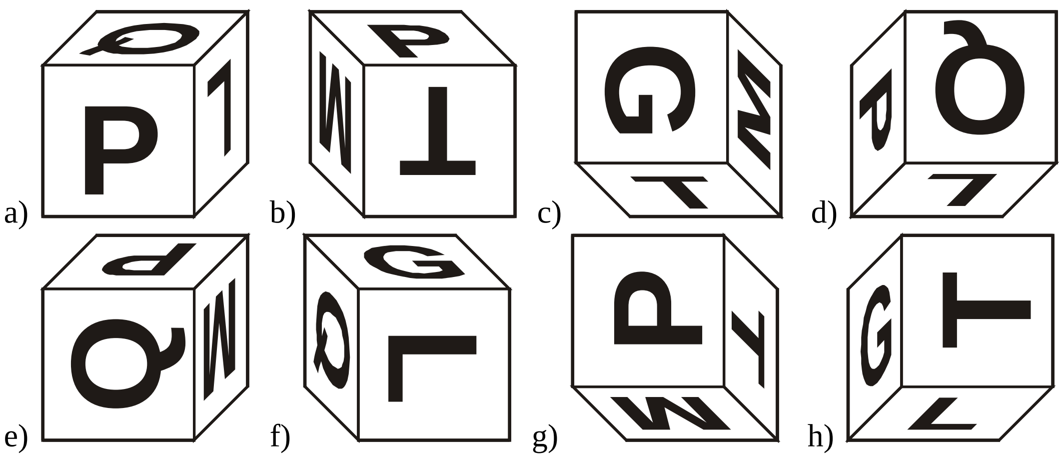
Nejjednodušší síť krychle:  .

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



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





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 při tom diskutovat, jak je možné si situaci lépe představit.

Shrnutí: Nejdříve zkoušíme 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 vystřihneme (plná čára).
3. V místech, kde je přerušovaná čárkovaná čára, papír ohneme.
4. V místech, kde je tlustě tečkovaná čára, papír prostřihneme.
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.