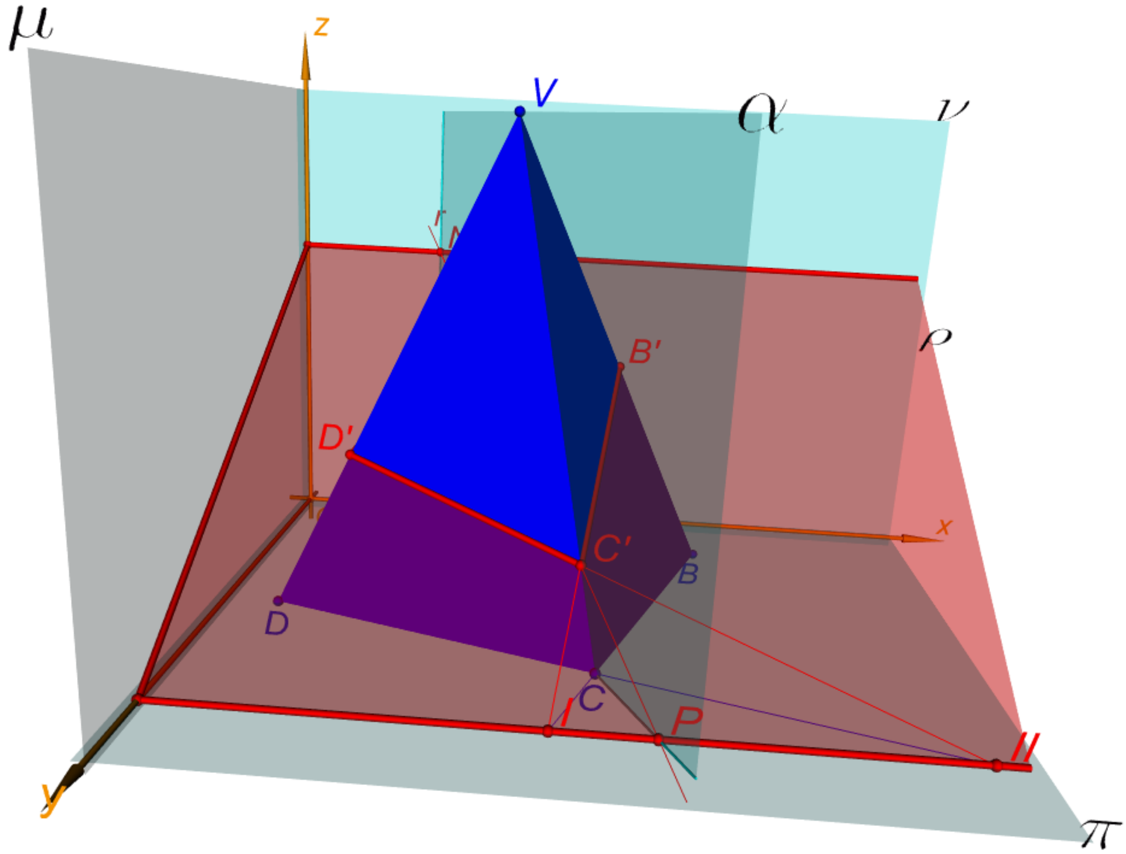
Rovinné řezy a průniky ploch a těles s přímkou

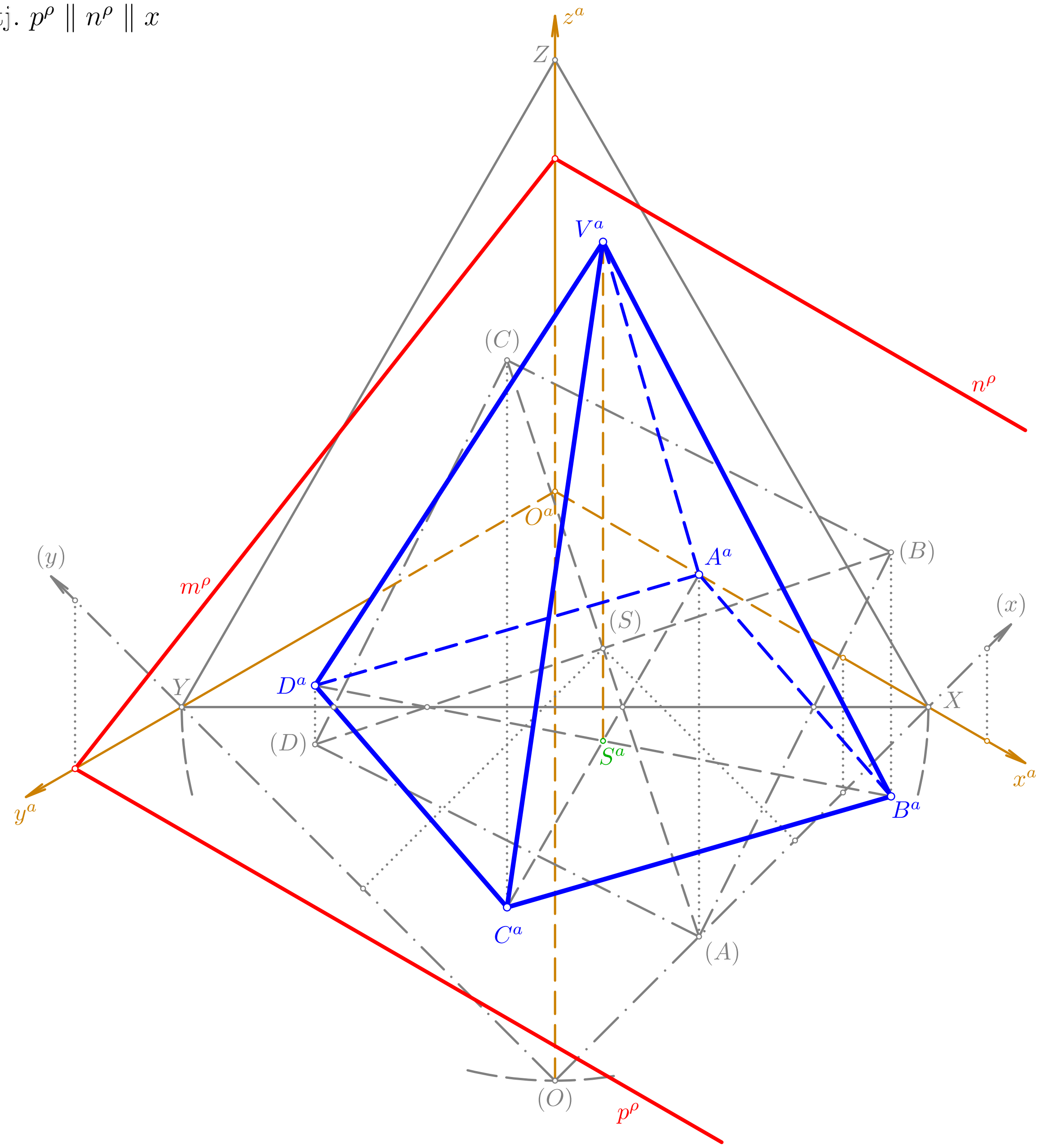
Řez pravidelného čtyřbokého jehlanu



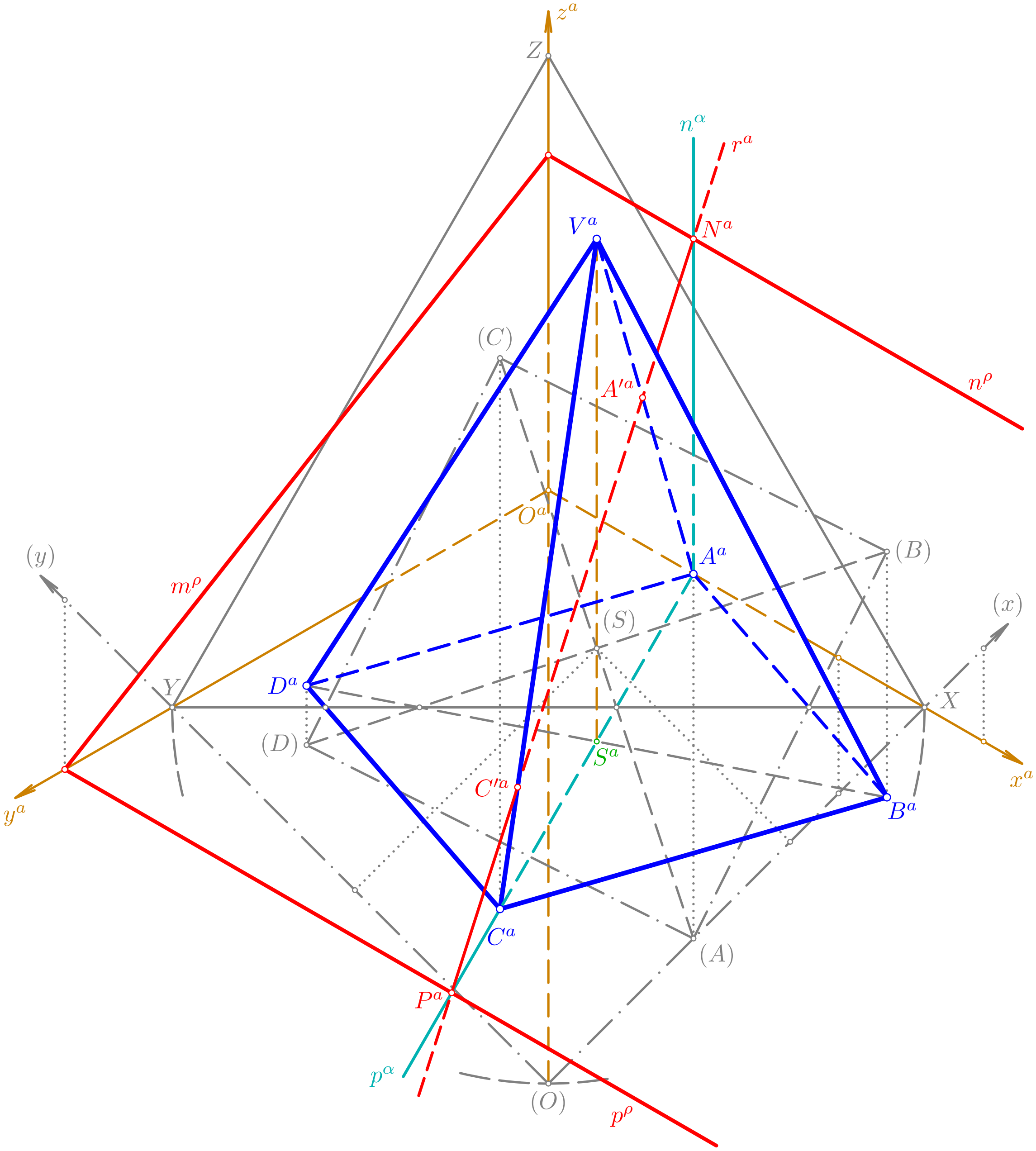
Řešené úlohy

Příklad: V pravoúhlé izometrii $\Delta(11;11;11)$ sestrojte řez pravidelného čtyřbokého jehlanu $ABCDV$ rovinou ρ; daný jehlan má čtvercovou podstavu o středu S a vrcholu A v půdorysně π a výšku v; $A[3;0;0], S[5;4;0], v=9, \rho(\infty;10;6)$.

