ZOBRAZENÍ ROVINNÝCH ÚTVARŮ A TĚLES V KP

1.) A4 na šířku
KP: O[6; 17], ω= 135°, q = $\frac{3}{4}$
Zobrazte pravidelný šestiúhelník KLMNPQ se středem S[8;8;0] a vrcholem K[6;1;0], který leží v půdorysně π.

2.) A4 na výšku
KP: O[13,5; 7], ω=150°, q = $\frac{3}{5}$
Zobrazte čtverec ABCD se středem S[5; 0; 6] a vrcholem A[2,5; 0; 0], který leží v nárysně ν (x,z).

3a.) A4 na výšku
KP: O[9; 7], ω=135°, q=$\frac{2}{3}$
Zobrazte pravidelný pětiúhelník ABCDE se středem S[9; 10; 9] a vrcholem A[3; 10; 2] v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν.

3b.) A4 na šířku
KP: O[18,5; 6], ω=135°, q = $\frac{2}{3}$
Zobrazte pravidelný pětiúhelník ABCDE se středem S[9; 10; 9] a vrcholem A[3; 10; 2] v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν.

4.) A4 na výšku
KP: O[4; 9], ω=135°, q = $\frac{2}{3}$
Zobrazte kružnici k se středem S [3; 8; 0] , která prochází bodem K [0; 2; 0] a leží v půdorysně π (x, y).

5.) A4 na výšku
KP: O[7; 14], ω=120°, q = $\frac{3}{5}$
Zobrazte kružnici k o středu S[0; 4; 5] a poloměru r = 3, která leží v bokorysně μ (y, z).
Dále zobrazte pravidelný pětiúhelník se středem Q [6; 6; -4] a vrcholem A[6; 6; 2], který leží v rovině α rovnoběžné s bokorysnou.

6.) A4 na výšku
KP: O[10,5; 7], ω=150°, q=1
Zobrazte kružnici k o středu S[6; 3; 10] a poloměru 6, která leží v rovině α rovnoběžné s nárysnou.

7.)A4 na šířku
KP: O[5,5; 9], ω=135°, q=$\frac{3}{4}$
Zobrazte kružnici k se středem S [?; 7,5; 5] a poloměrem r=7, která leží v rovině α (8; 15; ∞).

8.) A4 na výšku

KP: O[6; 9], ω=240°, $q = \frac{3}{5}$

Zobrazte elipsu se středem S[5; 5; 0], vedlejším vrcholem L[2,5; 1; 0] a velikostí hlavní poloosy a=7, která leží v půdorysně π.

9.) A4 na výšku

KP: O[6; 24,5], ω=135°, $q = \frac{3}{4}$

Zobrazte pravidelný šestiboký hranol s podstavou o středu S[8; 7; 3] a vrcholu A[6; 1; 3] v rovině α rovnoběžné s půdorysnou π. Bod $\overline{S}$ [8; 7; -12] je střed druhé podstavy.

10.) A4 na výšku

KP: O[2; 6,5], ω=315°, $q = \frac{3}{4}$

Zobrazte kosý pětiboký hranol s pravidelnou podstavou o středu S [8; 0; 7] a vrcholu A [8; 0; 13] v nárysně. Bod $\overline{S}$ [4; 10; -1] je střed druhé podstavy.

11.) A4 na výšku

KP: O[8; 13,5], ω=210°, $q = \frac{3}{5}$

Zobrazte pravidelný čtyřboký jehlan s podstavou o středu S[5; 4; -3] a vrcholu A[6; 0; -3] v rovině α rovnoběžné s půdorysnou. Výška jehlanu je 10. Označíme-li V vrchol, je $z_v>0$.

12.) A4 na výšku

VP: O[15; 10], osa z svislá, ω=∠(z,y) = 150°

Zobrazte kosý šestiboký jehlan s pravidelnou podstavou o středu S[5; 0; 4] a vrcholu A[5; 0; 0]. Podstava leží v nárysně ν (x,z). Bod V[0; 8; -2] je vrchol.

13.) A4 na výšku

KP: O[6; 10], ω=150°, $q = \frac{2}{3}$

Zobrazte kosý kruhový válec s podstavou o středu S [6; 3; 10] a poloměru r = 6 v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν. Bod $\overline{S}$ [0; 10; 0] je střed druhé podstavy. Válec zobrazte (sestrojte tečny elips daného směru, vyznačte všechny body dotyku) a stanovte viditelnost.

14.) A4 na výšku

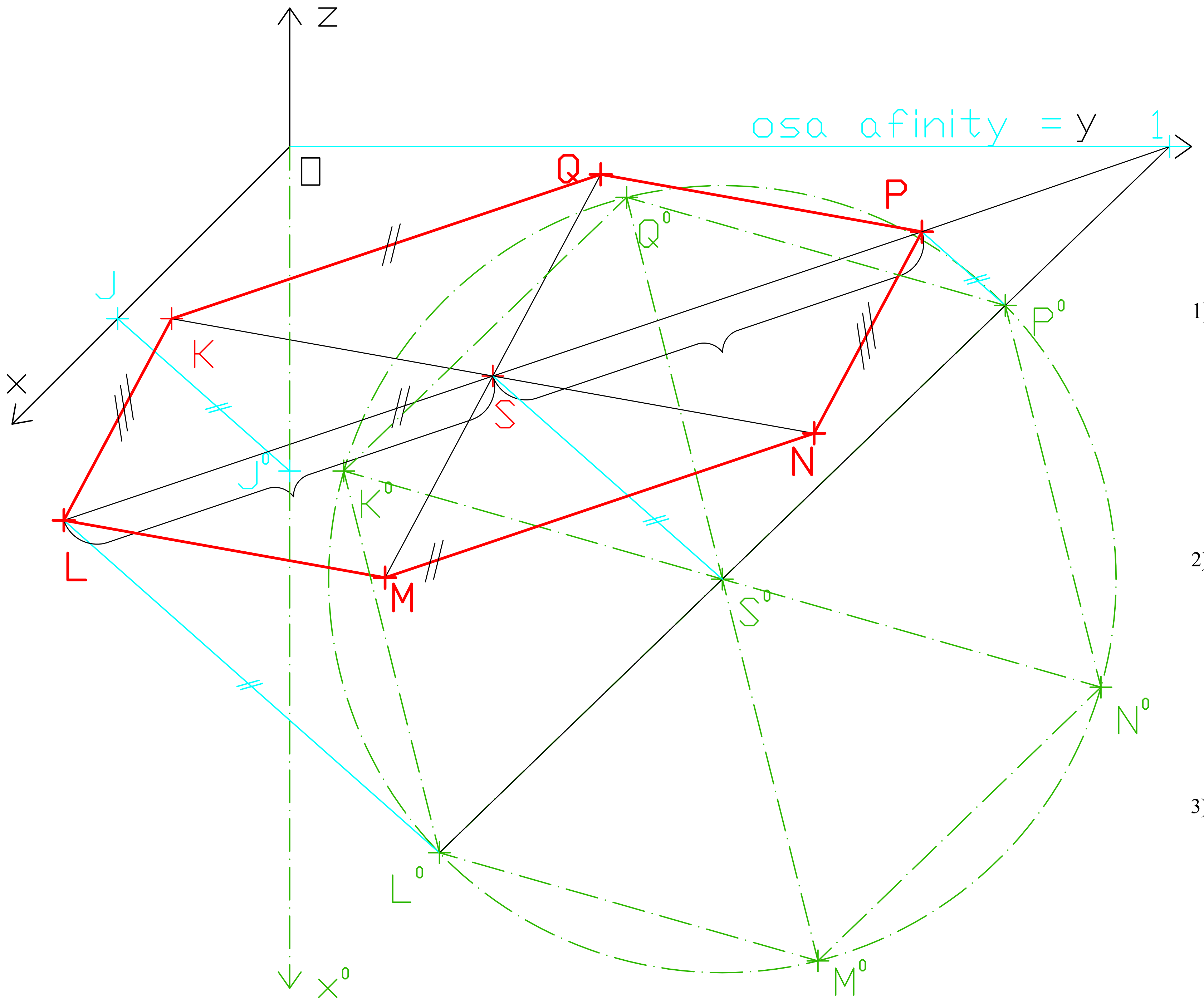
VP: O[3; 10,5], osa z svislá, ω=∠(z,y) = 60°

Zobrazte kosý kruhový válec s podstavnou kružnicí o středu S [0; 6; 4] a poloměru r = 5 v bokorysně. Bod $\overline{S}$ [5; 7; -2] je střed druhé podstavy.

A4 na výšku

15.) KP: O[2; 3,5], ω=315°, $q = \frac{3}{4}$

Je dán rotační kužel s podstavnou kružnicí k o středu S[2; 4; 7] a poloměru r = 8 v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν. Výška kužele je 10, vrchol kužele má kladnou y-ovou souřadnici. Kužel zobrazte (sestrojte tečny z bodu k elipse a vyznačte body dotyku). Stanovte viditelnost.



A4 na šířku

1.) KP: O[6; 17], $\omega = 135°$, $q = \frac{3}{4}$

Zobrazte pravidelný šestiúhelník KLMNPQ se středem S[8;8;0] a vrcholem K[6;1;0], který leží v půdorysně π.

Řešení:

1) Zobrazíme zadané body S a K. Pro zkrácení x-ových souřadnic jsme otočili půdorysnu kolem osy y do průmětny $\sigma = \mu$ (y, z) a využili afinitu A (y, J <->J°). Vzhledem k tomu, že se v rovnoběžném promítání zachovává dělicí poměr, můžeme sestrojit obraz bodu N (bod S je střed úsečky KN).
2) Obrazem šestiúhelníku nebude pravidelný šestiúhelník. Pro sestrojení obrazu šestiúhelníku využijeme otočení roviny šestiúhelníku, tedy půdorysny, do průmětny μ. Nejdříve sestrojíme body S° a K°, x-ové a y-ové souřadnice vynášíme v soustavě (0,x°,y). Pak sestrojíme šestiúhelník K° L° M° N° P° Q°.
3) K sestrojení obrazu použijeme výše uvedenou afinitu A (y, J <->J°). Bod 1 je samodružný bod, 1=L° P° ∩ y. Dále stačí využít poučku: rovnoběžnost se v afinitě zachovává.

