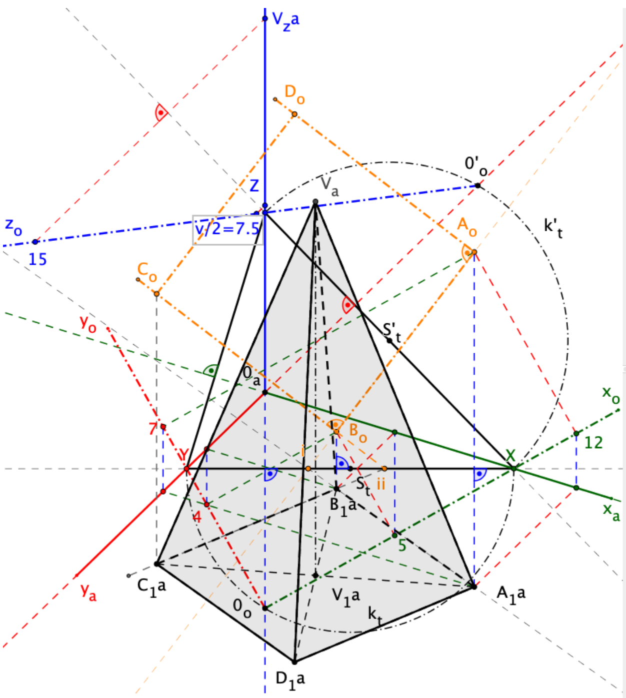
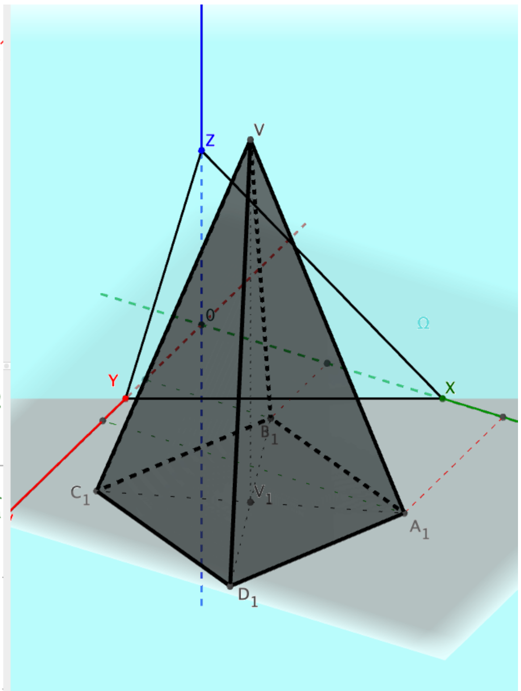
Kapitola 7

