OTOČENÍ

Př. 1; A4 na výšku; O [10;7]
Otočte rovinu α=(−6;?;6) do nárysny. Sestrojte bod A°(tj. otočený bod A∈α, A [3;2;8]) a bod B°(tj. otočený bod B∈α, B [−1;5,5;?]).

Př. 1a; A4 na výšku; O [10;9]
Otočte rovinu α=(−6;?;6) do roviny Ψ rovnoběžné s nárysnou proložené bodem B, B∈α, B [−1;5,5;?]. Sestrojte A°(tj. otočený bod A∈α, A [3;2;8]).

Př. 1b; A4 na výšku; O [8;13]
Otočte rovinu α=(−6;?;6) do půdorysny. Sestrojte bod A°(tj. otočený bod A∈α, A [3;2;8]) a bod B°(tj. otočený bod B∈α, B [0,5;8,5;?]).

Př. 2; A4 na výšku; O [9;7,5]
Zobrazte pravidelný šestiúhelník se středem v bodě S [−5;3,5;?] a vrcholem v bodě A [−2;?;3,5], který leží v rovině α=(7;5;4).

Př. 3; A4 na výšku; O [10;10]
Zobrazte rovnostranný trojúhelník nad úsečkou AB,
bod A [?;2,5;7] a bod B [?;2,5;2], v rovině α (−6;60°;45°). Vyberte ten bod C, jehož z−ová souřadnice je menší.

Př. 4; A4 na výšku; O [11;12]
Zobrazte rovnostranný trojúhelník ABC, který leží v rovině α (−9;?;?). Strana AB trojúhelníka leží na přímce AM, A [5;7;10,5], M [0;3;7,5], yB<yA, yC>0. Poloměr kružnice trojúhelníku opsané je r=5,5.

Př. 5; A4 na výšku; O [10,5;13,5]
Zobrazte čtverec v rovině kolmé k přímce KL, K [0;7,5;8,5] a L [−7,5;0;−5], s vrcholem v bodě A [1;2,5;2] a středem na přímce KL.

Př. 6; A4 na výšku; O [15;6]
Zobrazte čtverec se středem v bodě S [7;?;6] a vrcholem v bodě
A [9;?;2] v rovině α(∞;5;9).

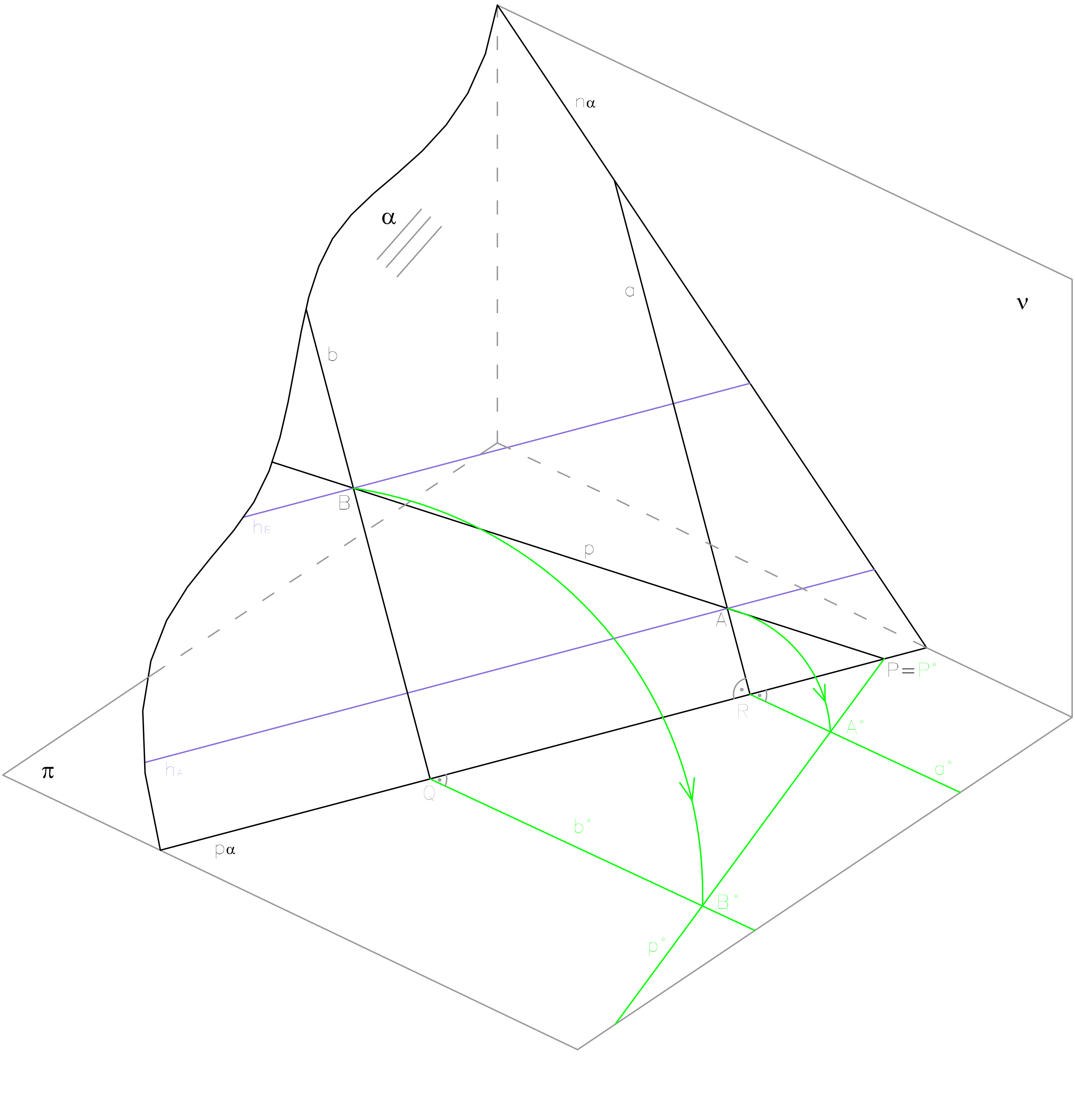
Př. 6a; A4 na výšku; O [15;7]
Zobrazte čtverec se středem v bodě S [7;?;6] a vrcholem v bodě
A [9;?;2] v rovině α(∞;5;9).

