A4 na výšku
1) PA X[7;9] |XY|=10 |XZ|=9 |YZ|=11
Zobrazte čtverec o středu S[4;7;0] a vrcholu A[1;3;0], který leží v půdorysně $\pi(x;y)$.

A4 na výšku
2) PA Y[7;7] |YX|=7 |YZ|=9 |XZ|=10 PODHLED!
Zobrazte pravidlený šestiúhelník se středem S[0;9;7] a vrcholem A[0;8;2,5] v bokorysně $\mu(y;z)$.

A4 na výšku
3) PA Y[4;12] |YX|=10 |YZ|=|XZ|=11 PODHLED!
Zobrazte pravidelný pětiúhelník o středu S[−2;−1;4] a vrcholu A[2;−1;4], který leží v rovině ß rovnoběžné s půdorysnou $\pi(x;y)$.

A4 na výšku
4) PA X[5;11] |XY|=10 |XZ|=11 |YZ|=9
Zobrazte kružnici k o středu S[5;5;0] a poloměru r=4, která leží v půdorysně $\pi(x,y)$.

A4 na výšku
5) PA X[8;7] |XY|=10 |YZ|=11 |XZ|=9
Zobrazte kružnici k se středem S[7;0;8,5] a poloměrem r=5 ležící v nárysně $\nu(x;z)$.

A4 na výšku
6) PA Y[5;9] |XY|=11 izometrie PODHLED!
Zobrazte kružnici k o středu S[9;7;5] a poloměru r=5, která leží v rovině α rovnoběžné s bokorysnou $\mu(y;z)$.

A4 na výšku
7) PA X[2,5;7,5] |XY|=|YZ|=10 |XZ|=11
Zobrazte kružnici k se středem S[6;4;?] a poloměrem r=5 v rovině $\alpha(\infty;11;10)$.

A4 na výšku
8) PA X[5;8] |XY|=9 |YZ|=|XZ|=10
Zobrazte elipsu ležící v půdorysně. Jsou dány její vedlejší vrcholy C[8;3;0], D[2;11,5;0] a velikost hlavní poloosy je 7.

A4 na výšku
9) PA X[4;9] |XY|=10 |YZ|=11 |XZ|=9
Zobrazte elipsu se středem S[1;6;4], vejdleším vrcholem C[5;6;1] a velikostí hlavní poloosy a=5,5cm, ležící v rovině α rovnoběžné s nárysnou $\nu(x;z)$.

A4 na výšku
10) PA X[4;9] |XY|=10 |YZ|=|XZ|=11
Zobrazte pravidelný pětiboký hranol s podstavou o středu S[0;8;4] a vrcholu A[0;6;0] v bokorysně $\mu(y;z)$. Výška hranolu v=12cm, označíme-li $\overline{A}$ vrchol druhé podstavy, je $x_{\overline{A}}>0$. Stanovte viditelnost.

A4 na výšku
11) PA Y[4;9] |YX|=10 |YZ|=11 |XZ|=9 PODHLED!
Zobrazte kosý trojboký hranol s pravidelnou podstavou ABC v $\mu(y;z)$. Body A[0;5;5], B[0;1;9] jsou vrcholy podstavného trojúhelníka, $y_C>y_A$. Bod $\overline{A}$[9;1;4] je vrchol druhé podstavy. Stanovte viditelnost.

A4 na výšku
12) PA X[7;9] |XY|= 12 |XZ|=|YZ|=10
Zobrazte krychli s podstavou v rovině α rovnoběžné s $\mu(y;z)$. Body A[3;7;4] a B[3;2;9] jsou vrcholy podstavy v rovině α, $y_C>0$. Body podstavy v rovině rovnoběžné s α mají kladné x-ové souřadnice.

A4 na výšku
13) PA X[7;9] |YX|=7 |YZ|=9 |XZ|=10
Zobrazte pravidelný šestiboký jehlan s podstavou o středu S[0;9;7] a vrcholu A[0;8;2,5] v bokorysně $\mu(y;z)$. Bod V[11;9;7] je vrchol jehlanu. Jehlan zobrazte, stanovte viditelnost.

A4 na výšku

14) PA   Y[6;11] |YX|=10 |XZ|=9 |YZ|=11   PODHLED!

Zobrazte kosý čtyřboký jehlan s pravidelnou podstavou v půdorysně $\pi(x;y)$. Bod S[5;7;−3] je střed podstavy, bod A[4;11;−3] jejím vrcholem. Bod V[1;5;10,5] je vrchol jehlanu.
Stanovte viditelnost.

A4 na výšku

15) PA   X[5;7] |XY|=11 izometrie

Zobrazte kosý kruhový válec s podstavou o středu S[0;6;7] a poloměru r=4 v bokorysně $\mu(y;z)$, bod $\overline{S}$[7;3;11] je střed druhé podstavy. Válec zobrazte (sestrojte tečny daného směru, vyznačte všechny body dotyku).
Stanovte viditelnost.

A4 na výšku

16) PA   X[6;10] |XY|=|YZ|=10 |XZ|=11

Zobrazte rotační kužel s podstavnou kružnicí <u>k</u> o středu S[7;5;0] a poloměru r=5 v půdorysně, bod V[7;5;12] je vrchol kužele. Kužel zobrazte (sestrojte tečny z bodu k elipse včetně bodů dotyku). Stanovte viditelnost.

A4 na výšku

17) PA   Y[6;9] |YX|=|XZ|=10 |YZ|=11   PODHLED!

Zobrazte kosý kruhový kužel s podstavnou kružnicí <u>k</u> o středu S[3;5;6] a poloměru r=5 v rovině α rovnoběžné s $\mu(y;z)$. Bod V[10;3;−1] je vrchol kužele. Kužel zobrazte (sestrojte tečny z bodu k elipse a vyznačte body dotyku). Stanovte viditelnost.

A4 na výšku

18) PA   X[6;5] |XY|=7 |XZ|=9 |YZ|=10

Zobrazte kouli o středu Q[3;5;7] a poloměru r=6. Dále zobrazte hlavní kružnice koule, tj. kružnice se středem Q, které leží v rovinách rovnoběžných s rovinami $\pi(x;y)$, $\nu(x;z)$, $\mu(y;z)$.
Stanovte viditelnost.

A4 na výšku

19) PA   Y[5;10] |XY|=11   izometrie   PODHLED!

Zobrazte kouli o středu Q[9;7;5] a poloměru r=5. Dále zobrazte hlavní kružnice, tj. kružnice se středem Q, které leží v rovinách rovnoběžných s rovinami $\pi(x;y)$, $\nu(x;z)$, $\mu(y;z)$. Stanovte viditelnost.

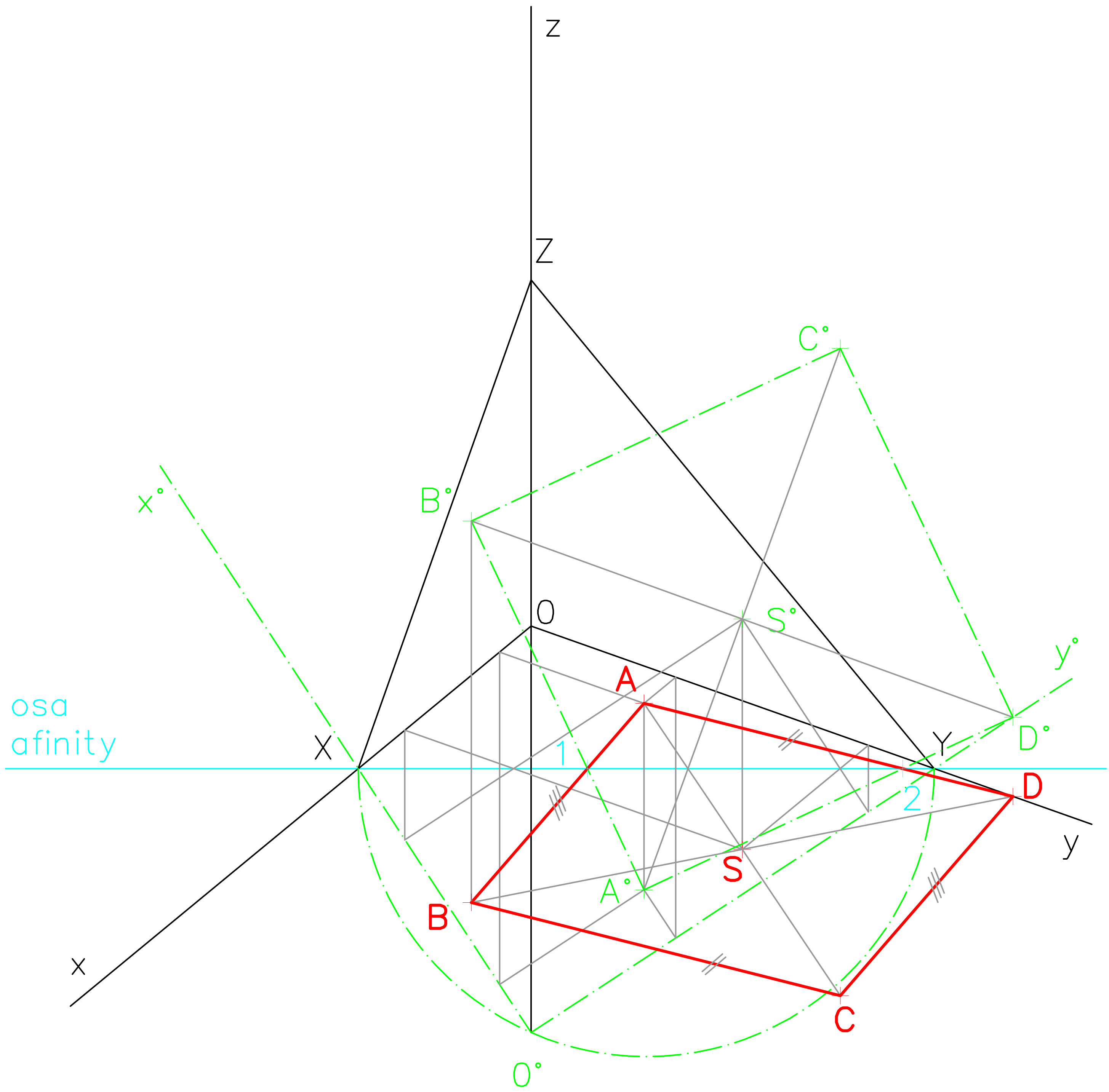
A4 na výšku

1) PA X[7;9] |XY|=10 |XZ|=9 |YZ|=11

Zobrazte čtverec o středu S[4;7;0] a vrcholu A[1;3;0], který leží v půdorysně $\pi(x;y)$.

1. Zobrazíme body S a A. Vzhledem k tomu, že se v rovnoběžném promítání zachovává dělící poměr, můžeme sestrojit obraz bodu C (bod S je střed AC).
2. Přímky AC a BD jsou ve skutečnosti kolmé, ale pravý úhel se v PA nezobrazí jako pravý. Úlohu řešíme otočením.
3. Otočíme rovinu čtverce, tj. půdorysnu, kolem přímky XY ($=\pi \cap \sigma$) do průmětny σ. Sestrojíme body S° a A° a následně čtverec $A^\circ B^\circ C^\circ D^\circ$.
4. K zobrazení čtverce využijeme afinitu $\mathcal{A}(XY,\ O \leftrightarrow O^\circ)$. Body 1,2 jsou samodružné body na ose, $1 = A^\circ B^\circ \cap XY$, $2 = A^\circ D^\circ \cap XY$.

Hojně využíváme poučku: rovnoběžnost se v afinitě zachovává. Tedy musí být $AB \parallel CD$ a $BC \parallel AD$.



A4 na výšku

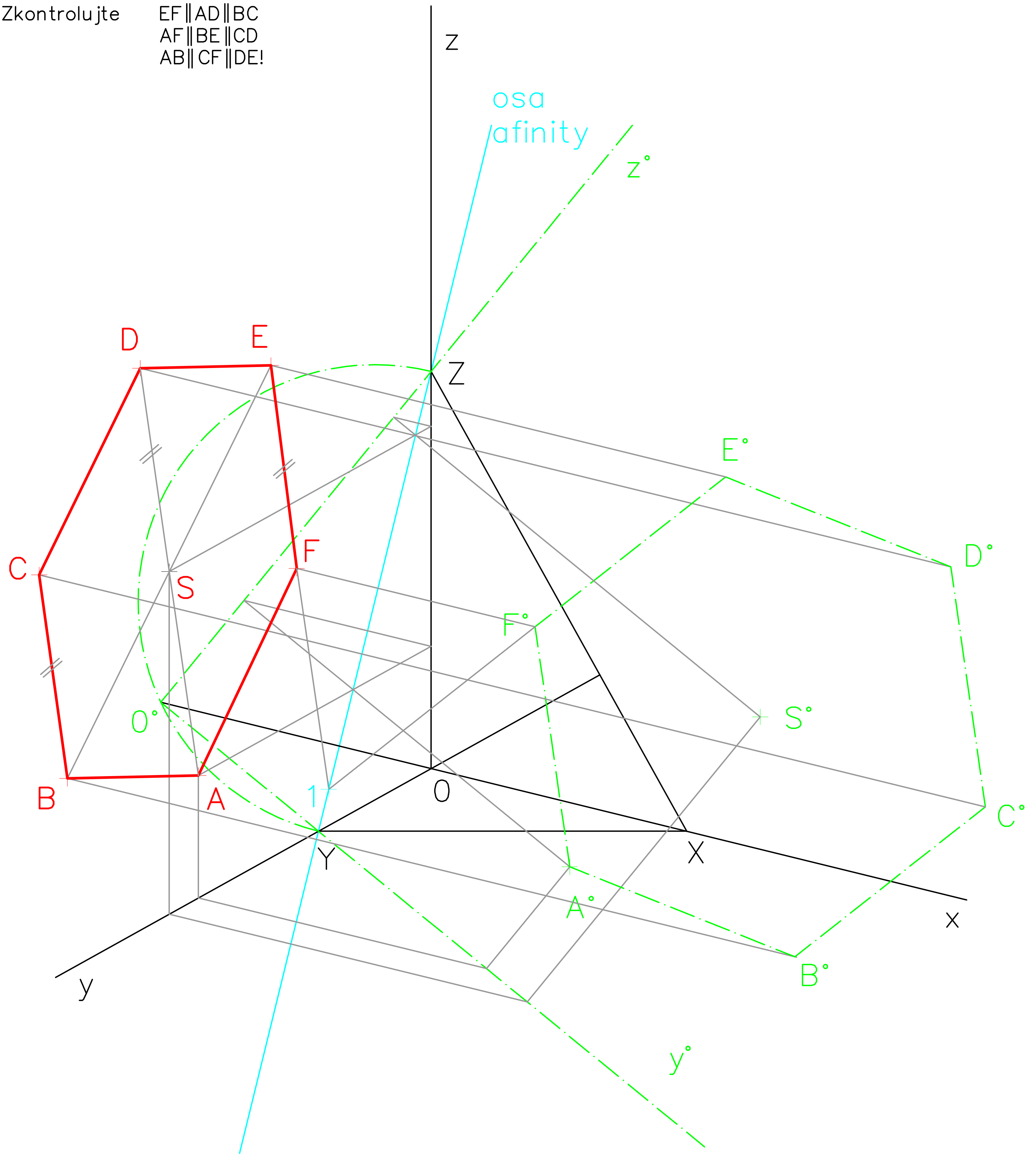
2) PA Y[7;7] |YX|=7 |YZ|=9 |XZ|=10 PODHLED!