Konstrukce tělesa

7.1 Čtyřboký jehlan

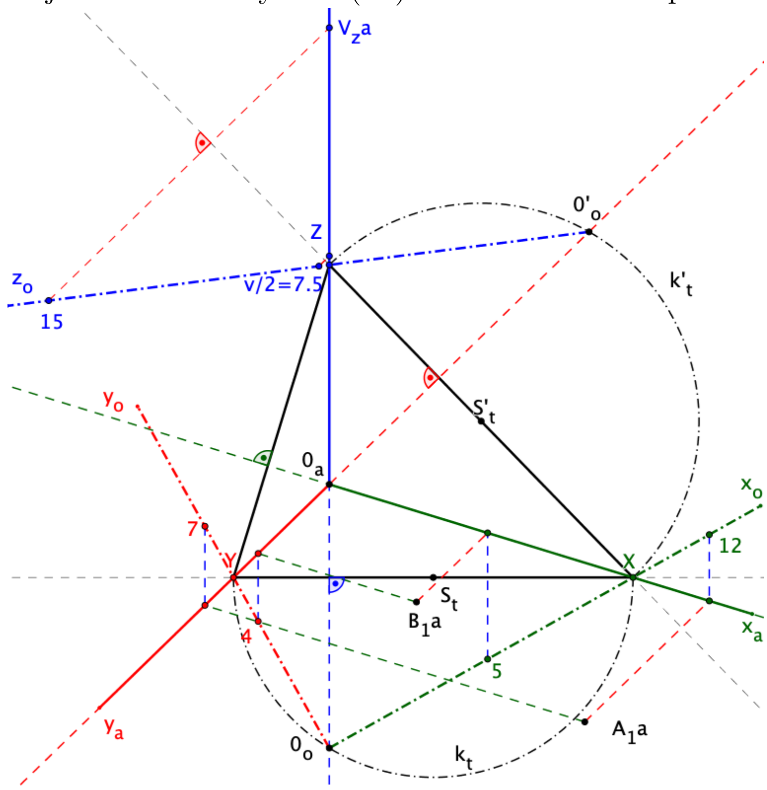




Pro zjednodušení tělesa stavíme na půdorysnu. Nejprve otočíme půdorysnu $\pi(xy)$ a nárysnu $\nu(xz)$ do axonometrické průmětny $\Omega(XYZ)$, nejen abychom odvodili zkreslení jednotek na souřadných osách, ale i podstava jehlanu leží v půdorysně, můžeme ji tedy v otočení $\pi_o(x_oy_o) \in \Omega$ rovnou sestrojit jako čtverec ve skutečné velikosti. Pro návrat do prvních průmětů můžeme využít buď afinitu $\mathcal{A}$ nebo odvození souřadnic. Vrchol V doplníme pomocí souřadnic.

1. otočení půdorysny $\pi(xy)$ do axonometrické průmětny Ω:
   $S_{(XY)}$ - střed úsečky XY, $k_\tau(XY)$ - Thaletova kružnice nad průměrem XY se středem $S_{(XY)}$
   $k_\tau(XY) \cap z_a = 0_o$ - pro odvození souřadnic vybíráme obvykle bod ležící mimo $\triangle XYZ$
   $$\begin{matrix} x_o = 0_oX \\ y_o = 0_oY \end{matrix} \quad \wedge \quad x_o \perp y_o!$$

2. stejně otočíme nárysnu $\nu(xz)$ do axonometrické průmětny Ω



3. sestrojíme axonometrické půdorysy bodů A, B

a) bod A_1a odvozením souřadnic:

$$\begin{array}{ccc} A_x \xrightarrow{z_a} A_xa \in x_a & \Longrightarrow & A_1aA_xa \parallel y_a \\ A_y \xrightarrow{z_a} A_ya \in y_a & & A_1aA_ya \parallel x_a \end{array}$$

b) bod B_1a odvozením souřadnic:

$$\begin{array}{ccc} B_x \xrightarrow{z_a} B_xa \in x_a & \Longrightarrow & B_1aB_xa \parallel y_a \\ B_y \xrightarrow{z_a} B_ya \in y_a & & B_1aB_ya \parallel x_a \end{array}$$

4. zkreslení $z-$kóty vrcholu V:
z_o jsme našli v otočení nárysny $\nu(xz)$ do axo. průmětny Ω s osou otáčení XZ musí tedy platit:

$$V_z = 15 \xrightarrow{y_a} V_za \in z_a \quad \wedge \quad V_zV_za \perp XZ$$

$$|V_za0_a| = |V_aV_1a| \quad \wedge \quad V_za0_a \parallel V_aV_1a$$

pokud se $z-$kóta na ose z_o nevejde na papír, můžeme použít poloviční hodnotu a tu po zkreslení nanést na osu tělesa dvakrát

5. protože čtvercová podstava $ABCD$ leží v půdorysně, můžeme rovnou sestrojit její otočený obraz $A_oB_oC_oD_o$:

