



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sítě těles

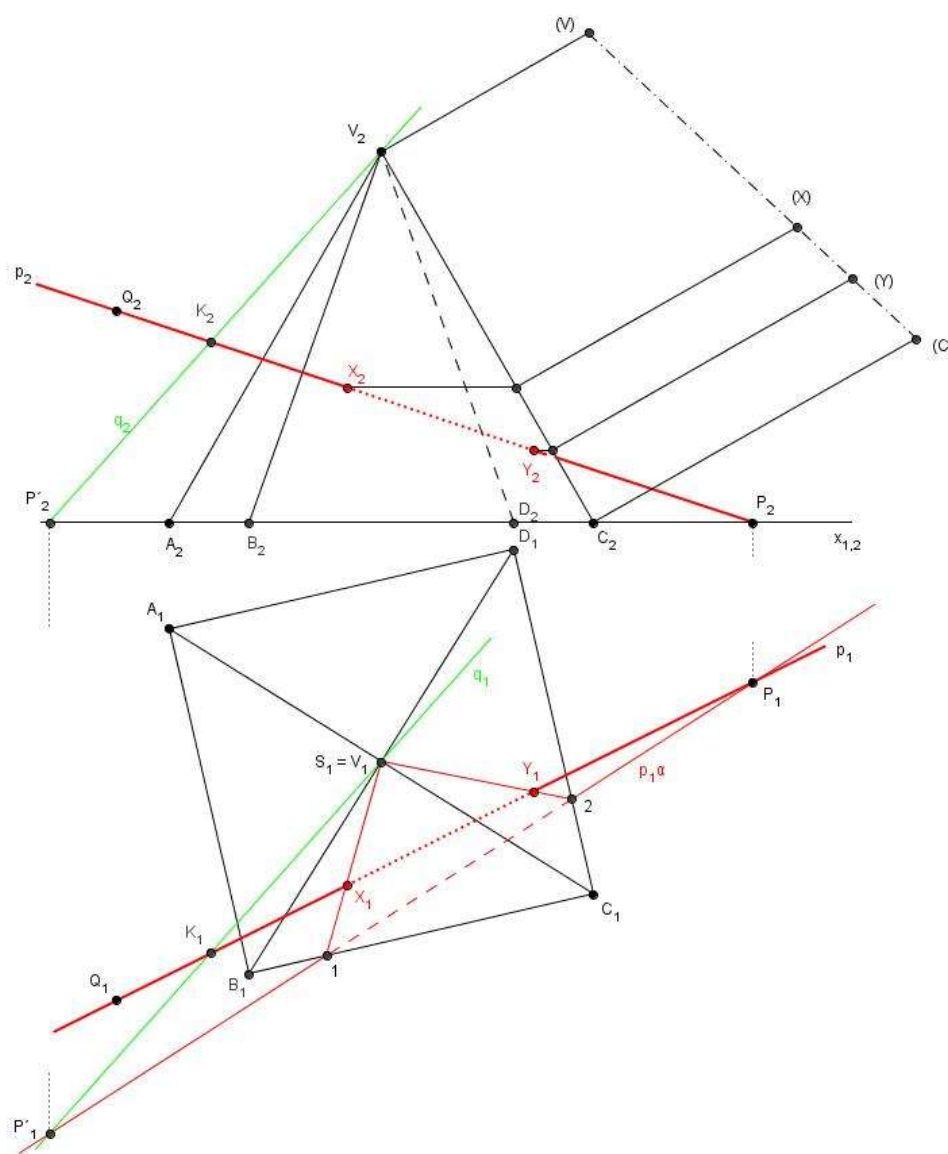
Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Martina Jarolímková.

Materiál je dostupný ze školního portálu <http://dum.voss-na.cz>, který provozuje
Vyšší odborná škola stavební a Střední průmyslová škola stavební arch. Jana Letzela, Náchod

Řešení

Určete průsečíky přímky $p = PQ$, $P[7; 3; 0]$, $Q[-5; 9; 4]$ s pravidelným čtyřbokým jehlanem s podstavou v půdorysně, danou vrcholy $A[-4; 2; 0]$, $C[4; 7; 0]$ a výškou $v = 7\text{cm}$.

Vytvořte síť tohoto tělesa i s určenými průsečíky. Za domácí úkol vytvořte model dané situace.



Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Martina Jarolímková.

Materiál je dostupný ze školního portálu <http://dum.voss-na.cz>, který provozuje
Vyšší odborná škola stavební a Střední průmyslová škola stavební arch. Jana Letzela, Náchod

Popis konstrukce:

Průsečíky přímky s tělesem

Úlohu řešíme tak, že přímkou proložíme libovolnou, vhodně zvolenou pomocnou rovinu, určíme řez tělesa touto pomocnou rovinou a společné body řezu a zadané přímky jsou hledané průsečíky.

Protože přímkou lze proložit nekonečně mnoho rovin, vybereme takovou rovinu, aby řez byl co nejjednodušší. V tomto případě je nejlepší zvolit rovinu procházející vrcholem, protože pak je řezem trojúhelník.

Zadání roviny bodem V a přímkou p , tj. $\alpha = (p, V)$, převedeme na zadání roviny dvěma přímkami $\alpha = (p, q)$, kde $V \in q$ a přímky p, q jsou různoběžné se společným bodem.