Zobrazte pravidelný šestiúhelník se středem S[0;9;7] a vrcholem A[0;8;2,5] v bokorysně $\mu(y;z)$.

1. Zobrazíme body A a S, lze také sestrojit obraz bodu D.
2. Otočíme rovinu šestiúhelníku, tj. bokorysnu, kolem přímky YZ ($=\mu\cap\sigma$) do průmětny σ. Sestrojíme šestiúhelník $A^\circ B^\circ C^\circ D^\circ E^\circ F^\circ$.
3. K zobrazení šestiúhelníka využijeme afinitu $\mathcal{A}$(YZ, $O \leftrightarrow O^\circ$). Využíváme rovnoběžnost! Bod 1 je samodružný bod přímky $E^\circ F^\circ$. Obraz přímky EF prochází bodem 1 a je rovnoběžný s přímkou AD.

Dále využijeme dělící poměr. Bod B je souměrný k E podle středu S, bod C je souměrný k F podle středu S.

Zkontrolujte EF‖AD‖BC
AF‖BE‖CD
AB‖CF‖DE!



A4 na výšku

3) PA Y[4;12] |YX|=10 |YZ|=|XZ|=11 PODHLED!

Zobrazte pravidelný pětiúhelník o středu S[−2;−1;4] a vrcholu A[2;−1;4], který leží v rovině ß rovnoběžné s půdorysnou $\pi(x;y)$.

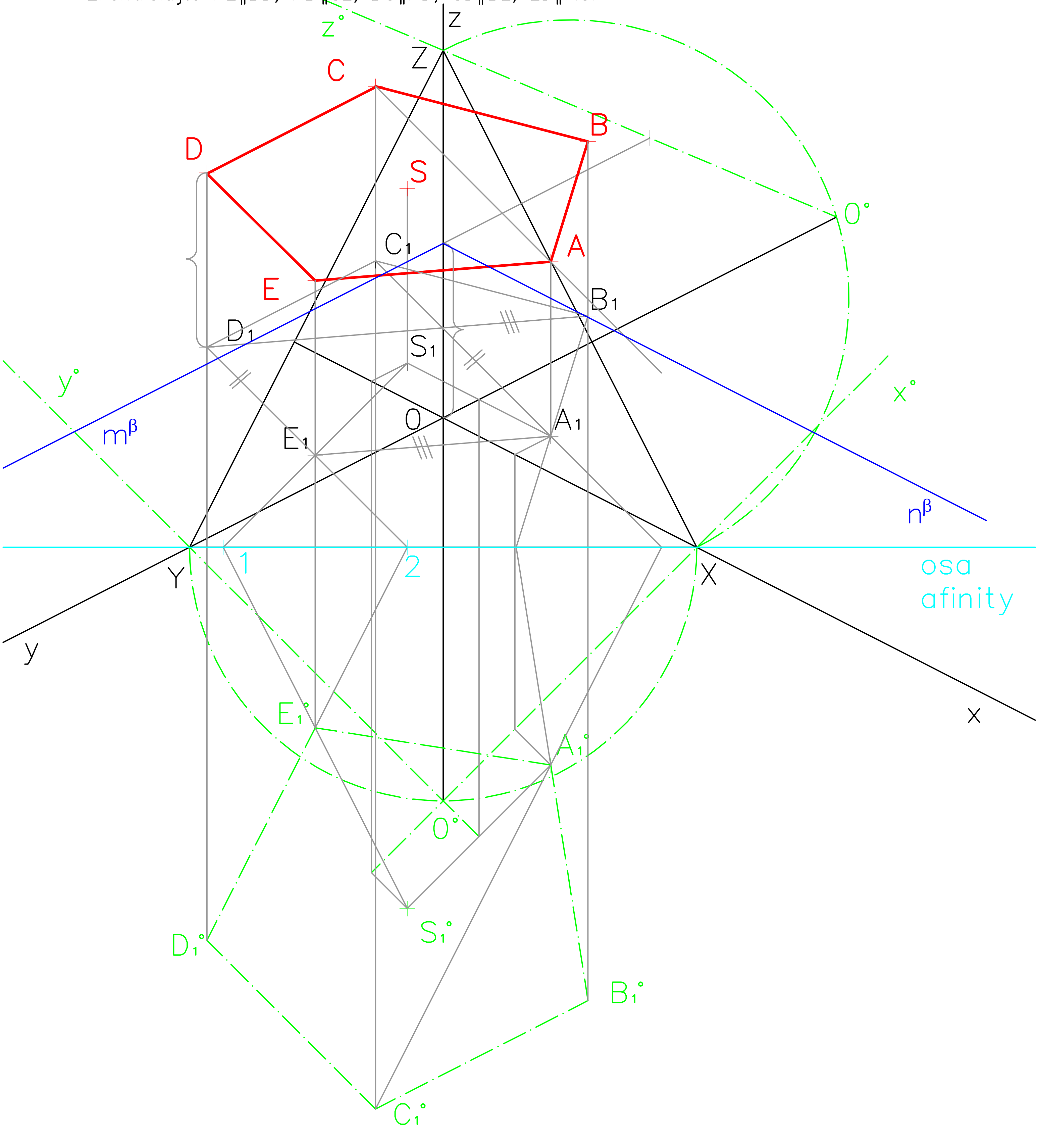
Ukážeme si dva postupy řešení.

I. 1. Zobrazíme nejdříve půdorys hledaného pětiúhelníka. K tomu použijeme otočení půdorysny kolem přímky YX do průmětny σ. Sestrojíme $A_1^{\circ}B_1^{\circ}C_1^{\circ}D_1^{\circ}E_1^{\circ}$.

2. K zobrazení půdorysu využijeme afinitu $\mathcal{A}(YX,\ O \leftrightarrow O^{\circ})$.
Body 1 a 2 jsou samodružné body na ose afinity, s jejich využitím jsme sestrojili body E_1 a D_1. Dále využijeme rovnoběžnost: $E_1D_1 \parallel A_1C_1$ (konstrukce bodu C_1), $A_1E_1 \parallel D_1B_1$ (konstrukce B_1).

3. Zkrátíme 4 cm na ose z, za tím účelem jsme otočili nárysnu. Zobrazíme body ABCDE, které jsou ve výšce 4 cm nad půdorysy $A_1B_1C_1D_1E_1$.

Zkontrolujte AE∥BD, AB∥CE, BC∥AD, CD∥BE, ED∥AC!

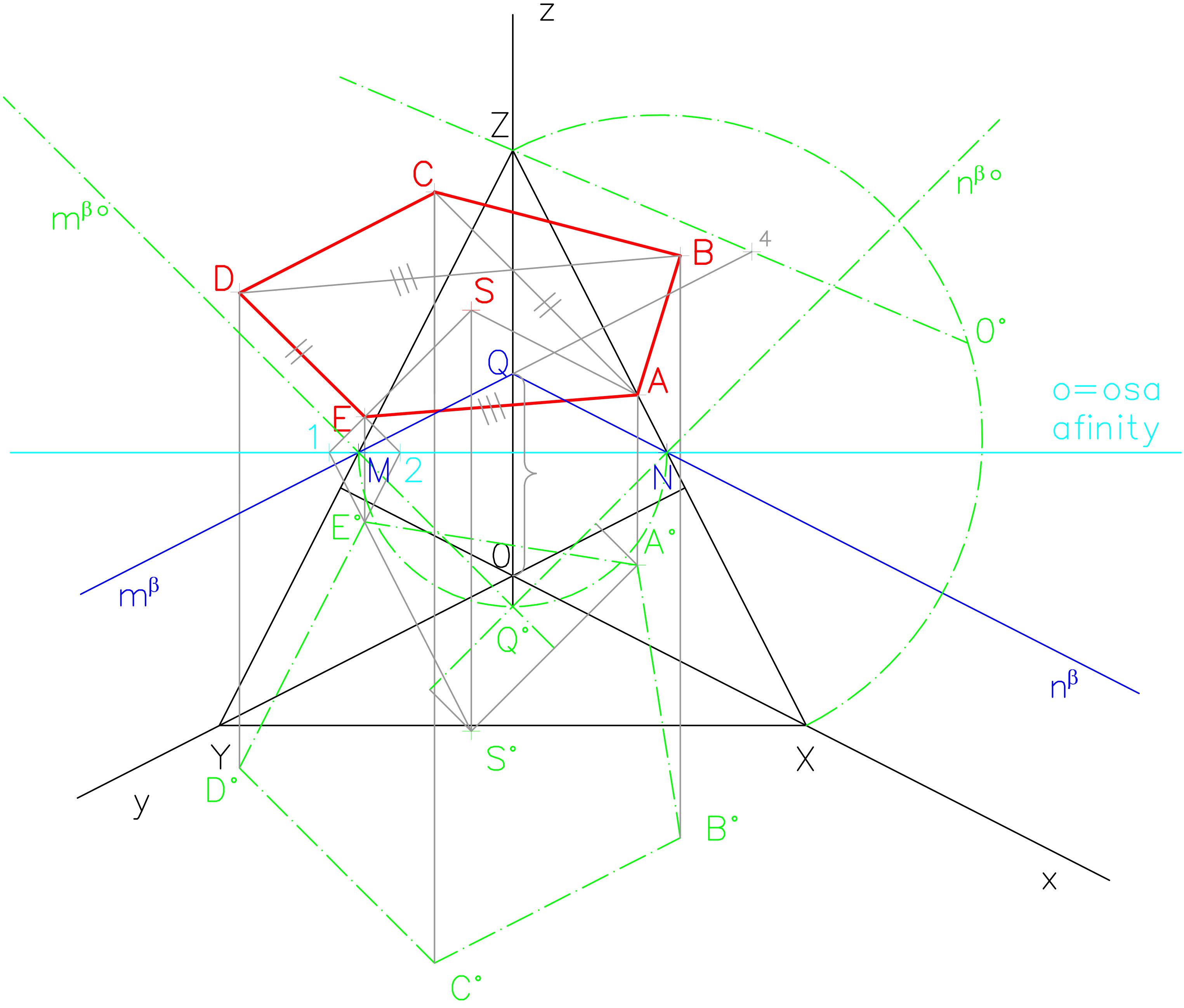


3)

II.

1. Zobrazíme body S a A.
2. Zobrazíme přímo pětiúhelník. K tomu použijeme otočení roviny pětiúhelníka, tj. roviny β, kolem přímky $o=\beta\cap\sigma$ = MN do průmětny σ. Sestrojíme pětiúhelník $A^\circ B^\circ C^\circ D^\circ E^\circ$.
3. K zobrazení pětiúhelníku využijeme afinitu $A(o,\ Q\leftrightarrow Q^\circ)$, $Q=\beta\cap z$, bod Q° leží na Thaletově kružnici nad průměrem MN.

Body 1 a 2 jsou samodružné body na ose afinity. Dále využijeme rovnoběžnost.
Zkontrolujte $AE\parallel BD$, $AB\parallel CE$, $BC\parallel AD$, $CD\parallel BE$, $ED\parallel AC$!



A4 na výšku

4) PA $X[5;11]$ $|XY|=10$ $|XZ|=11$ $|YZ|=9$

Zobrazte kružnici k o středu $S[5;5;0]$ a poloměru $r=4$, která leží v půdorysně $\pi(x,y)$.

1. Zobrazíme střed S.

Zřejmě se kružnice zobrazí jako elipsa. K sestrojení lze použít otočení půdorysny do průmětny σ a afinita $\mathcal{A}(XY,\ O \leftrightarrow O^{\circ})$. To ale není nutné.

2. Uvědomme si, že pravoúhlá axonometrie je pravoúhlé promítání. Pokud je obrazem úsečky v pravoúhlém promítání úsečka, pak je to úsečka stejně dlouhá nebo kratší. Úsečka se zobrazí jako stejně dlouhá, pokud je rovnoběžná s průmětnou σ.

Uvažujeme průměry zadané kružnice, což jsou úsečky délky 2r. Ten průměr, který je rovnoběžný s průmětnou, se zobrazí jako úsečka délky 2r, ostatní průměry se zobrazí jako úsečky kratší. Najdeme průměr AB kružnice k rovnoběžný s průmětnou, jehož obraz je hlavní osa elipsy. Průměr kružnice k rovnoběžný s průmětnou je ten, který je rovnoběžný s přímkou XY $(=\pi \cap \sigma)$. Získáme hlavní osu AB elipsy , $|AS| = |BS| = r$.