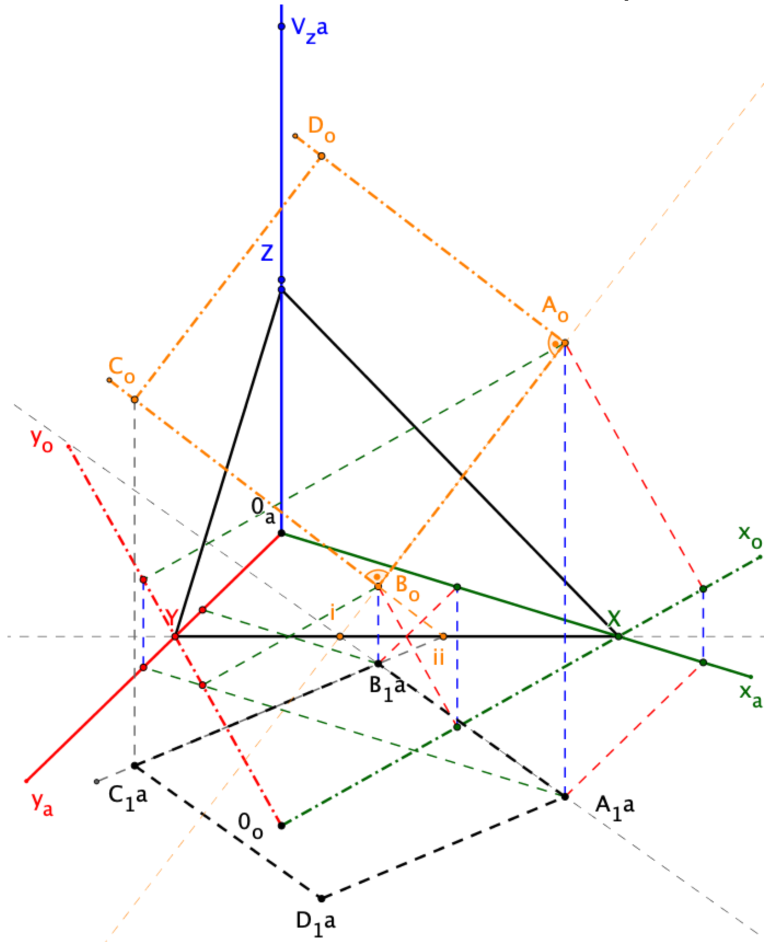
a) naneseme skutečné souřadnice bodů A, B na příslušné otočené osy a sestrojíme A_o, B_o (protože jsou $x_o \perp y_o$ pracujeme s klasickou kartézkou soustavou souřadnou) pokud najdeme A_o můžeme pro nalezení B_o použít afinitu:
$\mathcal{A}(XY,\ A_1a \ \longrightarrow\ A_o)$
$\mathcal{A} : B_1a \longrightarrow B_o$

$B_1aA_1a \cap XY = i$
$B_o \in iA_o; \quad B_1aB_o \perp XY$

b) sestrojíme čtverec $A_oB_oC_oD_o$ ve skutečné velikosti a tvaru

c) z otočení můžeme zbývající body vrátit buď pomocí afinity nebo opět odvozením jejich souřadnic:
afinita $\mathcal{A}(XY; B_o \longrightarrow B_1a)$
$\mathcal{A} : C_o \longrightarrow C_1a$
$C_oB_o \cap XY = ii$
$C_1a \in iiB_1a; \quad C_1aC_o \perp XY$