(např. bod K , který zvolíme libovolně na přímce p tj. $K_1 \in p_1, K_2 \in p_2, K_1K_2 \perp x_{1,2}$)

Protože jedním bodem řezu je vrchol V , stačí určit jen půdorysnou stopu roviny, která protne podstavu jehlanu a určí na ní další část řezu. Půdorysnou stopu roviny α určíme jako spojnicí půdorysných stopníků P, P' přímek p, q .

$$p_2 \cap x_{1,2} = P_2, P_1 \in p_1, P_1P_2 \perp x_{1,2}$$

$$q_2 \cap x_{1,2} = P'_2, P'_1 \in q_1, P'_1P'_2 \perp x_{1,2}, P_1P'_1 = p_1^\alpha$$

Řezem je trojúhelník $12V$, kde 1 a 2 leží na podstavě $ABCD$ jehlanu.

$$1 \in p_1^\alpha \cap B_1C_1, 2 \in p_1^\alpha \cap C_1D_1$$

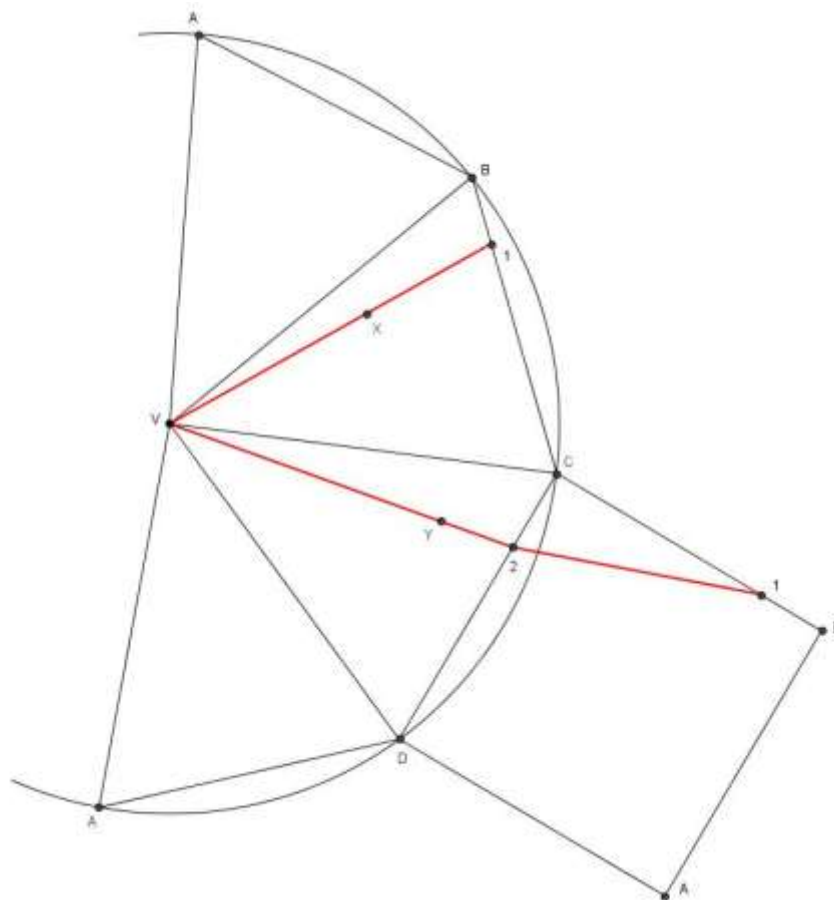
Společné body trojúhelníku řezu $12V$ a přímky p jsou body X, Y .

$$X_1 \in 1V_1 \cap p_1, X_2 \in p_2, Y_1 \in 2V_1 \cap p_1, Y_2 \in p_2$$

Nakonec zbývá určit viditelnost přímky p .

V půdoryse jsou stěny BCV a CDV , na nichž body X a Y leží, vidět, proto vidíme, jak v bodech X a Y přímka vstupuje a vystupuje z jehlanu. Není vidět je část mezi body X a Y .

V náryse je stěna BCV vidět, proto vidíme, jak v bodě X přímka vstupuje do jehlanu, ale stěna CDV vidět není, proto bod Y ani přímku p z něj vystupující nevidíme, vidět je až část přímky za hranou CV , kde končí jehlan. Neviditelná je také část mezi body X a Y .



Síť tělesa

Síť jehlanu bude čtverec shodný s podstavou a čtyři rovnoramenné trojúhelníky tvořící plášť. K vytvoření těchto trojúhelníků potřebujeme zjistit skutečnou velikost ramene trojúhelníku. Tu sestojíme sklopením příslušného ramene do průmětny, např. sklopíme úsečku CV do nárysu.

Sestojíme pomocné kolmice k C_2V_2 v bodech C_2 a V_2 ,

na kolmice nanese y-ové souřadnice bodů C a V , tj. vzdálenosti $C_1x_{1,2}$ a $V_1x_{1,2}$ a vytvoříme body (C) a (V)

Abychom nemuseli sklápět spojnice $1V$ a $2V$, na nichž leží průsečíky X a Y , otočíme tyto spojnice kolem výšky jehlanu do hrany CV a poté sklopíme body X a Y do bodů (X) a (Y) .

Při otočení zůstávají body X a Y pořád ve stejné výšce, proto v náryse vedeme průměty X_2 a Y_2 rovnoběžky s osou $x_{1,2}$ a posuneme body na hranu C_2V_2 .

Sestojíme do nového obrázku síť tělesa.

Na hranách BC a CD trojúhelníků i podstavy vytvoříme body 1 a 2 a zakreslíme řez.

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Martina Jarolímková.

Na příslušných spojnicích $1V$ a $2V$ doplníme body X a Y pomocí skutečných vzdáleností od vrcholu V nebo od podstavy, které jsme získali sklopením v náryse.

Vytvoření modelu

Při vytvoření modelu síť vystříhneme (ponecháme navíc část papíru na slepení), model slepíme a špejlí protkneme v bodech X a Y .