3. K dourčení elipsy stačí zobrazit další bod kružnice k a použít proužkovou konstrukci.

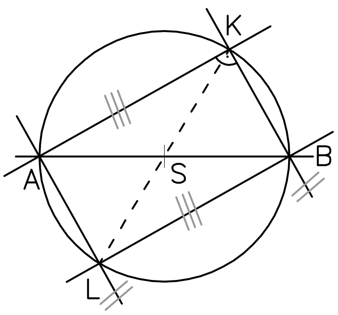
Body pro proužkovou konstrukci (můžeme si vybrat):

a) P a Q, PQ je průměr rovnoběžný s osou x, zkracujeme poloměr na ose x

b) M a N, MN je průměr rovnoběžný s osou y, zkracujeme poloměr na ose y

c) K a L, bodem A vedeme rovnoběžku a s osou x, bodem B vedeme rovnoběžku b s osou y, $K=a \cap b$ (bod L je bod souměrný k bodu K podle středu S).

Úhel přímek a a b je ve skutečnosti pravý a proto je bod K bodem kružnice.

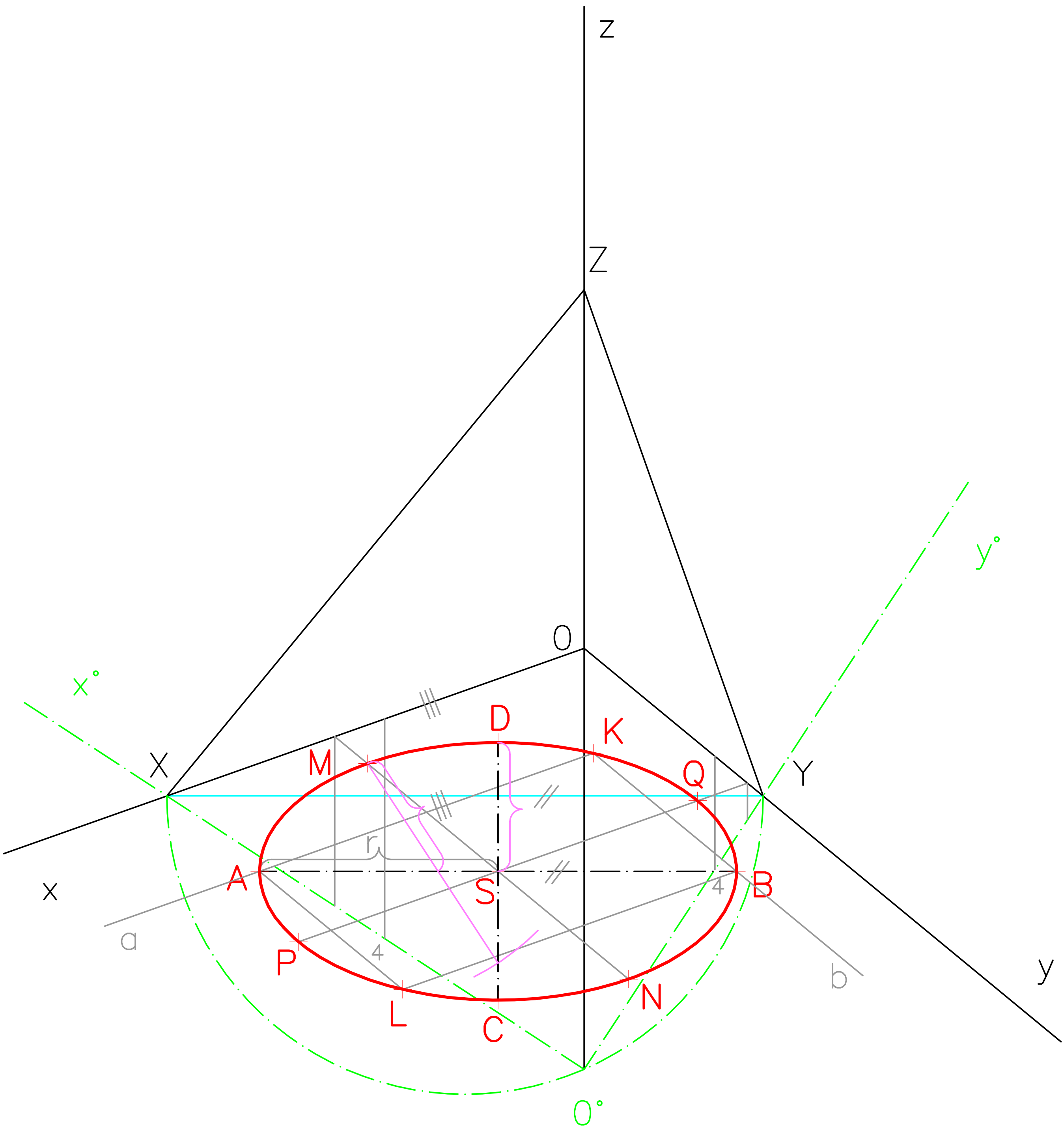


Pozn.: PQ a MN jsou sdružené průměry elipsy, mohli bychom také použít Rytzovu konstrukci, ovšem to je delší a méně přesná konstrukce. Proto při zobrazení kružnice v pravoúhlém promítání vždy používáme proužkovou konstrukci.

A4 na výšku

4) PA   X[5;11] |XY|=10 |XZ|=11 |YZ|=9

Zobrazte kružnici <u>k</u> o středu S[5;5;0] a poloměru r=4, která leží v půdorysně $\pi(x,y)$.

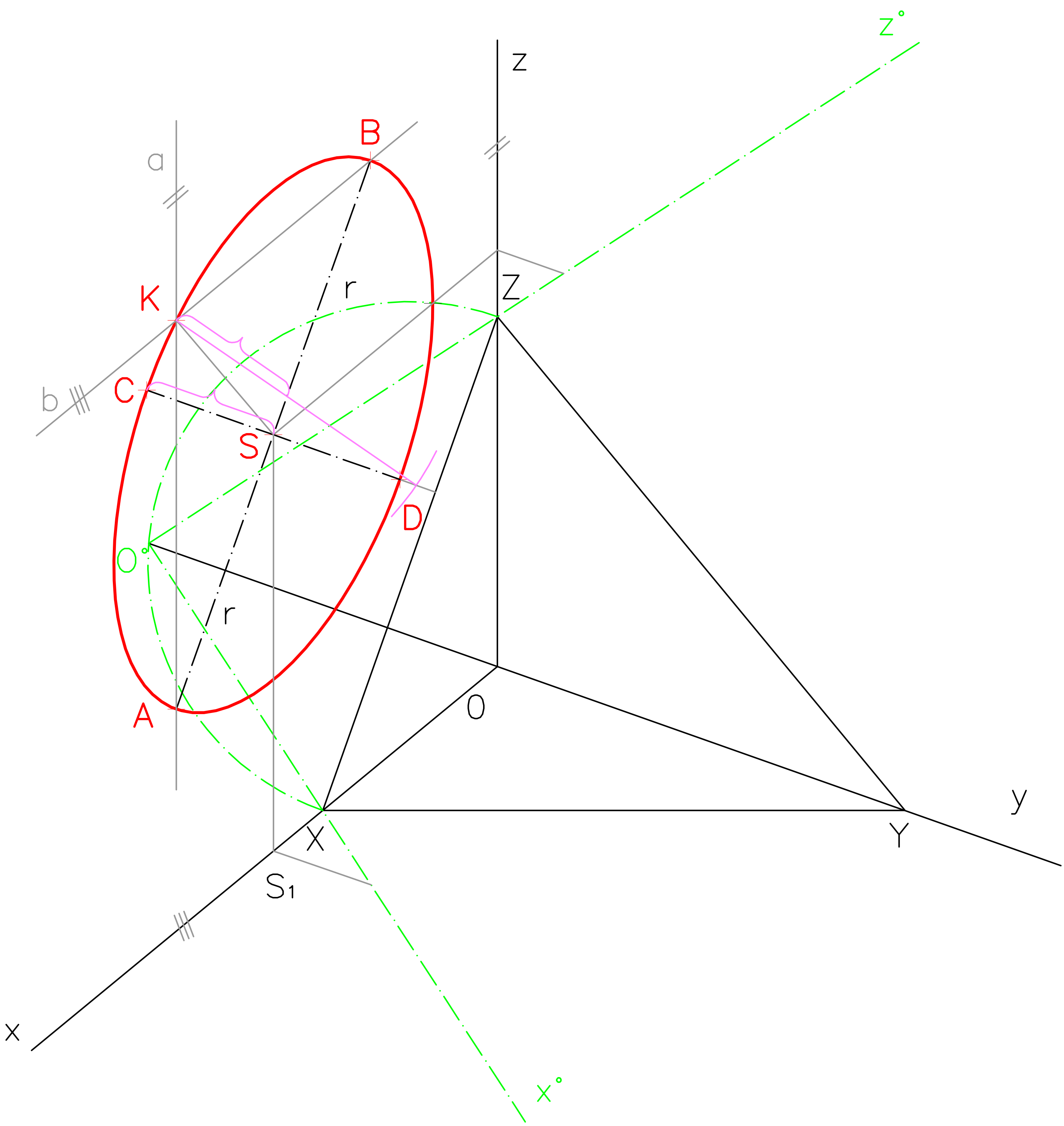


A4 na výšku

5) PA   X[8; 7] |XY|=10 |YZ|=11 |XZ|=9

Zobrazte kružnici k se středem S[7; 0; 8,5] a poloměrem r=5 ležící v nárysně ν(x; z).

1. Zobrazíme bod S, dále zobrazíme průměr AB kružnice k, který je rovnoběžný s průmětnou σ. Průměr AB je rovnoběžný s přímkou XZ (=ν ∩ σ) a |AS| = |BS| = r.
Přímka AB je hlavní osa elipsy (obrazu kružnice).
2. Sestrojíme některý z bodů pro proužkovou konstrukci.
Nejrychlejší bude sestrojit bod K (nebudeme muset využívat otočení). Bodem A vedeme rovnoběžku a s osou z, bodem B vedeme rovnoběžku b s osou x, K=a ∩ b.

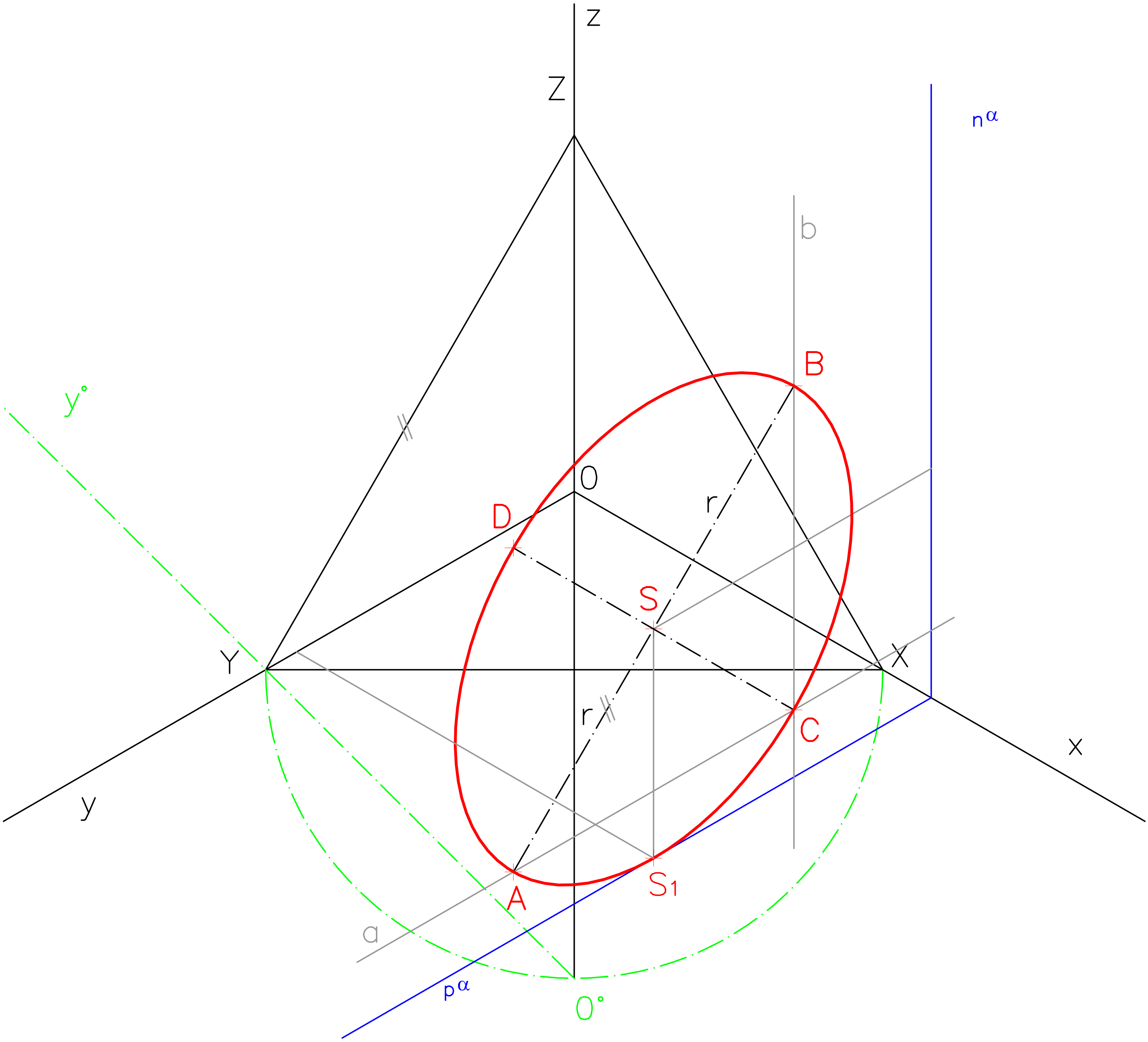


A4 na výšku

6) PA Y[5; 9] |XY|=11 izometrie PODHLED!