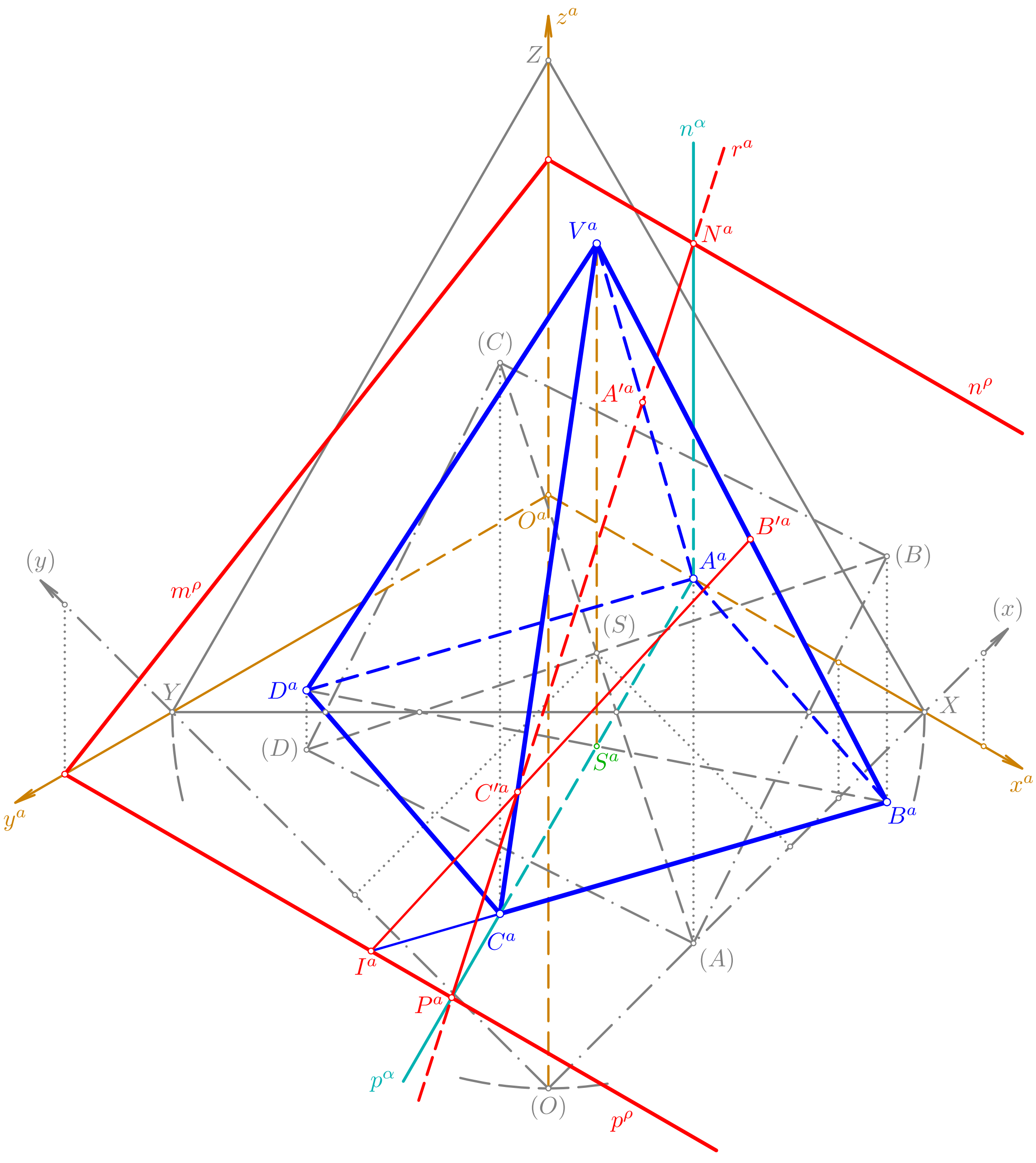
- zadání úlohy popíšeme pouze stručně, jednotlivé dílčí úlohy byly blíže popsány v kapitole Pravoúhlá axonometrie: v otočení půdorysny do axonometrické průmětny sestrojme čtverec $(A)(B)(C)(D)$, který je dán středem (S) a vrcholem (A), a vraťme zpět do průmětu, přičemž lze využít pravoúhlou osovou afinitu; dále doplňme axonometrický průmět V^a hlavního vrcholu V, který leží ve výšce $v = 9$ nad středem S podstavy (axonometrické zkrácení ve směru průmětu