

5.1.4 Obrazy těles ve volném rovnoběžném promítání II

Předpoklady: 050103

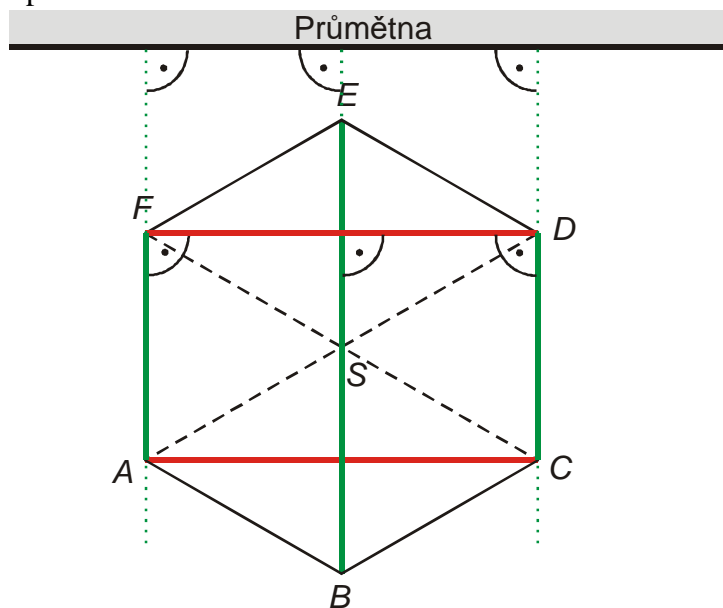
Stejně jako minule začneme opakováním pravidel. Pravidla uvádíme od nejvíce a nejsnáze používaných k méně a hůře použitelným.

- Útvary rovnoběžné s průmětnou se zobrazují na útvary shodné (\Rightarrow pokud o nějaké stěně tělesa víme, že je rovnoběžná s průmětnou, můžeme ji nakreslit ve skutečné velikosti).
- Úsečky kolmé k průmětně se zobrazí na úsečky zkrácené na polovinu, svírající s úhlem 45° s obrazy vodorovných a svislých přímk (\Rightarrow úsečky kolmé k průmětně můžeme kreslit zkrácené na polovinu pod úhlem 45°).
- Úsečky navzájem rovnoběžné se zobrazí na úsečky navzájem rovnoběžné, jejich poměry se zachovávají (\Rightarrow pokud víme o dvou úsečkách, že jsou rovnoběžné a známe průmět jedné z nich, průmět druhé bude s tímto průmětem rovnoběžný a poměry průmětů budou stejné jako poměry původních úseček).

Praktická rada: Pokud nevíme, které úsečky v tělese pro narýsování použít, nakreslíme si náčrtek pohledu shora (nebo ze strany) a v něm najdeme úsečky, které jsou s průmětnou rovnoběžné nebo na ní kolmé (a tedy pro nás přímo rýsovatelné). Délky úseček, které nejsou přímo uvedeny v zadání, můžeme získat tím, že si dotyčnou stěnu narýsujeme a vzdálenosti v ní odměříme.

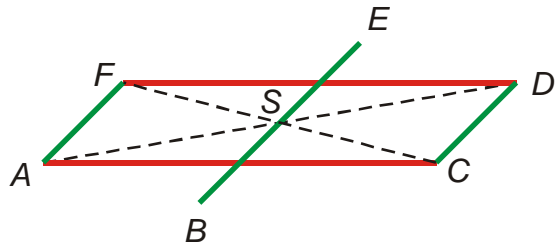
Př. 1: Narýsuj ve volném rovnoběžném promítání obraz pravidelného šestibokého jehlanu $ABCDEFV$ pro nějž platí: $a = |AB| = 3\text{ cm}$, $v = 5\text{ cm}$. Jehlan stojí na podstavě $ABCDEF$ tak, že stěnová úhlopříčka podstavy AC je rovnoběžná s průmětnou.

Postupovat budeme podobně jako v minulé hodině. Nejdříve nakreslíme podstavu, vrchol pak najdeme pomocí výšky jehlanu, která vychází ze středu podstavy a je rovnoběžná s průmětnou.