Zobrazte kružnici <u>k</u> o středu S[9; 7; 5] a poloměru r=5, která leží v rovině α rovnoběžné s bokorysnou $\mu(y; z)$.

1. Zobrazíme bod S, dále zobrazíme průměr AB kružnice <u>k</u>, který je rovnoběžný s průmětnou σ.
Průměr AB je rovnoběžný s přímkou YZ $(=\mu \cap \sigma)$ a |AS| = |BS| = r.
Přímka AB je hlavní osa elipsy (obrazu kružnice).
2. Můžeme sestrojit některý z bodů pro proužkovou konstrukci (zde využijeme bod S_1, který je bodem kružnice).
Nebo bodem A vedeme rovnoběžku <u>a</u> s osou y, bodem B vedeme rovnoběžku <u>b</u> s osou z, bod $C = a \cap b$ je tentokrát <u>vedlejší</u> vrchol elipsy. Je to proto, že je zadána izometrie a trojúhelník ABC je tedy rovnoramenný (|AC|= |BC|).



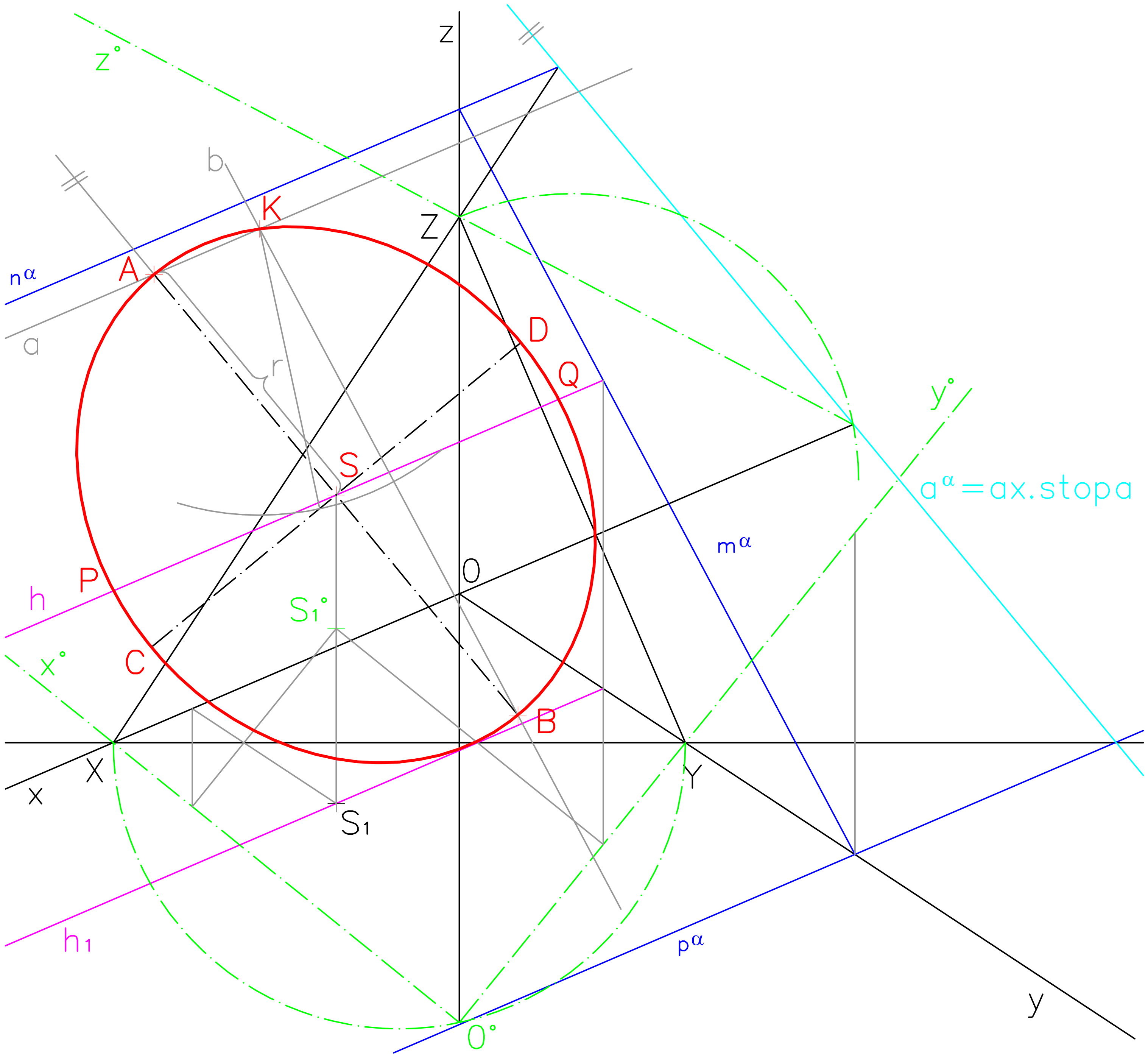
A4 na výšku

7) PA X[2,5; 7,5] |XY|=|YZ|=10 |XZ|=11

Zobrazte kružnici k se středem S[6; 4; ?] a poloměrem r=5 v rovině α(∞; 11; 10).

1. Zobrazíme stopy roviny α a bod S (dourčíme jej pomocí hlavní přímky h).
2. Obrazem kružnice je elipsa. Protože používáme pravoúhlé promítání, pokusíme se sestrojit hlavní osu této elipsy. Hlavní osa elipsy je obrazem průměru AB, který je rovnoběžný s průmětnou σ, tj. s průsečnicí roviny α a průmětny σ, s tzv. axonometrickou stopou roviny α, značíme a^{α}. Přímka a^{α} prochází body: $XY \cap p^{\alpha}$, $XZ \cap n^{\alpha}$ a $YZ \cap m^{\alpha}$.
Hlavní osa elipsy je přímka AB, $AB \parallel a^{\alpha}$, |AS| = |BS| = r.
3. Sestrojíme bod pro proužkovou konstrukci. Nejrychlejší bude najít v rovině α přímky ve skutečnosti kolmé, zde p^{α} a m^{α}. Bodem A vedeme přímku a rovnoběžnou s p^{α} a bodem B vedeme přímku b rovnoběžnou s m^{α}.
Bod $K = a \cap b$ použijeme pro proužkovou konstrukci.

Pozn. Lze také použít Rytzovu kontrukci pro sdružené průměry PQ a MN, PQ je rovnoběžný s p^{α} (zkracujeme poloměr r na ose x), MN je rovnoběžný s m^{α} (ke konstrukci musíme otáčet bokorysnu). Konstrukce je delší a méně přesná!
Lze pochpitelně použít některý z bodů P,Q,M,N pro proužkovou konstrukci.



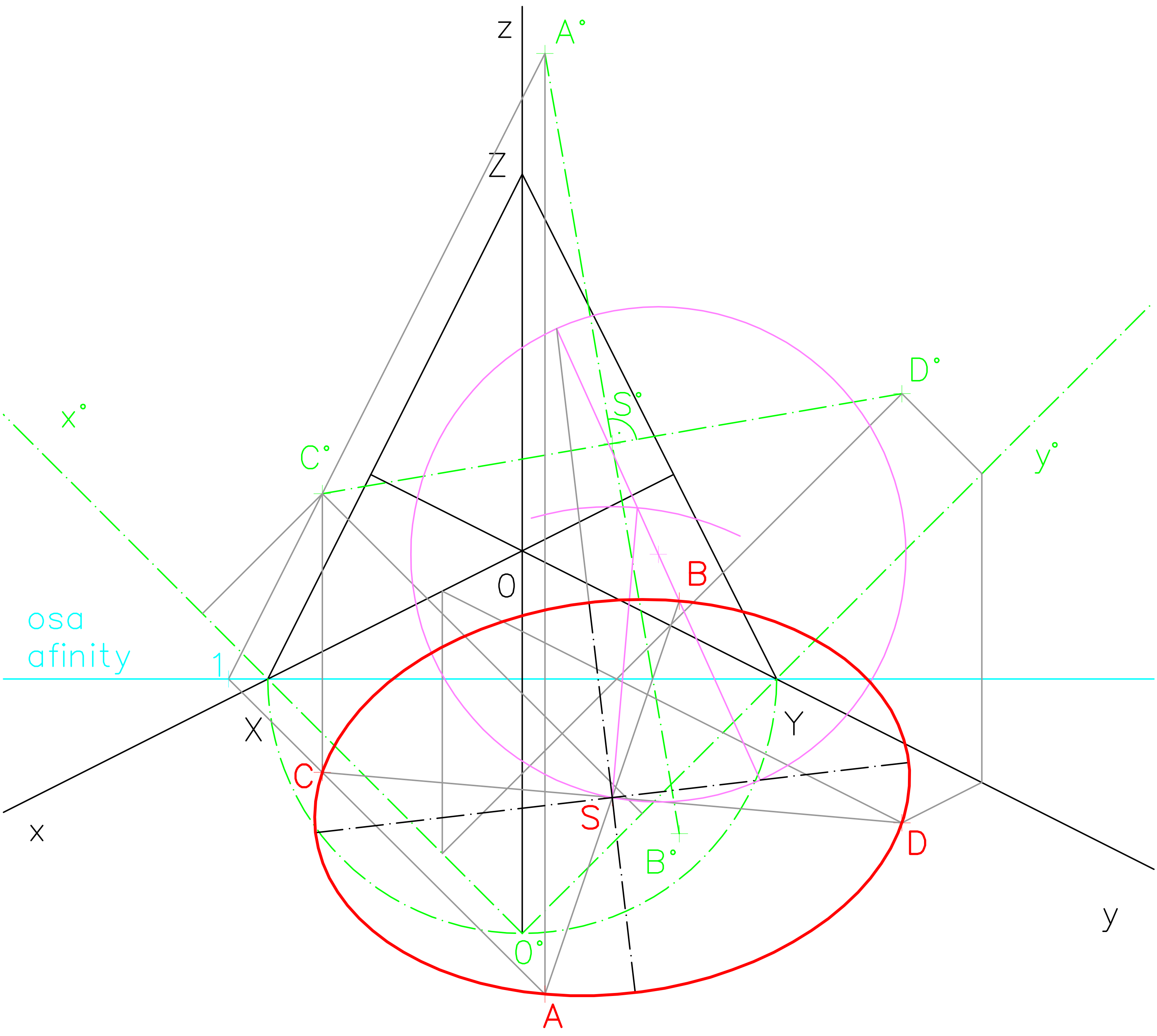
A4 na výšku

8) PA   X[5;8] |XY|=9 |YZ|=|XZ|=10

Zobrazte elipsu ležící v půdorysně. Jsou dány její vedlejší vrcholy C[8;3;0], D[2;11,5;0] a velikost hlavní poloosy je 7.

1. Zobrazíme body C a D. Můžeme také zobrazit střed elipsy S, tj. střed úsečky CD, neboť dělící poměr se zachovává.
2. Osy elipsy jsou přímky ve skutečnosti kolmé, ale pravý úhel se nezobrazí jako pravý. Úlohu řešíme otočením.
3. Otočíme rovinu elipsy, tj. půdorysnu, kolem přímky XY do průmětny σ. Sestrojíme body C°,D°, následně body S°, A°, B°.
4. K zobrazení bodu A využijeme afinitu A(XY, O↔O°), bod 1 je samodružný bod. Bod B je bod souměrný k bodu A podle středu S.
5. Obrazy os AB a CD jsou sdružené průměry obrazu elipsy, použijeme Rytzovu konstrukci.

Pozn.: Průměry elips jsou různě dlouhé úsečky a kromě speciálních případů nevíme, který z průměrů se zobrazí jako nejdelší úsečka. Nemůžeme proto zopakovat postup platný pro kružnici. Zobrazujeme tedy vždy sdružené průměry elipsy (nejčastěji osy) a používáme Rytzovu konstrukci.

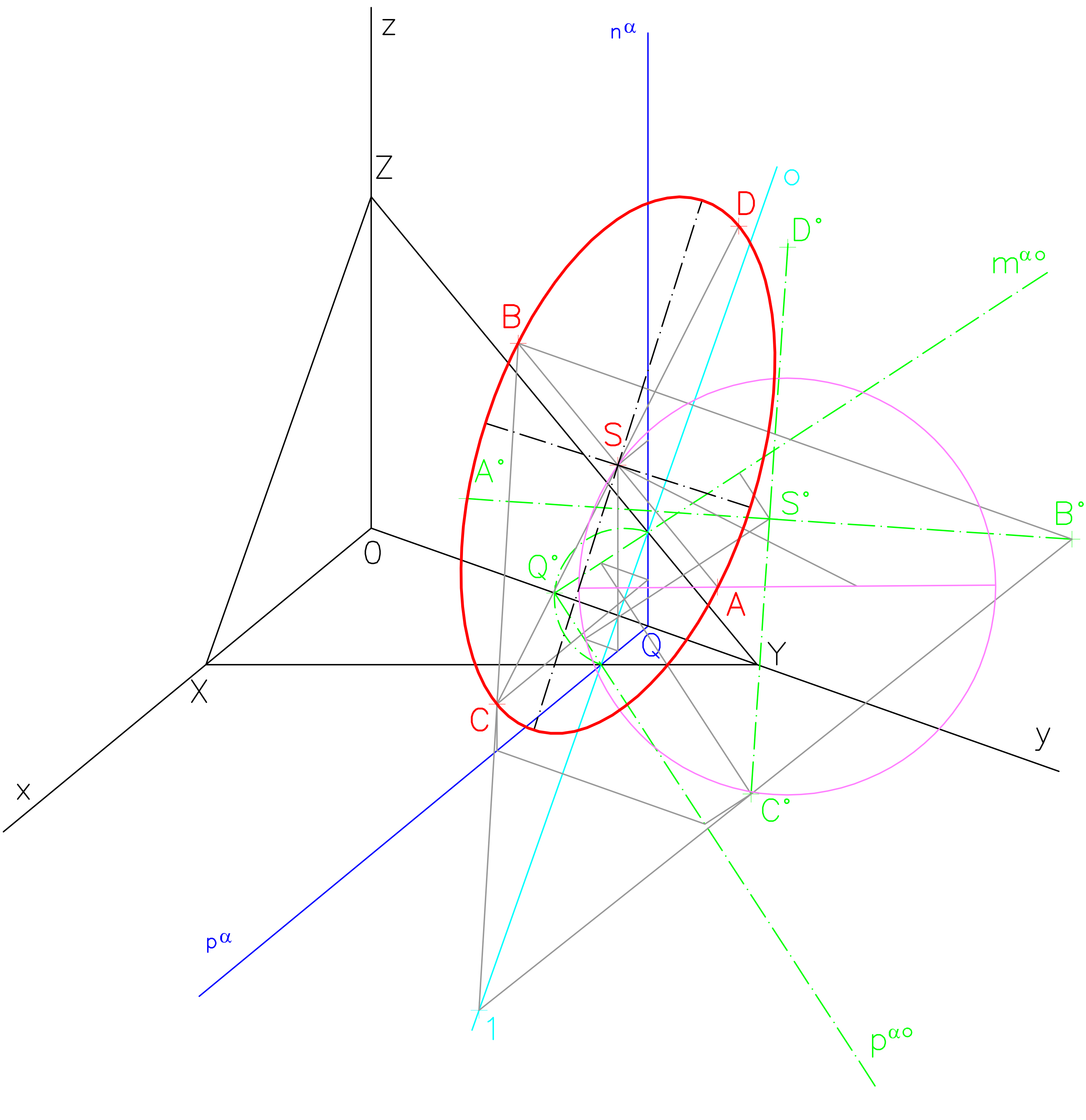


A4 na výšku

9) PA   X[4;9] |XY|=10 |YZ|=11 |XZ|=9

Zobrazte elipsu se středem S[1;6;4], vejdleším vrcholem C[5;6;1] a velikostí hlavní poloosy a=5,5cm, ležící v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν(x;z).

