ZBORCENÉ PŘÍMKOVÉ PLOCHY – ŘEŠENÉ PŘÍKLADY

Zpracovala: Kristýna Rožánková

FA ČVUT 2011

ZBORCENÉ PŘÍMKOVÉ PLOCHY

Zborcené přímkové plochy jsou určeny třemi křivkami k, l, m, které neleží na jedné rozvinutelné ploše. Křivky k, l, m se nazývají křivky řídící. Zborcená plocha je tvořena tzv.tvořícími přímkami, které protínají všechny řídící křivky k, l, m.

Do skupiny zborcených přímkových ploch patří tyto:

- kvadratické přímkové plochy (jednodílný hyperboloid, hyperbolický paraboloid, kvadratická kuželová plocha, kvadratická válcová plocha - tyto jmenované nejsou předmětem této práce)
- Štramberská trúba: řídící křivky – kružnice k, přímky l a m
- plocha Montpellierského oblouku: řídící křivky – kružnice k, přímky m a l
- plocha Marseilleského oblouku: řídící křivky – kružnice k a l, přímka m
- plocha šikmého průchodu: řídící křivky – kružnice k a l, přímka m
- cylindroidy (např. Frézierův cylindroid): řícícími křivkami jsou křivky k a l, z nichž žádná není přímka, dále je dána nevlastní přímka (m∞), jež je určena řídící rovinou φ
- konoidy: řídící křivky – křivka k, přímka l a nevlastní přímka, jež je určena řídící rovinou φ.

Obecný postup pro tvorbu tvořících přímek:

a) Vybereme si libovolný bod K na křivce k a uvažujeme dvě kuželové plochy, jedna s řídící křivkou l a vrcholem K, druhá s řídící křivkou m a rovněž vrcholem K. Společné přímky těchto dvou kuželových ploch jsou pak tvořícími přímkami dané zborcené přímkové plochy.
b) Nechť jedna z křivek k, l, m je vlastní přímka – např. m je vlastní přímka. Uvažujme libovolnou rovinu λ procházející přímkou m a hledáme průsečíky křivek k a l s rovinou λ, např. $K \in k \cap \lambda$, $L \in l \cap \lambda$, pak přímka určená body K, L je přímkou zborcené plochy.
c) Nechť jedna z křivek k, l, m je nevlastní přímka – např. m∞ je nevlastní přímka určená řídící rovinou φ. Uvažujme libovolnou rovinu λ procházející přímkou m∞, tj. libovolnou rovinu λ rovnoběžnou s rovinou φ a hledáme průsečíky křivek k a l s rovinou λ, např. $K \in k \cap \lambda$, $L \in l \cap \lambda$, pak přímka určená body K, L je přímkou zborcené plochy.

Pro použití v praxi uvažujeme pouze části ploch, většinou omezené rovinami.

Řezy přímkových ploch libovolnou rovinou ϱ sestrojujeme bodově.

ZADÁNÍ

1. A4 na **šířku**
   MP: O [16; 10,5]
   Plocha nazývaná **Štramberská trúba** je určena řídícími křivkami:
   a) kružnice k (S, r = 4) v půdorysně, S [8, 5, 0]
   b) přímka l, L ∈ l, l ∥ x, L [8, 5, 6]
   c) přímka m, M ∈ m, m ⊥ ν (x, z), M [8, 0, 9]
   Zobrazte tvořící přímky plochy, sestrojte půdorysy, nárysy i bokorysy těchto přímek.

2. A4 na výšku
   PA: O [9, 10] , ∢(x, y) = 135°, ∢(x, z) = 120°
   Plocha **Štramberská trúba** je určena řídícími křivkami:
   a) kružnice k (S, r = 4, 5) v půdorysně, S [0, 0, 0] ,
   b) přímka l, L ∈ l, l ∥ x, L [0, 0, 17] ,
   c) přímka M, M ∈ m, m ∥ y, M [0, 0, 11].
   Zobrazte část plochy mezi rovinami π a α: $\alpha \parallel \pi$, L ∈ α, tj. zobrazte části tvořících přímek plochy a sestrojte obrysové křivky.
   Dále zobrazte řez plochy rovinou (∞,∞, 5); průniková křivka plochy a roviny je elipsa, sestrojte osy jejího obrazu.

3. A4 na výšku
   KP: [13, 15], ω = 135°, q = 1
   Plocha **Montpellierského oblouku** je určena řídícími křivkami:
   a) kružnice k (K, r = 3) v bokorysně μ (y, z), K [0, 0, 3],
   b) přímka l, L ∈ l, l ∥ y, L [7, 0, 9],
   c) přímka m, K ∈ m, m ⊥ μ (y, z).
   Zobrazte nejméně 12 tvořících přímek plochy.

4. A4 na výšku
   KP: [13, 15] ,ω = 135°, q = 1
   Plocha **Marseilleského oblouku** je určena řídícími křivkami:
   a) kružnice k (K, r = 3) v bokorysně μ (y, z), K [0, 0, 3],
   b) kružnice l (L, r = 8) v rovině rovnoběžné s μ , L [5, 0, 0],
   c) přímka m, K ∈ m, m ⊥ μ.
   Zobrazte nejméně 12 tvořících přímek plochy.

5. A4 na výšku
   PA: ΔYXZ, Y [9,5; 14], |YX| = 10, izometrie, **PODHLED**
   Zobrazte část plochy **Marseilleského oblouku** nad lichoběžníkem CDEF, C [5, 3, 0], D [0, 0, 0], E [0, 16, 0], F [5, 13, 0].
   Plocha oblouku je určena řídícími křivkami:
   a) půlkružnice k (K, r = 5) v rovině rovnoběžné s bokorysnou μ (y, z), K [5, 8, 0] (půlkružnice nad půdorysnou),
   b) půlkružnice l (L, r = 12) v bokorysně μ, L [0, 8, -3],
   c) přímka m, K ∈ m, m ⊥ μ.
   Zobrazte části nejméně 15-ti tvořících přímek plochy. Dále zobrazte řezy plochy rovinami α: EF ⊂ α, $\alpha \perp \pi$ a β: CD ⊂ β, $\beta \perp \pi$ (bodově).

6. A4 na výšku

KP: O [14, 15], = 135°, q = 1

Plocha **šikmého průchodu** je určena řídícími křivkami:

a) kružnice k (K, r = 4) v bokorysně μ, K [0, 0, 0],

b) kružnice l (L, r = 4) v rovině rovnoběžné s μ, L [7, -3, 0],

c) přímka m, M ∈ m, m ⊥ μ, M je střed úsečky KL.

Zobrazte nejméně 12 tvořících přímek plochy.

7. A4 na výšku

PA: ΔXYZ, X [4, 5; 14], |XY| = |XZ| = 10, |YZ| = 11

Zobrazte část plochy **šikmého průchodu** mezi půlkružnicemi k(K, r = 5) a l(L, r = 5) (nad půdorysnou π (x, y)), K [0, 9, 0], L [10, 5, 0].

Půlkružnice k leží v bokorysně μ (y, z), půlkružnice l v rovině rovnoběžné s bokorysnou.

Zobrazte části nejméně 15-ti tvořících přímek plochy a sestrojte obrysovou křivku.

8. A4 na **šířku**

PA: O [14, 10], (osa z svislá), izometrie

Zobrazte část plochy nazývané **Freziérův cylindroid**. Plocha je určena těmito řídícími útvary:

a) horní polovina elipsy k v nárysně ν (x, z), K [8, 0, 8] je střed, hlavní osa elipsy je rovnoběžná s osou x, velikost hlavní poloosy a = 5, velikost vedlejší poloosy b = $\frac{5}{\sqrt{2}}$,

b) horní polovina elipsy l v bokorysně μ (y, z), L [0, 8, 0] je střed elipsy, hlavní osa elipsy je osa y, velikost hlavní poloosy a = 5, velikost vedlejší poloosy b = $\frac{5}{\sqrt{2}}$,

c) nevlastní přímka, která je určena řídící rovinou φ, KL ⊂ φ, $\varphi \perp \pi$.

Zobrazte části tvořících přímek mezi křivkami k a l, sestrojte obrysovou křivku.

9. A4 na **šířku**

LP: H [20, 14], v_h=8, d = 33

Plocha **Montpellierského oblouku** je určena řídícími křivkami:

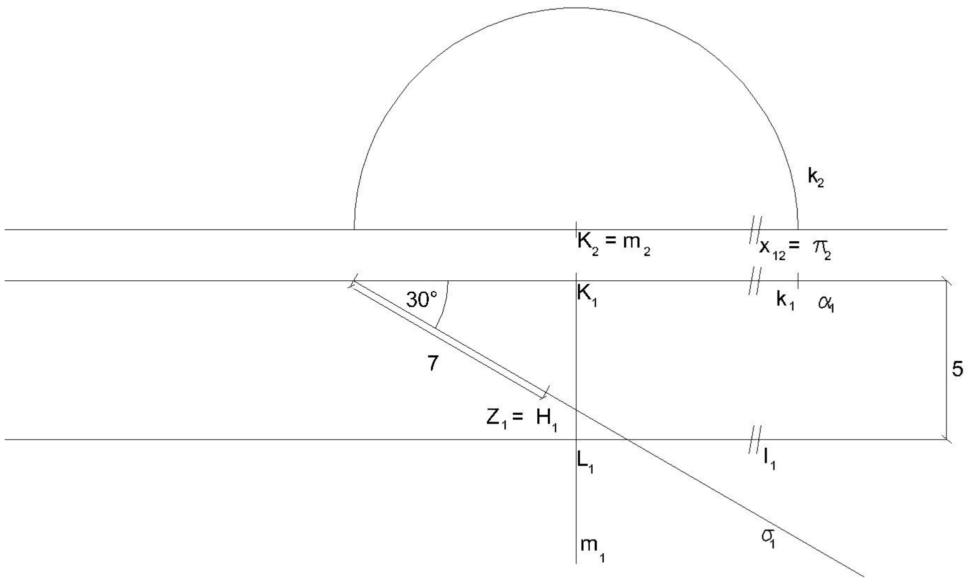
a) horní půlkružnice k(K, r = 7) v rovině α, α je kolmá k rovině π, K ∈ π.

b) přímka l, L ∈ l, L nad π, $|L_1L|$ = 11

c) přímka m, K ∈ m, m ⊥ α .

Zobrazte nejméně 10 tvořících přímek plochy.

9.



σ - průmětna

10. A4 na **šířku**

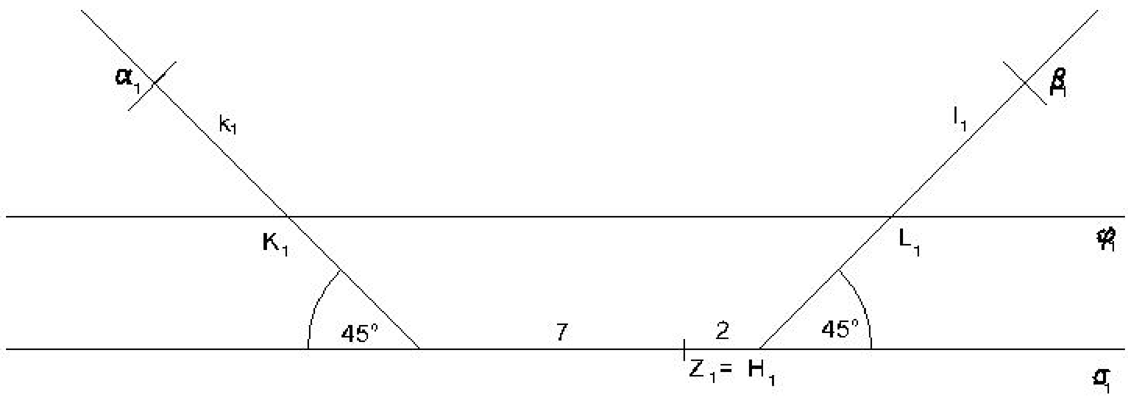
LP: H [18, 16], v_h = 9, d = 28

Zobrazte část plochy nazývané **cylindroid** (zobrazte část mezi rovinami α a β). Plocha je určena těmito řídícími útvary:

a) horní půlkružnice k(K, r = 5) v rovině α, α je kolmá k základní rovině π, K $\in \pi$,

b) horní půlkružnice l(L, r = 5) v rovině β, $\beta \perp \pi$, L nad π, $|L_1L|$ = 5,

c) nevlastní přímka určena rovinou φ, KL $\subset \varphi$, $\varphi \perp \pi$.



σ – průmětna

1. A4 na **šířku**

MP: O [16; 10,5]

Plocha nazývaná **Štramberská trúba** je určena řídícími křivkami:

a) kružnice k (S, r = 4) v půdorysně, S [8, 5, 0]

b) přímka l, L ∈ l, l ∥ x, L [8, 5, 6]

c) přímka m, M ∈ m, m ⊥ ν (x, z), M [8, 0, 9]

Zobrazte tvořící přímky plochy, sestrojte půdorysy, nárysy i bokorysy těchto přímek.

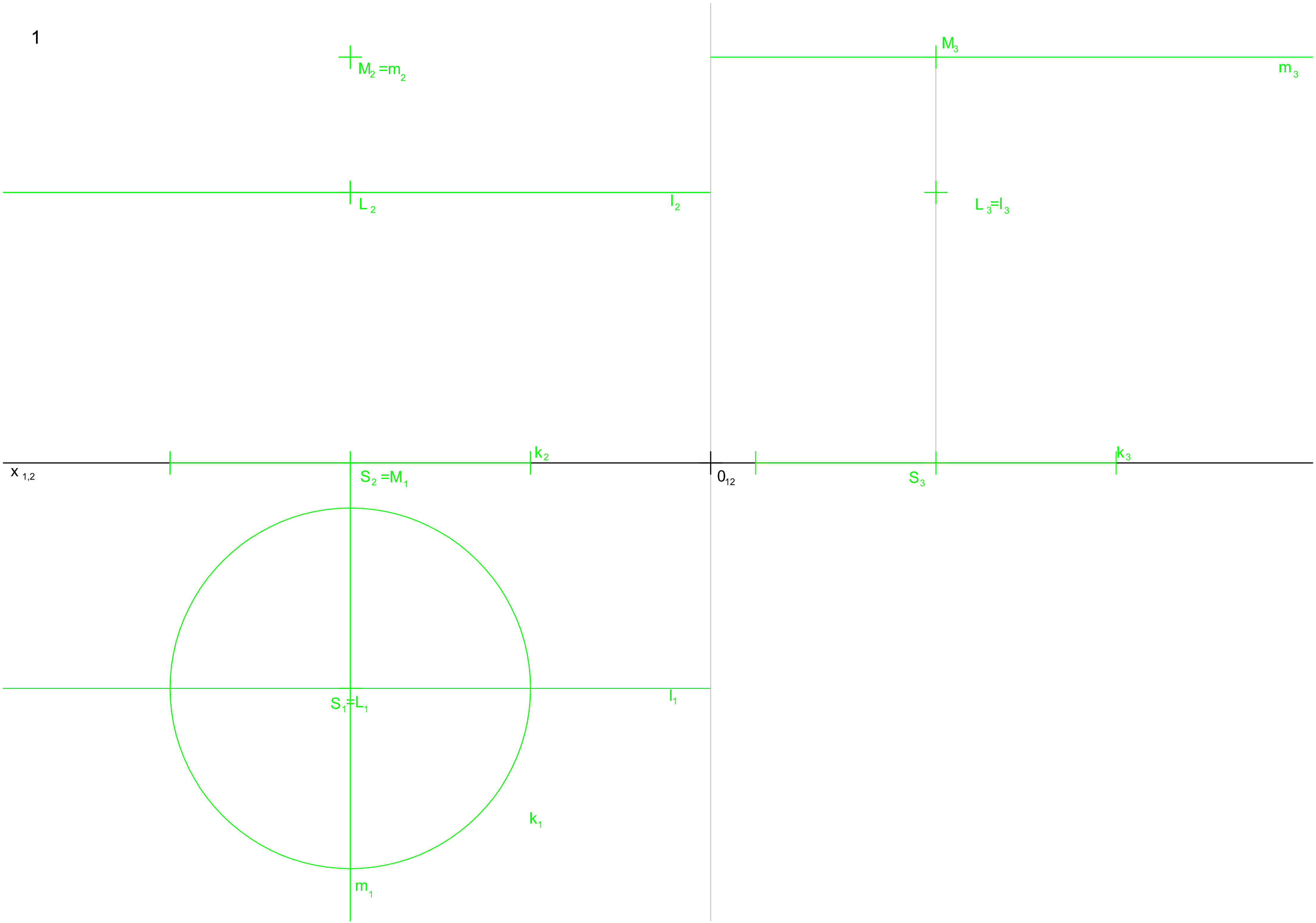
Postup:

1) Vyneseme si zadání. Řídíci křivky jsou: kružnice k, přímky l a m.