d) vrchol D_1a můžeme odvodit afinitou nebo využítím rovnoběžnosti podstavy

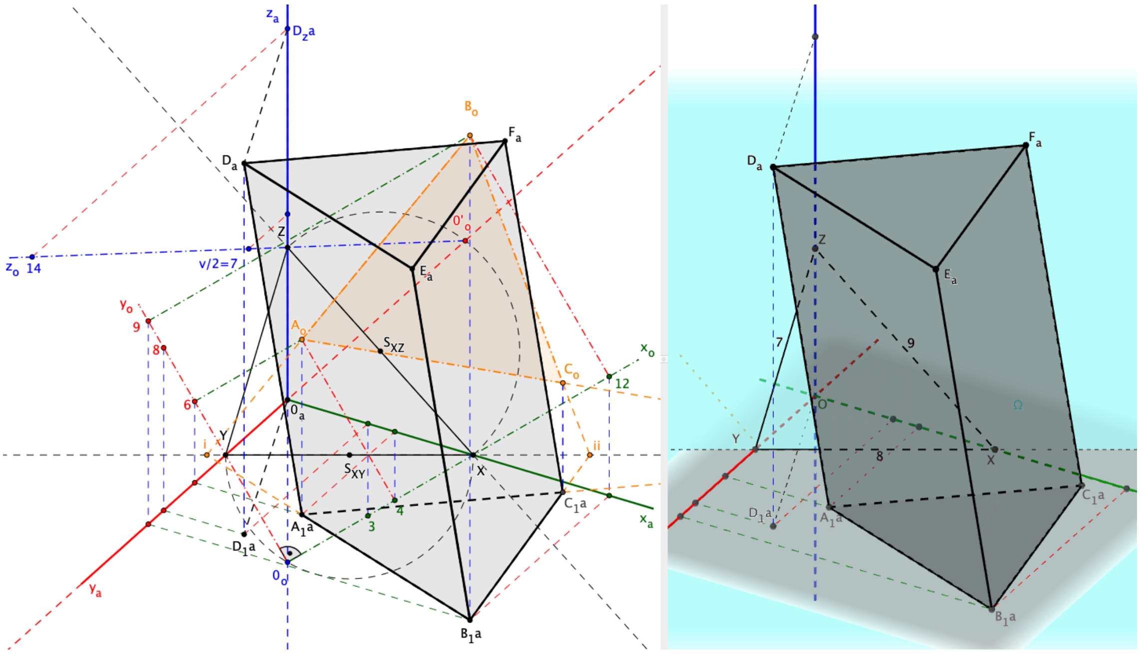


6. pokud není uvedeno jinak, v kolmé axonometrii při stanovování viditelnosti vždy vycházíme z „nadhledu“:

a) rovnou můžeme vytáhnout obrys tělesa $A_1aV_aC_1aD_1a$

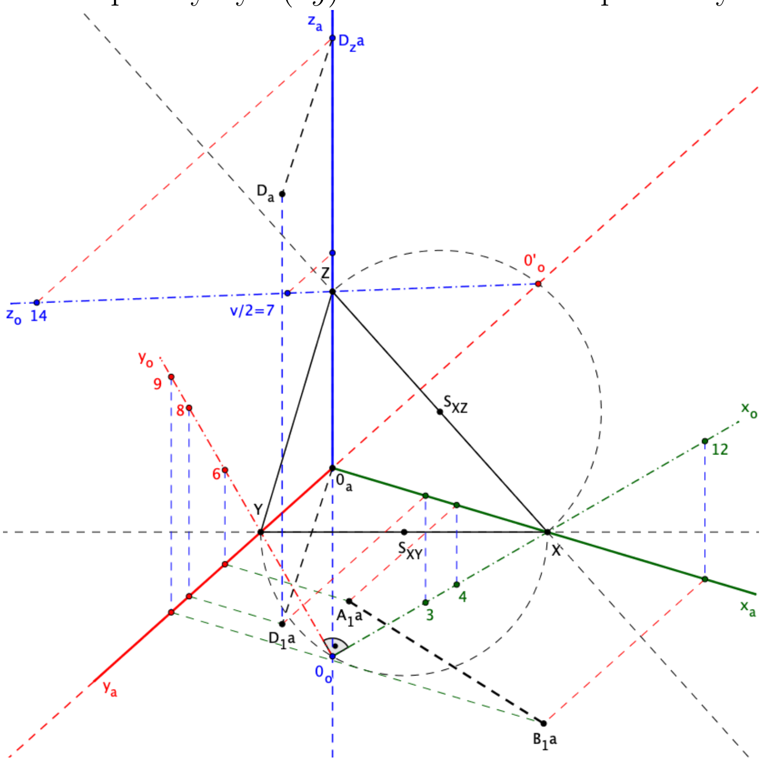
b) bod $B_1a \equiv B_a$ leží v půdorysně, hrana D_1aV_a stoupá od půdorysny do výšky $V_z > 0$ a proto D_1aV_a je viditelná, vrchol B_1a a hrany z něj vycházející neviditelné

7.2 Trojboký hranol



Pro zjednodušení tělesa stavíme na půdorysnu. Nejprve otočíme půdorysnu $\pi(xy)$ a nárysnu $\nu(xz)$ do axonometrické průmětny $\Omega(XYZ)$, nejen abychom odvodili zkreslení jednotek na souřadných osách, ale i podstava hranolu leží v půdorysně, můžeme ji tedy v otočení $\pi_o(x_o y_o) \in \Omega$ rovnou sestrojit jako rovnostranný trojúhelník ve skutečné velikosti. Pro návrat do prvních průmětů můžeme využít buď afinitu $\mathcal{A}$ nebo odvození souřadnic. Vrchol D horní podstavy doplníme pomocí souřadnic.