1. Zobrazíme střed S a vedlejší vrchol C. Můžeme také zobrazit vrchol D, který je souměrný k bodu C podle středu S (dělící poměr se zachovává).
2. Osy elipsy jsou na sebe ve skutečnosti kolmé. Kolmost se však v pravoúhlém promítání nezachovává. Úlohu řešíme otočením.
3. Otočíme rovinu elipsy, tj. rovinu α, kolem přímky o, $o=\alpha\cap\sigma$. Sestrojíme body S°, C°, následně body D°, A°, B°.
4. K zobrazení bodu B využijeme afinitu $A(o,\ Q\leftrightarrow Q^{\circ})$, bod 1 je samodružný bod. Bod A je bod souměrný k bodu B podle středu S.
5. Obrazy os AB a CD jsou sdružené průměry obrazu elipsy. Použijeme Rytzovu konstrukci.



A4 na výšku

10) PA $X[4;9]$ $|XY|=10$ $|YZ|=|XZ|=11$

Zobrazte pravidelný pětiboký hranol s podstavou o středu $S[0;8;4]$ a vrcholu $A[0;6;0]$ v bokorysně $\mu(y;z)$. Výška hranolu $v=12$cm, označíme-li $\overline{A}$ vrchol druhé podstavy, je $x_{\overline{A}}>0$. Stanovte viditelnost.

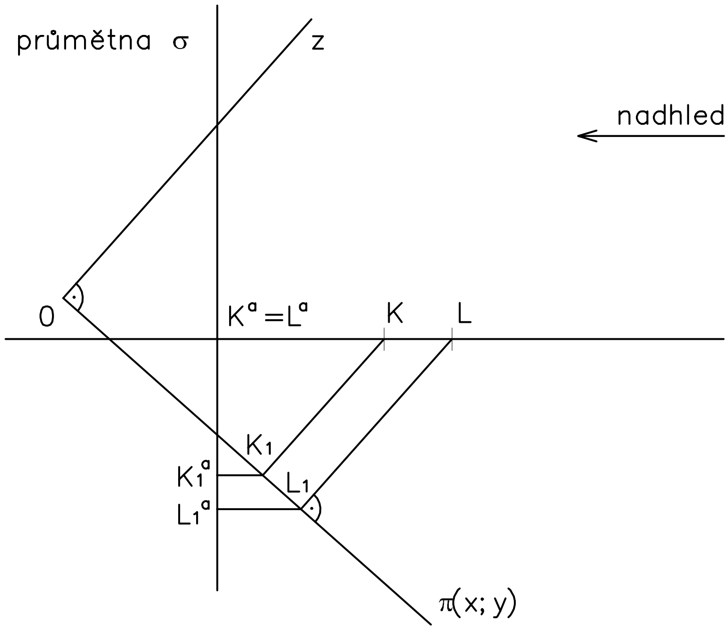
1. Zobrazíme pravidelný pětiúhelník ABCDE, využíváme otočení bokorysny do průmětny σ. Zkontrolujte $AB \parallel EC$, $BC \parallel AD$, $CD \parallel BE$, $DE \parallel AC$, $AE \parallel BD$!
2. Zobrazíme střed $\overline{S}[12;8;4]$ nebo vrchol $\overline{A}[12;6;0]$ druhé podstavy. Všechny boční hrany jsou rovnoběžné s $A\overline{A}$ (a také s $S\overline{S}$) a stejně dlouhé.
3. Stanovíme viditelnost. Rozlišujeme viditelné a neviditelné hrany plnou a čárkovanou čarou.

Obrysová čára $(CDE\overline{E}\overline{A}\overline{B}\overline{C}C)$ je plnou čarou.

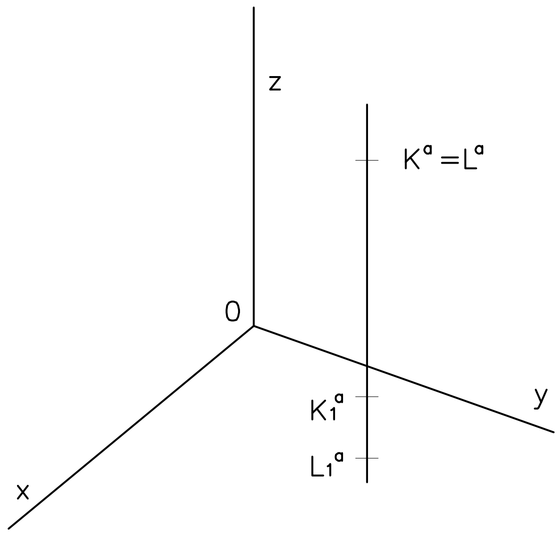
Vzhledem k tomu, že se jedná o nadhled, vidíme celou podstavu $\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}\overline{E}$, druhou podstavu nevidíme.

V případě problémů s viditelností můžeme použít u <u>nadhledu</u> následující pomůcku:

Pokud splývají axonometrické průměty bodů K a L, rozhodujeme o viditelnosti pomocí axonometrických průmětů půdorysů K_1 a L_1 bodů K a L.



Vidíme ten bod (zde L), jehož axonometrický průmět půdorysu je <u>pod</u> axonometrickým průmětem půdorysu druhého bodu (K).

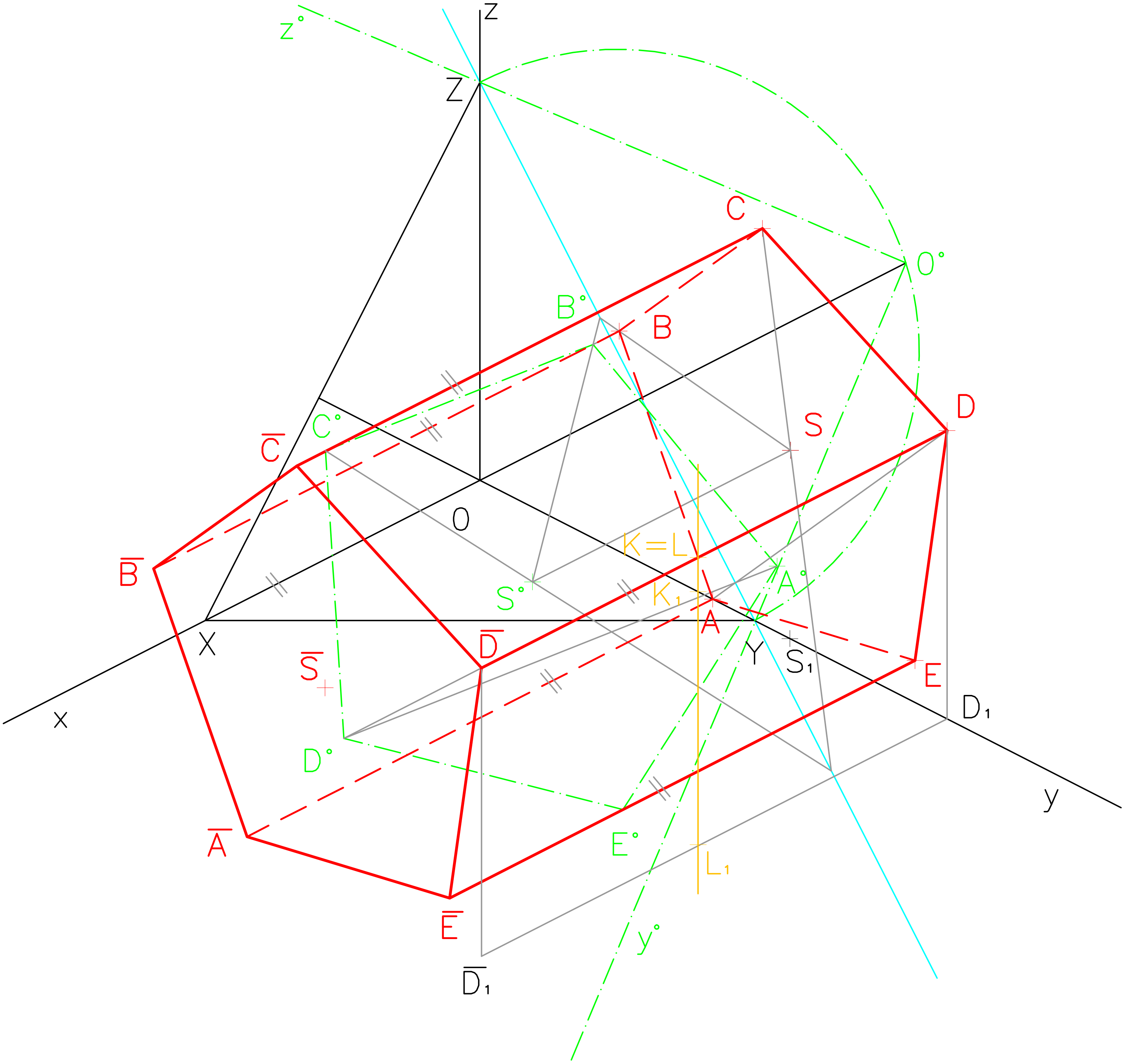


V příkladě ukázáno pro body $K \in AB$ a $L \in D\overline{D}$.

A4 na výšku

10) PA X[4; 9] |XY|=10 |YZ|=|XZ|=11

Zobrazte pravidelný pětiboký hranol s podstavou o středu S[0; 8; 4] a vrcholu A[0; 6; 0] v bokorysně $\mu(y;z)$. Výška hranolu v=12cm, označíme-li $\overline{A}$ vrchol druhé podstavy, je $x_{\overline{A}}>0$. Stanovte viditelnost.



A4 na výšku

11) PA Y[4; 9] |YX|=10 |YZ|=11 |XZ|=9 PODHLED!

Zobrazte kosý trojboký hranol s pravidelnou podstavou ABC v $\mu(y;z)$. Body A[0; 5; 5], B[0; 1; 9] jsou vrcholy podstavného trojúhelníka, $y_C > y_A$. Bod $\overline{A}$[9; 1; 4] je vrchol druhé podstavy. Stanovte viditelnost.

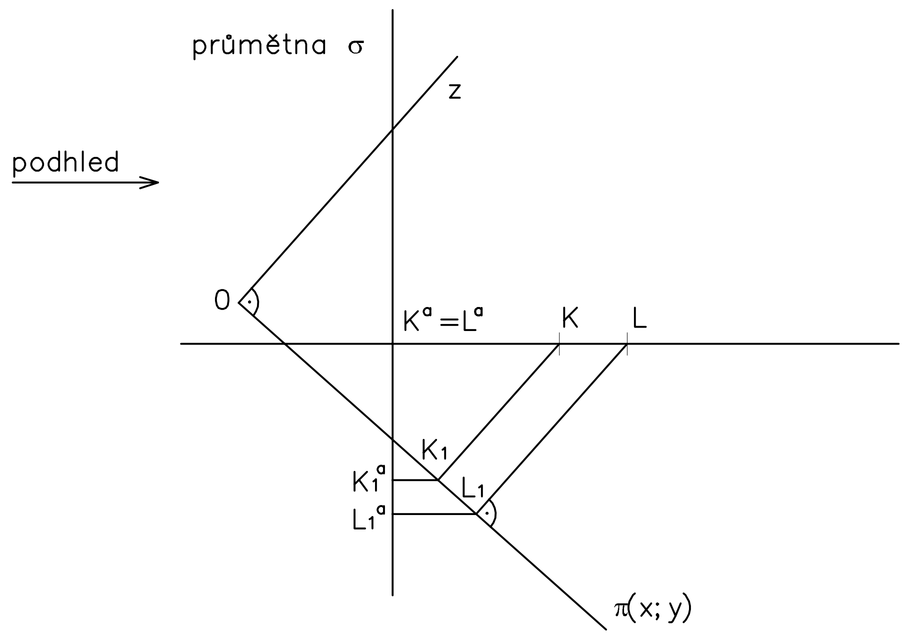
1. Zobrazíme rovnostranný trojúhelník ABC, využíváme otočení bokorysny do průmětny σ.
2. Zobrazíme bod $\overline{A}$ a boční hranu $A\overline{A}$. Boční hrany $B\overline{B}$ a $C\overline{C}$ jsou rovnoběžné s $A\overline{A}$ a stejně dlouhé, $|A\overline{A}| = |B\overline{B}| = |C\overline{C}|$.
3. Stanovíme viditelnost.