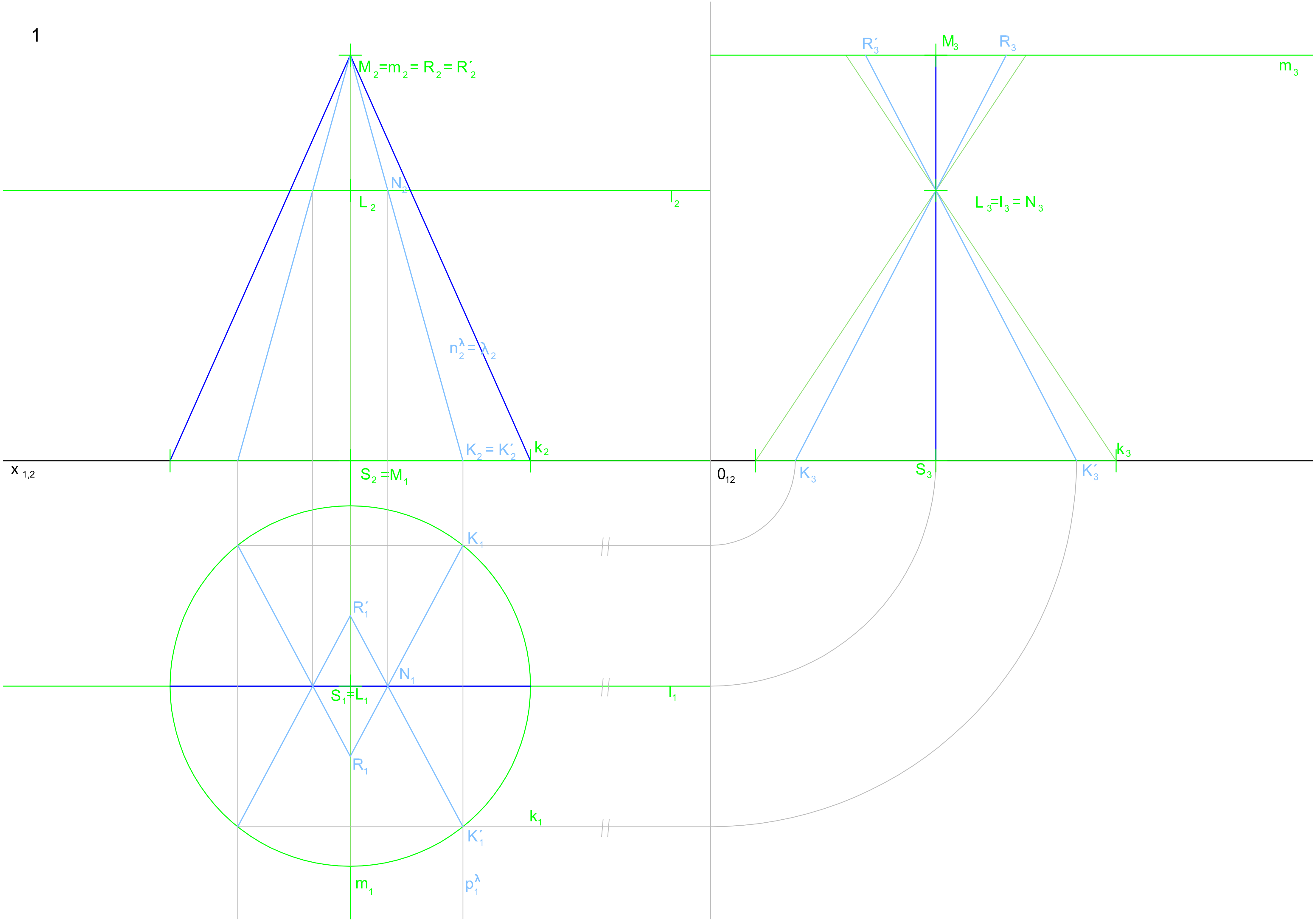
2) Zvolíme si libovolnou rovinu λ, která obsahuje přímku m. Najdeme průsečíky λ s k – body K a K´ - a průsečík λ s l – bod N. Tvořící přímky plochy jsou KN a K´N.

3) Přímky KN a K´N protínají řídící přímku m v bodech R a R´. Pro konstrukci dalších přímek volíme další roviny procházející přímkou m.

1

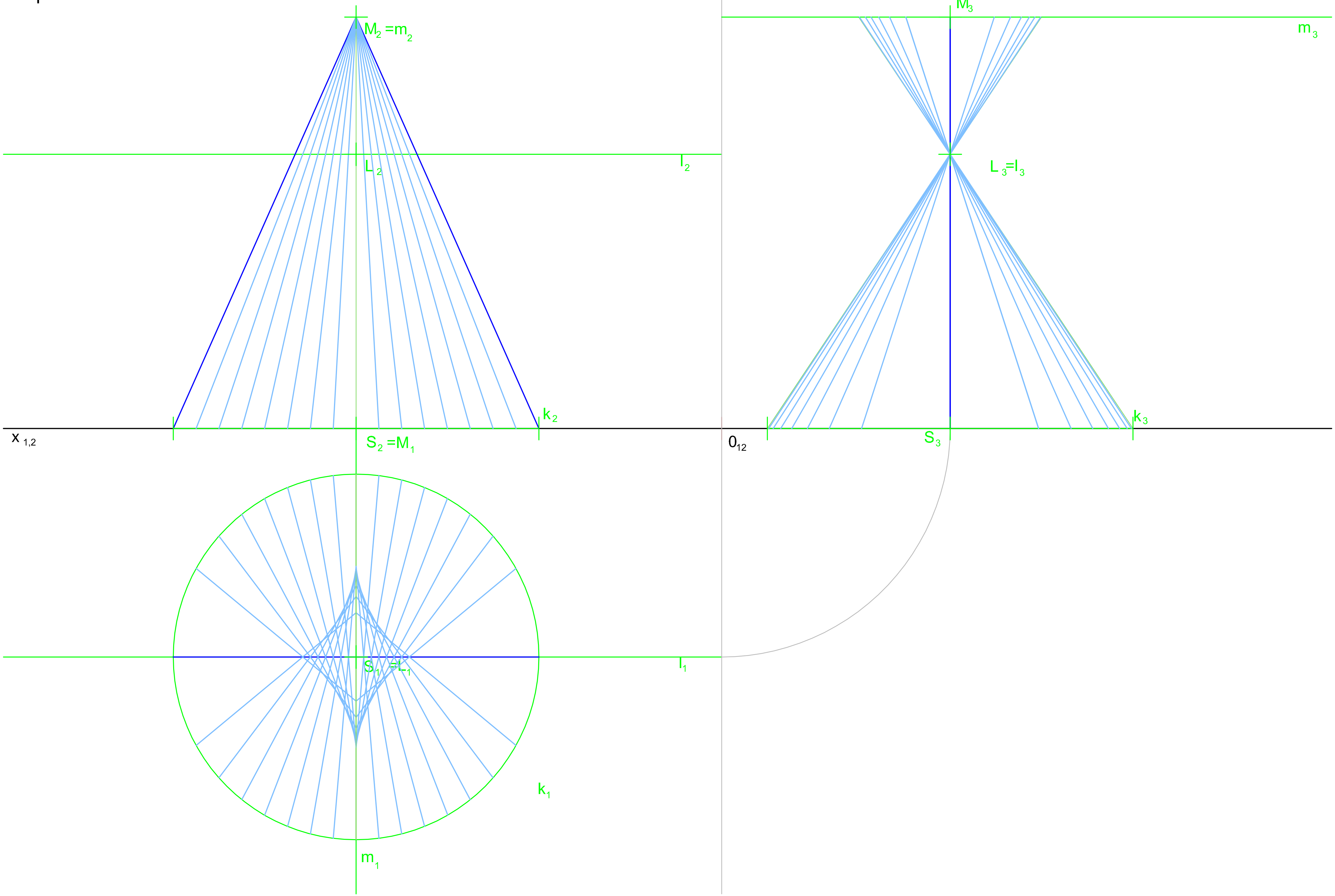


1



M2=m2 = R2 = R´2
L 2
N2
l2
n2λ = λ2
K2 = K´2
k2
x 1,2
S2 =M1
0 12
K1
R´1
N1
S1=L1
l1
R1
k1
K´1
m1
p1λ
R´3
M3
R3
m3
L3=l3 = N3
k3
K3
S3
K´3

1



2. A4 na výšku
PA: O [9, 10] , ∢(x, y) = 135°, ∡(x, z) = 120°
Plocha **Štramberská trúba** je určena řídícími křivkami:
a) kružnice k (S, r = 4, 5) v půdorysně, S [0, 0, 0] ,
b) přímka l, L ∈ l, l ∥ x, L [0, 0, 17] ,
c) přímka M, M ∈ m, m ∥ y, M [0, 0, 11].
Zobrazte část plochy mezi rovinami π a α: $\alpha \parallel \pi$, L ∈ α, tj. zobrazte části tvořících přímek plochy a sestrojte obrysové křivky.
Dále zobrazte řez plochy rovinou (∞,∞, 5); průniková křivka plochy a roviny je elipsa, sestrojte osy jejího obrazu.

Postup:

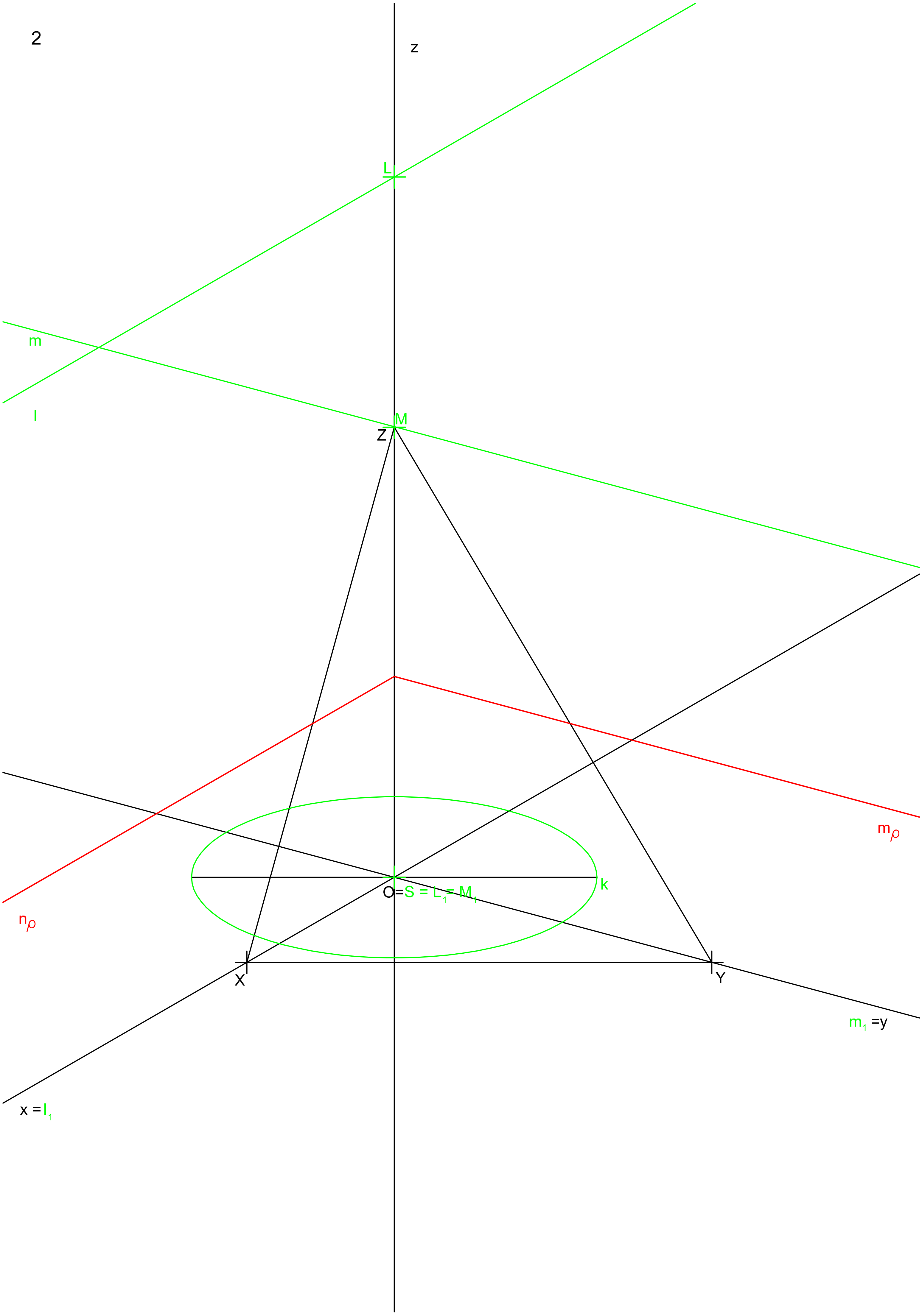
1) Vyneseme si zadání. Řídíci křivky jsou: kružnice k, přímky m a l.

2) Konstrukce tvořících přímek viz př. 1. Můžeme volit rovinu λ, která prochází přímkou l, nebo rovinu ω, která prochází přímkou m. Speciálně volíme-li rovinu ν (x,y) a μ (y,z), získáme přímky p,q a m,n.

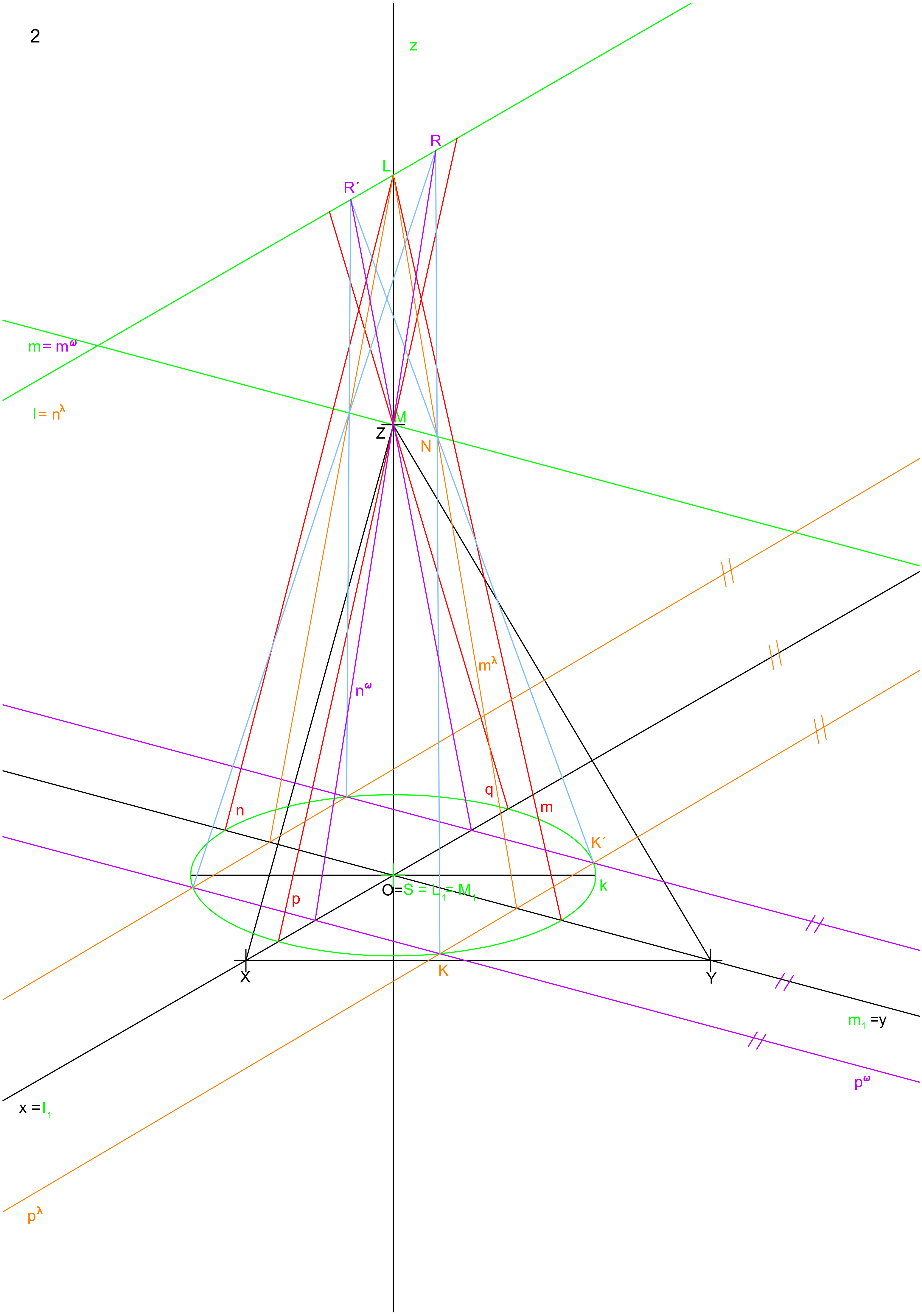
3) Obrysová křivka: pro konstrukci obrysové křivky využijeme dostatečného množství obrazů tvořících přímek. Obrysová křivka je obálkou obrazů těchto přímek.

4) Řez rovinou ρ: vezměme tvořící přímky, které leží v nárysně a bokorysně, označme průsečíky s rovinou ρ:
$p \cap \rho = P$
$q \cap \rho = Q$
$m \cap \rho = M$
$n \cap \rho = N$
PQ, MN jsou osy řezové elipsy. Jejich obrazy jsou sdružené průměry obrazu elipsy, použijeme Rytzovu konstrukci.