A4 na výšku

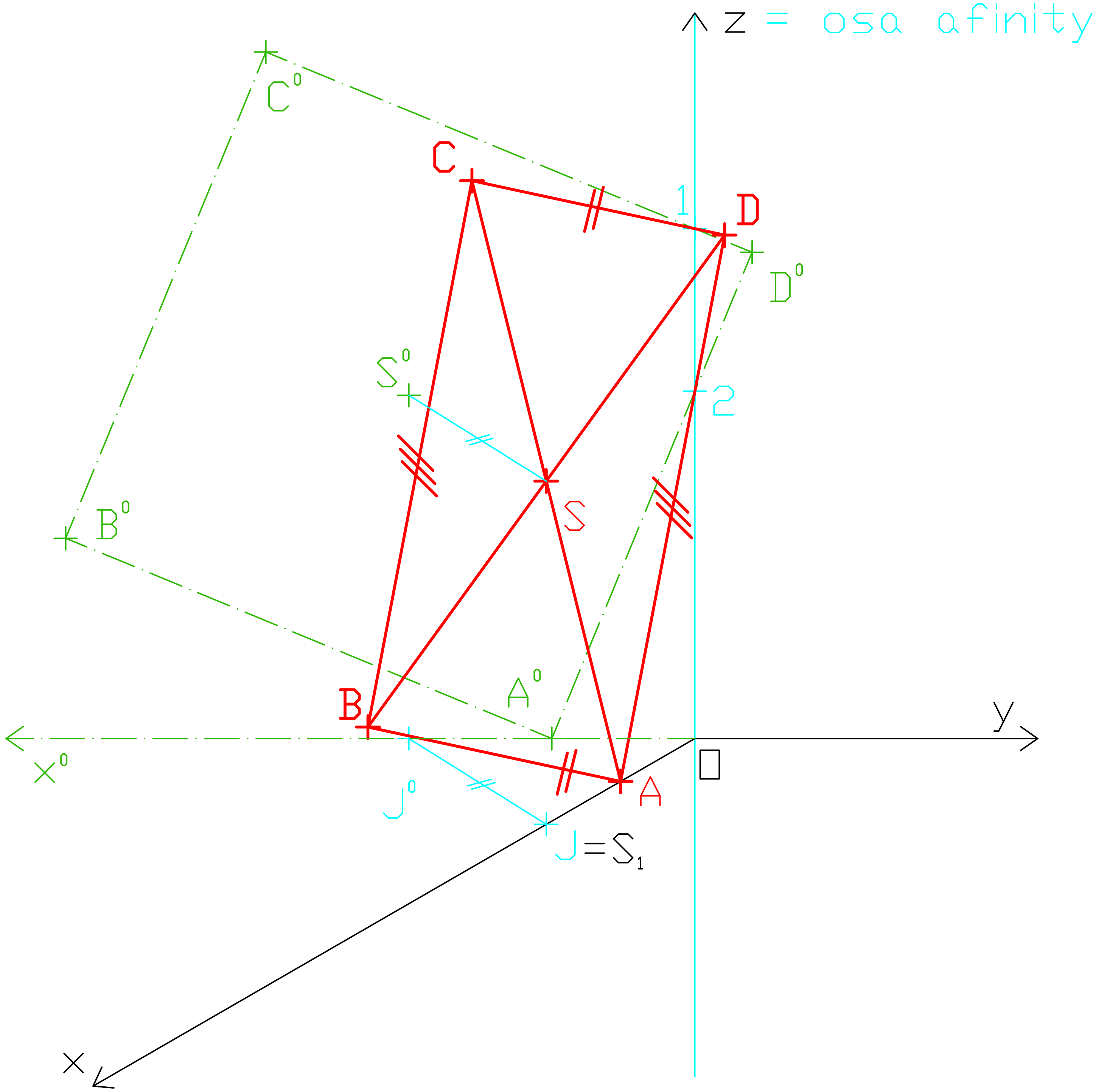
2.) KP: O[13,5; 7], ω=150°, $q = \frac{3}{5}$

Zobrazte čtverec ABCD se středem S[5; 0; 6] a vrcholem A[2,5; 0; 0], který leží v nárysně ν (x,z).

Řešení:

1) Zobrazíme zadané body S a A. Pro zkrácení x-ových souřadnic otočíme tentokrát nárysnu kolem osy z do průmětny μ, protože k zobrazení čtverce budeme používat otočení roviny čtverce a to je právě nárysna. Využijeme afinitu A (z, J <->J°). Můžeme ihned sestrojit obraz bodu C (S je střed úsečky AC).

2) V otočené soustavě (0,x° ,z) sestrojíme body A° a S°, následně čtverec A° B° C° D°. Dále využijeme výše uvedenou afinitu, body 1 = C° D° ∩ z a 2 = A° D° ∩ z jsou samodružné body. Rovnoběžnost se v afinitě zachovává, musí být AD ∥ BC a AB ∥ CD.



3a.) A4 na výšku

KP: O[9; 7], $\omega=135°$, $q=\frac{2}{3}$

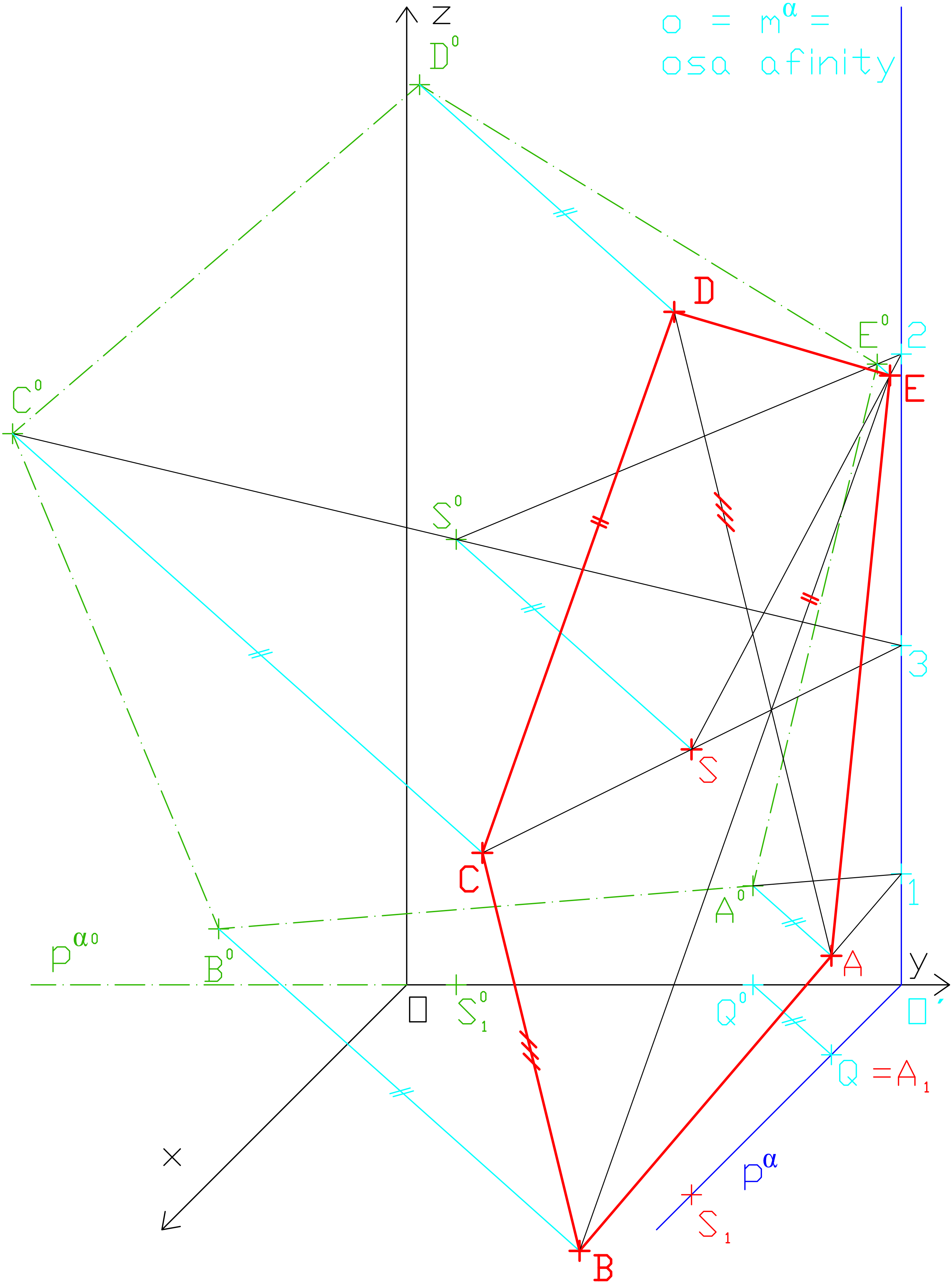
Zobrazte pravidelný pětiúhelník ABCDE se středem S[9; 10; 9] a vrcholem A[3; 10; 2] v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν.

Řešení:

1) Zobrazíme body S a A.

2) K zobrazení pětiúhelníku použijeme otočení roviny pětiúhelníku, tedy roviny α kolem přímky $o = \alpha \cap \mu = m^\alpha$ do průmětny μ. Půdorysná stopa p^α po otočení roviny α splyne s osou y. Zobrazíme bod Q [3; 10; 0] půdorysné stopy a také bod Q° na otočené stopě $p^{\alpha°}$. Sestrojíme pravidelný pětiúhelník o středu S° a vrcholu A° . Dále využijeme afinitu A (m^α, Q <->Q°), body 1, 2, 3 jsou samodružné body. Dále využijeme rovnoběžnost, zkontrolujte: AE ‖ BD, AB ‖ CE, BC ‖ AD, CD ‖ BE, ED ‖ AC!!

3a.)


o = m^α =
osa afinity
z
y
x
D^0
C^0
S^0
E^0
A^0
B^0
p^α0
S_1^0
Q^0
Q = A_1
p^α
S_1
1
2
3
A
B
C
D
E
S