1. otočení půdorysny $\pi(xy)$ do axonometrické průmětny Ω:



$S_{(XY)}$ - střed úsečky XY, $k_\tau(XY)$ - Thaletova kružnice nad průměrem XY se středem $S_{(XY)}$

$k_\tau(XY) \cap z_a = 0_o$ - pro odvození souřadnic vybíráme obvykle bod ležící mimo

$$\begin{array}{l} \triangle XYZ \\ x_o = 0_o X \\ y_o = 0_o Y \end{array} \quad \wedge \quad x_o \perp y_o!$$

2. stejně otočíme nárysnu $\nu(xz)$ do axonometrické průmětny Ω

3. sestrojíme axonometrické půdorysy bodů A, B, D

a) bod $A_1 a$ odvozením souřadnic:

$$\begin{array}{l} A_x \xrightarrow{z_a} A_x a \in x_a \\ A_y \xrightarrow{z_a} A_y a \in y_a \end{array} \quad \Longrightarrow \quad \begin{array}{l} A_1 a A_x a \parallel y_a \\ A_1 a A_y a \parallel x_a \end{array}$$

b) bod $B_1 a$ odvozením souřadnic:

$$\begin{array}{l} B_x \xrightarrow{z_a} B_x a \in x_a \\ B_y \xrightarrow{z_a} B_y a \in y_a \end{array} \quad \Longrightarrow \quad \begin{array}{l} B_1 a B_x a \parallel y_a \\ B_1 a B_y a \parallel x_a \end{array}$$

c) bod $D_1 a$ odvozením souřadnic:

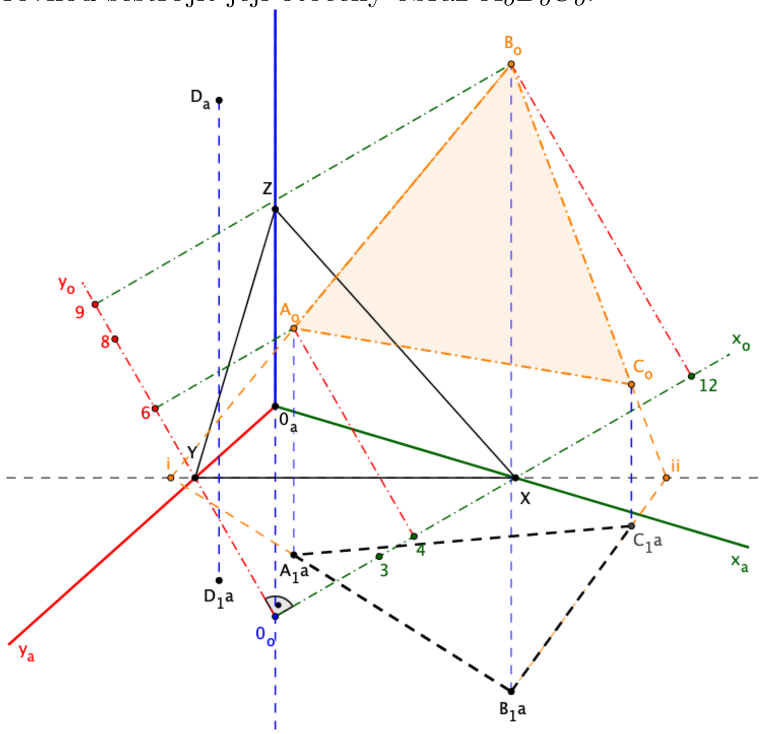
$$\begin{array}{l} D_x \xrightarrow{z_a} D_x a \in x_a \\ D_y \xrightarrow{z_a} D_y a \in y_a \end{array} \quad \Longrightarrow \quad \begin{array}{l} D_1 a B_x a \parallel y_a \\ D_1 a D_y a \parallel x_a \end{array}$$