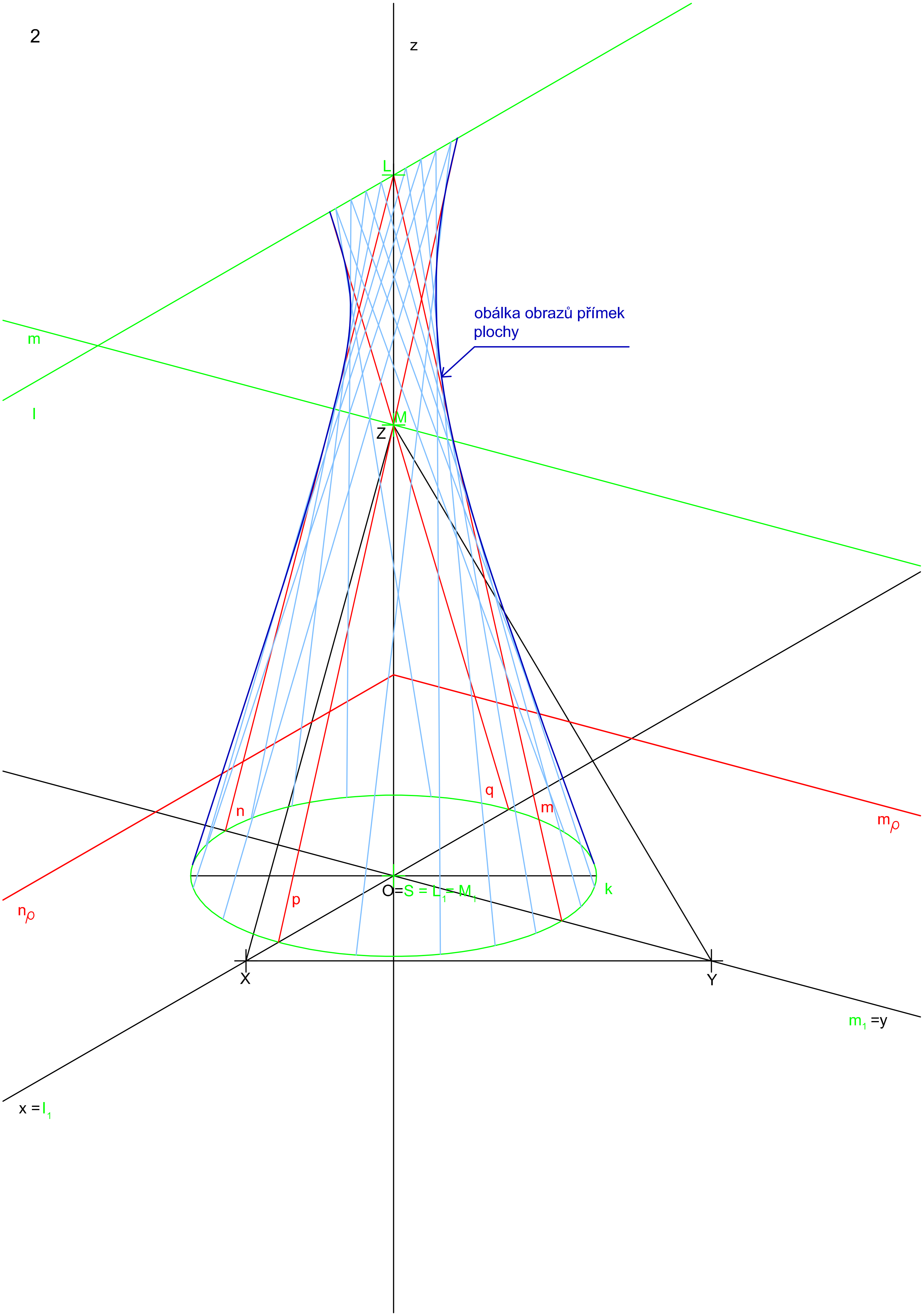
2



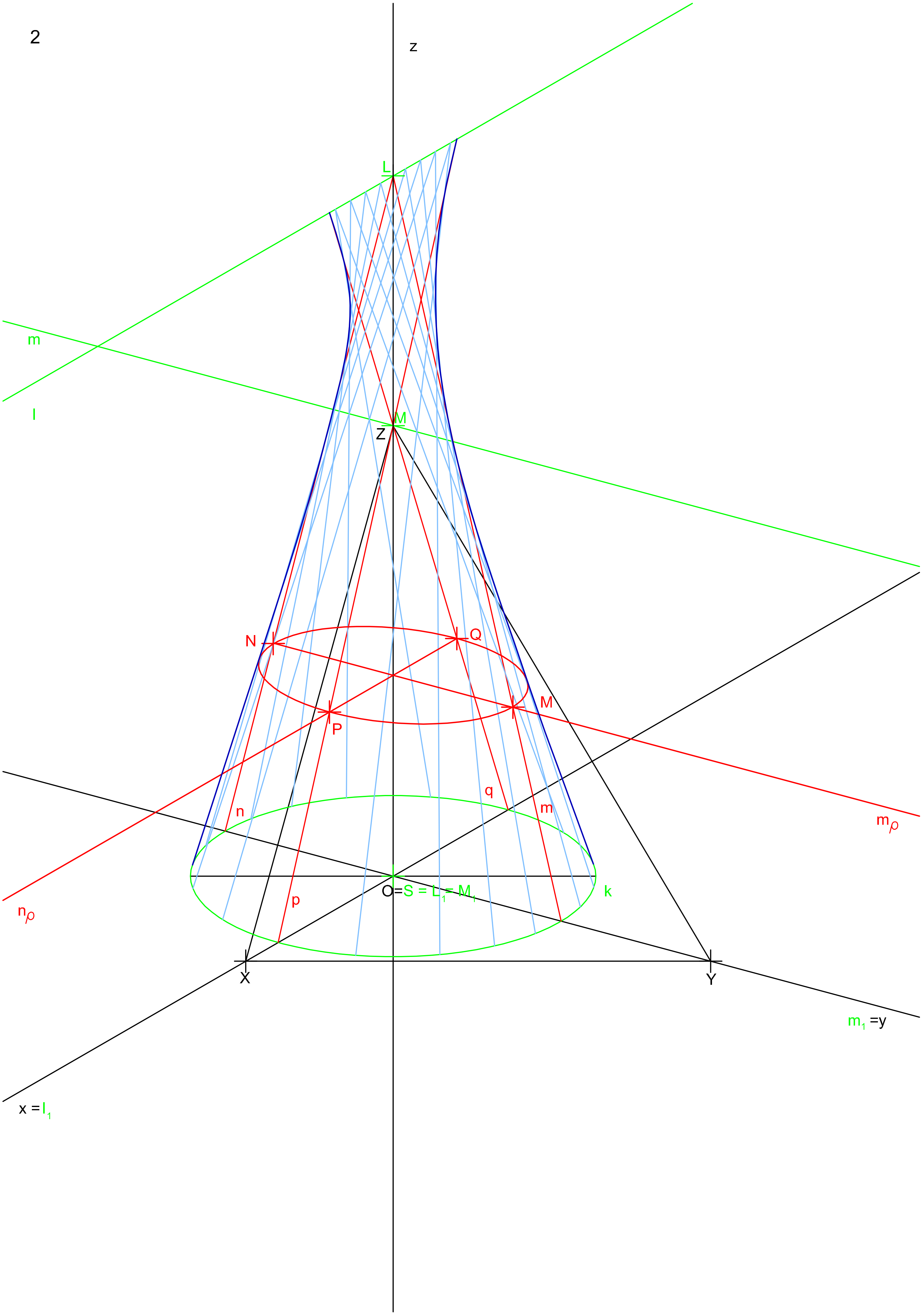
2



2


z
L
m
l
M
Z
obálka obrazů přímek
plochy
n
q
m
p
k
O=S = L1 = M1
X
Y
mρ
nρ
m1 =y
x = l1

2



3. A4 na výšku

KP: [13, 15], ω = 135°, q = 1

Plocha **Montpellierského oblouku** je určena řídícími křivkami:

a) kružnice k (K, r = 3) v bokorysně μ (y, z), K [0, 0, 3],

b) přímka l, L ∈ l, l ∥ y, L [7, 0, 9],

c) přímka m, K ∈ m, m ⊥ μ (y, z).

Zobrazte nejméně 12 tvořících přímek plochy.

Postup:

1) Vyneseme zadání, tvořící křivky jsou: kružnice k, přímky m a l.

2) Zvolme libovolnou rovinu λ, která prochází přímou m. Označme A, B průsečíky kružnice k a roviny λ. Označme N průsečík přímky l a roviny λ. Průsečík N jsme sestrojili pomocí průsečnice roviny λ a roviny α: l ⊂ α, α je rovnoběžná s rovinou kružnice k.
Přímky plochy jsou přímky AN a BN, tyto přímky protnou řídící přímku m v bodech R,Q.
Plocha je souměrná podle ν (x,y), to lze využít ke konstrukci dalších přímek (A´N´, B´N´).

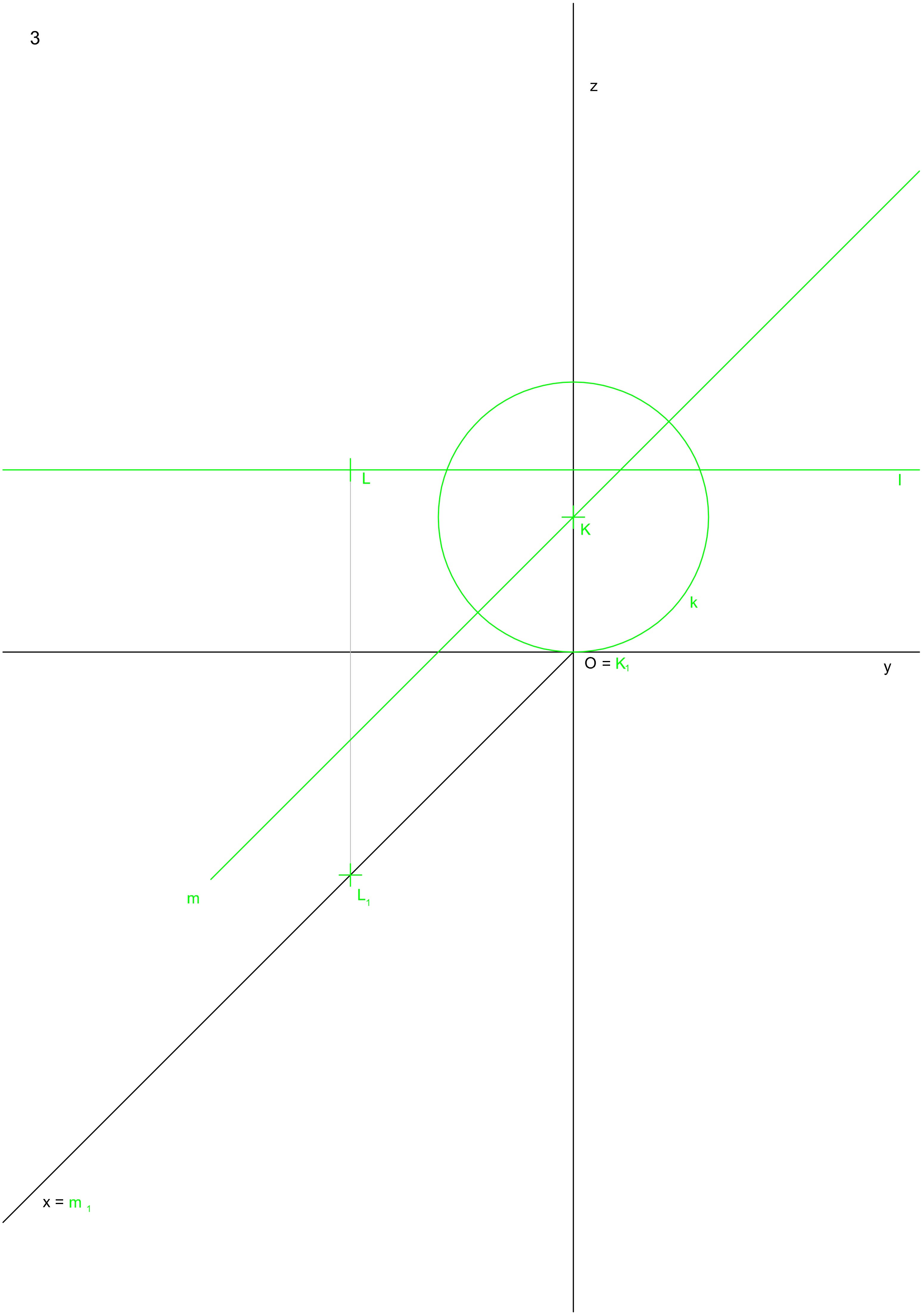
3) V praxi se využívají přímky, které buď protínají horní půlkružnici nebo dolní půlkružnici.
Konstrukci přímek si popišme zkráceně: označme M průsečík m s rovinou α. Označme p libovolný průměr kružnice k (bokorysná stopa libovolné roviny λ). Označme q přímku, která je rovnoběžná s přímkou p a prochází bodem M (průsečnice α s libovolnou rovinou λ).

A ∈ k ∩ p

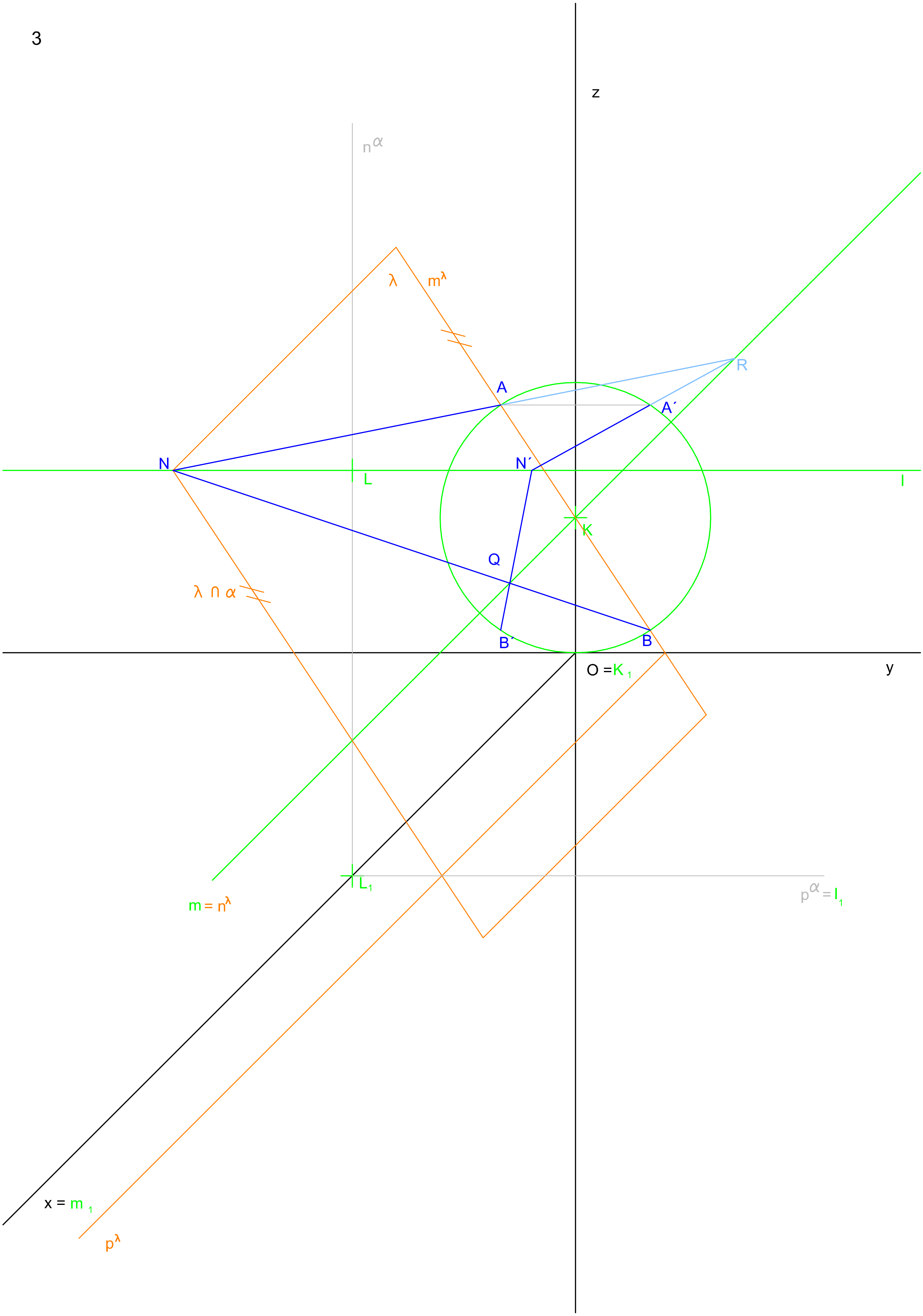
N = l ∩ q

AN ∩ m = R

3

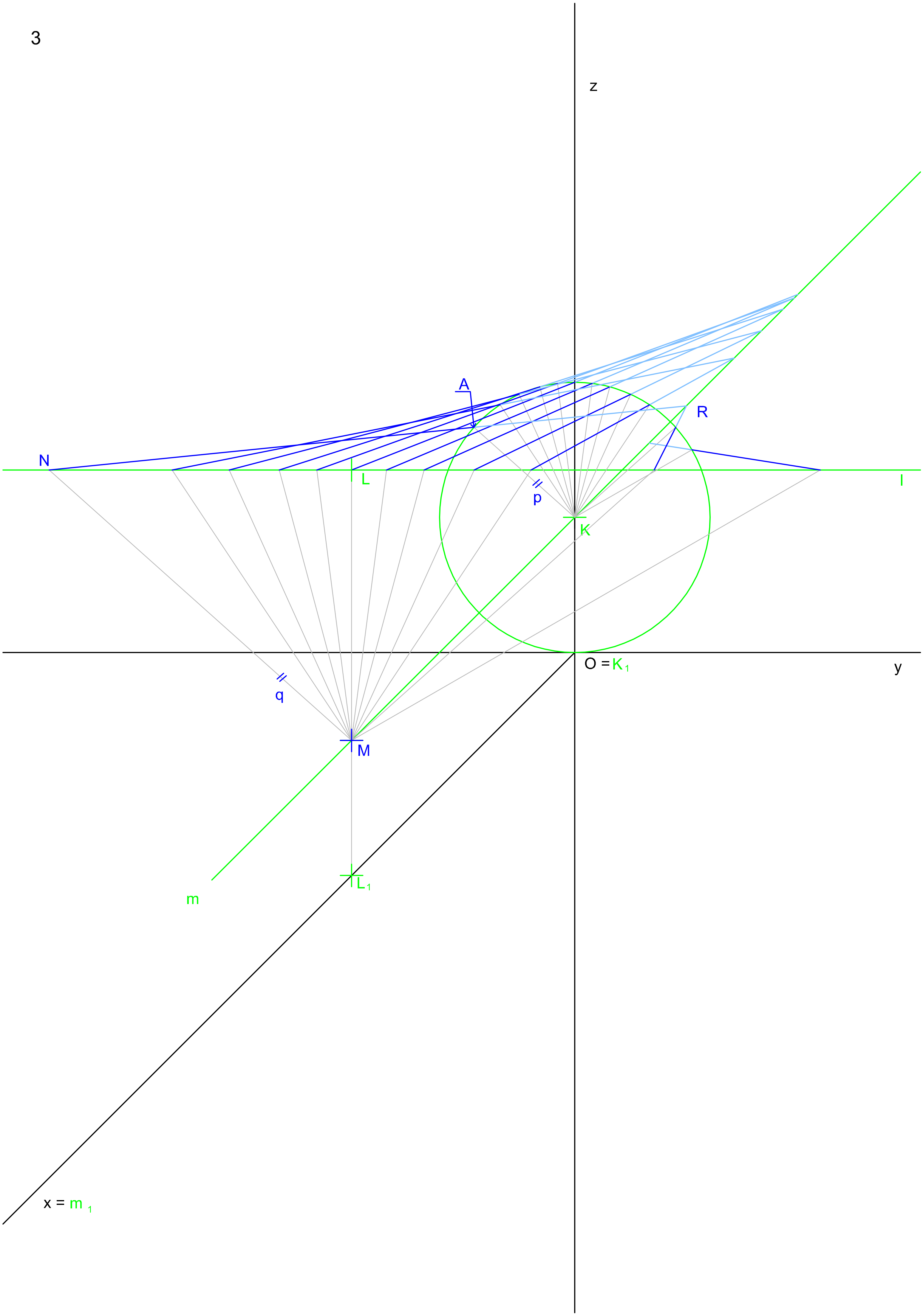


3



z
n^{α}
λ
m^{λ}
R
A
A´
N
N´
L
l
K
Q
λ ∩ α
B´
B
y
O = K_1
L_1
$p^{\alpha} = l_1$
m = n^{λ}
x = m_1
p^{λ}

3



4. A4 na výšku

KP: [13, 15] ,ω = 135°, q = 1

Plocha **Marseilleského oblouku** je určena řídícími křivkami:

a) kružnice k (K, r = 3) v bokorysně μ (y, z), K [0, 0, 3],

b) kružnice l (L, r = 8) v rovině rovnoběžné s μ , L [5, 0, 0],

c) přímka m, K ∈ m, m ⊥ μ.

Zobrazte nejméně 12 tvořících přímek plochy.