3b.) A4 na šířku

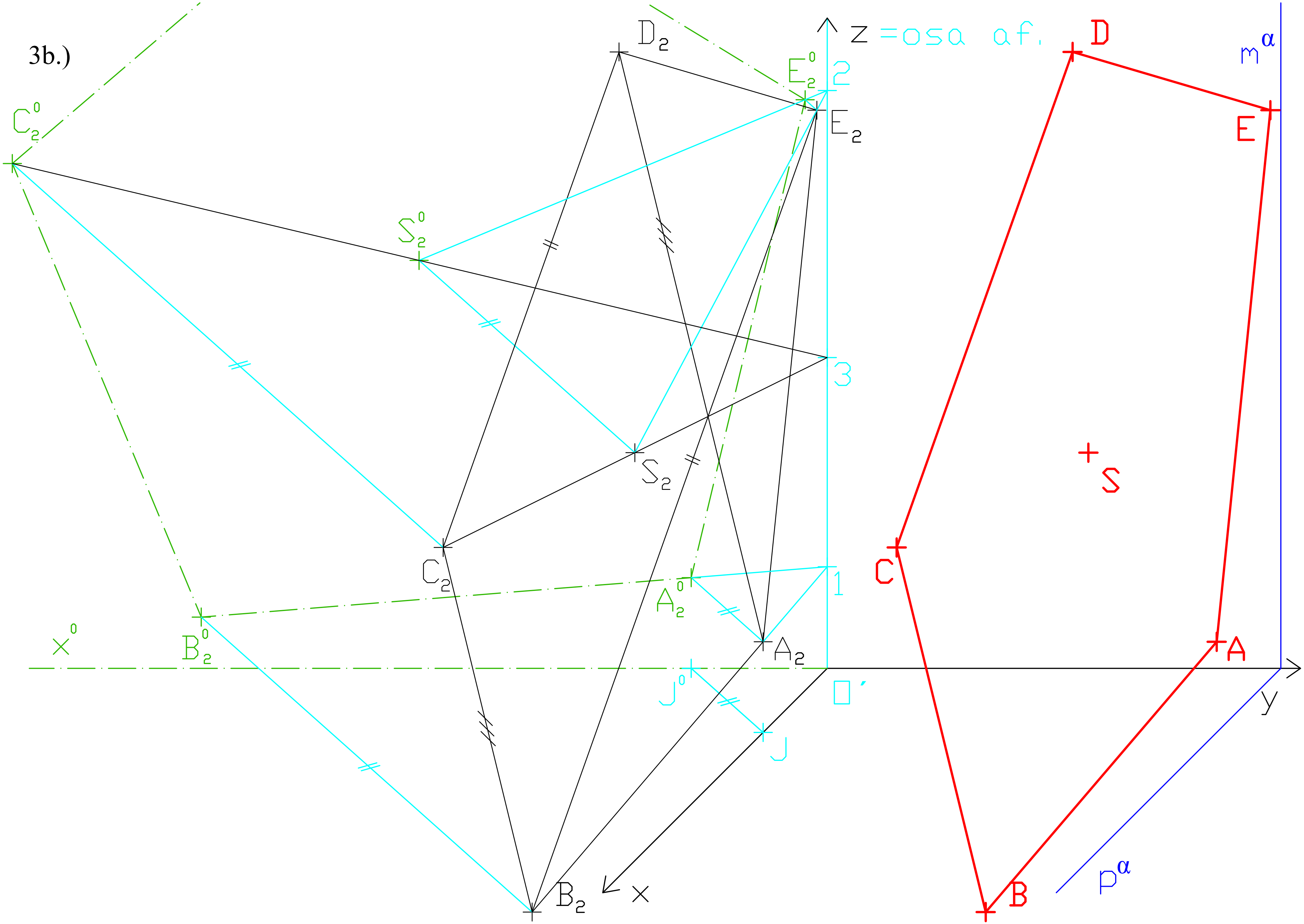
KP: O[18,5; 6], ω=135°, q = $\frac{2}{3}$

Zobrazte pravidelný pětiúhelník ABCDE se středem S[9; 10; 9] a vrcholem A[3; 10; 2] v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν.

1) Zobrazíme nejdříve nárys pětiúhelníku, S_2 [9; 0; 9] a A_2 [3; 0; 2]. K tomu využijeme otočení nárysny kolem osy z do průmětny μ (y, z) a finitu A (z, J <->J°).
Zobrazili jsme nejdřive bod B_2 (samodružný bod 1), pak bod E_2 (samodružný bod 2) a bod C_2 (samodružný bod 3). Bod D_2 jsme sestrojili s využitím poučky: rovnoběžnost se v afinitě zachovává. Musí tedy být $B_2C_2 \parallel A_2D_2$, $A_2E_2 \parallel B_2D_2$ a $A_2C_2 \parallel E_2D_2$.

2) Obraz zadaného pětiúhelníku je shodný s obrazem nárysu tohoto pětiúhelníku. Stačí posunout obraz nárysu ve směru osy y o 10 cm vpravo.

3b.)



z =osa af.
D
E
C
B
A
S
m^α
p^α
y
x
O'
D_2
E_2
C_2
B_2
A_2
S_2
E_2^0
C_2^0
S_2^0
A_2^0
B_2^0
x^0
J^0
J
1
2
3

A4 na výšku

4.) KP: O[4; 9], ω=135°, $q = \frac{2}{3}$

Zobrazte kružnici k se středem S [3; 8; 0] , která prochází bodem K [0; 2; 0] a leží v půdorysně π (x, y).

Řešení:

Kosoúhlým průmětem kružnice v rovině π (x, y) je elipsa.

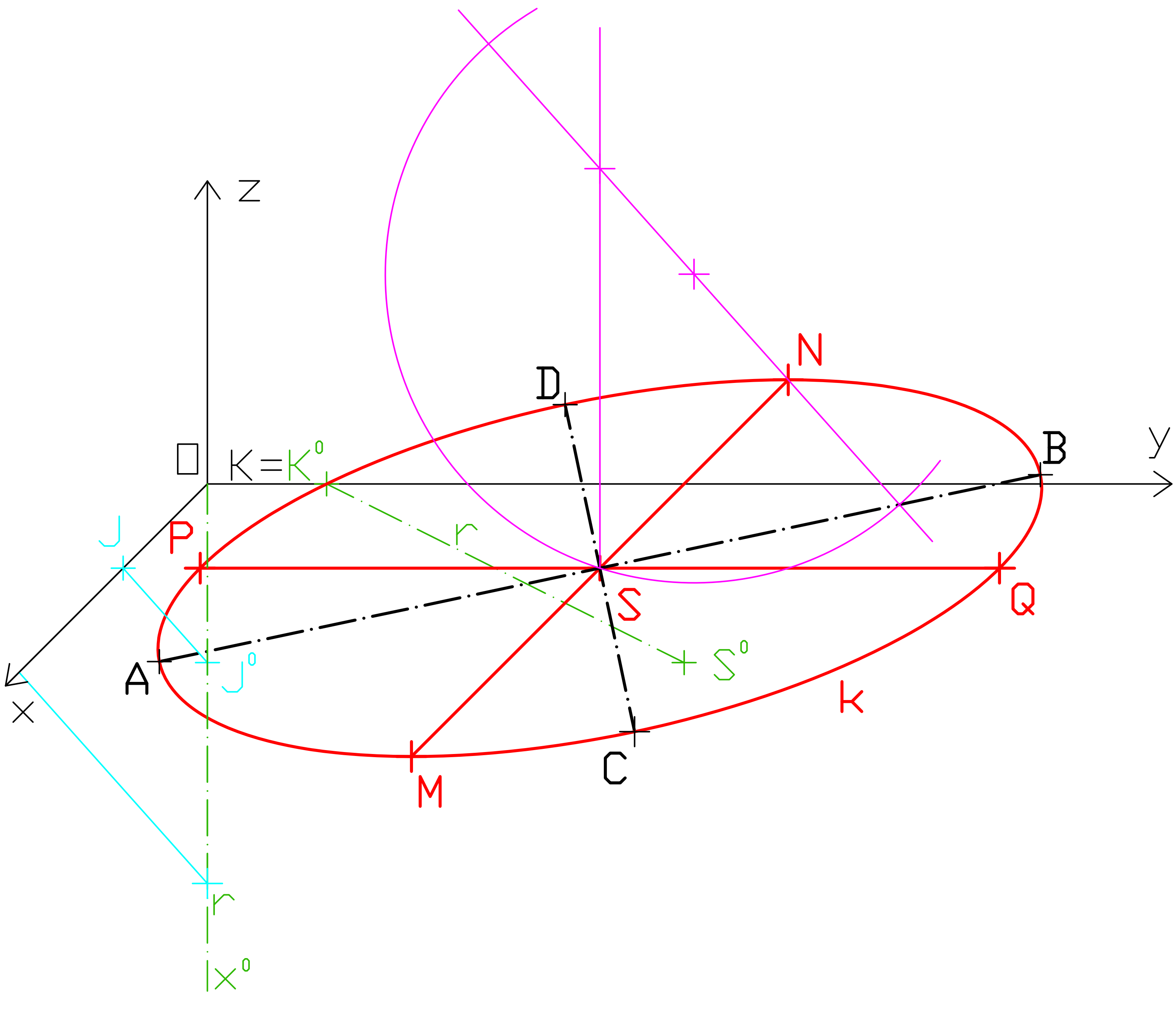
Zobrazíme zadané body S a K. Pro zkracování na ose x jsme použili otočení půdorysny do průmětny $\sigma=\mu(y, z)$ kolem osy y. Poloměr r kružnice k zjistíme v otočení, $r = |S^\circ K^\circ|$

Při zobrazení kružnice v půdorysně můžeme postupovat dvěma způsoby:

I)Sestrojíme kružnici v otočení a využijeme afinitu A (y, J <->J°), pro konstrukci afinního obrazu kružnice můžeme použít přímou konstrukci os elipsy. Vyzkoušejte si.

II)Zobrazíme sdružené průměry kružnice a použijeme Rytzovu konstrukci. V půdorysně, ve které kružnice leží, jsou vzájemně kolmé osy x a y. Vybereme tedy sdružené průměry PQ, MN, PQ rovnoběžný s osou y a MN rovnoběžný s osou x. Obraz úsečky PQ má velikost 2r (na ose y se nezkracuje, tedy ani na přímkách rovnoběžných), obraz úsečky MN má velikost 2.q.r (poloměr r zkrátíme na ose x).

Poznámka: Obě konstrukce jsou rychlé, Rytzova konstrukce je ale přehlednější.



5.) A4 na výšku

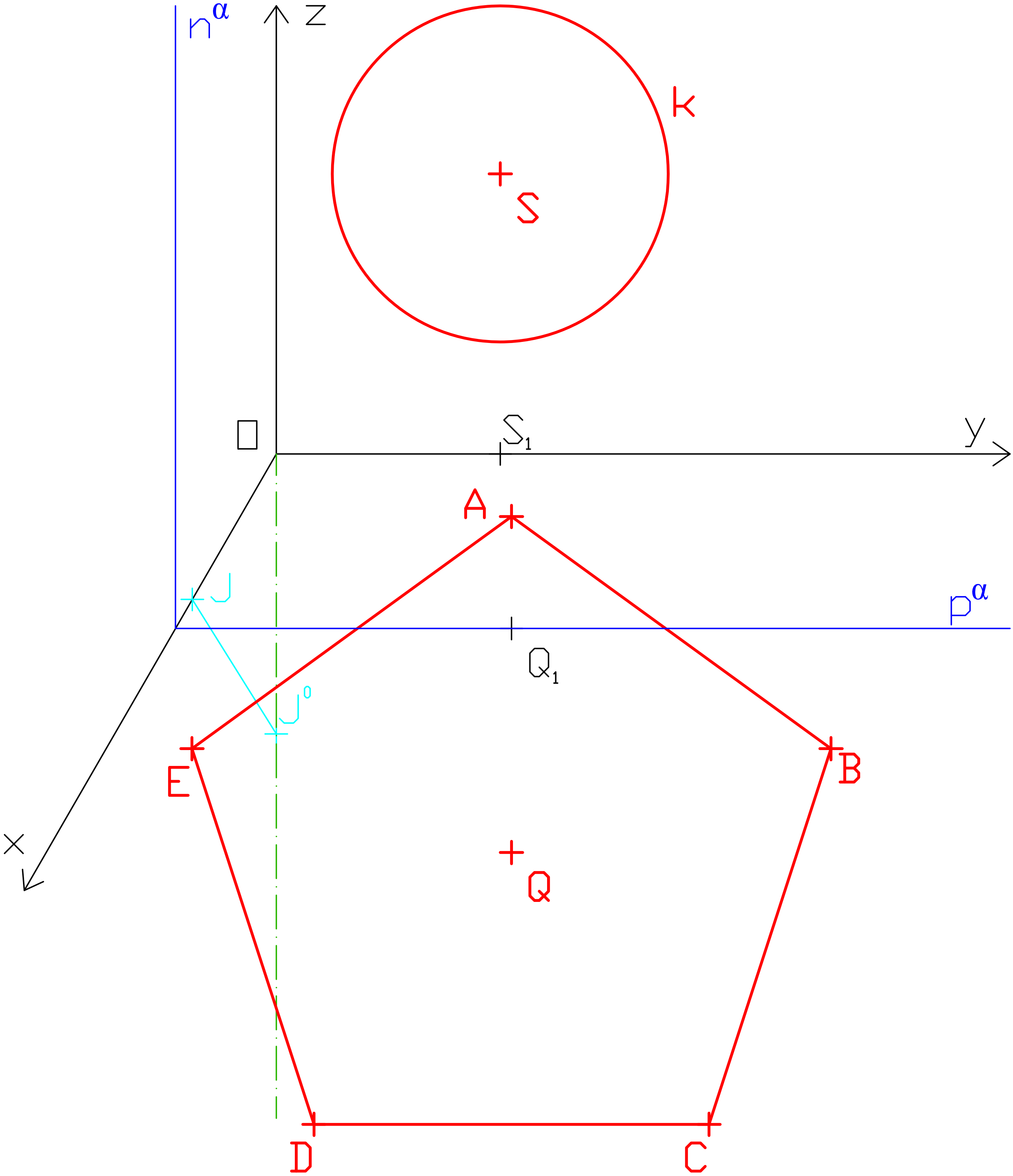
KP: O[7; 14], ω=120°, $q = \frac{3}{5}$

Zobrazte kružnici k o středu S[0; 4; 5] a poloměru r = 3, která leží v bokorysně μ (y, z).