Rozlišujeme viditelné a neviditelné hrany plnou a čárkovanou čarou. Obrysová čára ($ACB\overline{B}\,\overline{A}A$) je plnou čarou.

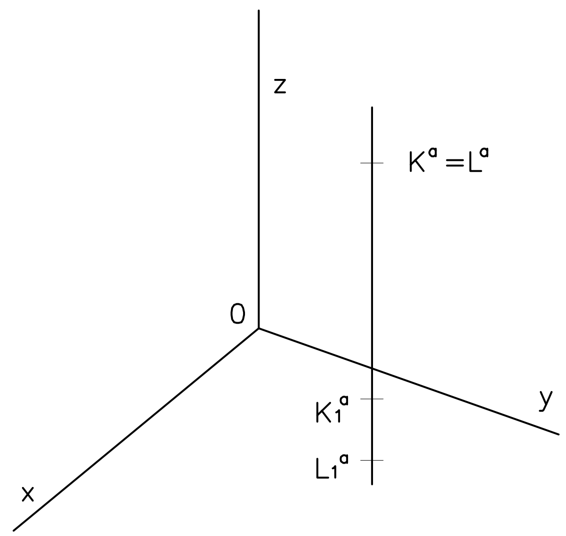
Vzhledem k tomu, že se jedná o podhled, vidíme celou podstavu ABC, druhou podstavu nevidíme.

V případě problémů s viditelností můžeme použít u nadhledu následující pomůcku:

Pokud splývají axonometrické průměty bodů K a L, rozhodujeme o viditelnosti pomocí axonometrických průmětů půdorysů K_1 a L_1 bodů K a L.



Vidíme ten bod (zde K), jehož axonometrický průmět půdorysu je nad axonometrickým průmětem půdorysu druhého bodu (L).

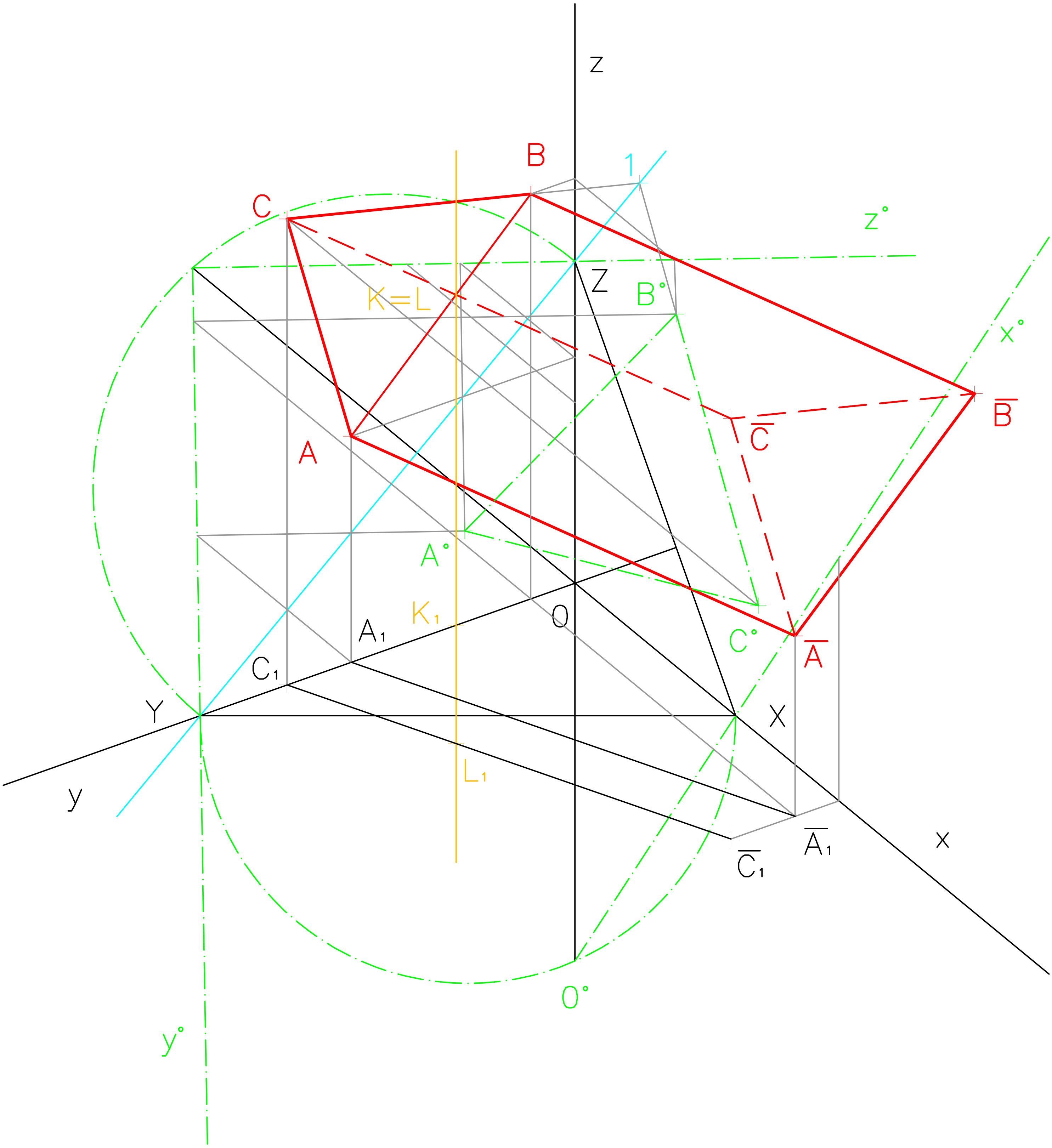


V příkladě ukázáno pro body $K \in AB$ a $L \in C\overline{C}$.

A4 na výšku

11) PA Y[4;9] |YX|=10 |YZ|=11 |XZ|=9 PODHLED!

Zobrazte kosý trojboký hranol s pravidelnou podstavou ABC v $\mu(y;z)$. Body A[0;5;5], B[0;1;9] jsou vrcholy podstavného trojúhelníka, $y_C > y_A$. Bod $\overline{A}$[9;1;4] je vrchol druhé podstavy. Stanovte viditelnost.



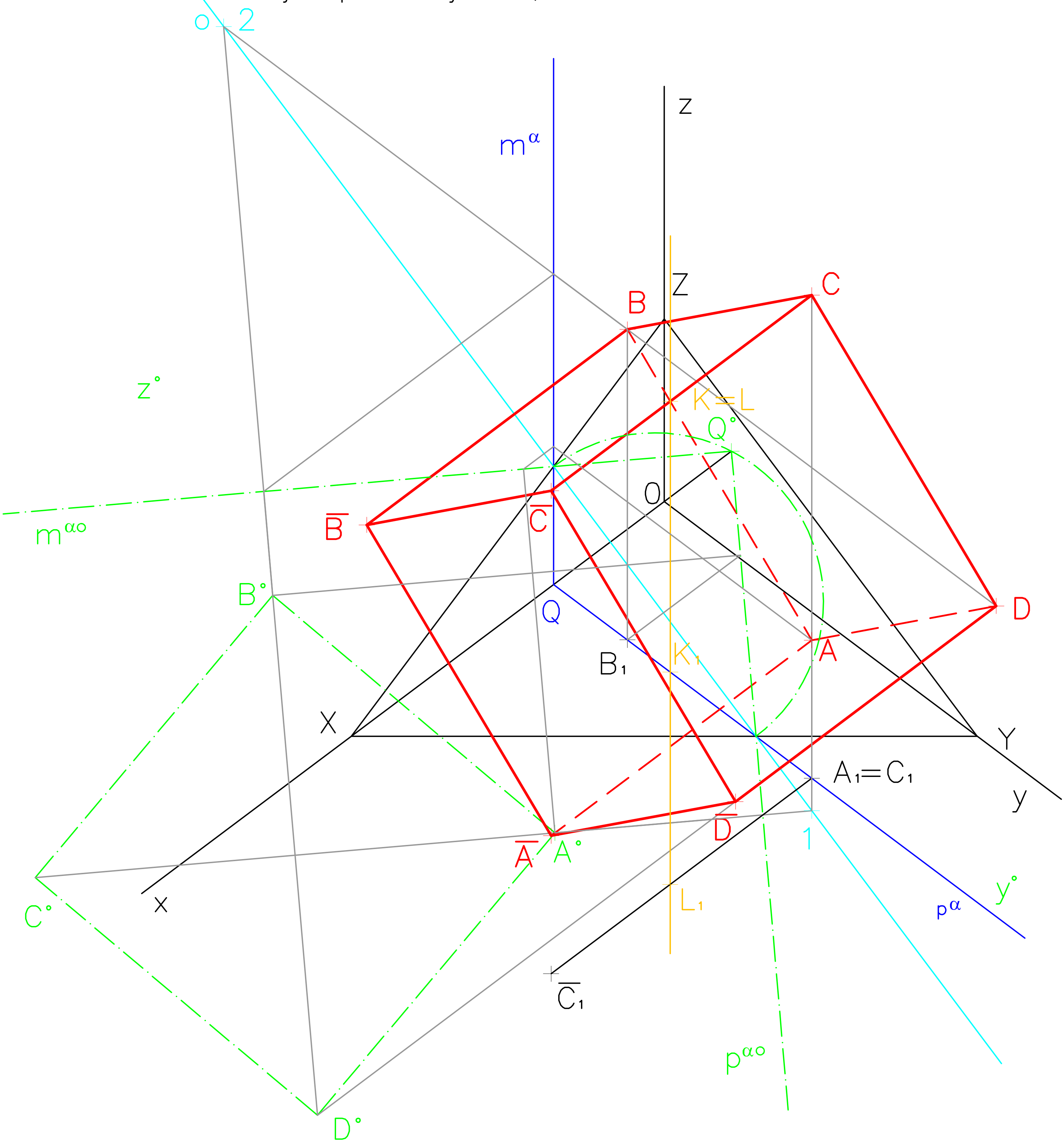
A4 na výšku

12) PA X[7; 9] |XY|= 12 |XZ|=|YZ|=10

Zobrazte krychli s podstavou v rovině α rovnoběžné s $\mu(y;z)$. Body A[3; 7; 4] a B[3; 2; 9] jsou vrcholy podstavy v rovině α, $y_C>0$. Body podstavy v rovině rovnoběžné s α mají kladné x–ové souřadnice.

1. Zobrazíme body A a B. Podstavou krychle je čtverec v rovině α. Úlohu řešíme otočením roviny α do průmětny σ.
2. Zobrazíme body C a D, zkontolujte rovnoběžnost.
3. Zobrazíme bod $\overline{A}$ a boční hranu $A\overline{A}$. Jedná se o krychli, výška je tedy shodná se skutečnou délkou hrany (např. $A^\circ B^\circ$). Nezapomeňte zkrátit!
4. Stanovíme viditelnost.

Pro ověření viditelnosti jsme použili body $K \in BA$, $L \in C\overline{C}$.



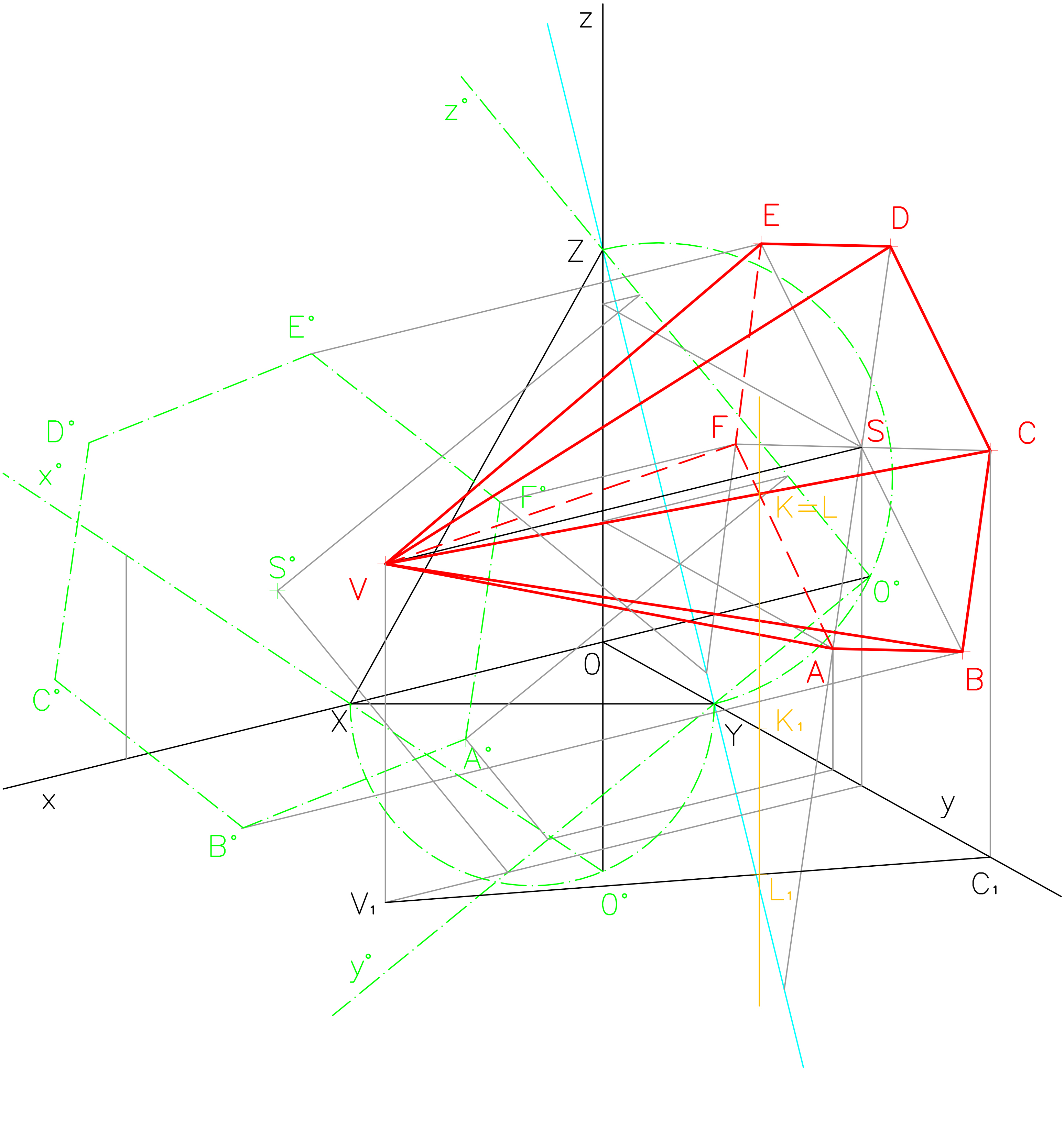
A4 na výšku

13) PA X[7;9] |YX|=7 |YZ|=9 |XZ|=10

Zobrazte pravidelný šestiboký jehlan s podstavou o středu S[0;9;7] a vrcholu A[0;8;2,5] v bokorysně $\mu(y;z)$. Bod V[11;9;7] je vrchol jehlanu. Jehlan zobrazte, stanovte viditelnost.