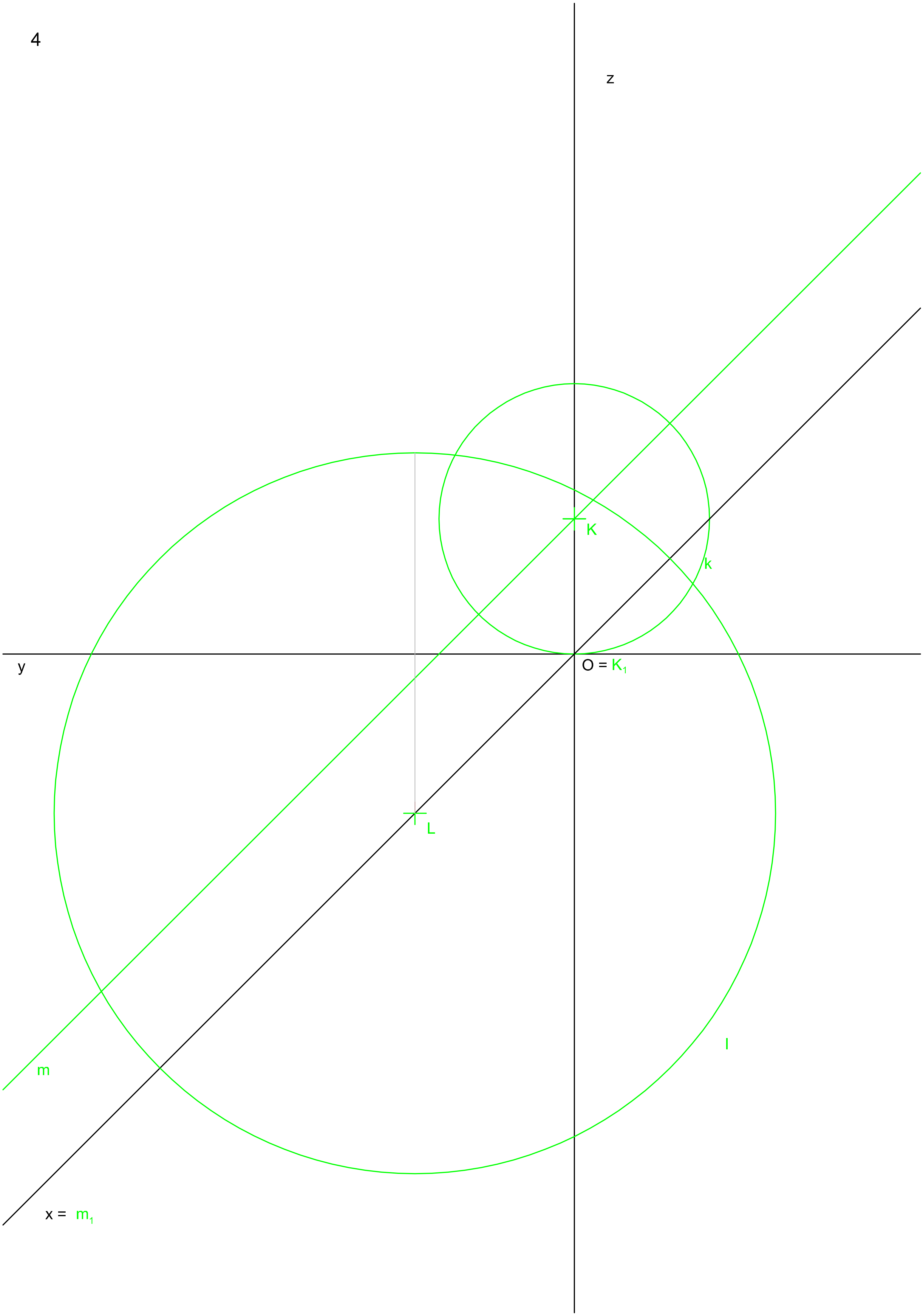
Postup:

1) Vyneseme si zadání, tvořící křivky jsou: kružnice k a l, přímka m.

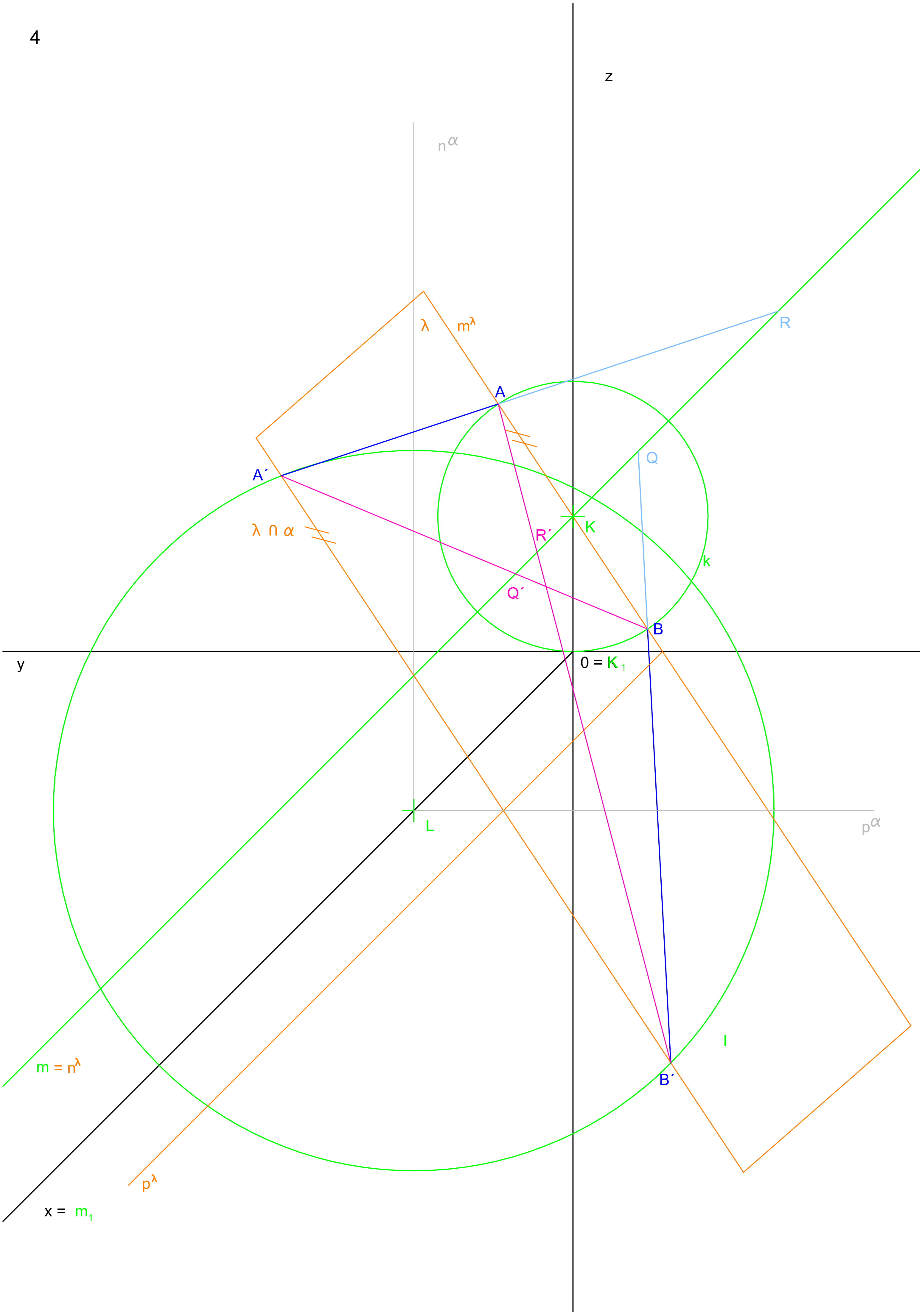
2) Zvolme libovolnou rovinu λ, která prochází přímou m.
Označme A, B průsečíky kružnice k s rovinou λ.
Označme A´, B´ průsečíky kružnice l s rovinou λ, tyto průsečíky leží na průsečnici roviny λ a roviny α (rovina kružnice l).
Přímky plochy jsou přímky AA´, BB´ a také AB´ a A´B.
Tyto přímky protínají řídící přímku m postupně v bodech R, Q, R´, Q´.
Plocha je souměrná podle nárysny, to lze využít ke konstrukci dalších přímek plochy.

3) V praxi se nevyužívají přímky AB´, A´B (ty, které protínají přímku m v bodech mezi rovinami α a μ).
Popišme si konstrukci přímek zkráceně:
Označme M průsečík m s rovinou α.
Označme p libovolný průměr kružnice k (bokorysná stopa libovolné roviny λ).
Označme q přímku, která je rovnoběžná s přímkou p a prochází bodem M (průsečnice α s libovolnou rovinou λ).
A ∈ k ∩ p
B ∈ l ∩ q
AB ∩ m = R

4

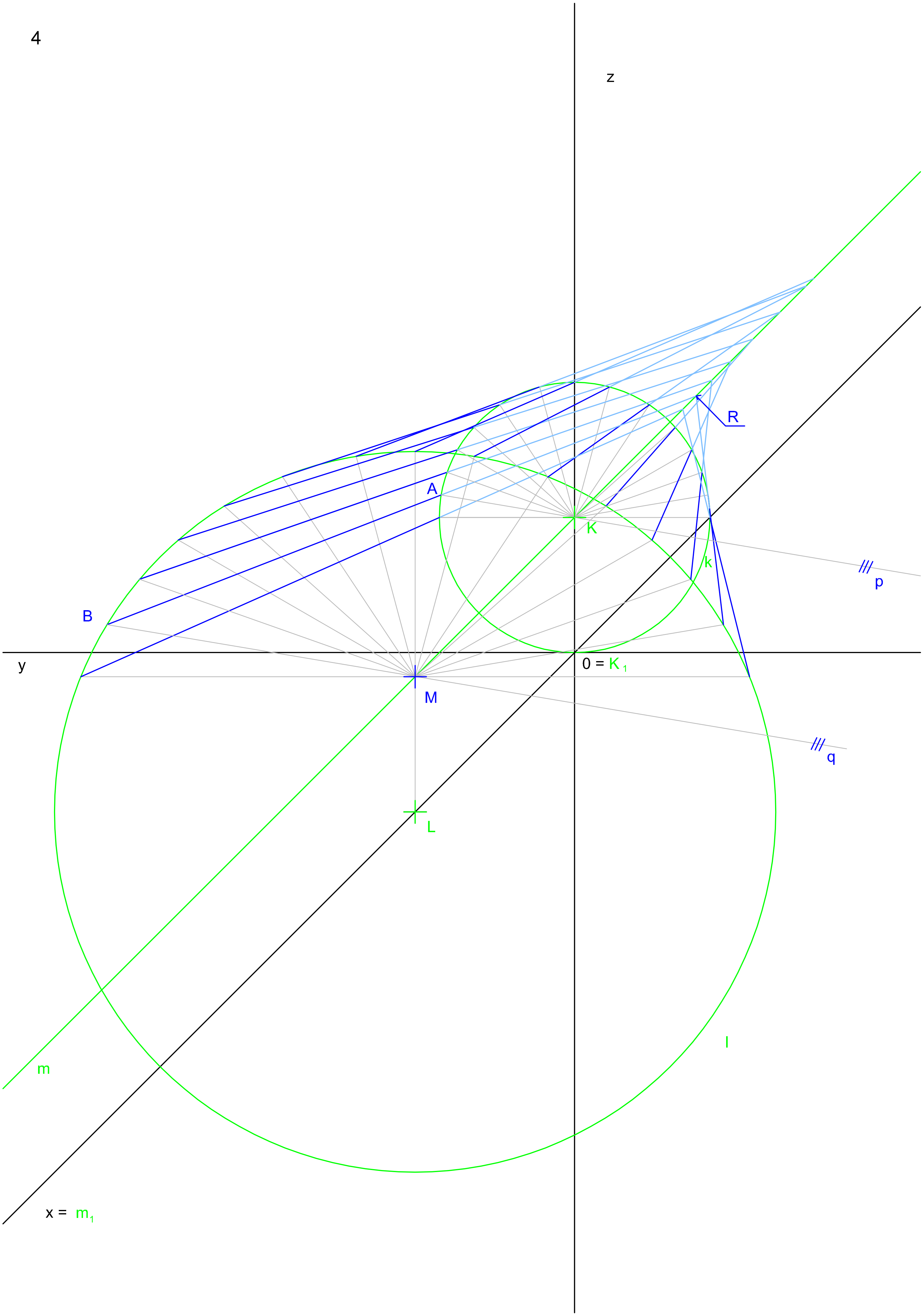


4



z
n^{α}
λ
m^{λ}
R
A
Q
A´
λ ∩ α
K
R´
k
Q´
B
y
0 = K_1
L
p^{α}
l
$m = n^{\lambda}$
B´
p^{λ}
x = m_1

4



5. A4 na výšku

PA: ΔYXZ, Y [9,5; 14], |YX| = 10, izometrie, **PODHLED**

Zobrazte část plochy **Marseilleského oblouku** nad lichoběžníkem CDEF, C [5, 3, 0], D [0, 0, 0], E [0, 16, 0], F [5, 13, 0].

Plocha oblouku je určena řídícími křivkami:

a) půlkružnice k (K, r = 5) v rovině rovnoběžné s bokorysnou μ (y, z), K [5, 8, 0] (půlkružnice nad půdorysnou),

b) půlkružnice l (L, r = 12) v bokorysně μ, L [0, 8, -3],

c) přímka m, K ∈ m, m ⊥ μ.

Zobrazte části nejméně 15-ti tvořících přímek plochy. Dále zobrazte řezy plochy rovinami α: EF ⊂ α, $\alpha \perp \pi$ a β: CD ⊂ β, $\beta \perp \pi$ (bodově).

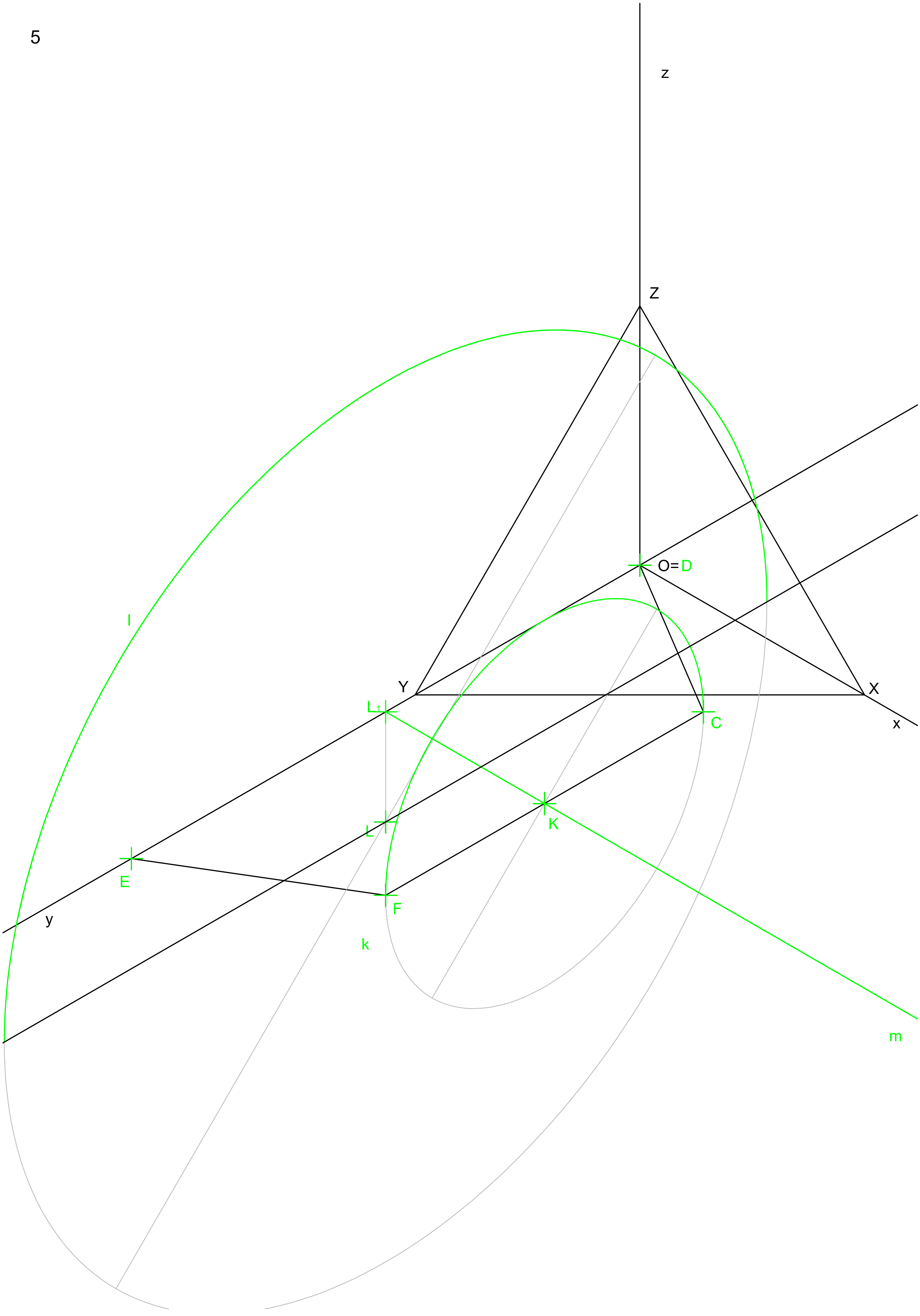
Postup:

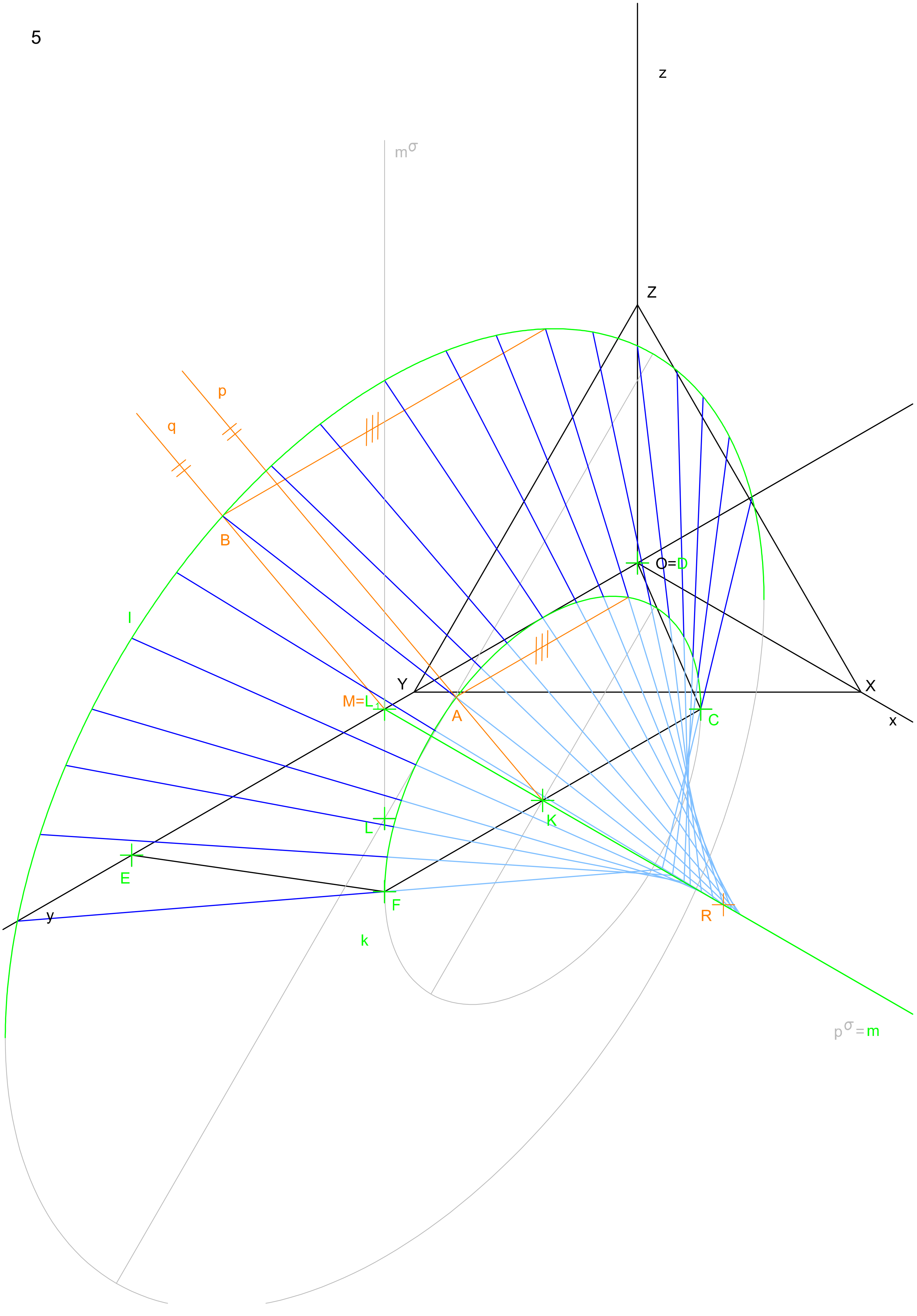
1) Vyneseme si zadání, tvořící křivky jsou: půlkružnice k a l, přímka m.