Dále zobrazte pravidelný pětiúhelník se středem Q [6; 6; -4] a vrcholem A[6; 6; 2], který leží v rovině α rovnoběžné s bokorysnou.

Řešení:

1. Kružnice k leží v průmětně, kosoúhlým průmětem je tedy kružnice.
2. Pětiúhelník leží v rovině rovnoběžné s průmětnou, jeho kosoúhlým průmětem je shodný pravidelný pětiúhelník.



6.) A4 na výšku

KP: O[10,5; 7], ω=150°, q=1

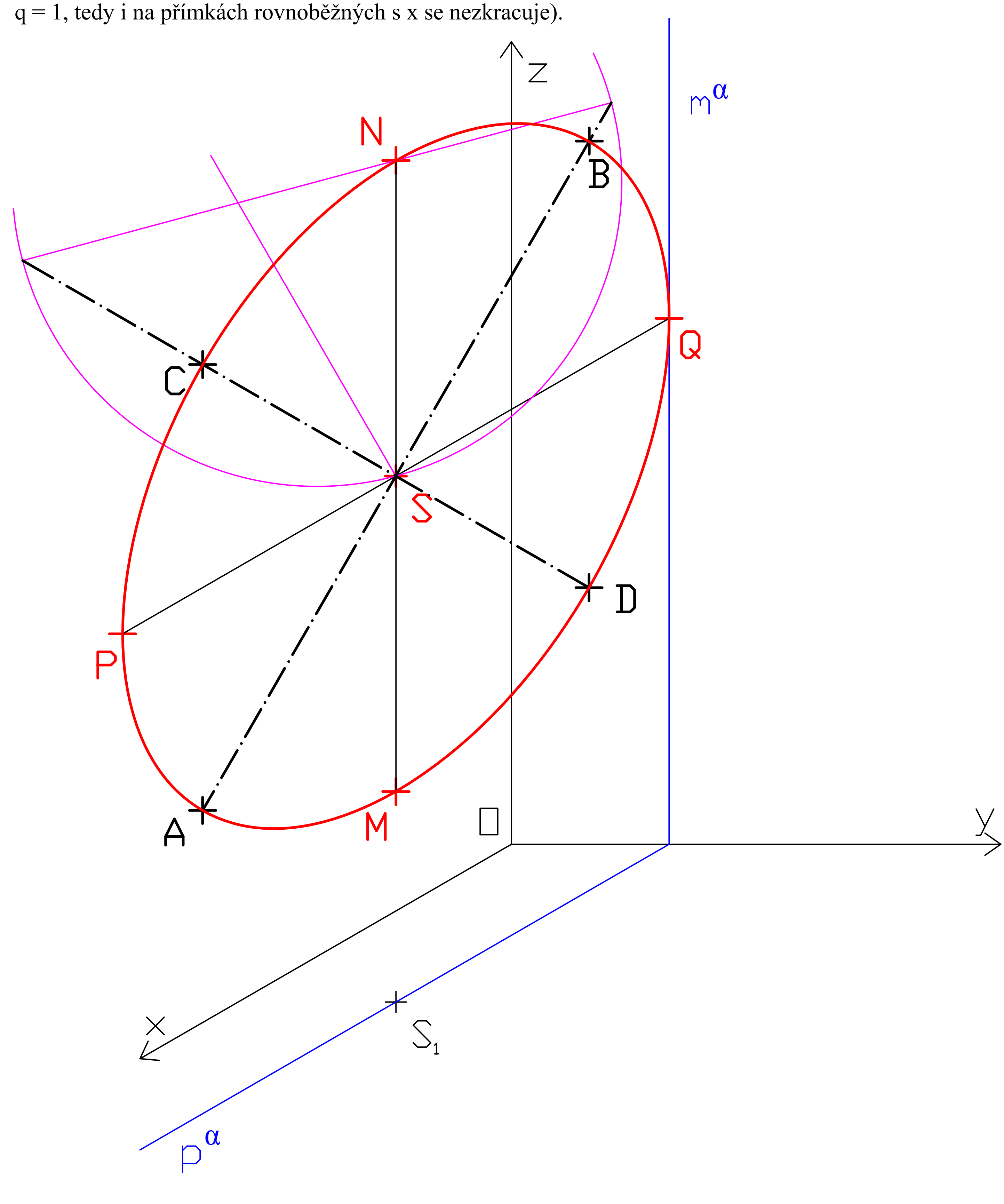
Zobrazte kružnici k o středu S[6; 3; 10] a poloměru 6, která leží v rovině α rovnoběžné s nárysnou.

Řešení:

Kosoúhlým průmětem kružnice v rovině α je elipsa.

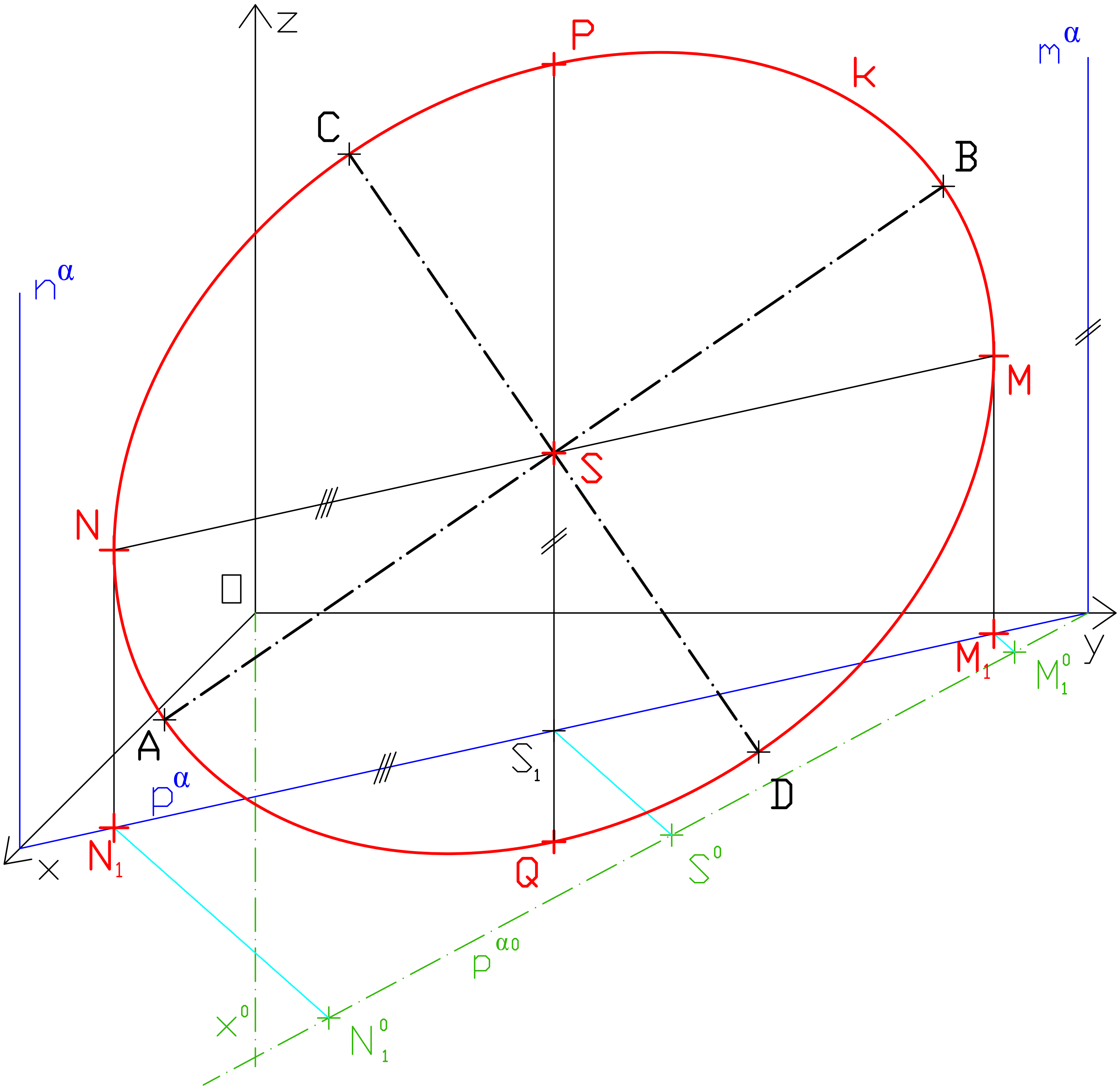
Zobrazíme zadaný bod S.

Zobrazíme sdružené průměry kružnice a použijeme Rytzovu konstrukci. Vybereme sdružené průměry PQ, MN, PQ rovnoběžný s osou x a MN rovnoběžný s osou z. Obrazy úseček PQ, MN mají velikost 2r (na ose z se nezkracuje, tedy ani na přímkách rovnoběžných s osou z se nezkracuje, na ose x je zkrácení q = 1, tedy i na přímkách rovnoběžných s x se nezkracuje).



7.)A4 na šířku

KP: O[5,5; 9], ω=135°, q=$\frac{3}{4}$
Zobrazte kružnici k se středem S [?; 7,5; 5] a poloměrem r=7, která leží v rovině α (8; 15; ∞).



Řešení:

1) Zobrazíme stopy roviny α. Bod S dourčíme tak, aby ležel v rovině α.
2) Zobrazíme sdružené průměry PQ a MN kružnice k. V rovině α jsou přímky m^{α} a p^{α} vzájemě kolmé, vybereme tedy sdružené průměry takto: PQ // m^{α}, MN // p^{α}.
3) Obraz úsečky PQ je úsečka délky 2r (úsečka rovnoběžná s průmětnou se zobrazí ve skutečné velikosti).