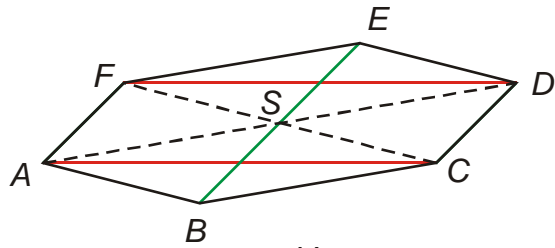


Z obrázku můžeme sestavit postup na nakreslení podstavy:

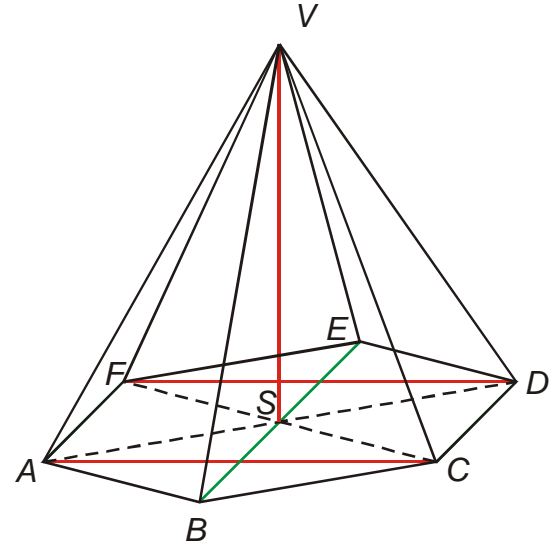
- narýsujeme obdélník $ACDF$ (strany AC a DF najdeme v obrázku, strany CD a AF jsou strany šestiúhelníku kolmé na průmětnu \Rightarrow na obrázku pod úhlem 45° zkrácené na polovinu),
- najdeme střed obdélníku (třeba pomocí úhlopříček),
- narýsujeme úsečku BE (je kolmá k průmětně \Rightarrow na obrázku pod úhlem 45° zkrácená na polovinu).



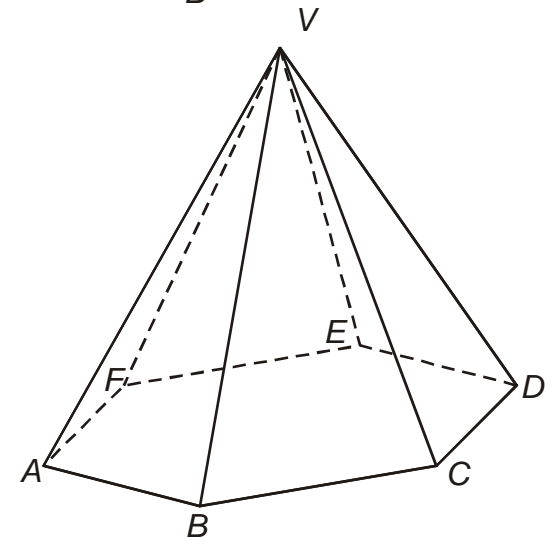
Narýsujeme průmět šestiúhelníku dolní podstavy.



Výška jehlanu je rovnoběžná s průmětnou \Rightarrow nakreslíme ji v původní velikosti z bodu S . Jakmile narýsujeme vrchol, můžeme doplnit i všechny boční hrany.