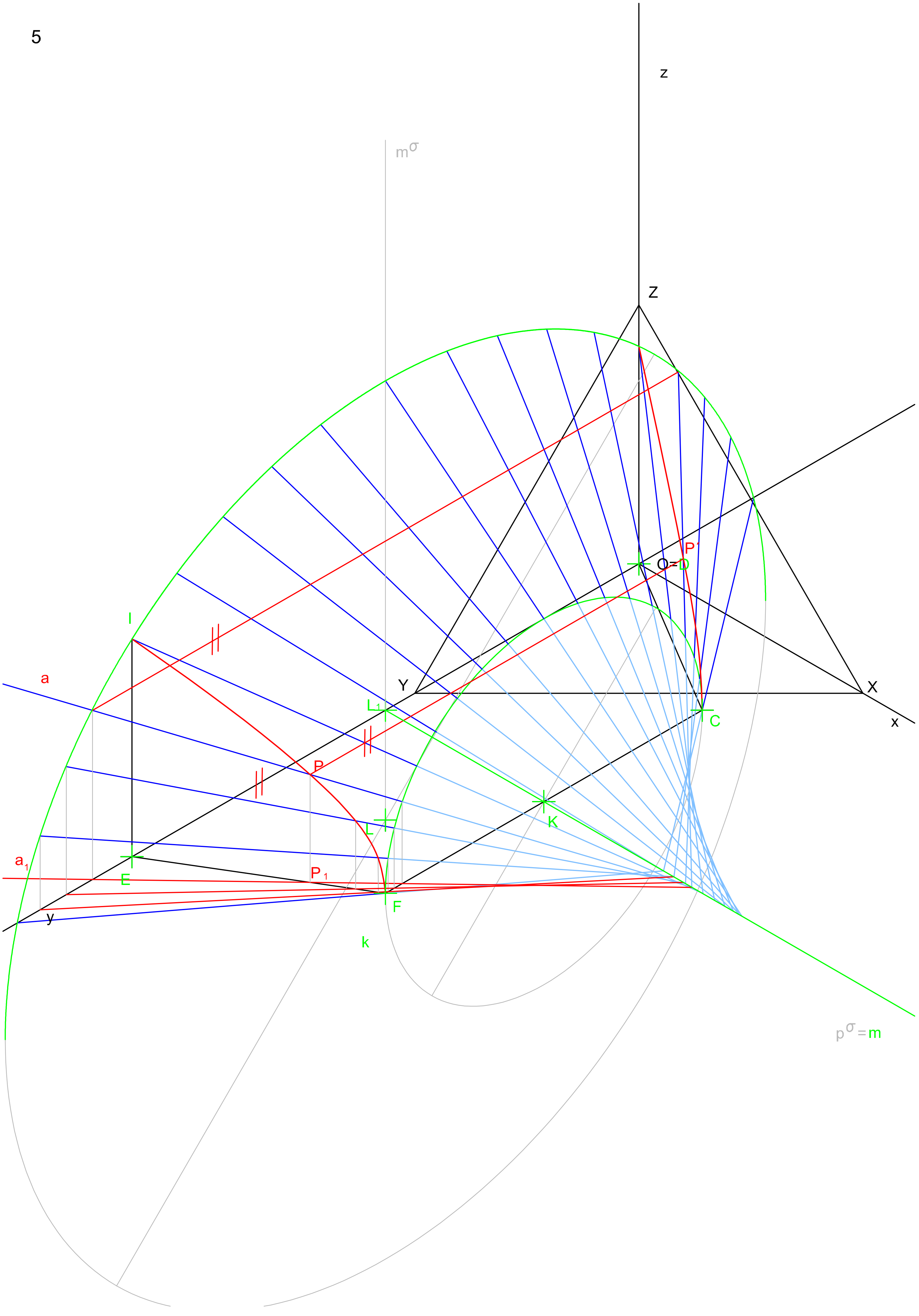
2) Při konstrukci tvořících přímek postupujeme stejně jako v př.4, plocha je souměrná podle roviny σ.

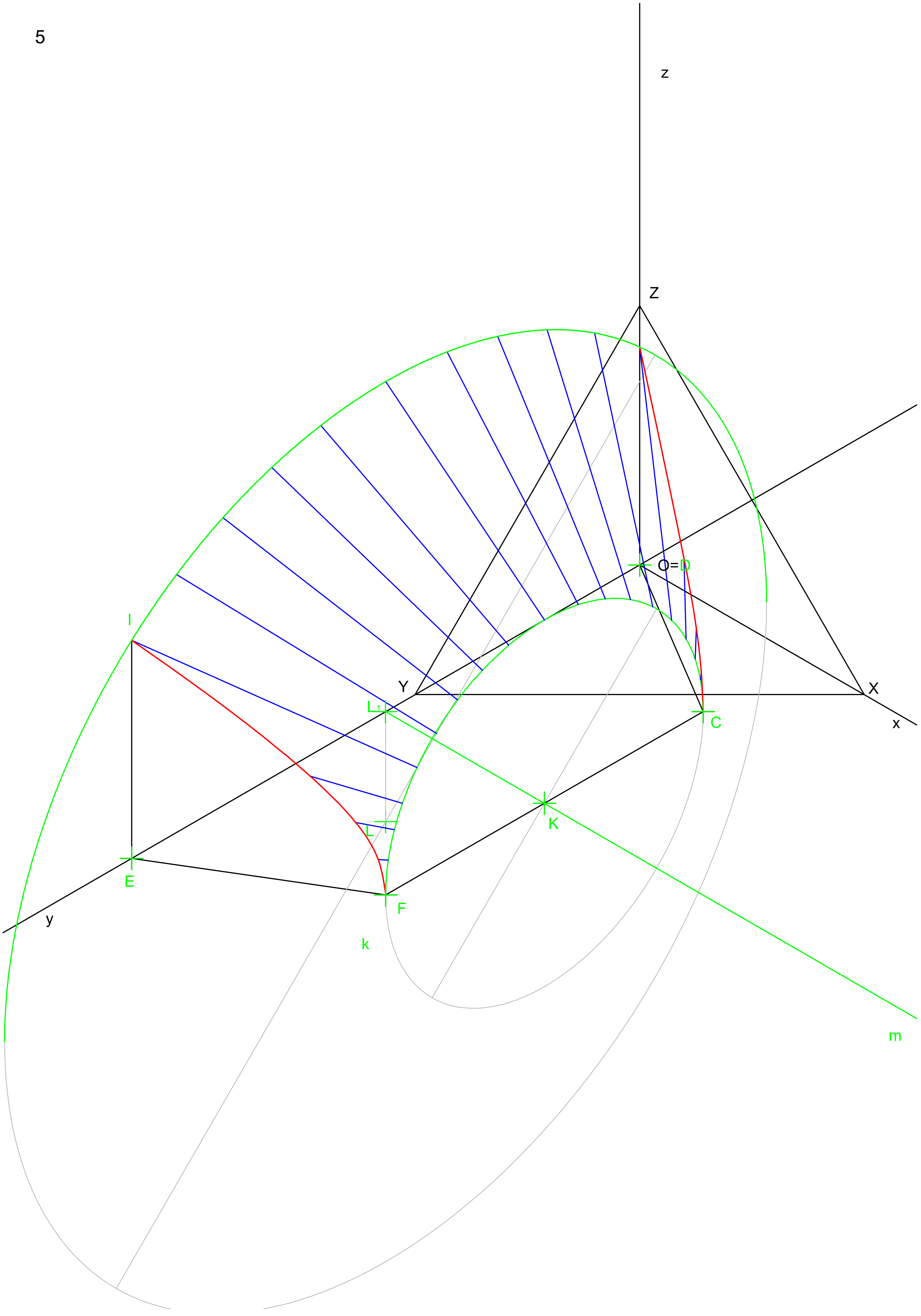
3) Řez: uvažujeme část plochy nad lichoběžníkem CDEF. Sestrojíme řezové křivky, které leží v rovinách α a β. EF ⊂ α, $\alpha \perp \pi$, CD ⊂ $\beta, \beta \perp \pi$. Křivky sestrojíme bodově, zvolme libovolnou tvořící přímku a plochy, P = a ∩ α. Plocha je souměrná podle roviny σ, to využijeme pro konstrukci řezové křivky v rovině β (bod P´).

5




z
Z
m^σ
p
q
B
I
O=D
Y
X
x
M=L_1
A
C
K
L
E
F
y
R
k
p^σ=m


z
m^σ
Z
P'
O=D
I
a
Y
X
x
L_1
C
P
K
L
a_1
E
P_1
F
y
k
p^σ=m


z
Z
O=D
Y
X
x
I
L1
C
K
L
E
F
y
k
m

6. A4 na výšku

KP: O [14, 15], = 135°, q = 1

Plocha **šikmého průchodu** je určena řídícími křivkami:

a) kružnice k (K, r = 4) v bokorysně μ, K [0, 0, 0],

b) kružnice l (L, r = 4) v rovině rovnoběžné s μ, L [7, -3, 0],

c) přímka m, M ∈ m, m ⊥ μ, M je střed úsečky KL.

Zobrazte nejméně 12 tvořících přímek plochy.

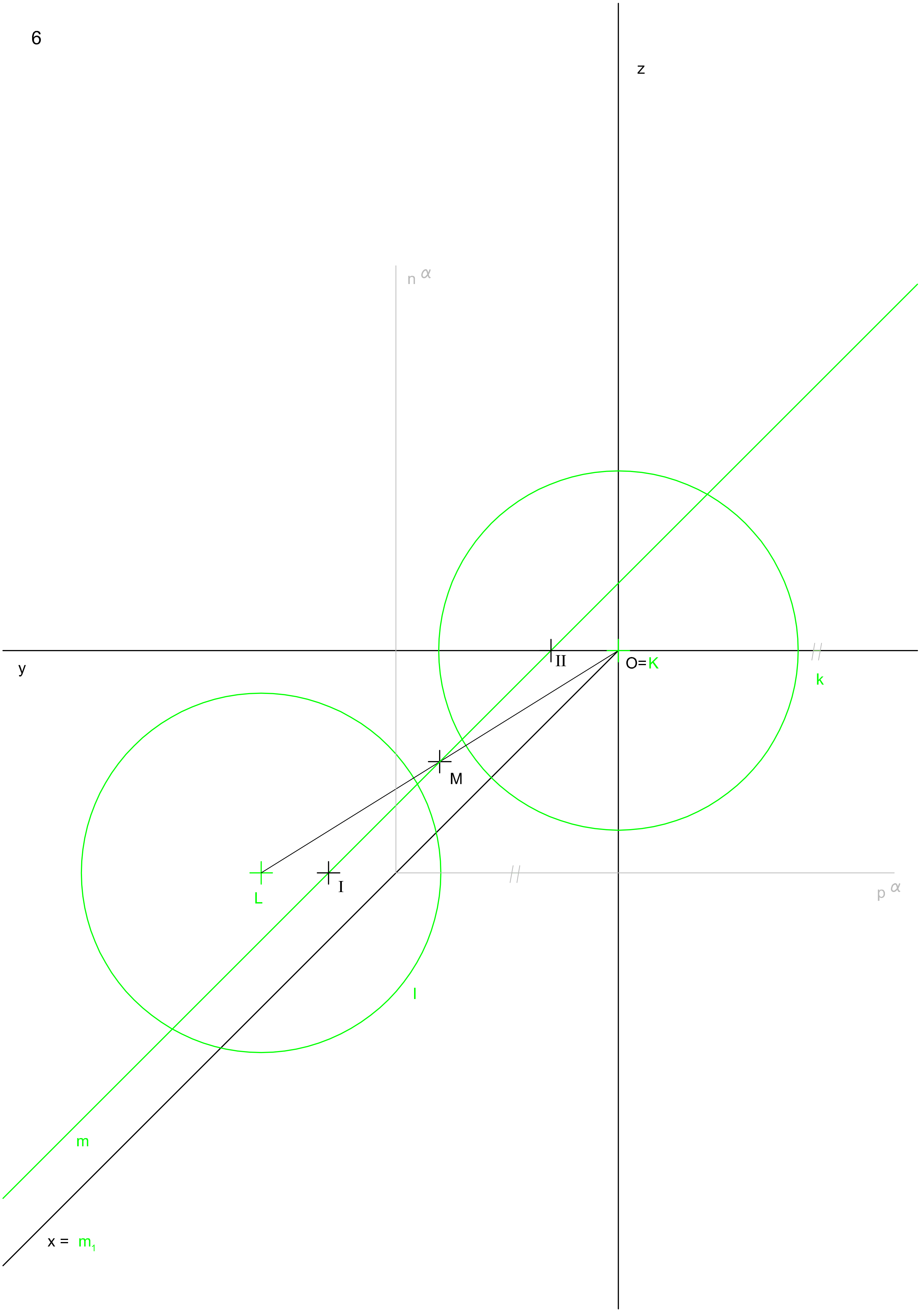
Postup:

1) Vyneseme si zadání, tvořící křivky jsou: kružnice k a l, přímka m.
Označme α rovinu kružnice l.
Označme m ∩ α = I, m ∩ μ (= m ∩ rovina kružnice k) = II

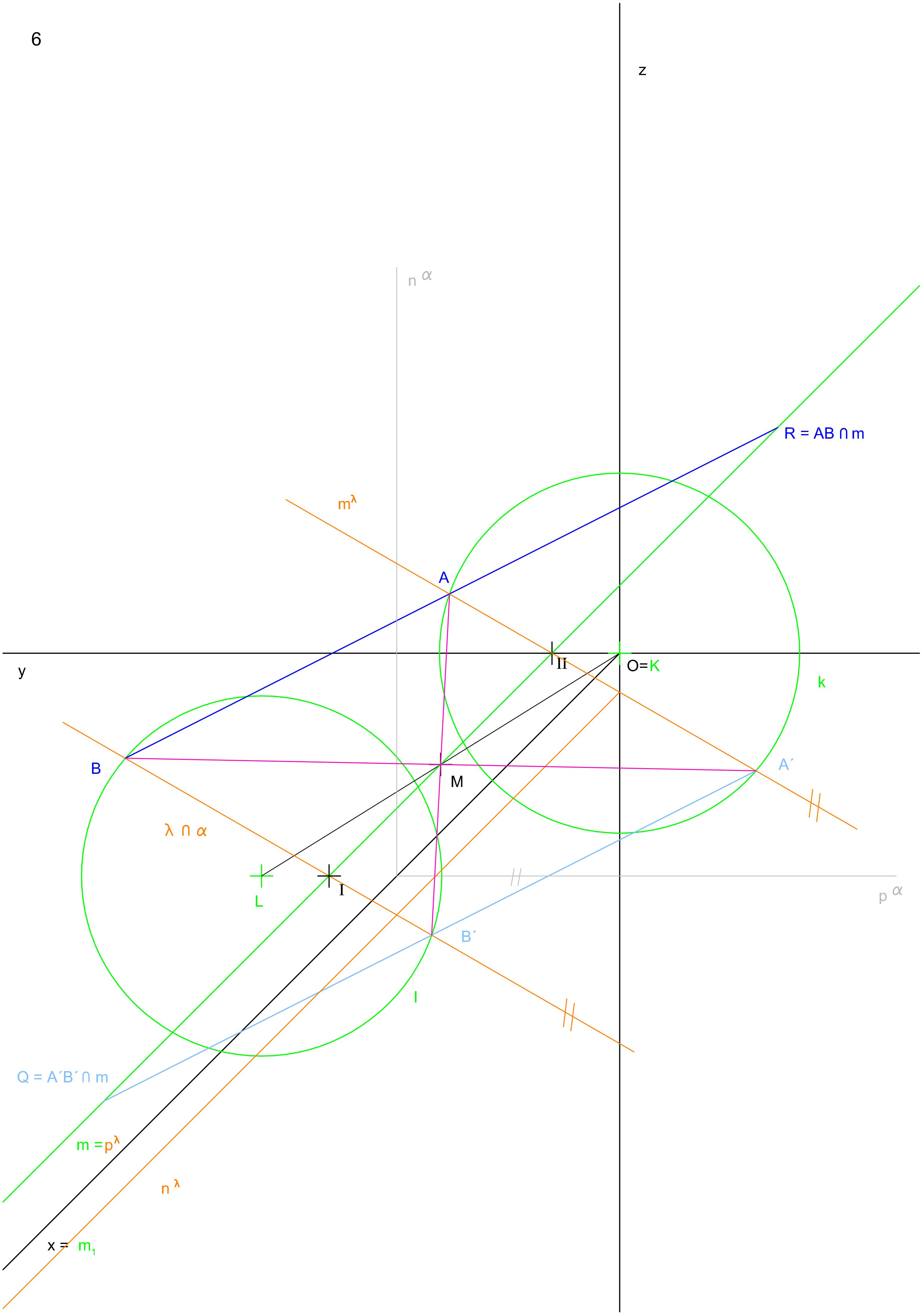
2) Zvolme libovolnou rovinu λ, která prochází přímkou m.
Označme A, A´ průsečíky kružnice k s rovinou λ.
Označme B, B´ průsečíky l s rovinou λ.
Přímky AB, A´B´, AB´, A´B protínají všechny řídící křivky. Přímky AB a A´B´ protínají přímku m v bodech R a Q.
POZOR: Přímky AB´ a A´B protínají přímku m v bodě M. Tyto přímky leží na kuželové ploše, její řídící kružnice je kružnice k (nebo l) a vrchol je bod M. Tyto přímky nepočítáme k tvořícím přímkám plochy šikmého průchodu!!!