   Úsečka MN je rovnoběžná s p^{α}. Zobrazíme nejdříve její půdorys M_1N_1 s využitím otočení půdorysny kolem osy y do průmětny.
4) Pro obrazy sdružených průměrů PQ, MN použijeme Rytzovu konstrukci.

8.) A4 na výšku

KP: O[6; 9], ω=240°, $q = \frac{3}{5}$

Zobrazte elipsu se středem S[5; 5; 0], vedlejším vrcholem L[2,5; 1; 0] a velikostí hlavní poloosy a=7, která leží v půdorysně π.

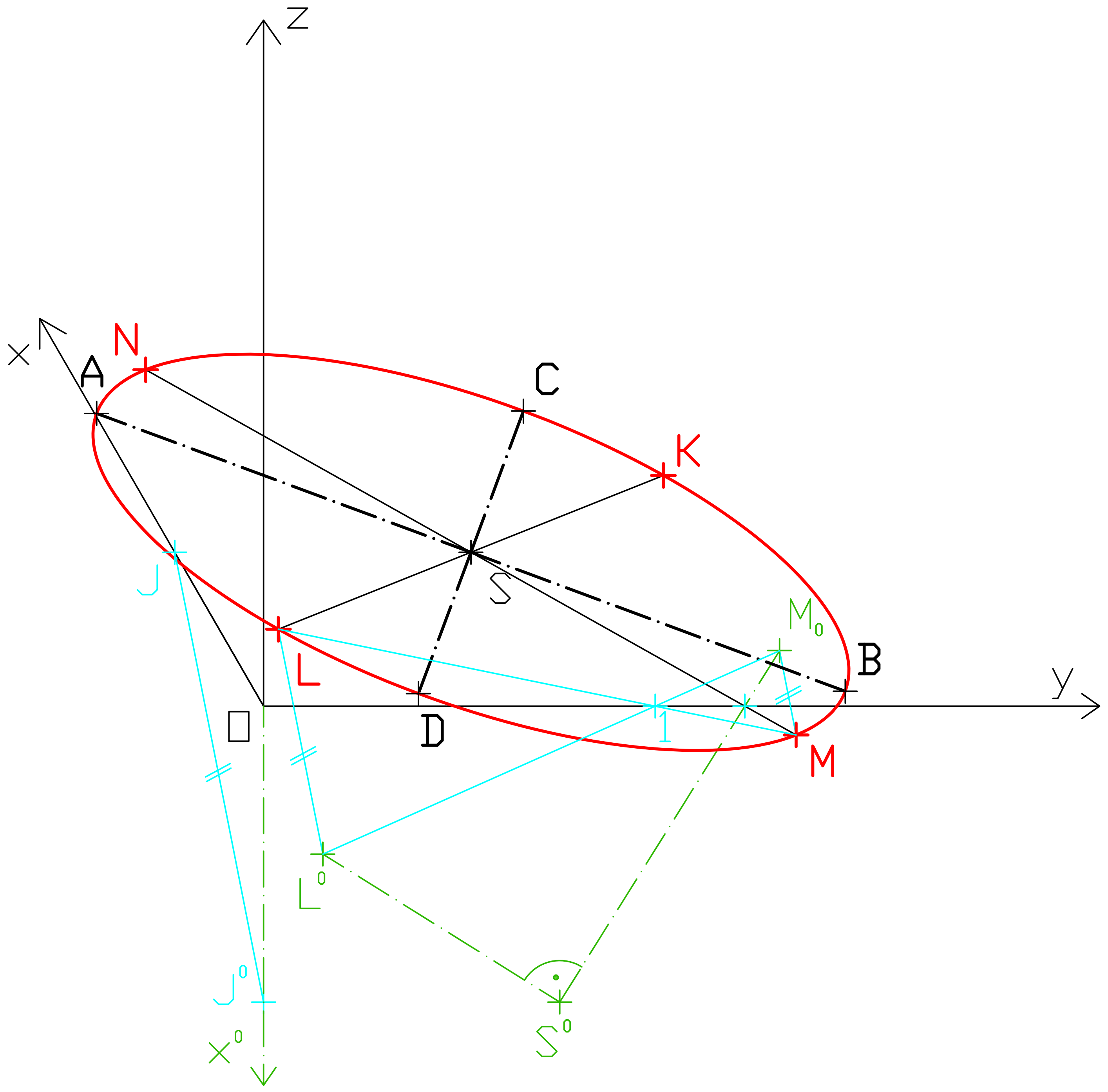
Řešení:

1) Zobrazíme střed S a vedlejší vrchol L. Můžeme také zobrazit druhý vedlejší vrchol K, který je souměrný k bodu L podle středu S (dělicí poměr se zachovává).

2) Osy elipsy KL a MN jsou ve skutečnosti kolmé, ale pravý úhel se nemusí zobrazit jako pravý úhel. Dále tedy řešíme otočením roviny elipsy (půdorysny) kolem osy y do průmětny μ (y, z).

Sestrojíme body S°, L° a následně bod M° ($|S°M°|=7$). K zobrazení bodu M využijeme afinitu A (y, J <-> J°) bod 1 je samodružný bod. Bod N je souměrný k bodu M podle středu S.

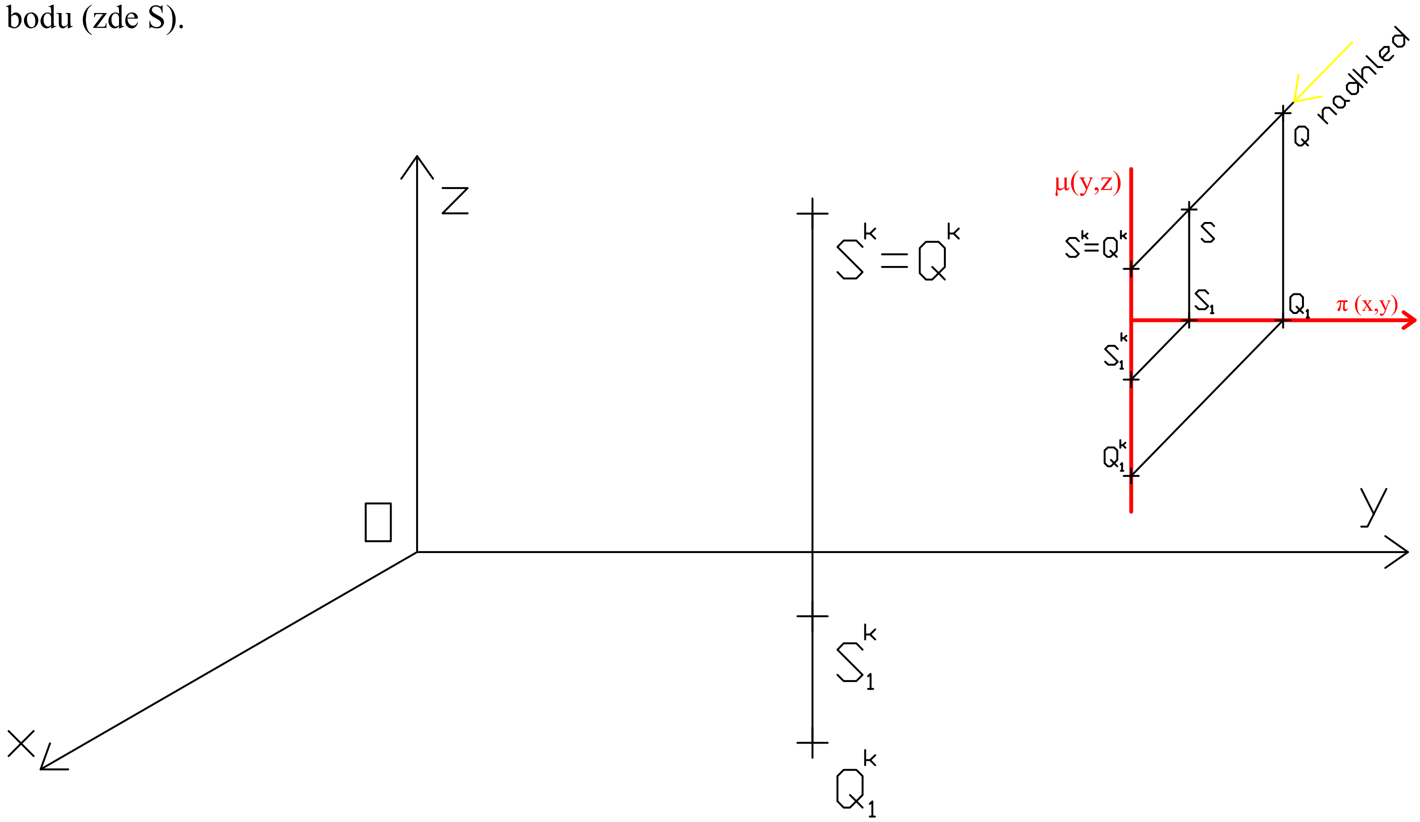
3) Obrazy os KL a MN jsou sdružené průměry obrazu elipsy. Použijeme Rytzovu konstrukci.