4. zkreslení $z-$kóty vrcholu D:
z_o jsme našli v otočení nárysny $\nu(xz)$ do axo. průmětny Ω s osou otáčení XZ musí tedy platit:

$$D_z = 12 \xrightarrow{y_a} D_z a \in z_a \quad \wedge \quad D_z D_z a \perp XZ$$
$$|D_z a 0_a| = |D_a D_1 a| \quad \wedge \quad D_z a 0_a \parallel D_a D_1 a$$

pokud se $z-$kóta na ose z_o nevejde na papír, můžeme použít poloviční hodnotu a tu po zkreslení nanést dvakrát

5. protože rovnostranný trojúhelník podstavy ABC leží v půdorysně, můžeme rovnou sestrojit její otočený obraz $A_o B_o C_o$:

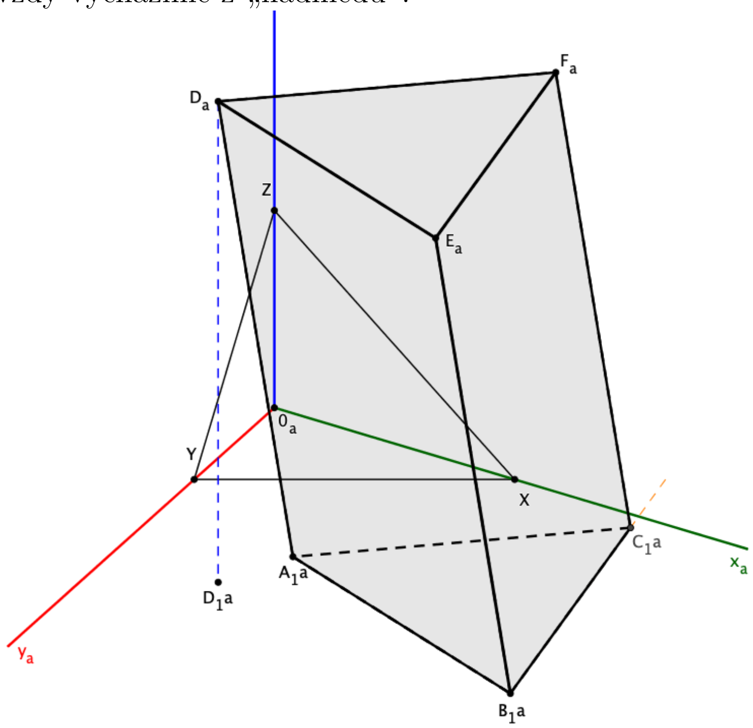


a) naneseme skutečné souřadnice bodů A, B na příslušné otočené osy a sestrojíme A_o, B_o (protože jsou $x_o \perp y_o$ pracujeme s klasickou kartézkou soustavou souřadnou) pokud najdeme A_o můžeme pro nalezení B_o použít afinitu:
$\mathcal{A}(XY,\ A_1a\ \longrightarrow\ A_o)$
$\mathcal{A} : B_1a \longrightarrow B_o$
$B_1aA_1a \cap XY = i$
$B_o \in iA_o;\quad B_1aB_o \perp XY$

b) sestrojíme rovnostranný trojúhelník $A_oB_oC_o$ ve skutečné velikosti a tvaru

c) z otočení můžeme zbývající body vrátit buď pomocí afinity nebo opět odvozením jejich souřadnic:
afinita $\mathcal{A}(XY; B_o \longrightarrow B_1a)$
$\mathcal{A} : C_o \longrightarrow C_1a$
$C_oB_o \cap XY = ii$
$C_1a \in iiB_1a;\quad C_1aC_o \perp XY$

6. pokud není uvedeno jinak, v kolmé axonometrii při stanovování viditelnosti vždy vycházíme z „nadhledu“:



a) rovnou můžeme vytáhnout obrys tělesa $A_1aB_1aC_1aF_aD_a$

b) hrana E_aB_1a neleží v půdorysně $z_E = 12 > 0$, hrana A_1aC_1a leží v půdorysně a proto A_1aC_1a je neviditelná, vrchol E_a a hrany z něj vycházející viditelné