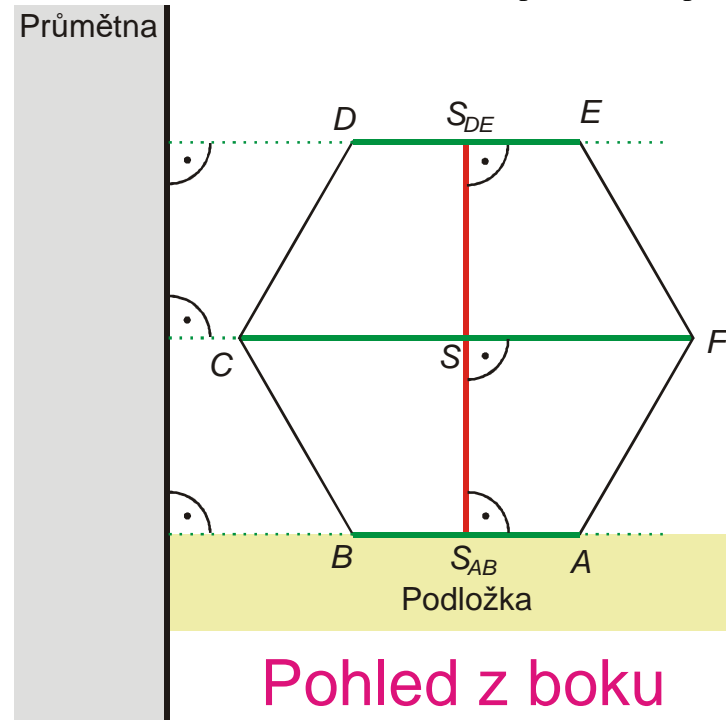


Vytáhneme výsledek a vyznačíme viditelnost hran.



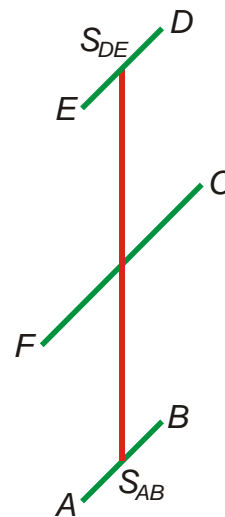
Př. 2: Narýsuj ve volném rovnoběžném promítání obraz pravidelného šestibokého hranolu $ABCDEF A'B'C'D'E'F'$ pro nějž platí: $a = |AB| = 3\text{ cm}$, $v = 5\text{ cm}$. Hranol leží na boční stěně $ABA'B'$ tak, že hrana AA' je rovnoběžná s průmětnou.

Existuje několik způsobů, jak průmět nakreslit, například pomocí obdélníku $ABA'B'$. My nakreslíme nejdříve boční stěnu $ABCDEF$ a zbytek pak snadno dokreslíme, neboť všechny boční hrany jsou rovnoběžné s AA' a tedy i s průmětnou. Nakreslíme si boční stěnu, na rozdíl od předchozích příkladů jde o pohled z boku.

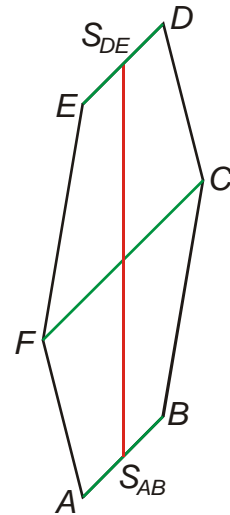


Pohled z boku

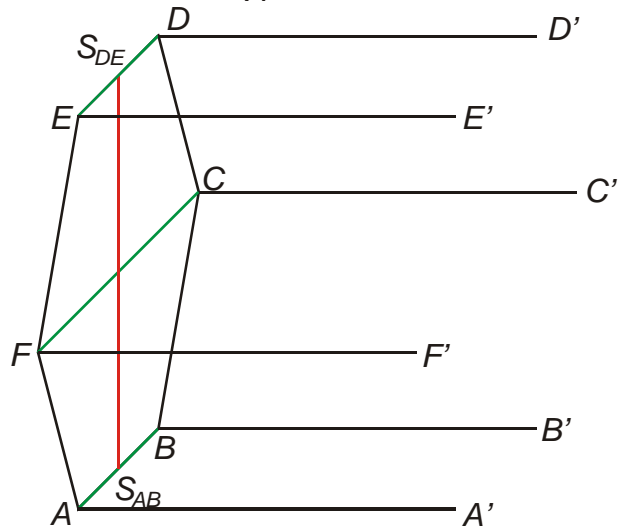
Nakreslíme úsečku $S_{AB}S_{DE}$, pod úhlem 45° k ní pak postupně úsečky BA , DE , a CF (jejich velikosti buď známe, nebo je získáme v bočním pohledu, všechny jsou zkrácené na polovinu).