Pravidla pro určování viditelnosti v KP

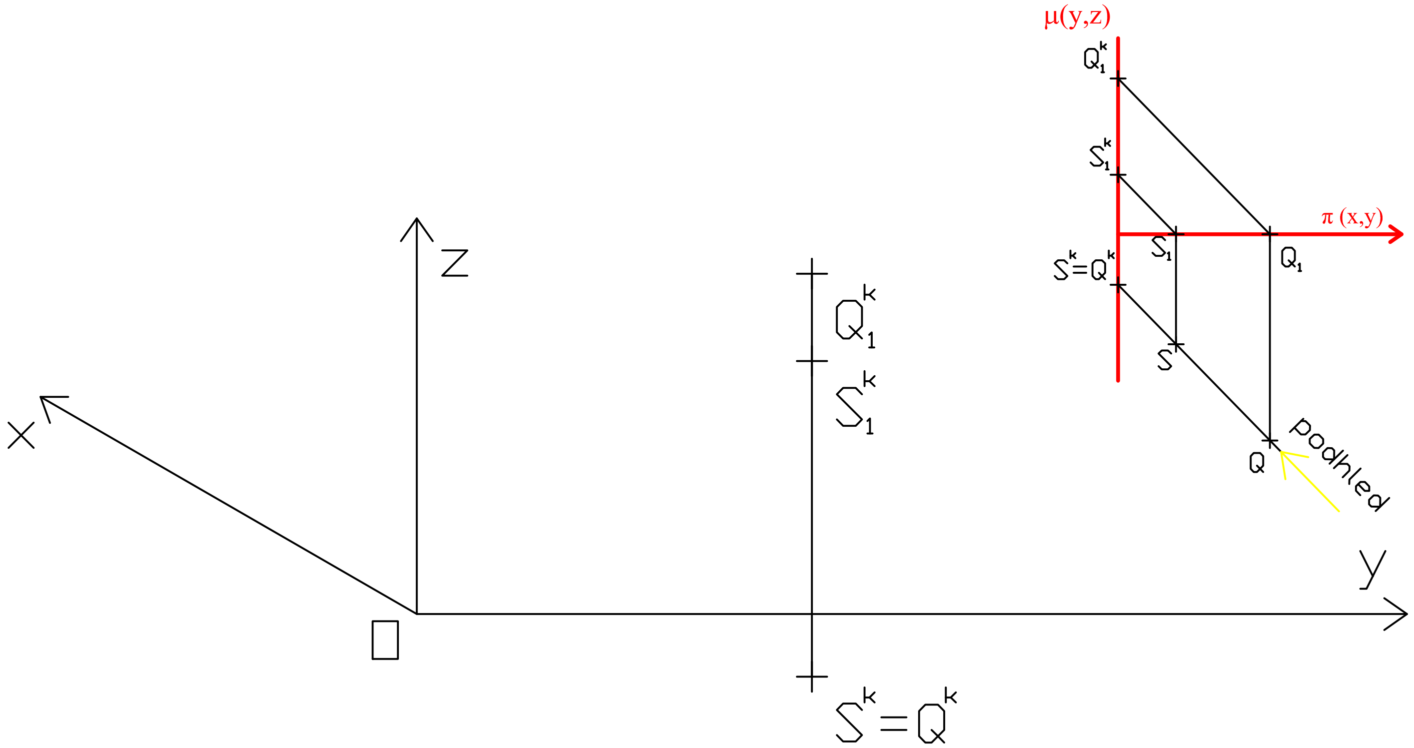
Nadhled

Pokud splývají kosoúhlé průměty bodů S a Q, rozhodujeme o viditelnosti pomocí kosoúhlých průmětů půdorysů S_1 a Q_1 bodů S, Q.
Vidíme ten bod (zde Q), jehož kosoúhlý průmět půdorysu je <u>POD</u> kosoúhlým průmětem půdorysu druhého bodu (zde S).



Podhled

Pokud splývají kosoúhlé průměty bodů S a Q, rozhodujeme o viditelnosti pomocí kosoúhlých průmětů půdorysů S_1 a Q_1 bodů S, Q.
Vidíme ten bod (zde Q), jehož kosoúhlý průmět půdorysu je <u>NAD</u> kosoúhlým průmětem půdorysu druhého bodu (zde S).



9.) A4 na výšku

KP: O[6; 24,5], ω=135°, $q = \frac{3}{4}$

Zobrazte pravidelný šestiboký hranol s podstavou o středu S[8; 7; 3] a vrcholu A[6; 1; 3] v rovině α rovnoběžné s půdorysnou π. Bod $\overline{S}$ [8; 7; -12] je střed druhé podstavy.

Řešení:

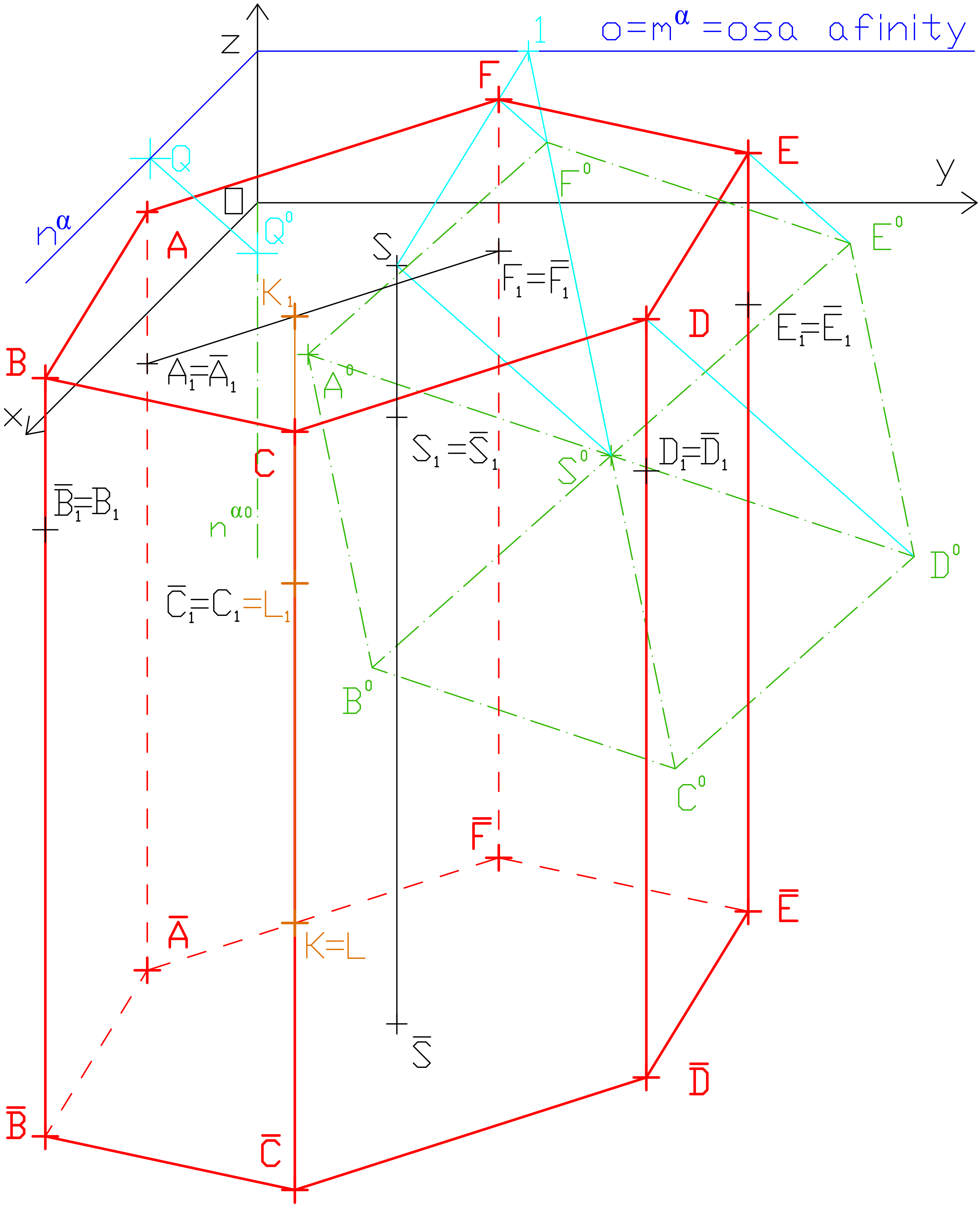
1) Zobrazíme pravidelný šestiúhelník ABCDEF v rovině α. Využili jsme otočení roviny α kolem přímky $o = \alpha \cap \mu = m^{\alpha}$ do průmětny $\mu(y,z)$ a afinitu A (o, Q <->Q°).

2) Zobrazíme bod $\overline{S}$. Všechny boční hrany jsou rovnoběžné s $S\overline{S}$ a stejně dlouhé, $|A\overline{A}| = |B\overline{B}| = ... = |S\overline{S}|$.

3) Stanovíme viditelnost. Rozlišujeme viditelné a neviditelné hrany plnou a čárkovanou čárou. Obrysová čára (A B $\overline{B}$ $\overline{C}$ $\overline{D}$ $\overline{E}$ E F A) je plnou čarou. Vzhledem k tomu, že se jedná o nadhled, vidíme celou podstavu ABCDEF, druhou podstavu nevidíme.

V případě problémů s viditelností můžeme použít pravidlo uvedené před tímto příkladem. Zde jsme pro ověření použili body $K \in \overline{A}\,\overline{F}$ a $L \in C\overline{C}$. Bod L_1 je pod bodem K_1, vidíme bod L a tedy i hranu $C\overline{C}$.

9.)



o=m^α =osa afinity
z
y
x
O
n^α
Q
Q^0
1
F
E
A
B
C
D
F^0
E^0
A^0
B^0
C^0
D^0
S^0
n^{α0}
S
K_1
F_1=F̄_1
E_1=Ē_1
A_1=Ā_1
S_1=S̄_1
D_1=D̄_1
B̄_1=B_1
C̄_1=C_1=L_1
F̄
Ē
Ā
K=L
S̄
D̄
B̄
C̄

10.) A4 na výšku

KP: O[2; 6,5], ω=315°, q = $\frac{3}{4}$

Zobrazte kosý pětiboký hranol s pravidelnou podstavou o středu S [8; 0; 7] a vrcholu A [8; 0; 13] v nárysně. Bod $\overline{S}$ [4; 10; -1] je střed druhé podstavy.

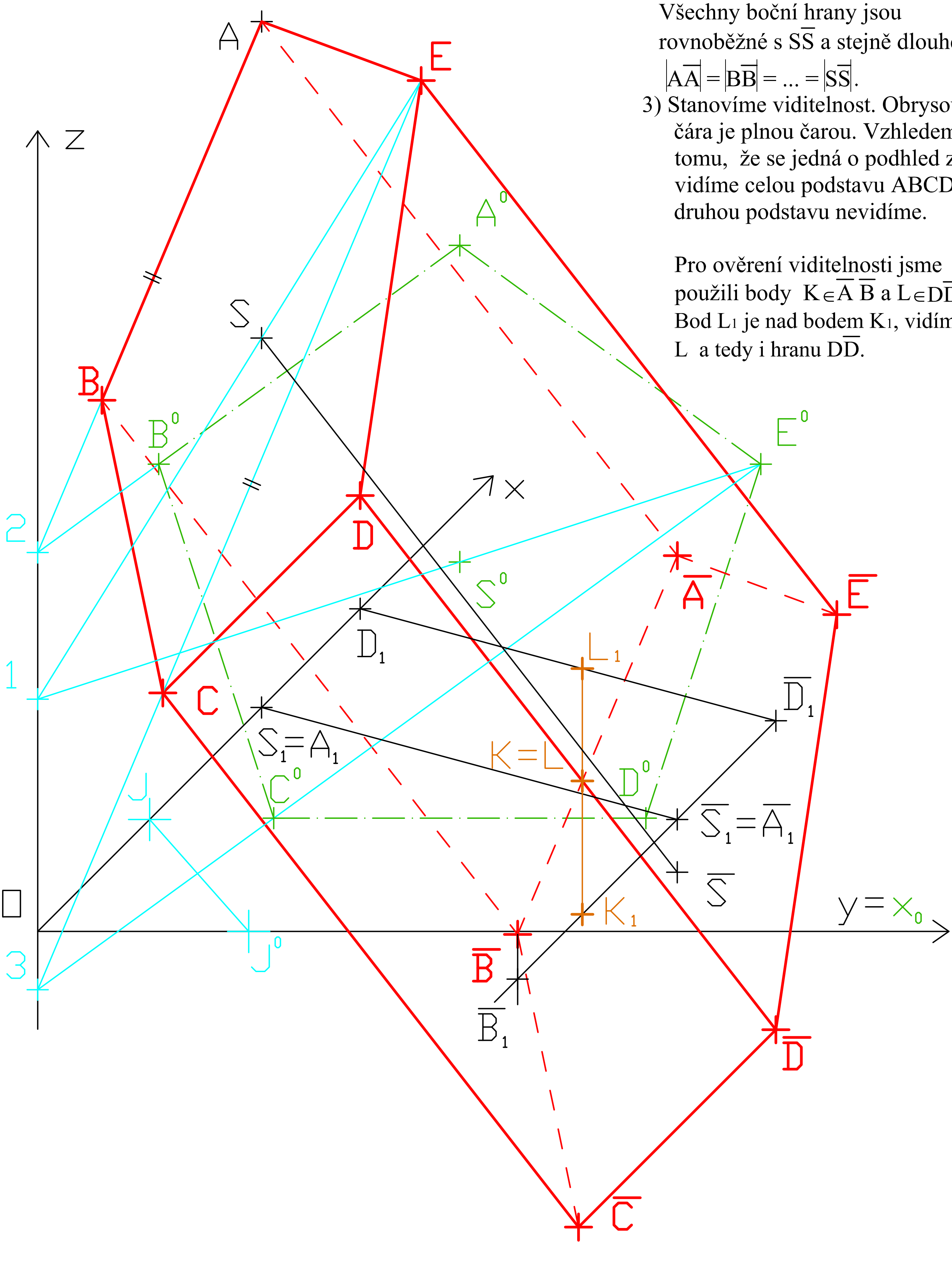
Řešení:

1) Zobrazíme pravidelný pětiúhelník ABCDE v nárysně. Využili jsme otočení nárysny kolem osy z do průmětny μ(y,z) a afinitu A (z, J <->J°). Zkontrolujeme AB//EC, BC//AD, CD//BE, DE//AC, AE//BD!