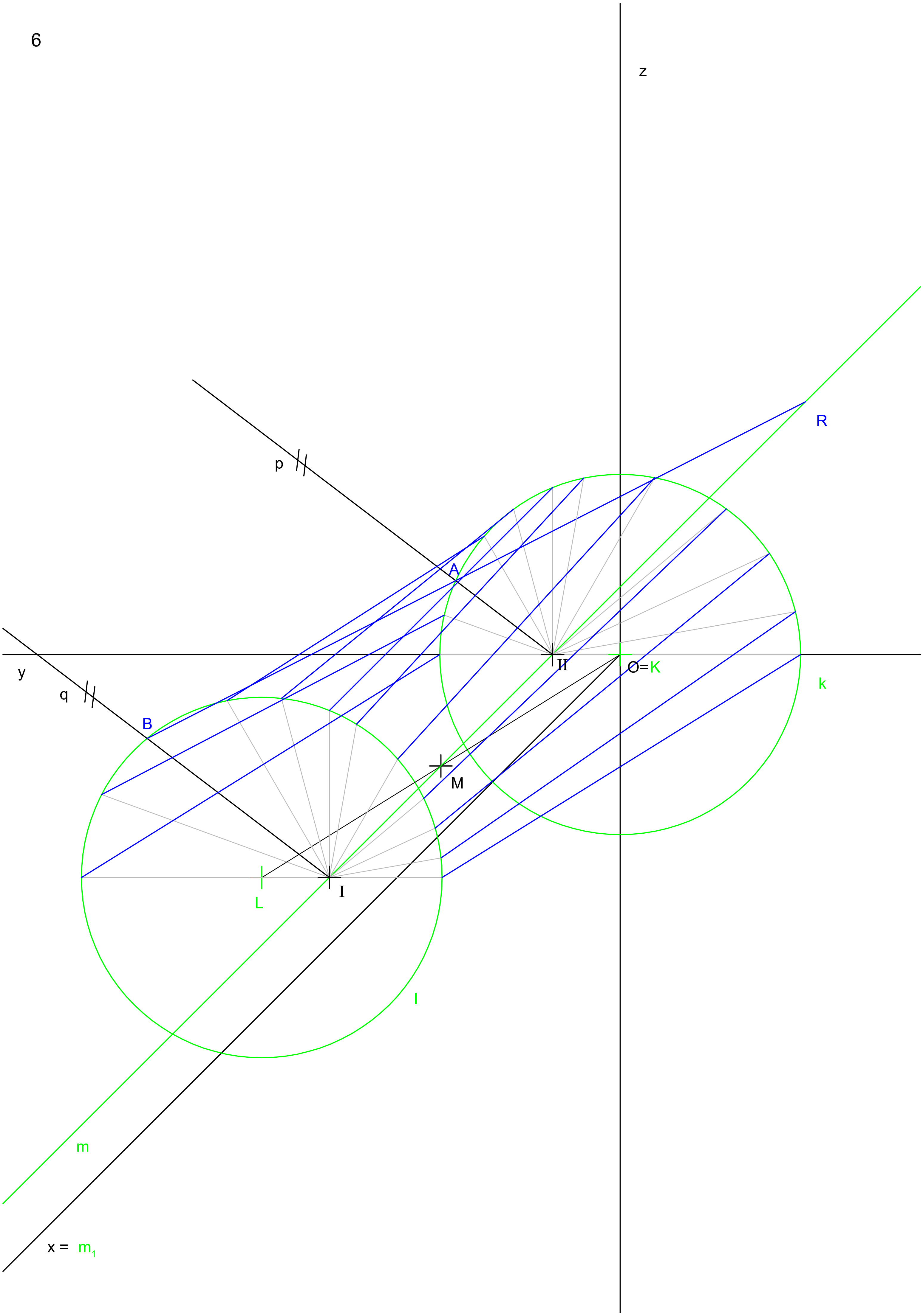
3) Popišme si konstrukci přímek zkráceně:
Označme p libovolnou přímku procházející bodem II a ležící v rovině kružnice k (v bokorysně).
Označme q přímku procházející bodem I a rovnoběžnou s p.
A ∈ k ∩ p
B ∈ l ∩ q
AB ∩ m = R

6



6




z
p
R
A
y
II
O=K
k
q
B
M
L
I
l
m
x = m_1

7. A4 na výšku

PA: ΔXYZ, X [4, 5; 14], |XY| = |XZ| = 10, |YZ| = 11

Zobrazte část plochy **šikmého průchodu** mezi půlkružnicemi k(K, r = 5) a l(L, r = 5) (nad půdorysnou π (x, y)), K [0, 9, 0], L [10, 5, 0].

Půlkružnice k leží v bokorysně μ (y, z), půlkružnice l v rovině rovnoběžné s bokorysnou.

Zobrazte části nejméně 15-ti tvořících přímek plochy a sestrojte obrysovou křivku.

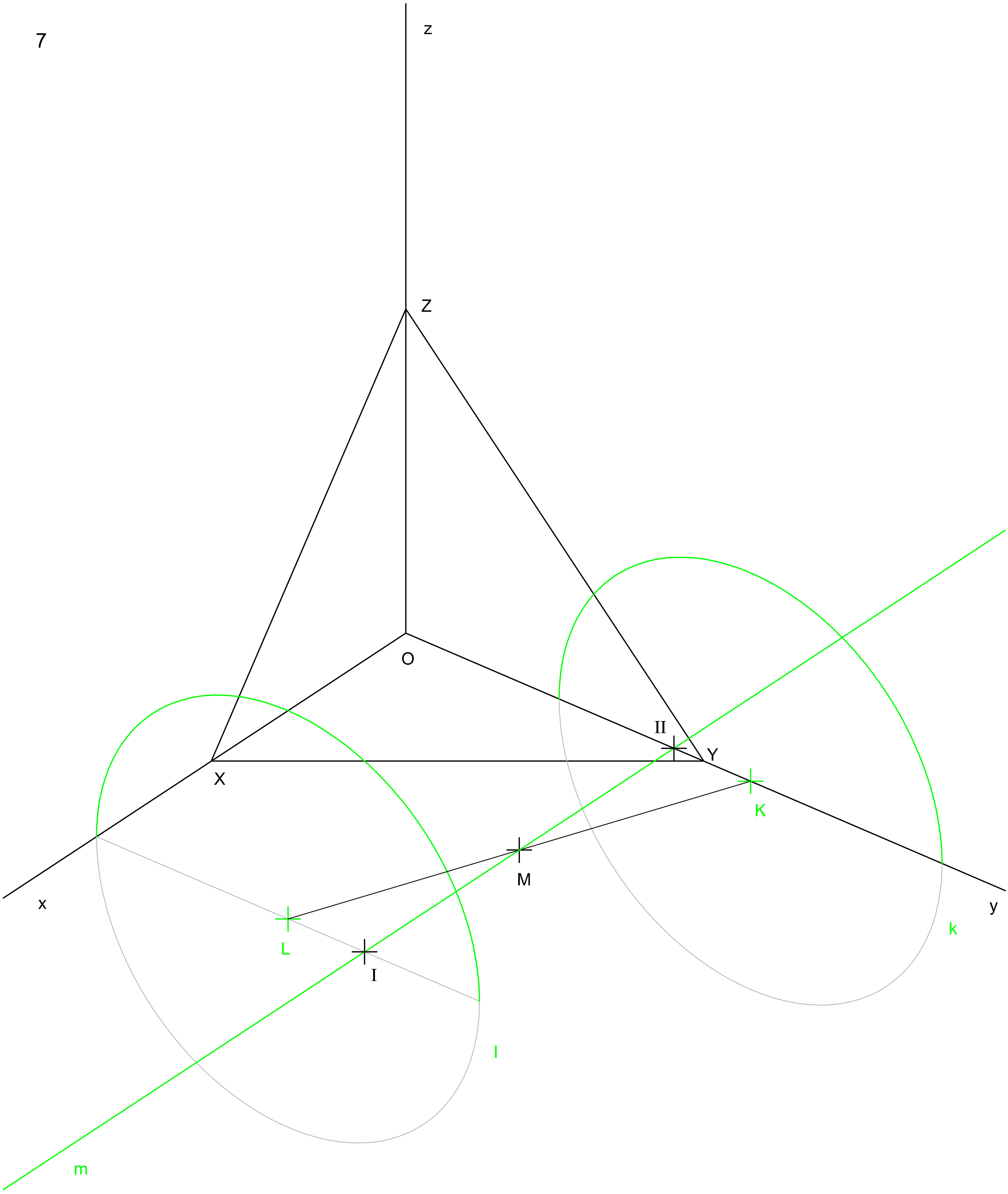
Postup:

1) Vyneseme si zadání, řídící křivky jsou půlkružnice k a l. Zobrazíme řídící přímku m, která prochází středem úsečky KL a je kolmá k rovinám kružnic.

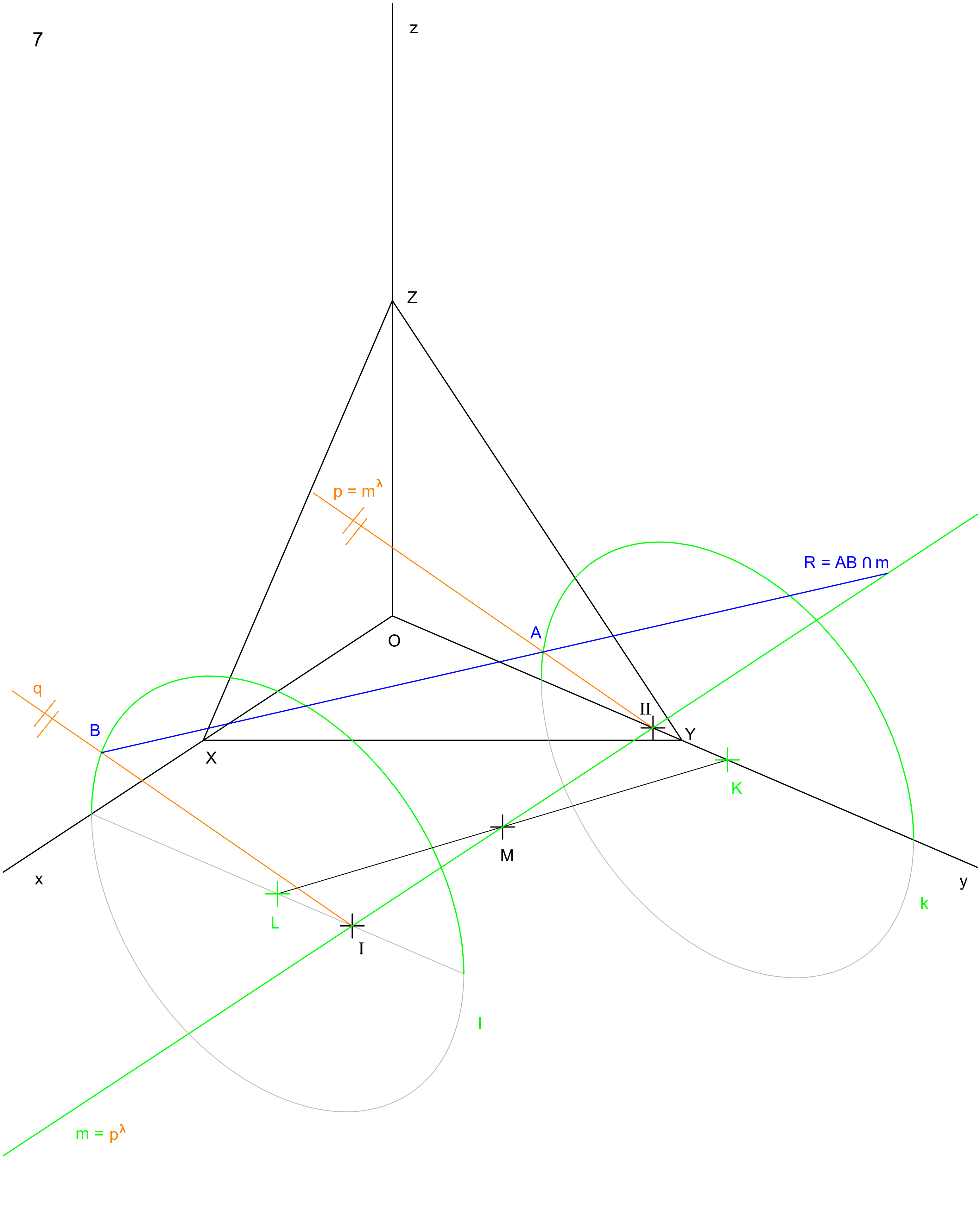
2) Konstrukce přímek plochy je stejná jako v př.6.

3) Pro obrysovou křivku zobrazíme dostatečné množství tvořících přímek, obrysová křivka je jejich obálkou.

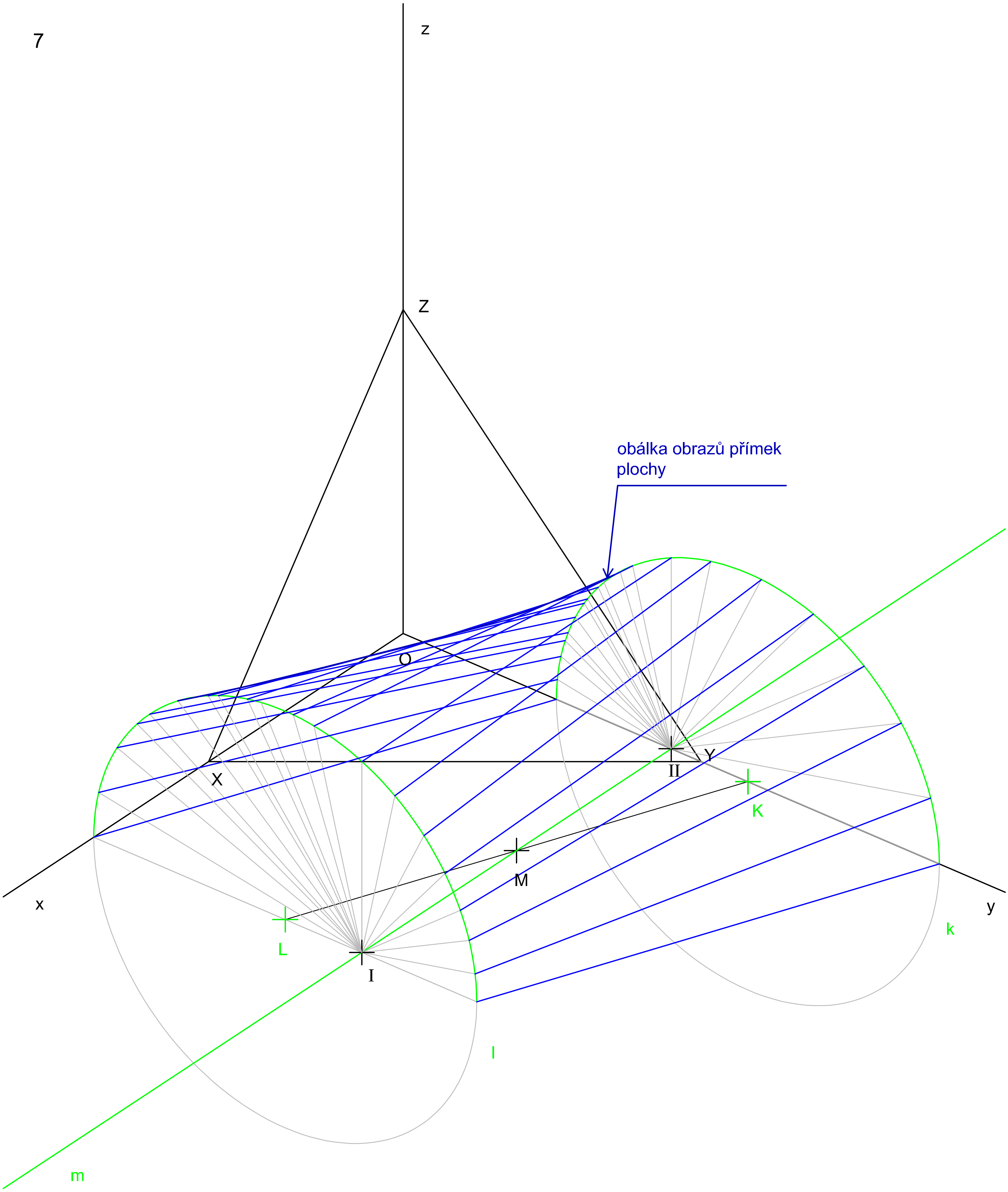
7



7



7



8. A4 na **šířku**

PA: O [14, 10], (osa z svislá), izometrie

Zobrazte část plochy nazývané **Freziérův cylindroid**. Plocha je určena těmito řídícími útvary:

a) horní polovina elipsy k v nárysně ν (x, z), K [8, 0, 8] je střed, hlavní osa elipsy je rovnoběžná s osou x, velikost hlavní poloosy a = 5, velikost vedlejší poloosy b = $\frac{5}{\sqrt{2}}$,

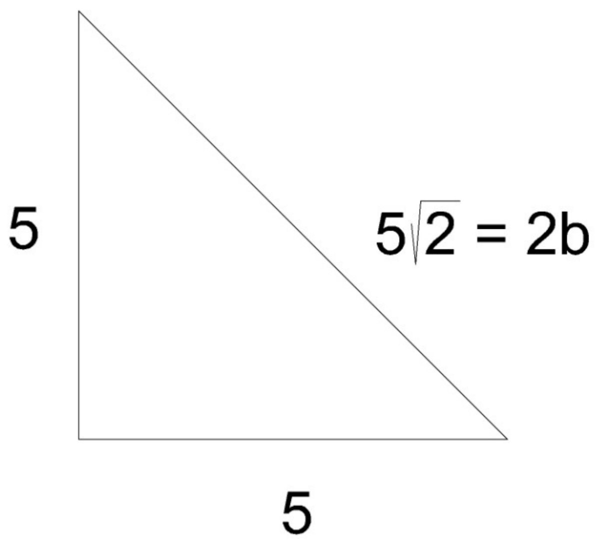
b) horní polovina elipsy l v bokorysně μ (y, z), L [0, 8, 0] je střed elipsy, hlavní osa elipsy je osa y, velikost hlavní poloosy a = 5, velikost vedlejší poloosy b = $\frac{5}{\sqrt{2}}$,

c) nevlastní přímka, která je určena řídící rovinou φ, KL $\subset \varphi$, $\varphi \perp \pi$.