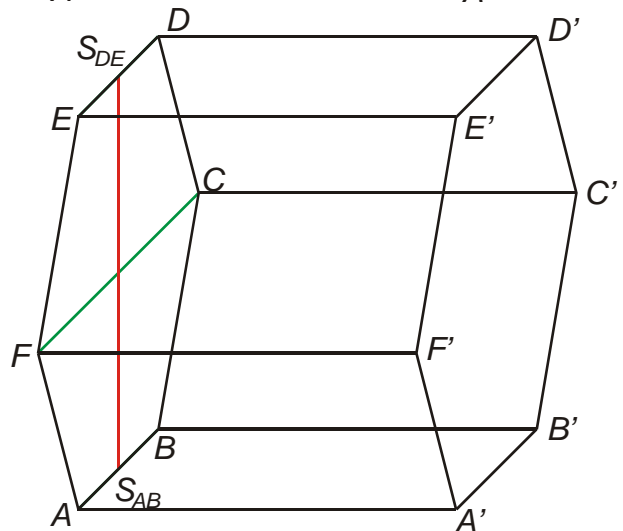
Nyní dokreslíme celou boční stěnu $ABCDEF$.



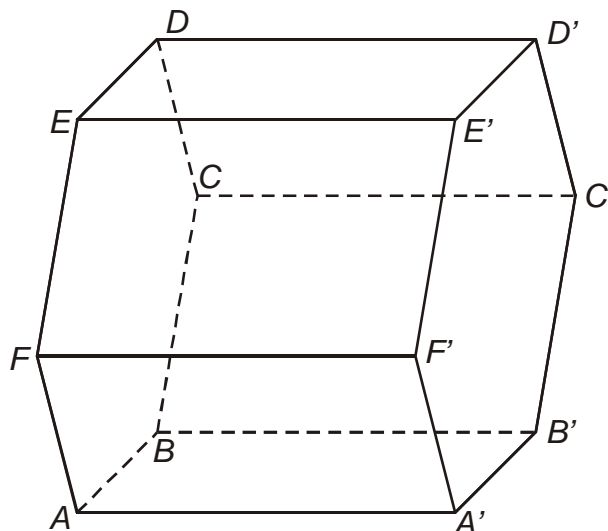
Všechny boční hrany (hrana AA' , ...) jsou rovnoběžné s průmětnou \Rightarrow kreslíme je ve skutečné velikosti kolmo na úsečku $S_{AB}S_{DE}$.



Dokreslíme pravou stěnu $A'B'C'D'E'F'$.



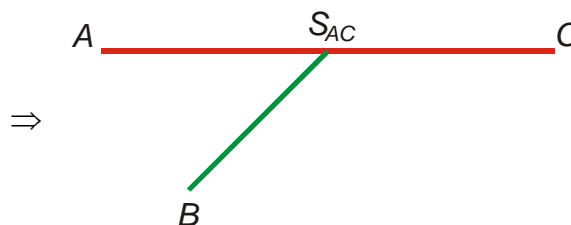
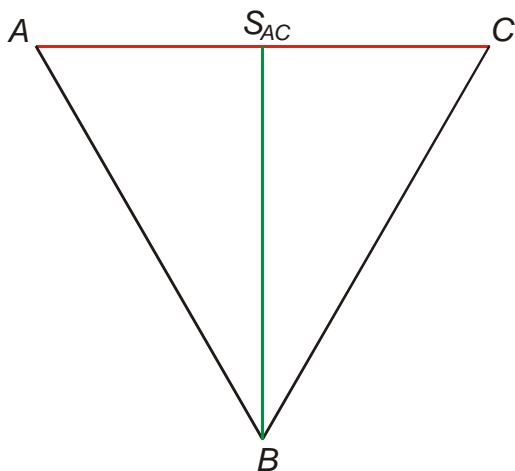
Vytáhneme výsledek a vyznačíme viditelnost hran.



Př. 3: Narýsuj ve volném rovnoběžném promítání obraz pravidelného čtyřstěnu $ABCD$ pro nějž platí: $a = |AB| = 6\text{ cm}$. Čtyřstěn stojí na stěně ABC tak, že hrana AC je rovnoběžná s průmětnou.

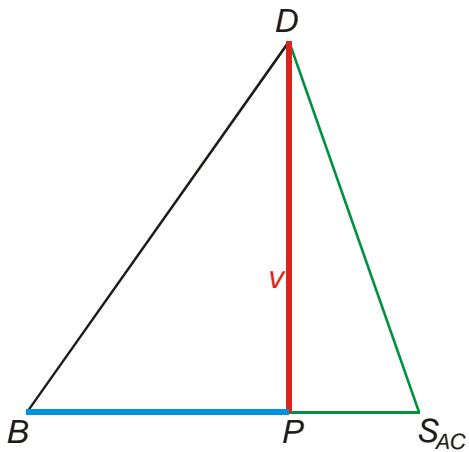
Konstrukci můžeme provést ve dvou fázích.