2) Zobrazíme bod $\overline{S}$ druhé podstavy. Všechny boční hrany jsou rovnoběžné s $S\overline{S}$ a stejně dlouhé $|A\overline{A}| = |B\overline{B}| = ... = |S\overline{S}|$.

3) Stanovíme viditelnost. Obrysová čára je plnou čarou. Vzhledem k tomu, že se jedná o podhled zleva, vidíme celou podstavu ABCDE, druhou podstavu nevidíme.

Pro ověření viditelnosti jsme použili body $K \in \overline{A}\,\overline{B}$ a $L \in D\overline{D}$. Bod L_1 je nad bodem K_1, vidíme bod L a tedy i hranu $D\overline{D}$.



A4 na výšku

11.) KP: O[8; 13,5], ω=210°, $q = \frac{3}{5}$

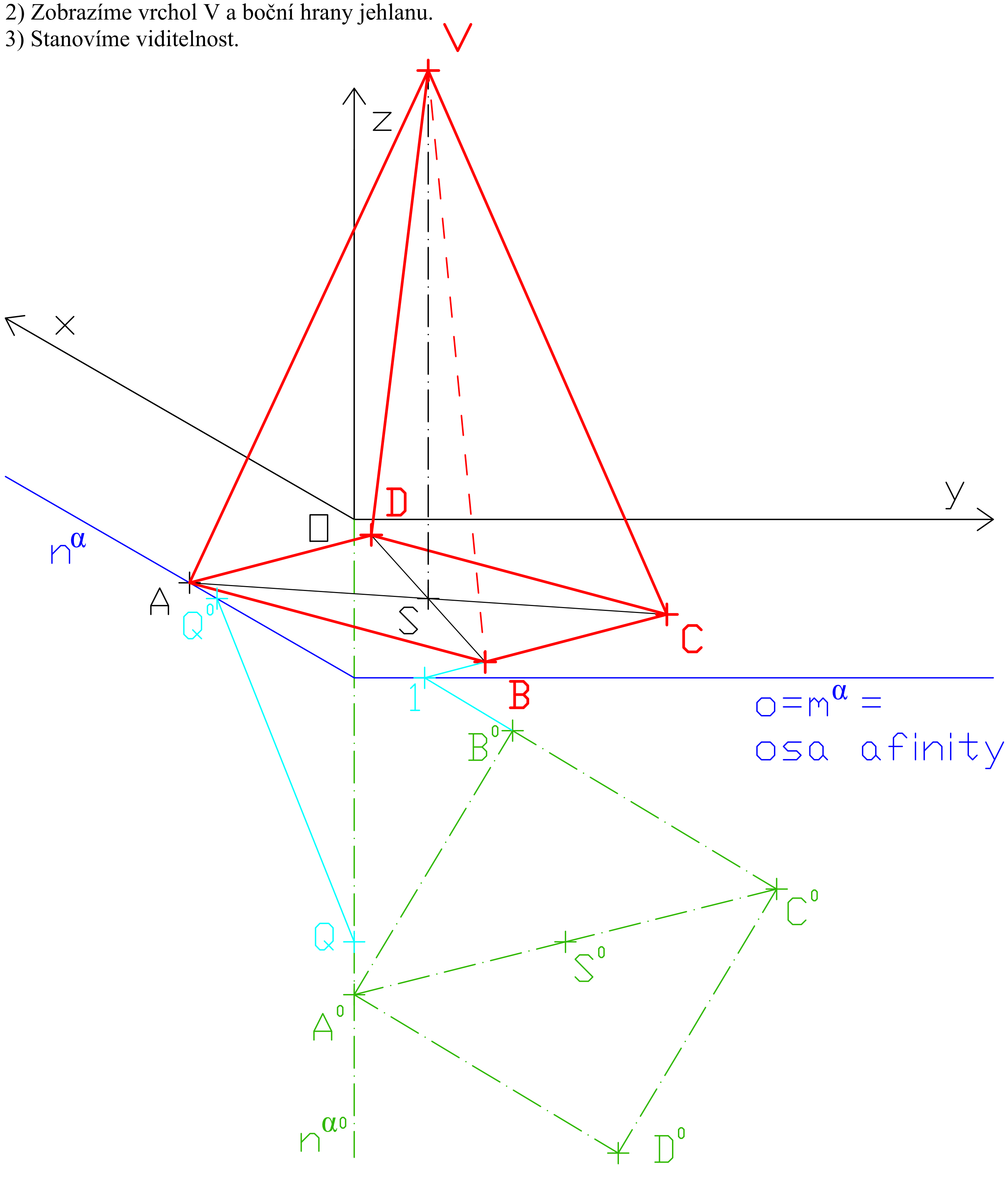
Zobrazte pravidelný čtyřboký jehlan s podstavou o středu S[5; 4; -3] a vrcholu A[6; 0; -3] v rovině α rovnoběžné s půdorysnou. Výška jehlanu je 10. Označíme-li V vrchol, je $z_V > 0$.

Řešení:

1) Zobrazíme čtvercovou podstavu. Využili jsme otočení roviny α do průmětny μ(y,z) a afinitu A (m^α, Q <->Q°).

2) Zobrazíme vrchol V a boční hrany jehlanu.

3) Stanovíme viditelnost.



A4 na výšku

12.) VP: O[15; 10], osa z svislá, ω=∠(z,y) = 150°

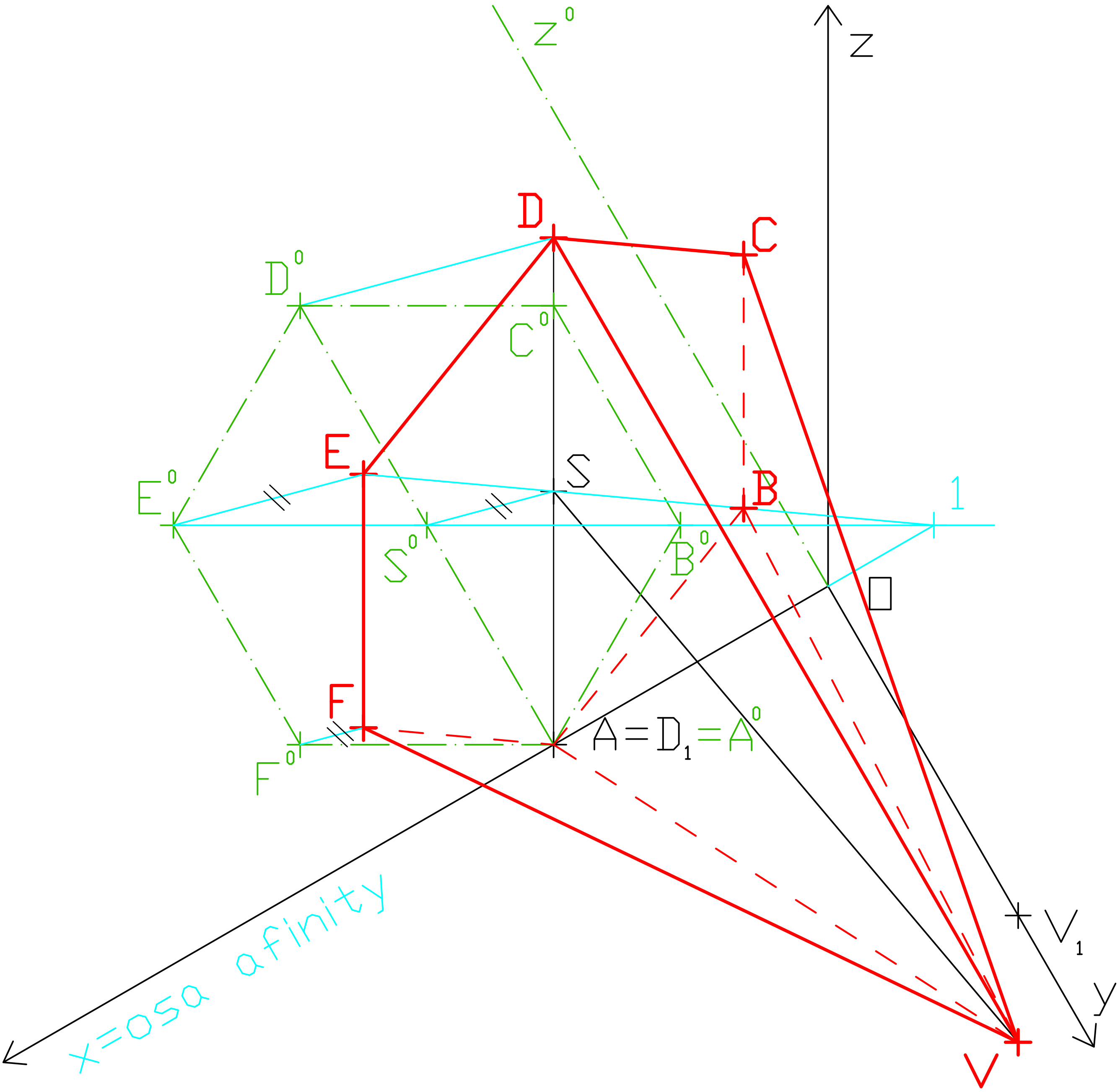
Zobrazte kosý šestiboký jehlan s pravidelnou podstavou o středu S[5; 0; 4] a vrcholu A[5; 0; 0]. Podstava leží v nárysně ν (x,z). Bod V[0; 8; -2] je vrchol.

Řešení:

1) Zobrazíme šestiúhelník o středu S a vrcholu A. Využili jsme otočení nárysny do průmětny π (x,y) kolem osy x a afinitu A (x, S<->S°).