1. Zobrazíme šestiúhelník ABCDEF v bokorysně, využíváme otočení bokorysny do průmětny σ. Využijte dělící poměr a rovnoběžnost!
2. Zobrazíme vrchol V.
3. Stanovíme viditelnost.

Pro ověření viditelnosti jsme použili body $K \in AF$ a $L \in CV$ (viz příklad 10).



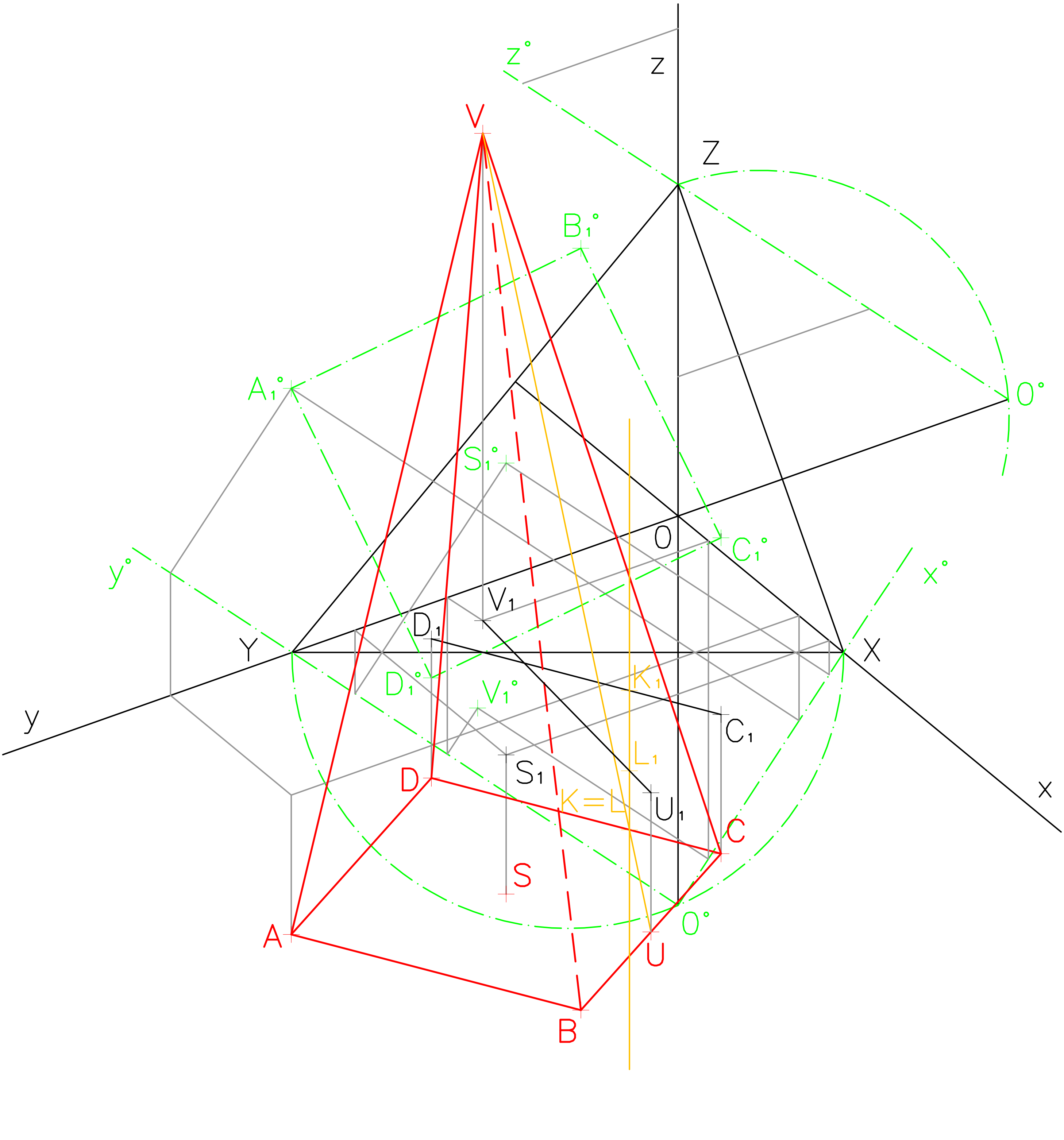
A4 na výšku

14) PA Y[6;11] |YX|=10 |XZ|=9 |YZ|=11 PODHLED!

Zobrazte kosý čtyřboký jehlan s pravidelnou podstavou v půdorysně $\pi(x;y)$. Bod S[5;7;−3] je střed podstavy, bod A[4;11;−3] jejím vrcholem. Bod V[1;5;10,5] je vrchol jehlanu. Stanovte viditelnost.

1. Zobrazíme čtverec ABCD v rovině α rovnoběžné s půdorysnou. Využíváme otočení půdorysny do průmětny σ. Využijte dělící poměr a rovnoběžnost!
2. Zobrazíme vrchol V.
3. Stanovíme viditelnost.

Pro ověření viditelnosti jsme použili body K ∈ CD a L ∈ UV.



A4 na výšku

15) PA X[5;7] |XY|=11 izometrie

Zobrazte kosý kruhový válec s podstavou o středu S[0;6;7] a poloměru r=4 v bokorysně μ(y;z), bod $\overline{S}$[7;3;11] je střed druhé podstavy. Válec zobrazte (sestrojte tečny daného směru, vyznačte všechny body dotyku). Stanovte viditelnost.

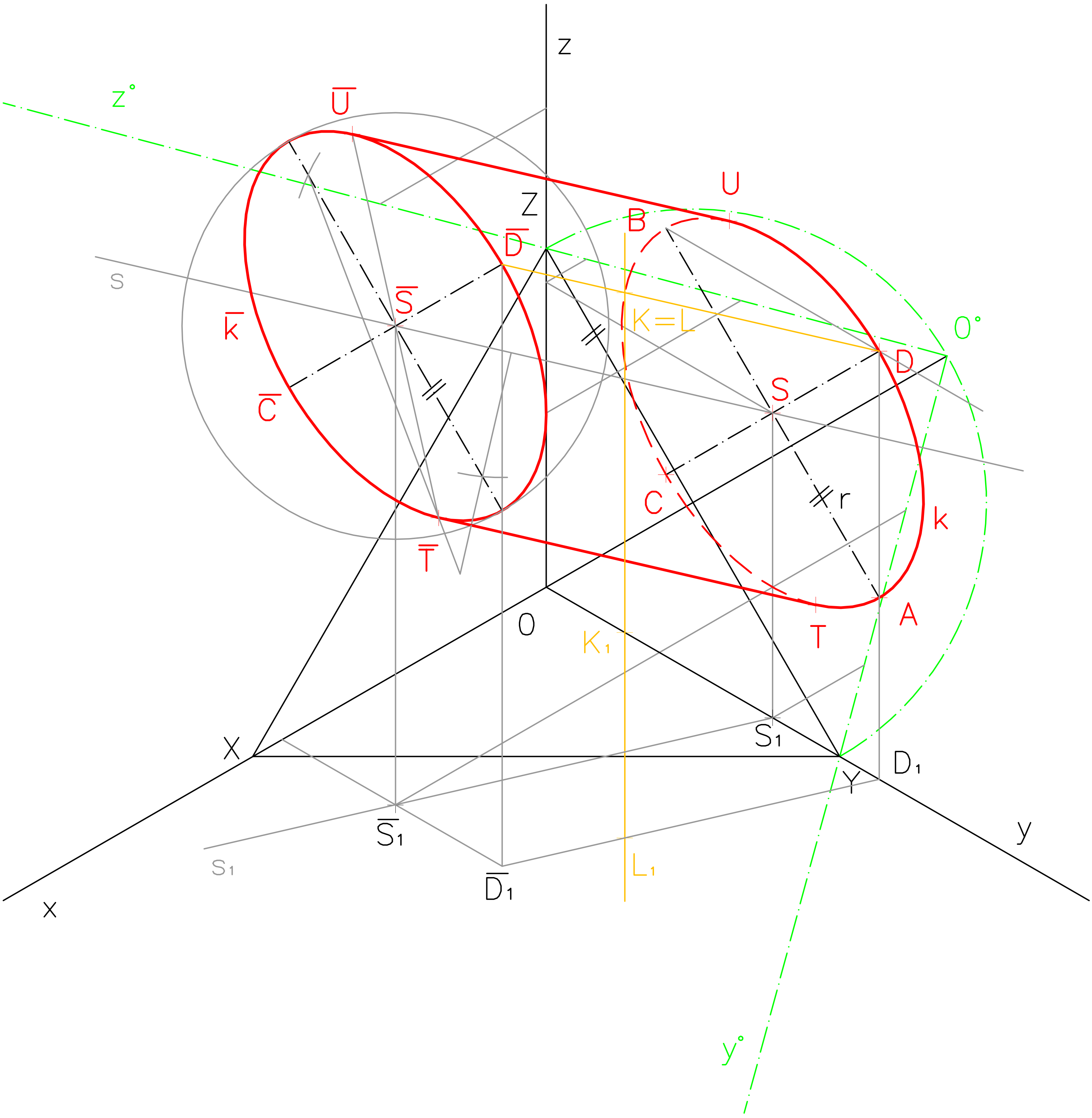
1. Zobrazíme kružnici k(S, r=4) v bokorysně μ.
2. Zobrazíme $\overline{S}$ a kružnici $\overline{k}(\overline{S}$, r=4) v rovině rovnoběžné s bokorysnou.

Obraz kružnice $\overline{k}$ je elipsa shodná s obrazem kružnice k, je jen posunutá.

3. Abychom zobrazili válec, sestrojíme obrysové čáry jeho obrazu, tj. sestrojíme tečny elips směru $S\overline{S}$(=s, středná).

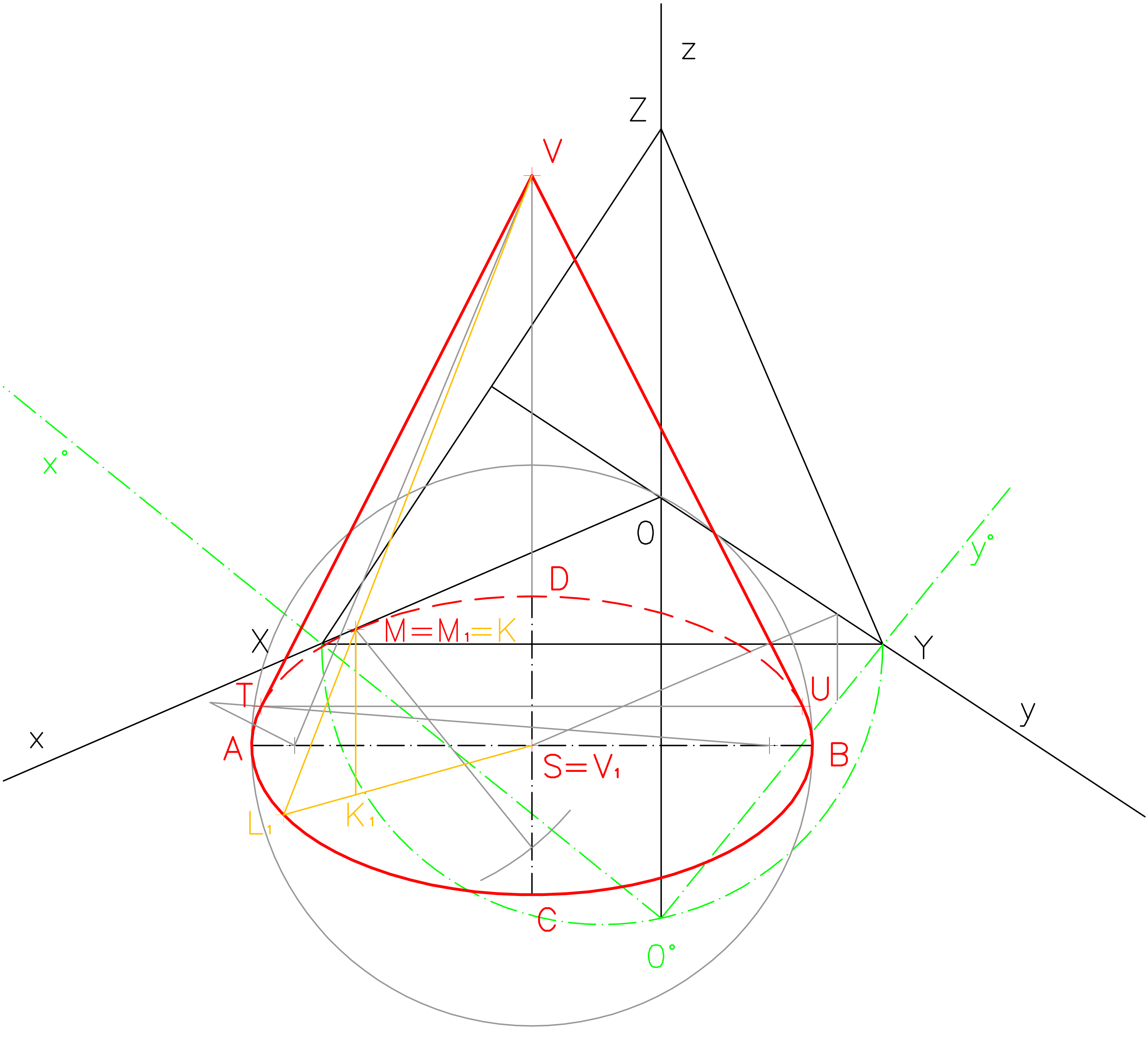
Vždy sestrojíme i body dotyku T, U, $\overline{T}$, $\overline{U}$, neboť v těchto bodech může dojít ke změně viditelnosti čar. Pochopitelně stačí sestrojit body dotyku u jedné z elips, neboť $|T\overline{T}| = |U\overline{U}| = |S\overline{S}|$.