Průmětna

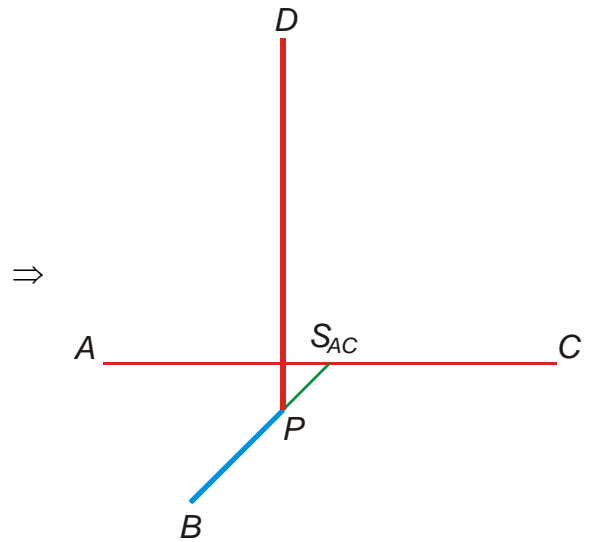


Nejdříve narýsujeme podstavu ABC . Použijeme hranu AC rovnoběžnou s průmětnou (a tedy zachovávající délku) a výšku v podstavě BS_{AC} , která je kolmá na průmětnu (zkrátí se v obrázku na polovinu).

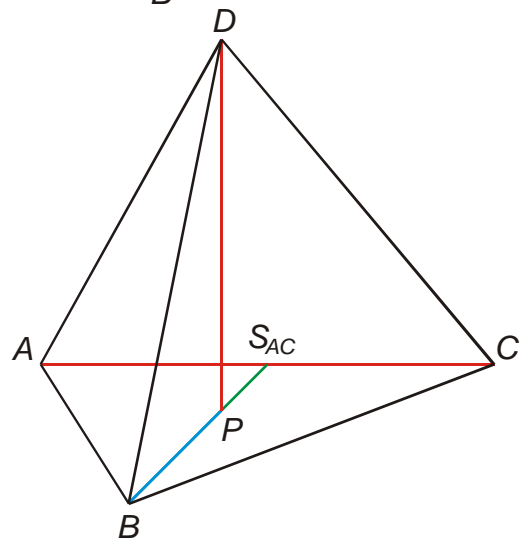
Vrchol D můžeme sestrojít pomocí výšky čtyřstěnu. Ta je sice rovnoběžná s průmětnou (a tedy zachovává délku) neznáme však ani její velikost, ani bod podstavy, ze kterého vychází. Obojí můžeme zjistit tím, že narýsujeme trojúhelník BDS_{AC} , ve kterém výška určitě leží (kvůli souměrnosti čtyřstěnu).



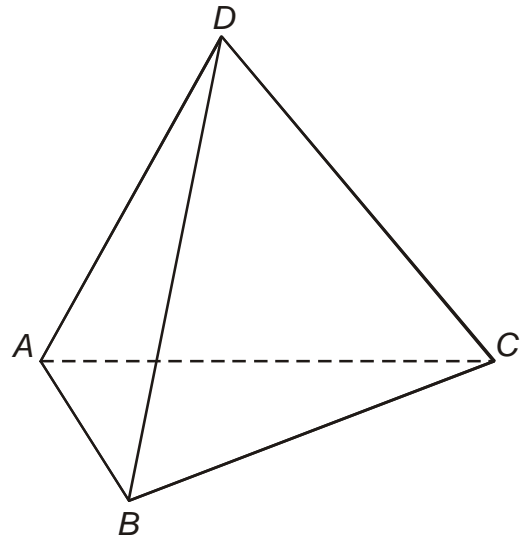
Vzdálenost BP se při promítání zkrátí na polovinu. Můžeme dokreslit kostru čtyřstěnu.



Doplníme hrany.



Vytáhneme výsledek a vyznačíme viditelnost hran.



⋮

Shrnutí: Při kreslení volných rovnoběžných průmětů využíváme úsečky rovnoběžné s průmětnou a kolmé na průmětnu.