osy z můžeme v izometrii určovat např. jako zkrácení ve směru průmětu osy x); k zadání patří ještě konstrukce stop řezné roviny ρ, která je rovnoběžná s osou x, což se zachová také pro její půdorysnou a nárysnou stopu, tj. $p^\rho \parallel n^\rho \parallel x$



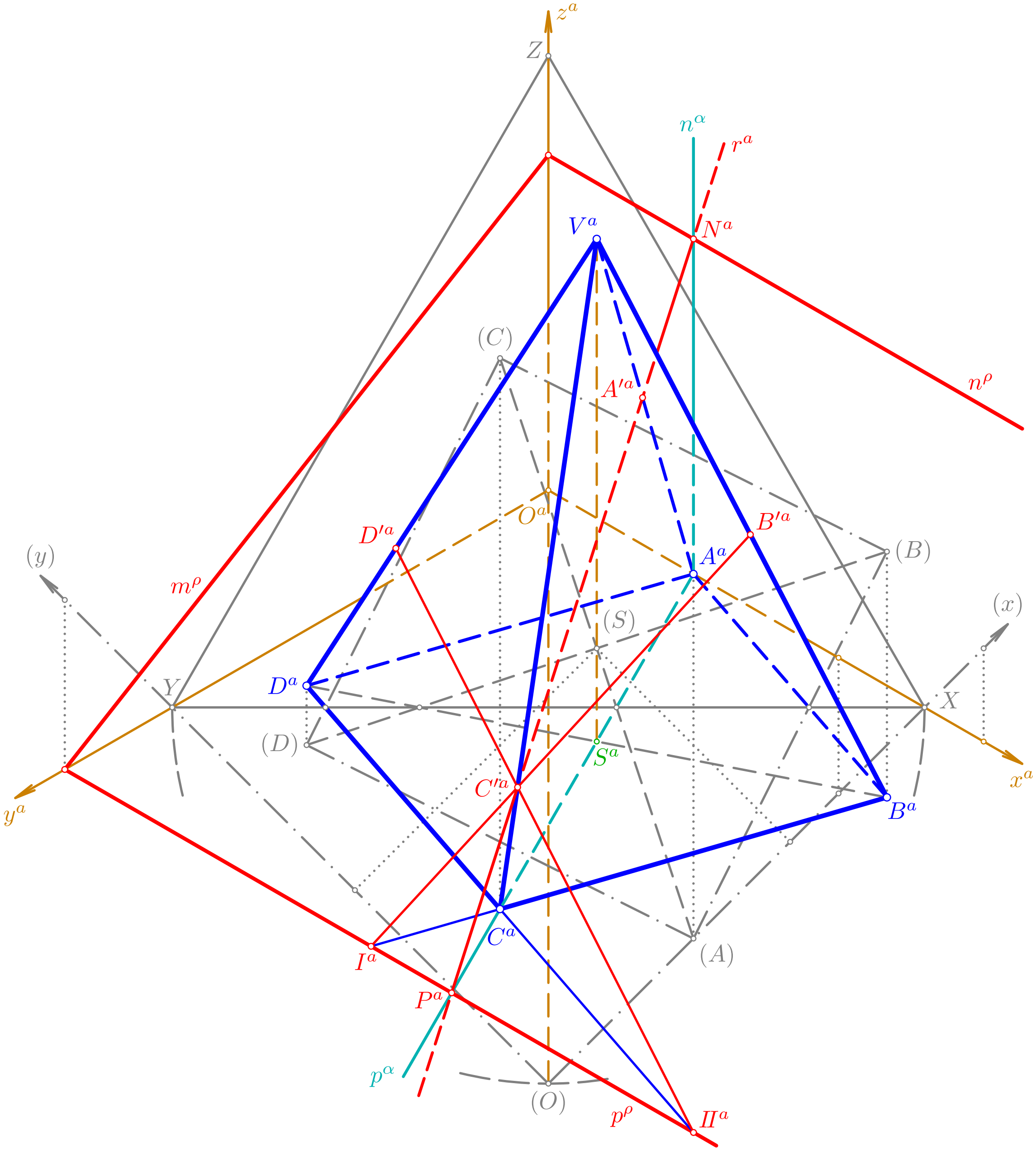
- najděme první dva vrcholy řezu (prováděné konstrukce budou popisovány v prostoru, jejich realizace v axonometrickém průmětu jsou zřejmé z obrázků): bočními hranami AV, CV veďme