4. Stanovíme viditelnost. Obrysová čára je vždy viditelná. Změna viditelnosti nastane v bodech T a U obrazu kružnice. Pro ověření viditelnosti jsme použii body K ∈ k a L ∈ $D\overline{D}$.



A4 na výšku
16) PA X[6;10] |XY|=|YZ|=10 |XZ|=11
Zobrazte rotační kužel s podstavnou kružnicí k o středu S[7;5;0] a poloměru r=5 v půdorysně, bod V[7;5;12] je vrchol kužele. Kužel zobrazte (sestrojte tečny z bodu k elipse včetně bodů dotyku). Stanovte viditelnost.

1. Zobrazíme kružnici k(S, r=5) v půdorysně. Pro proužkovou konstrukci jsme použili bod M[7;0;0], který je bodem kružnice.
2. Zobrazíme vrchol kužele V.
Sestrojíme obrysové čáry obrazu kužele, tj. sestrojíme tečny elipsy, které procházejí obrazem bodu V. Vždy sestrojíme i body dotyku T a U, neboť v těchto bodech může dojít ke změně viditelnosti čar.
Pozn.: U rotačního kužele jsou T a U souměrné podle vedlejší osy elipsy.
3. Stanovíme viditelnost. Obrysový čára je vždy viditelná (tedy plnou čarou). Změna viditelnosti nastane v bodech T a U obrazu kružnice k.
Pro ověření viditelnosti jsme použili body M ∈ k a K ∈ LV.



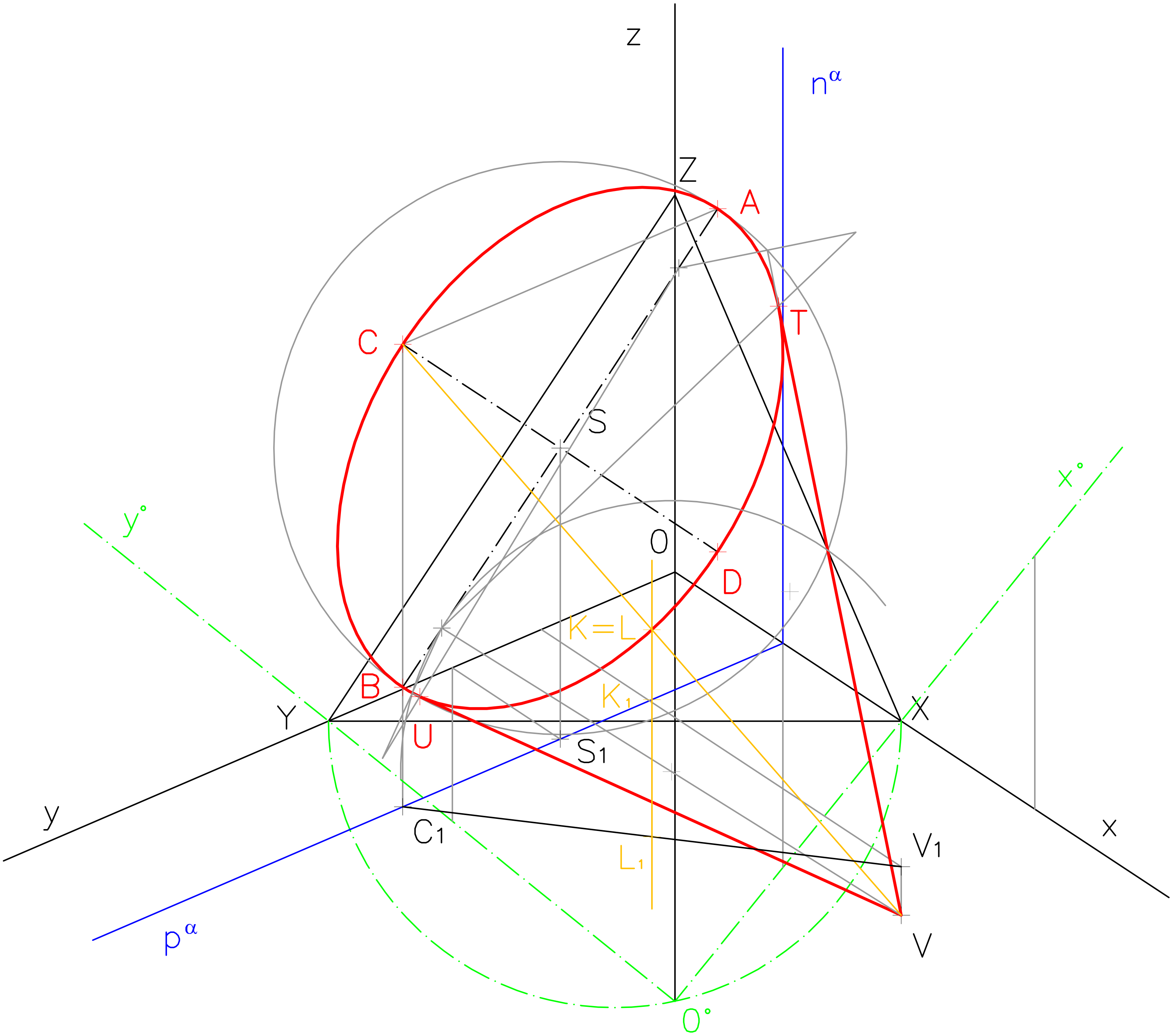
A4 na výšku

17) PA Y[6; 9] |YX|=|XZ|=10 |YZ|=11 PODHLED!

Zobrazte kosý kruhový kužel s podstavnou kružnicí k o středu S[3; 5; 6] a poloměru r=5 v rovině α rovnoběžné s μ(y; z). Bod V[10; 3; −1] je vrchol kužele. Kužel zobrazte (sestrojte tečny z bodu k elipse a vyznačte body dotyku). Stanovte viditelnost.

1. Zobrazíme kružnici k(S; r=5) v rovině α.
2. Zobrazíme vrchol kužele V. Sestrojíme tečny elipsy, které procházejí obrazem bodu V. Vždy sestrojíme i body dotyku T a U, neboť v těchto bodech může dojít ke změně viditelnosti čar.
3. Stanovíme viditelnost.

Pro ověření viditelnosti jsme použili body K ∈ k a L ∈ CV.



A4 na výšku

18) PA   X[6;5] |XY|=7 |XZ|=9 |YZ|=10

Zobrazte kouli o středu Q[3;5;7] a poloměru r=6. Dále zobrazte hlavní kružnice koule, tj. kružnice se středem Q, které leží v rovinách rovnoběžných s rovinami $\pi(x;y)$, $\nu(x;z)$, $\mu(y;z)$. Stanovte viditelnost.

1. Zobrazíme bod Q.

Pravoúhlým průmětem koule (kulové plochy) do průmětny σ je kruh, jehož středem je průmět bodu Q, poloměr kruhu je shodný s poloměrem koule (kulové plochy). Obrysovou kružnici obrazu koule označíme m.

2. Zobrazíme kružnici a(Q,6) v rovině α rovnoběžné s půdorysnou (pro proužkovou konstrukci použit bod A). Zobrazíme kružnici b(Q,6) v rovině β rovnoběžné s nárysnou (pro proužkovou konstrukci použit bod B). Zobrazíme kružnici c(Q,6) v rovině γ rovnoběžné s bokoysnou (pro proužkovou konstrukci použit bod C).

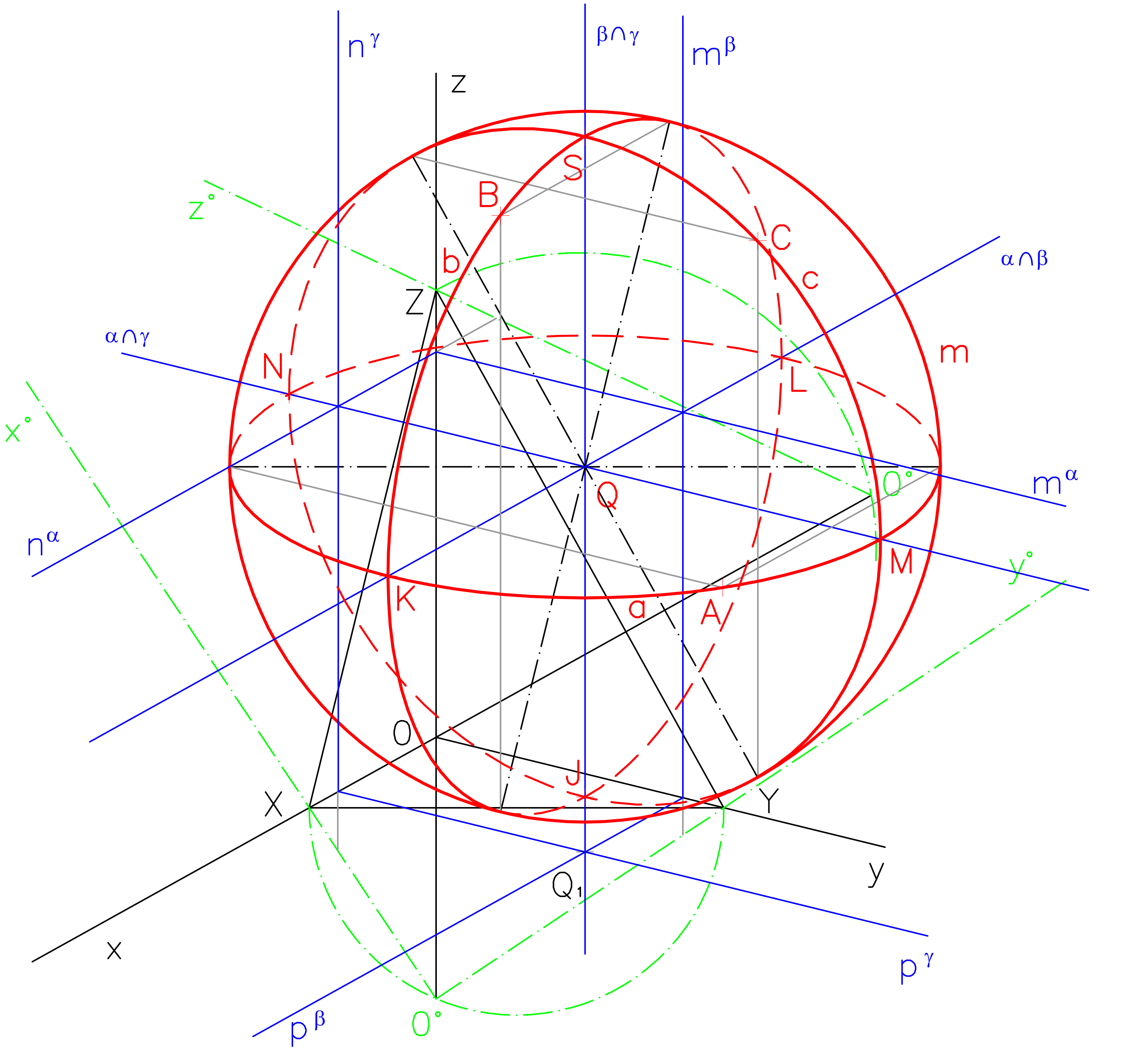
3. Stanovíme viditelnost.

Nejjednodušší je stanovit viditelnost kružnice a. Ke změně viditelnosti dojde na obrysové kružnici m, tedy v hlavních vrcholech elipsy. Viditelná je ta polovina, která prochází bodem A.

Kružnice a a b mají společné body K a L na průsečnici α a β. Bod K je viditelný bod, bod L je neviditelný a to pro obě kružnice.

Kružnice a a c mají společné body M a N na průsečnici α a γ. Bod M je viditelný bod, bod N je neviditelný a to pro obě kružnice.

Kružnice b a c mají společné body S a J na průsečnici β a γ. Bod S je viditelný bod, bod J je neviditelný a to pro obě kružnice (představte si jako severní a jižní pól).



A4 na výšku

19) PA   Y[5;10] |XY|=11   izometrie   PODHLED!

Zobrazte kouli o středu Q[9;7;5] a poloměru r=5. Dále zobrazte hlavní kružnice, tj. kružnice se středem Q, které leží v rovinách rovnoběžných s rovinami $\pi(x;y)$, $\nu(x;z)$, $\mu(y;z)$. Stanovte viditelnost.

1. Zobrazíme bod Q.

Pravoúhlým průmětem koule (kulové plochy) do průmětny σ je kruh, jehož středem je průmět bodu Q, poloměr kruhu je shodný s poloměrem koule (kulové plochy). Obrysovou kružnici obrazu koule označíme m.

2. Zobrazíme kružnici a(Q,5) v rovině α rovnoběžné s půdorysnou. Zobrazíme kružnici b(Q,5) v rovině β rovnoběžné s nárysnou. Zobrazíme kružnici c(Q,5) v rovině γ rovnoběžné s bokorysnou.

3. Stanovíme viditelnost.