2) Zobrazíme vrchol V.

3) Stanovíme viditelnost.



A4 na výšku

13.) KP: O[6; 10], ω=150°, $q = \frac{2}{3}$

Zobrazte kosý kruhový válec s podstavou o středu S [6; 3; 10] a poloměru r = 6 v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν. Bod $\overline{S}$ [0; 10; 0] je střed druhé podstavy. Válec zobrazte (sestrojte tečny elips daného směru, vyznačte všechny body dotyku) a stanovte viditelnost.

Řešení:

1) Zobrazíme kružnici k (S, 6) v rovině α. Použili jsme Rytzovu konstrukci pro sdružené průměry PQ, MN.

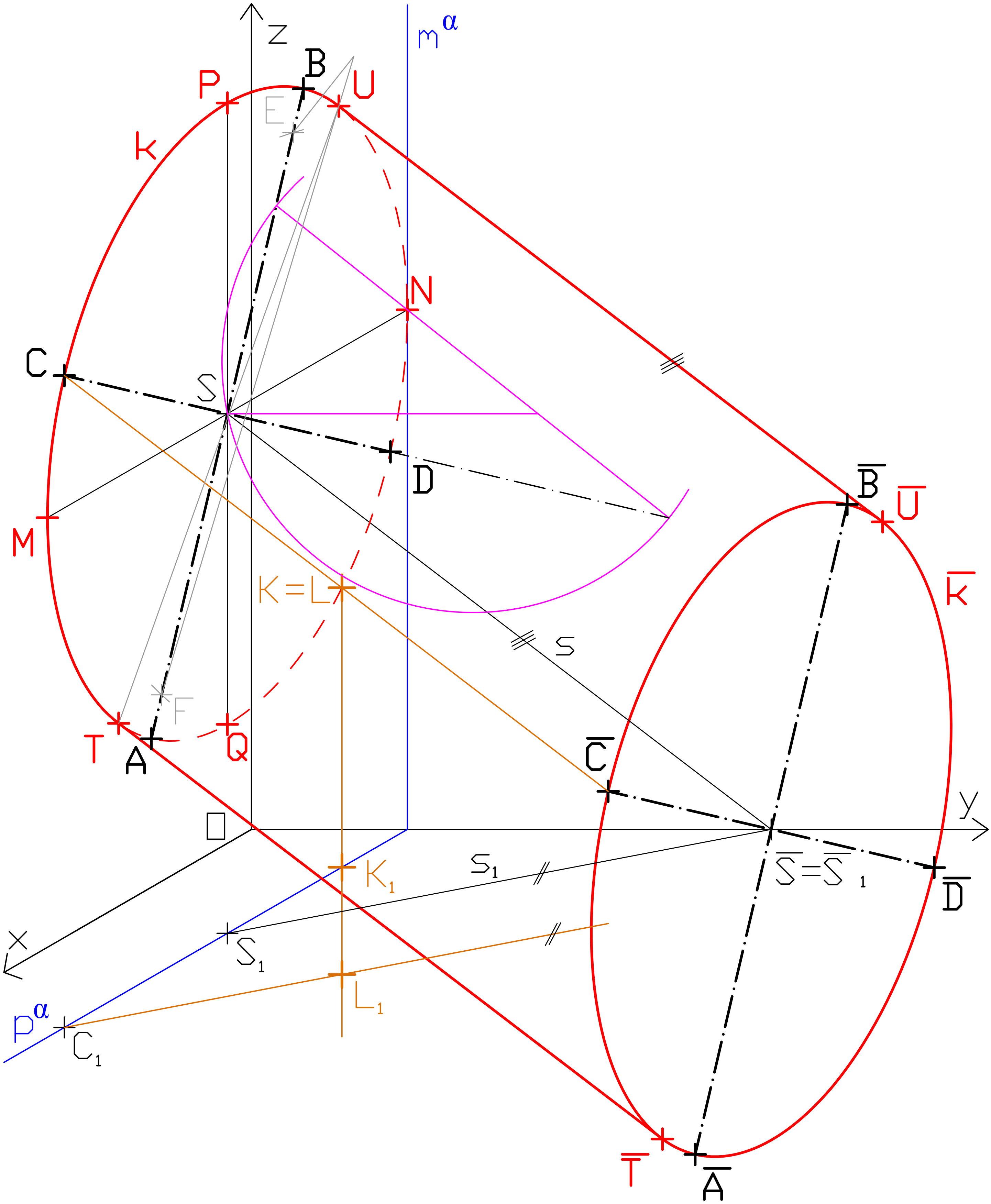
2) Zobrazíme bod $\overline{S}$ a kružnici $\overline{k}$ ($\overline{S}$,6). Obraz kružnice $\overline{k}$ je elipsa shodná s obrazem kružnice k, je jen posunutá.

3) Abychom válec zobrazili, 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. 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 (plná čára). Změna viditelnosti nastane v bodech T a U obrazu kružnice k.

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

13.)



z
y
x
O
m^{α}
p^{α}
B
P
U
E
k
N
C
S
D
M
K=L
s
T
A
F
Q
$\bar{B}$
$\bar{U}$
$\bar{k}$
$\bar{C}$
s_1
K_1
S_1
L_1
C_1
$\bar{S}=\bar{S}_1$
$\bar{D}$
$\bar{T}$
$\bar{A}$

A4 na výšku

14.) VP: O[3; 10,5], osa z svislá, $\omega = \angle(z,y) = 60°$

Zobrazte kosý kruhový válec s podstavnou kružnicí o středu S [0; 6; 4] a poloměru r = 5 v bokorysně. Bod $\overline{S}$ [5; 7; -2] je střed druhé podstavy.

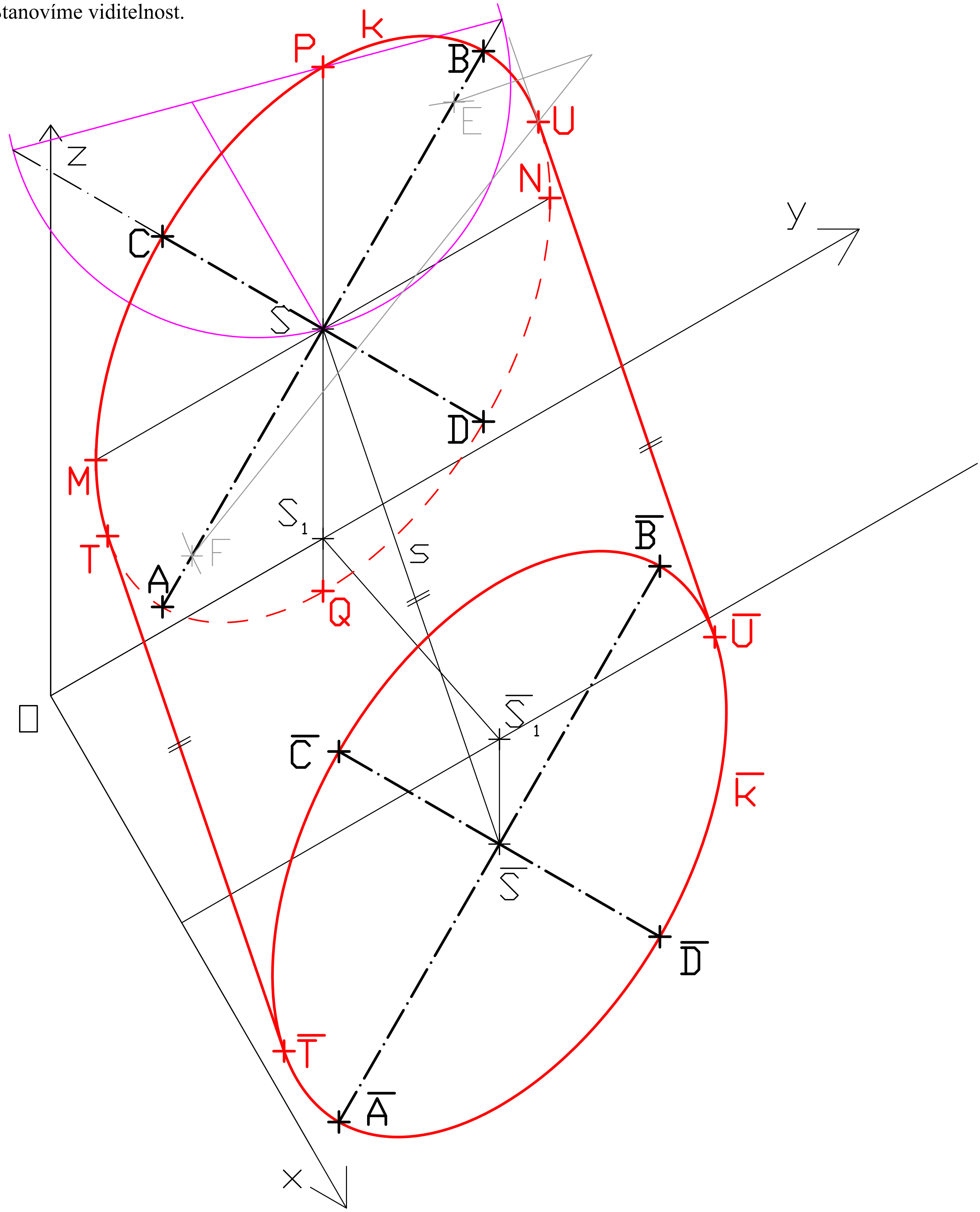
Řešení:

1) Zobrazíme kružnici k (S, 5) v bokorysně. Použili jsme Rytzovu konstrukci pro sdružené průměry PQ, MN.

2) Zobrazíme bod $\overline{S}$ a kružnici $\overline{k}$ ($\overline{S}$,5). Obraz kružnice $\overline{k}$ je elipsa shodná s obrazem kružnice k, je jen posunutá.

3) Sestrojíme tečny elips směru $S\overline{S}$ a body dotyku T, U, $\overline{T}$, $\overline{U}$.

4) Stanovíme viditelnost.



A4 na výšku

15.) KP: O[2; 3,5], ω=315°, $q = \frac{3}{4}$

Je dán rotační kužel s podstavnou kružnicí k o středu S[2; 4; 7] a poloměru r = 8 v rovině α rovnoběžné s nárysnou ν. Výška kužele je 10, vrchol kužele má kladnou y-ovou souřadnici. Kužel zobrazte (sestrojte tečny z bodu k elipse a vyznačte body dotyku). Stanovte viditelnost.

Řešení:

1) Zobrazíme kružnici k (S, 8) v rovině α. Použili jsme Rytzovu konstrukci pro sdružené průměry PQ, MN.

2) Zobrazíme vrchol V kužele ($|SV| = 10$, SV // y). Abychom kužel zobrazili, sestrojíme tečny elipsy, které procházejí vrcholem V. Vždy sestrojíme i body dotyku T a U, neboť v těchto bodech může docházet ke změně viditelnosti.

3) Stanovíme viditelnost. Obrysová čára je vždy viditelná. Jedná se o podhled zleva, vidíme tedy celou podstavu. Pro ověření viditelnosti jsme použili body K ∈ k a L ∈ CV.