rovinu $\alpha = ACV$, která je kolmá k π a pro jejíž stopy platí $p^\alpha = AC$, $n^\alpha \parallel z, A \in n^\alpha$; sestrojme průsečnici $r = \alpha \cap \rho = PN$, kde $P = p^\alpha \cap p^\rho$ a $N = n^\alpha \cap n^\rho$, a označme její průsečíky A', C' s hranami AV, CV



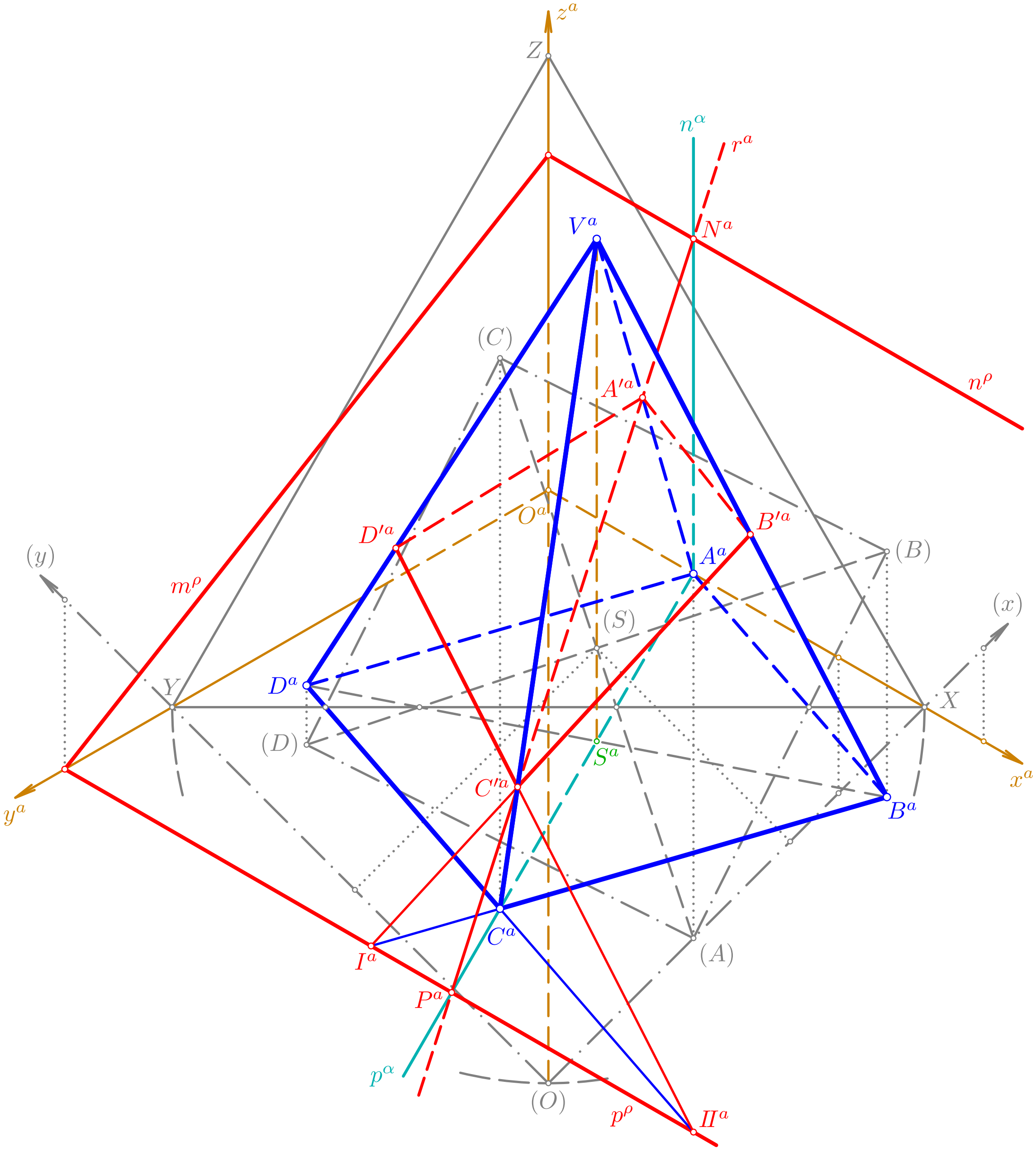
- pro další vrchol B' řezu platí $B' = BV \cap IC'$, přičemž $I = BC \cap p^\rho$; jinak řečeno, přímka BC je půdorysnou stopou roviny boční stěny BCV, přímka IC' je pak průsečnicí roviny ρ řezu s rovinou této stěny, a tudíž protíná hranu BV v dalším vrcholu B' hledaného řezu



- poslední vrchol D' řezu na hraně DV můžeme doplnit analogicky – přímka CD protíná půdorysnou stopu p^ρ v bodě II a bod D' je průsečíkem přímky $II C'$ s boční hranou DV; nebo lze použít alternativní postup: $D' = DV \cap III A'$, kde $III = AD \cap p^\rho$ (tato konstrukce není v obrázku provedena, nechť si ji čtenář laskavě doplní jako cvičení…)



- na závěr doplňme zbývající strany $A'B', A'D'$ řezu, kterým je čtyřúhelník $A'B'C'D'$; mezi podstavným čtvercem $ABCD$ a sestrojeným čtyřúhelníkem řezu je vztah prostorové středové kolineace mezi rovinami π a ρ, její osou je půdorysná stopa p^ρ, na níž leží samodružné body I, II, a středem je hlavní vrchol V daného jehlanu; pravoúhlým průmětem zmíněné kolineace do axonometrické průmětny dostáváme středovou kolineaci v rovině, jejíž osou je průmět stopy p^ρ a středem je bod V^a



□