Zobrazte části tvořících přímek mezi křivkami k a l, sestrojte obrysovou křivku.

Postup:

1) Vyneseme si zadání; pro konstrukci elips využijeme Rytzovu konstrukci. Řídící křivky jsou: půlelipsy k a l a nevlastní přímka zadaná rovinou φ.



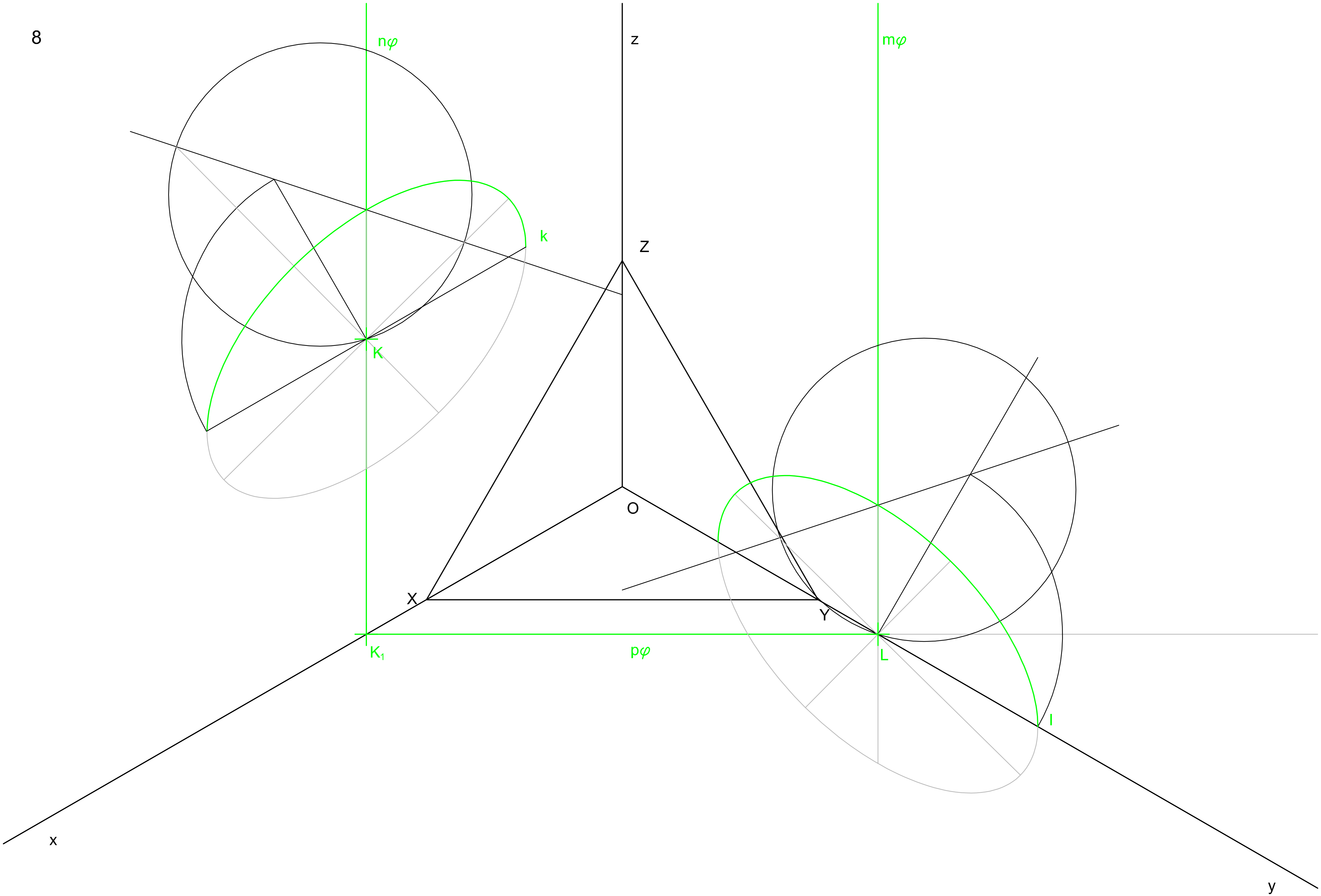
2) Zvolme libovolnou rovinu λ, která je rovnoběžná s rovinou φ (λ prochází nevlastní řídící přímkou).

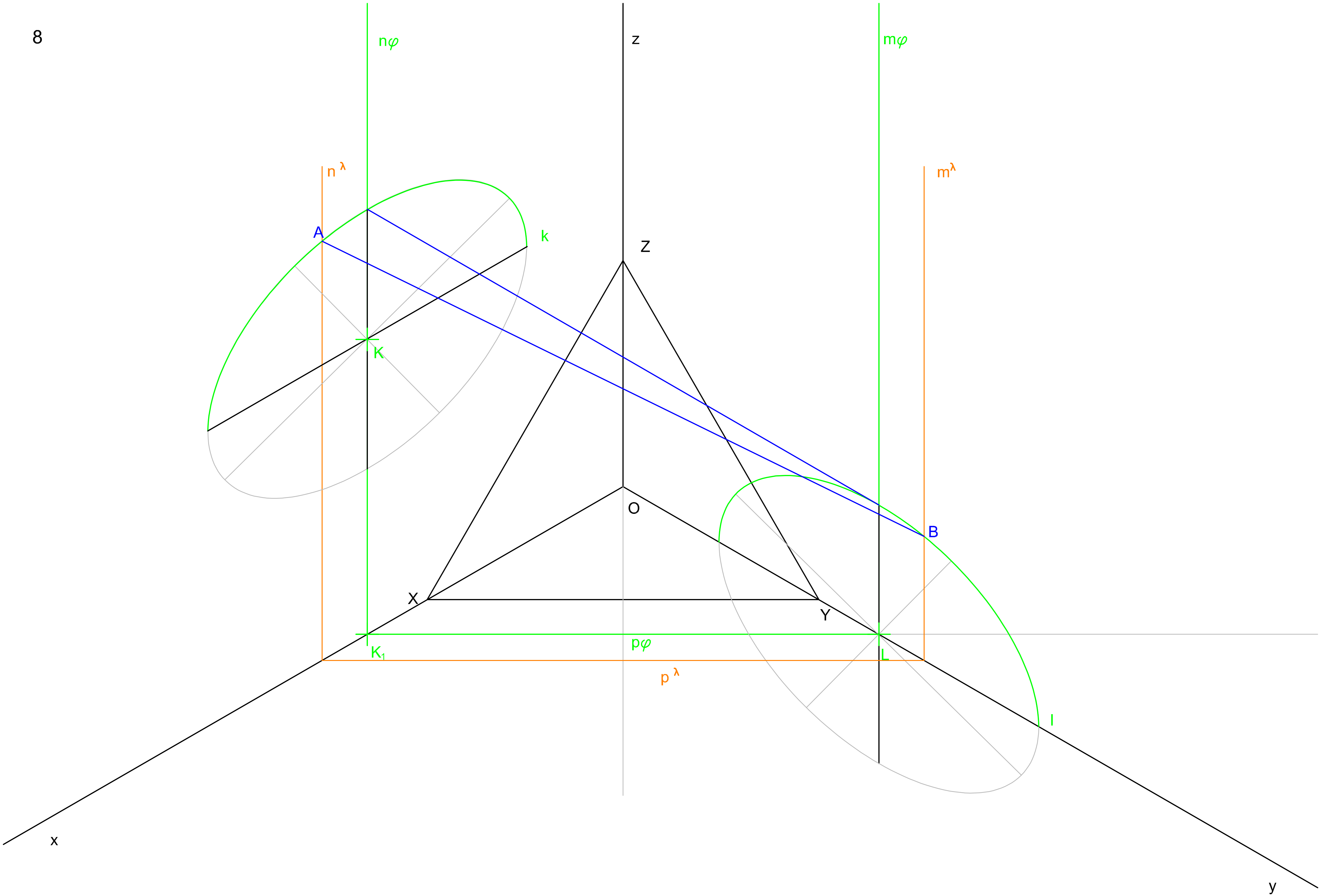
Označme A = k ∩ λ a B = l ∩ λ. Přímka AB je tvořící přímka plochy.

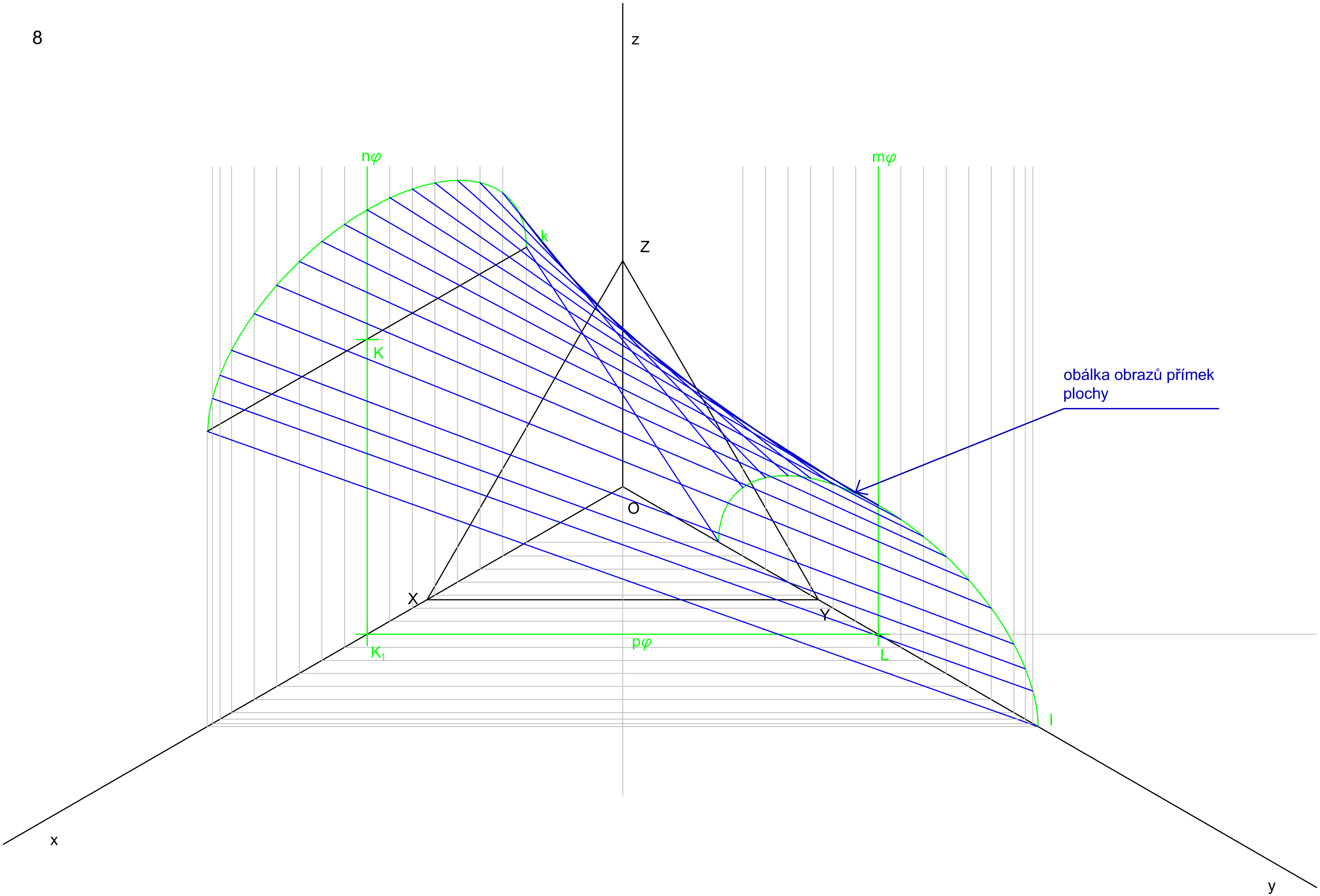
3) Dále postupujeme stejným způsobem, zobrazíme dostatečné množství přímek.

4) Obrysová křivka je obálkou obrazů přímek plochy.

8




nφ
z
mφ
nλ
mλ
A
k
Z
K
O
B
X
Y
pφ
K1
L
pλ
l
x
y


z
Z
$n\varphi$
$m\varphi$
k
K
obálka obrazů přímek plochy
O
X
Y
$p\varphi$
K_1
L
l
x
y

9. A4 na **šířku**

LP: H [20, 14], v_h=8, d = 33

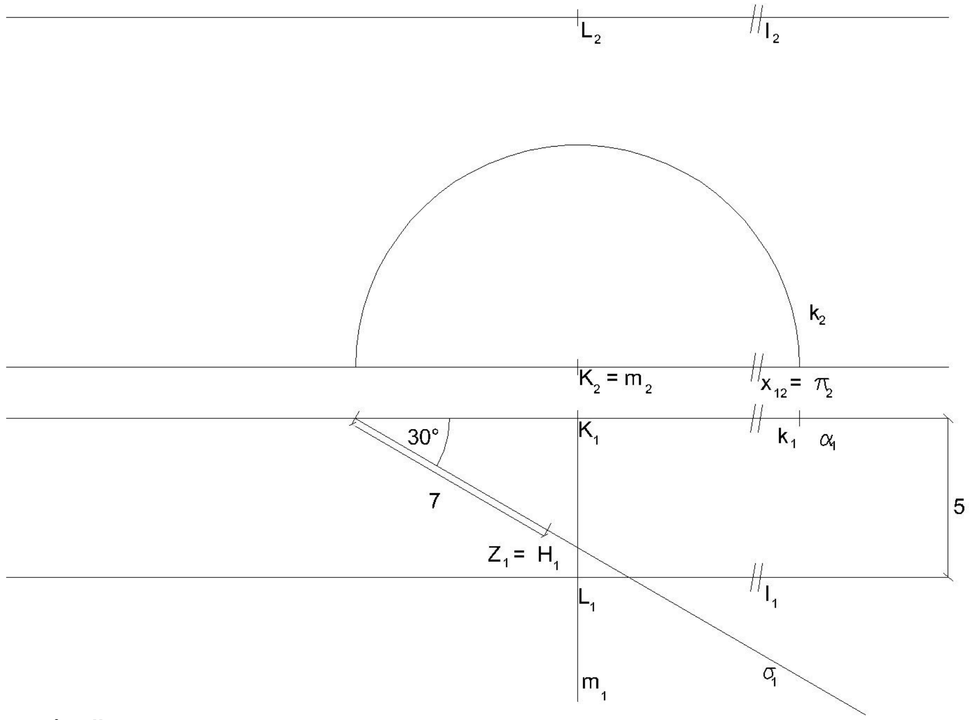
Plocha **Montpellierského oblouku** je určena řídícími křivkami:

a) horní půlkružnice k(K, r = 7) v rovině α, α je kolmá k rovině π, K $\in \pi$.

b) přímka l, L $\in$ l, L nad π, $|L_1L|$ = 11

c) přímka m, K $\in$ m, m $\perp$ α .

Zobrazte nejméně 10 tvořících přímek plochy.



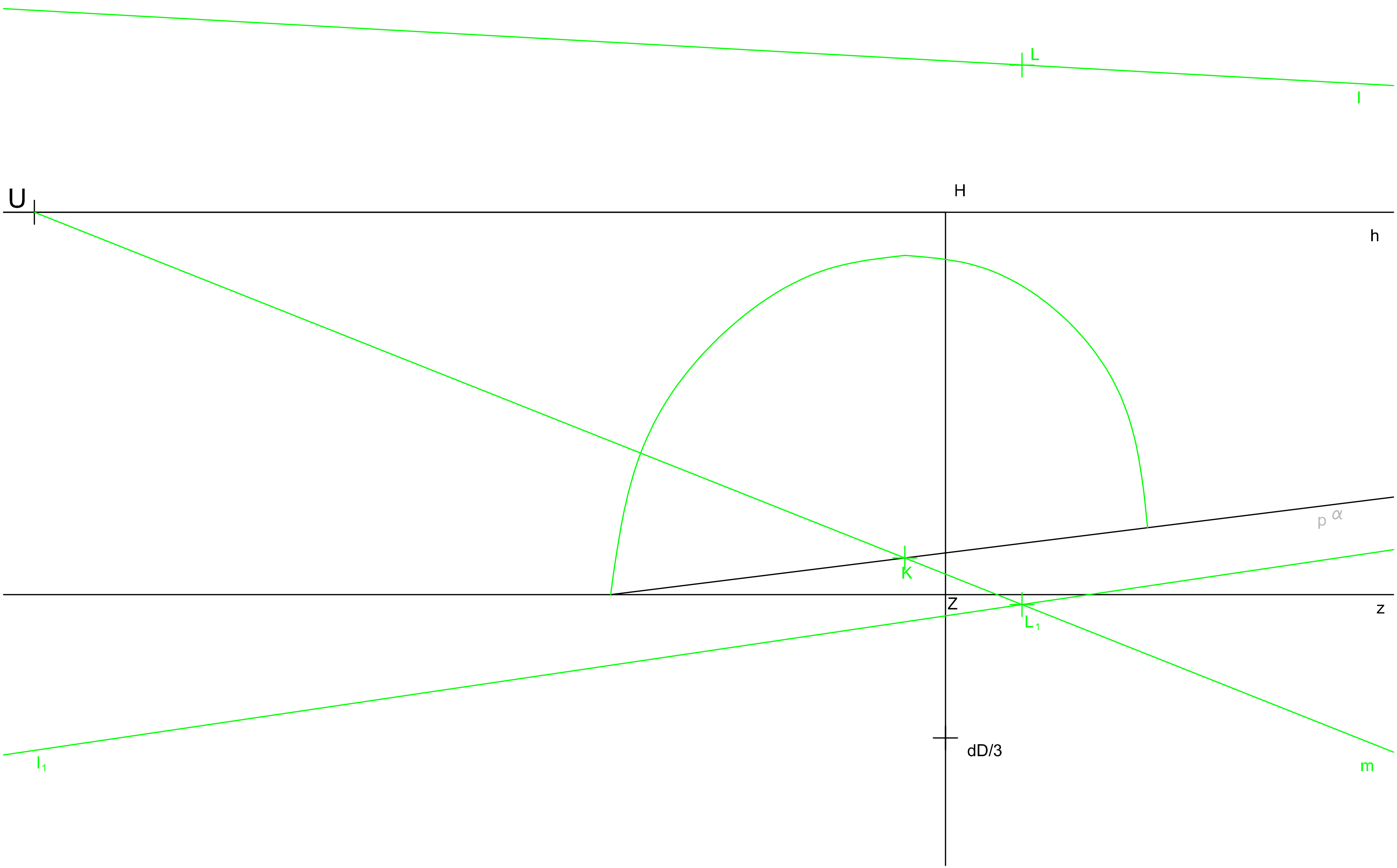
σ – průmětna

Postup:

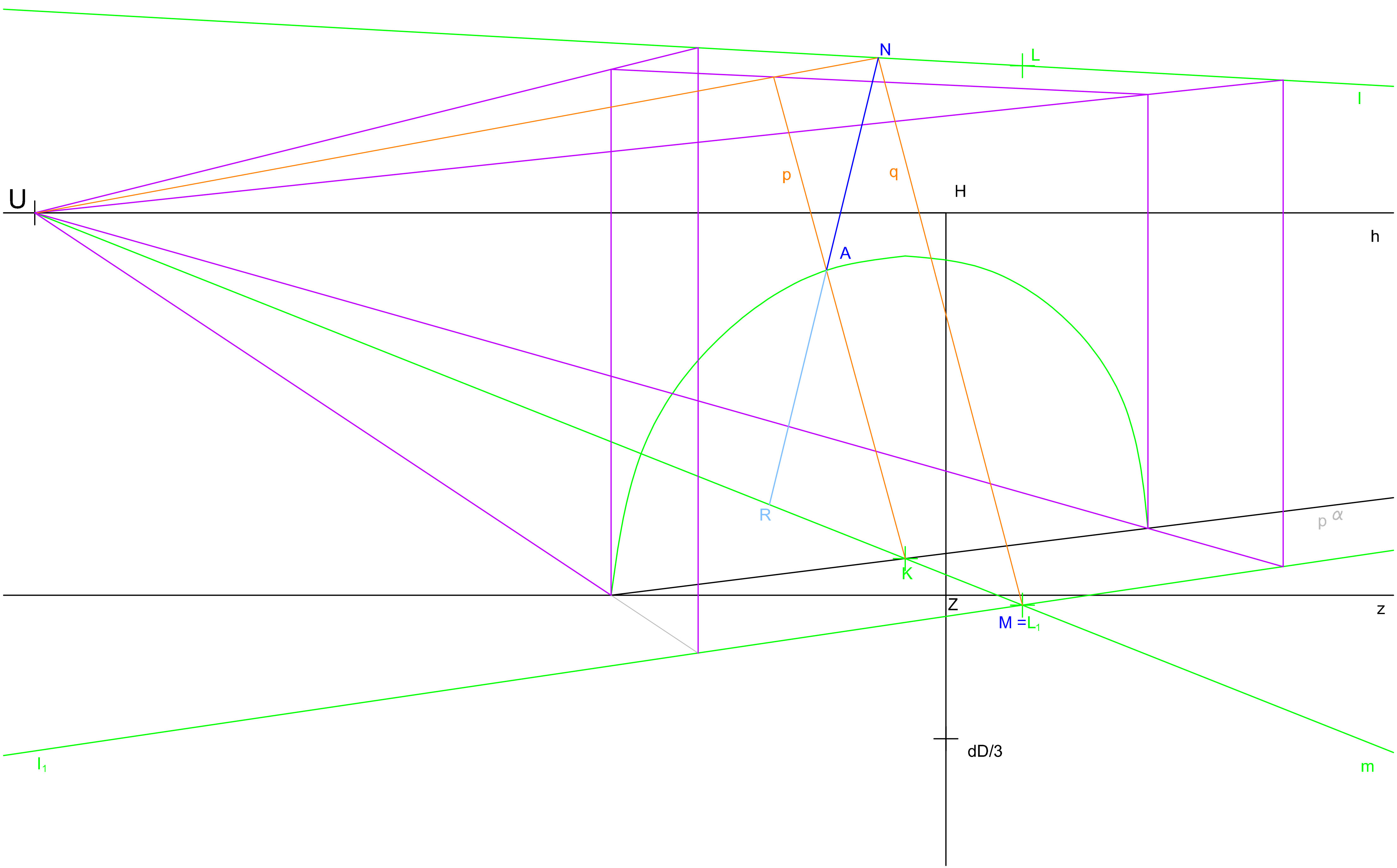
1) Vyneseme si zadání, řídící křivky jsou: půlkružnice k, přímka l a m.

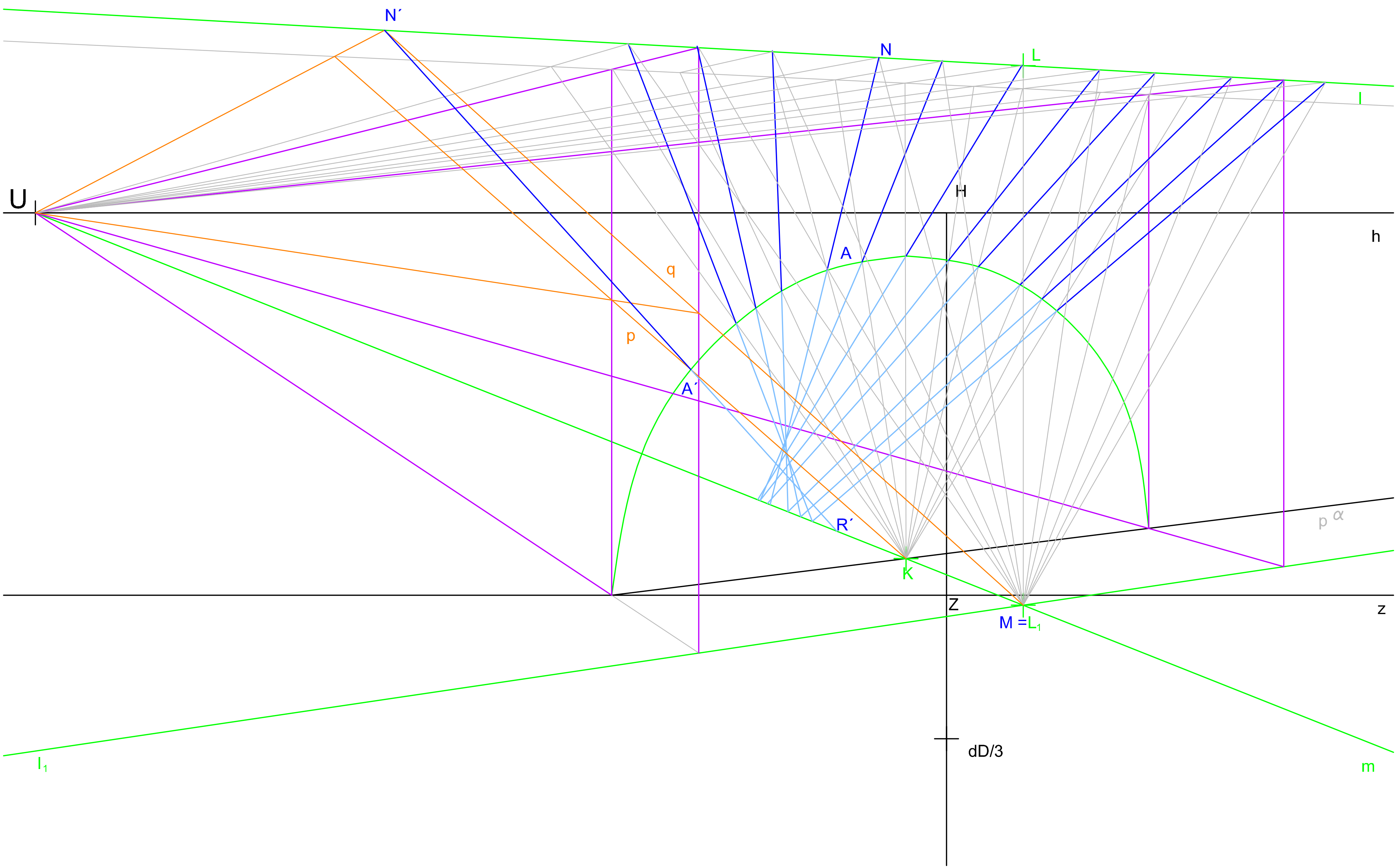
2) Postupujeme jako v př.3.

3) Problém je jen se zobrazením přímek rovnoběžných (přímky p a q), zde použijeme opsaný kvádr. V přední stěně je umístěna přímka l (zde hrana kvádru), v zadní stěně půlkružnice k. Boční stěny jsou rovnoběžné ve skutečnosti s přímkou m, tedy obrazy bočních hran a obraz přímky m mají společný úběžník U. Výšku a šířku kvádru je možno volit.


L
l
U
H
h
p α
K
Z
z
L₁
dD/3
l₁
m

9





N´
N
L
l
U
H
h
A
q
p
A´
R´
p α
K
Z
z
M =L₁
dD/3
l₁
m

10. A4 na **šířku**

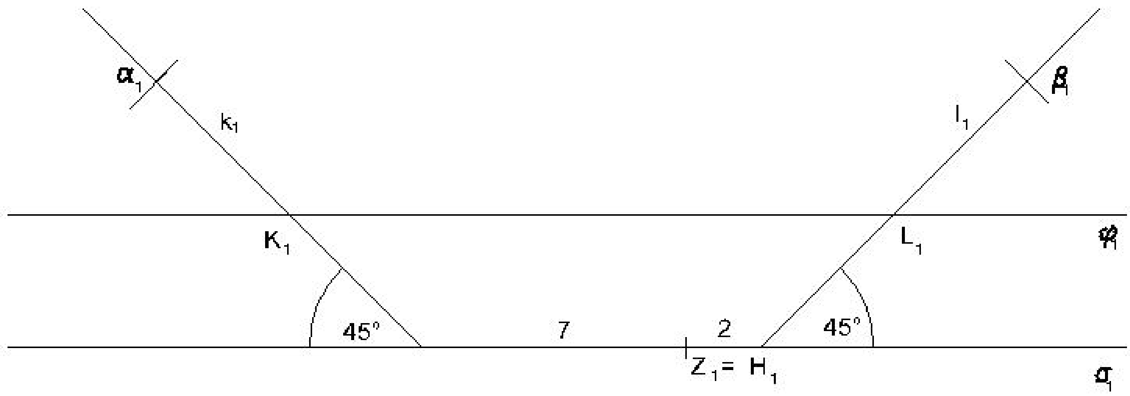
LP: H [18, 16], $v_h = 9$, d = 28

Zobrazte část plochy nazývané **cylindroid** (zobrazte část mezi rovinami α a β). Plocha je určena těmito řídícími útvary:

a) horní půlkružnice k(K, r = 5) v rovině α, α je kolmá k základní rovině π, K $\in$ π,

b) horní půlkružnice l(L, r = 5) v rovině β, $\beta \perp \pi$, L nad π, $|L_1L| = 5$,

c) nevlastní přímka určena rovinou φ, KL $\subset$ φ, $\varphi \perp \pi$.

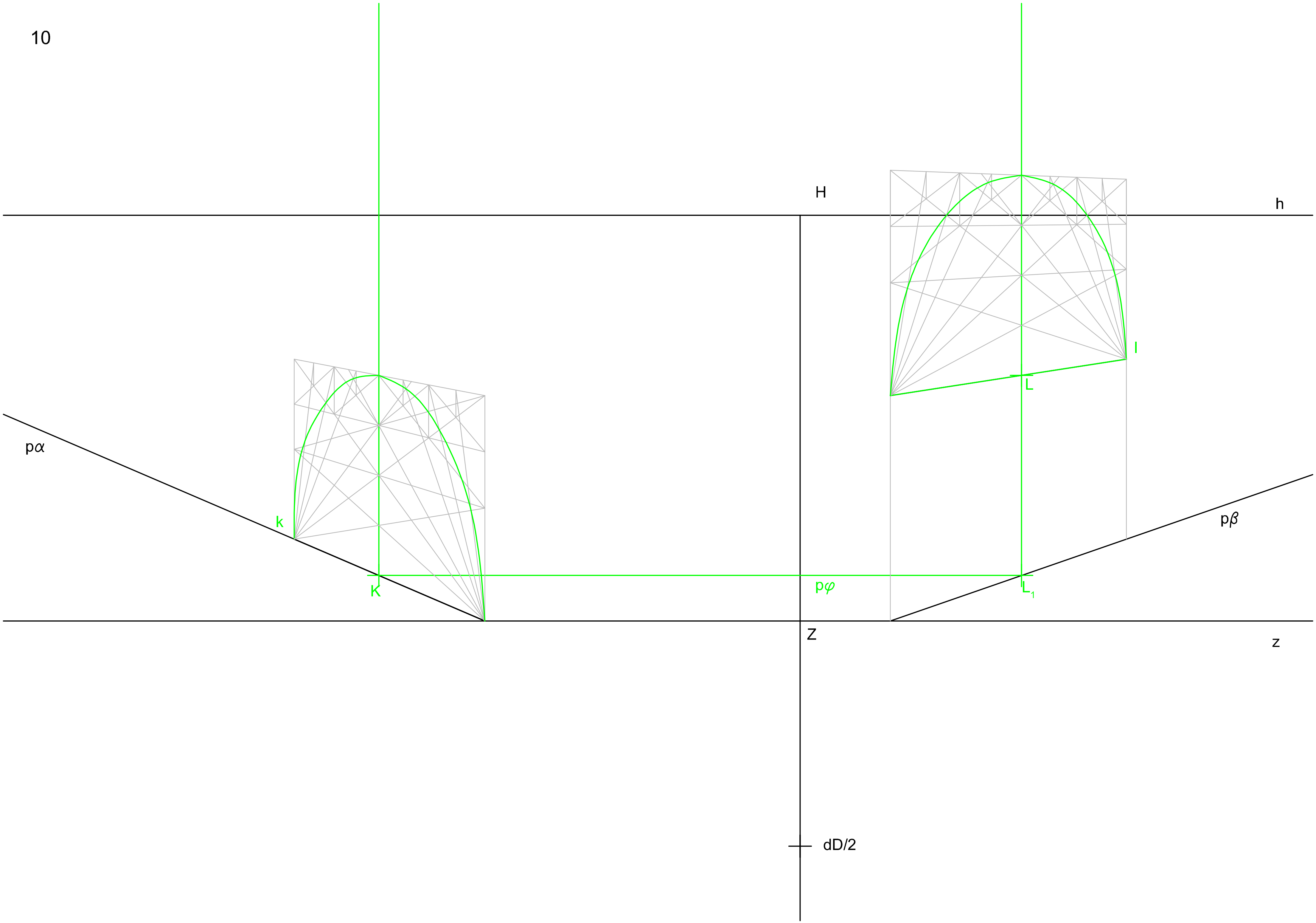


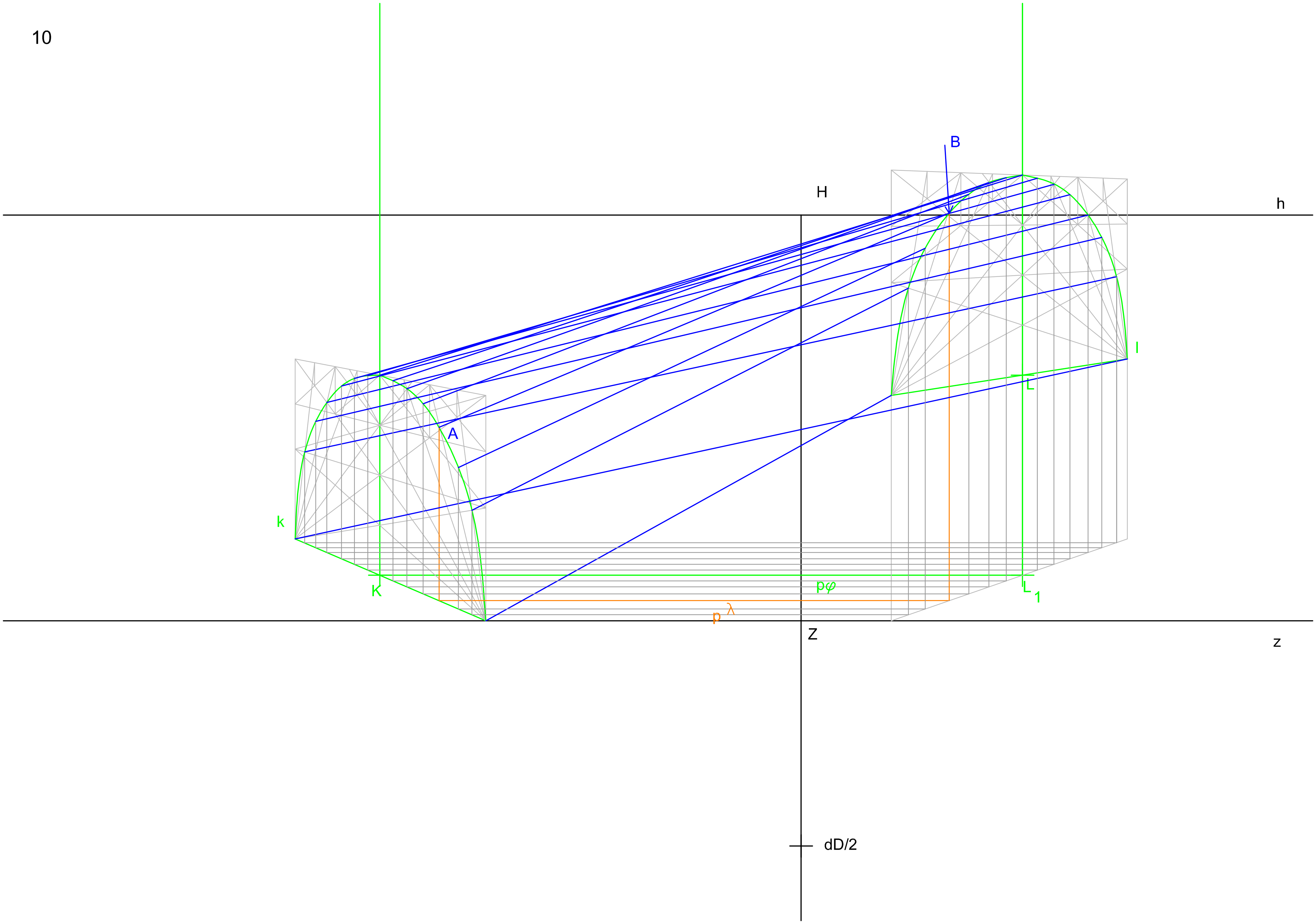
σ – průmětna

Postup:

1) Vyneseme zadání, řídící křivky jsou půlkružnice k a l a nevlastní přímka zadaná rovinou φ.

2) Postupujeme jako v př.8.


H
h
pα
k
K
pφ
I
L
L_1
pβ
Z
z
dD/2


B
H
h
l
L
A
k
K
pφ
L1
p λ
Z
z
dD/2