Př. 7; A4 na výšku; O [10;10]
Zobrazte čtverec se středem v bodě S [4,5;3,5;5] a stranou rovnoběžnou s osou x o délce 7 cm, který leží v rovině α, α (S,x).

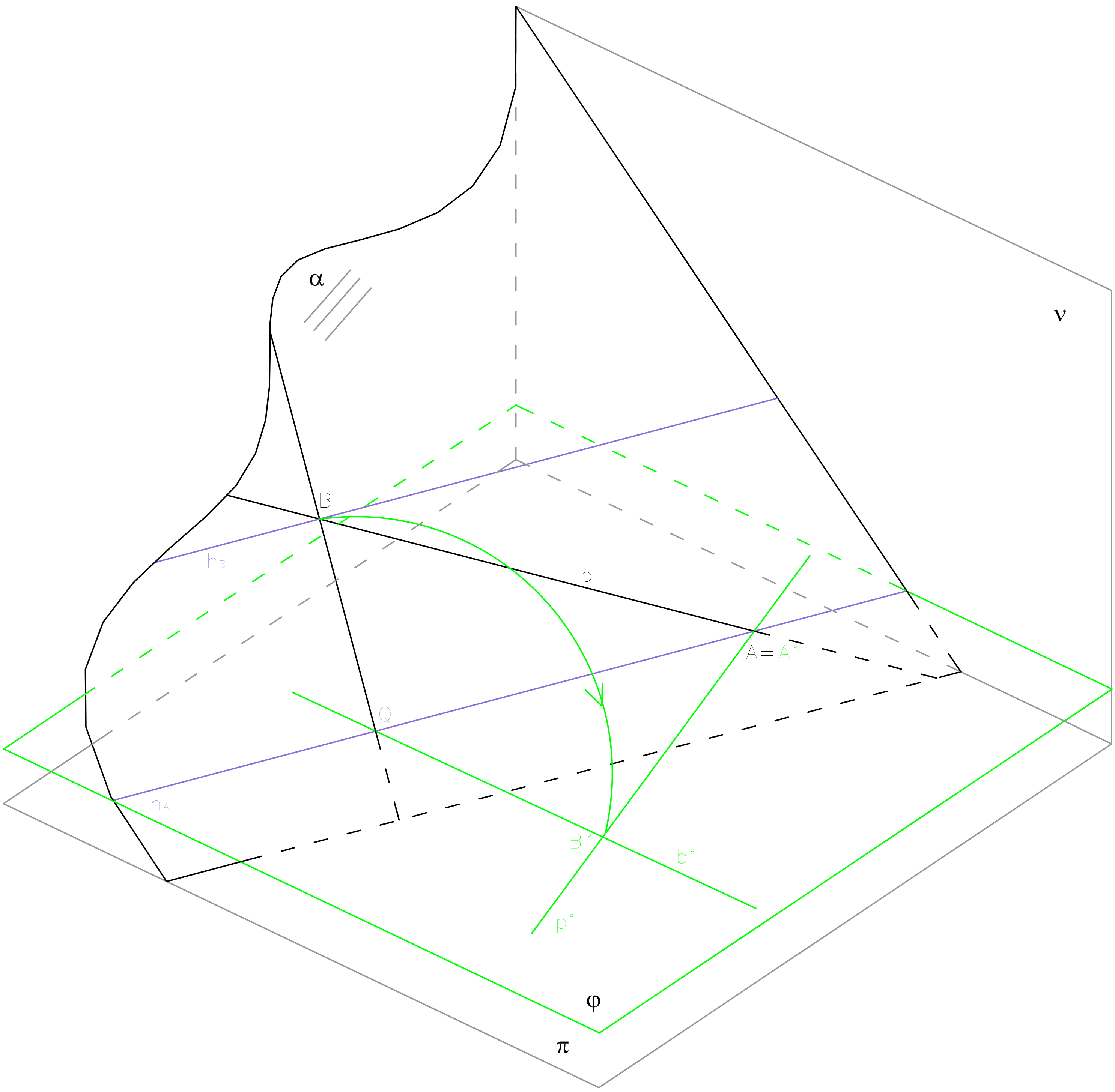
Př. 8; A4 na výšku; O [12;10,5]
Zobrazte střed kružnice vepsané trojúhelníku ABC, A [8;6;3], B [−3;9;7],
C [2;3,5;8,5].

Př. 9; A4 na výšku; O [10,5;15]
Sestrojte pravidelný pětiúhelník se středem v bodě S [3;5;4] a vrcholem v bodě A [−1;?;1], který leží v rovině α(−5;6;?).

Otočení roviny α kolem p_α do π.
Bod A se otáčí po kružnici o středu R a poloměru $|RA|$, bod R je průsečík spádové přímky a s půdorysnou stopou p_α; $|A^\circ R|=|AR|$. Bod B se otáčí po kružnici o středu Q a poloměru $|QB|$, bod Q je průsečík spádové přímky b se stopou p_α; $|B^\circ Q|=|BQ|$.



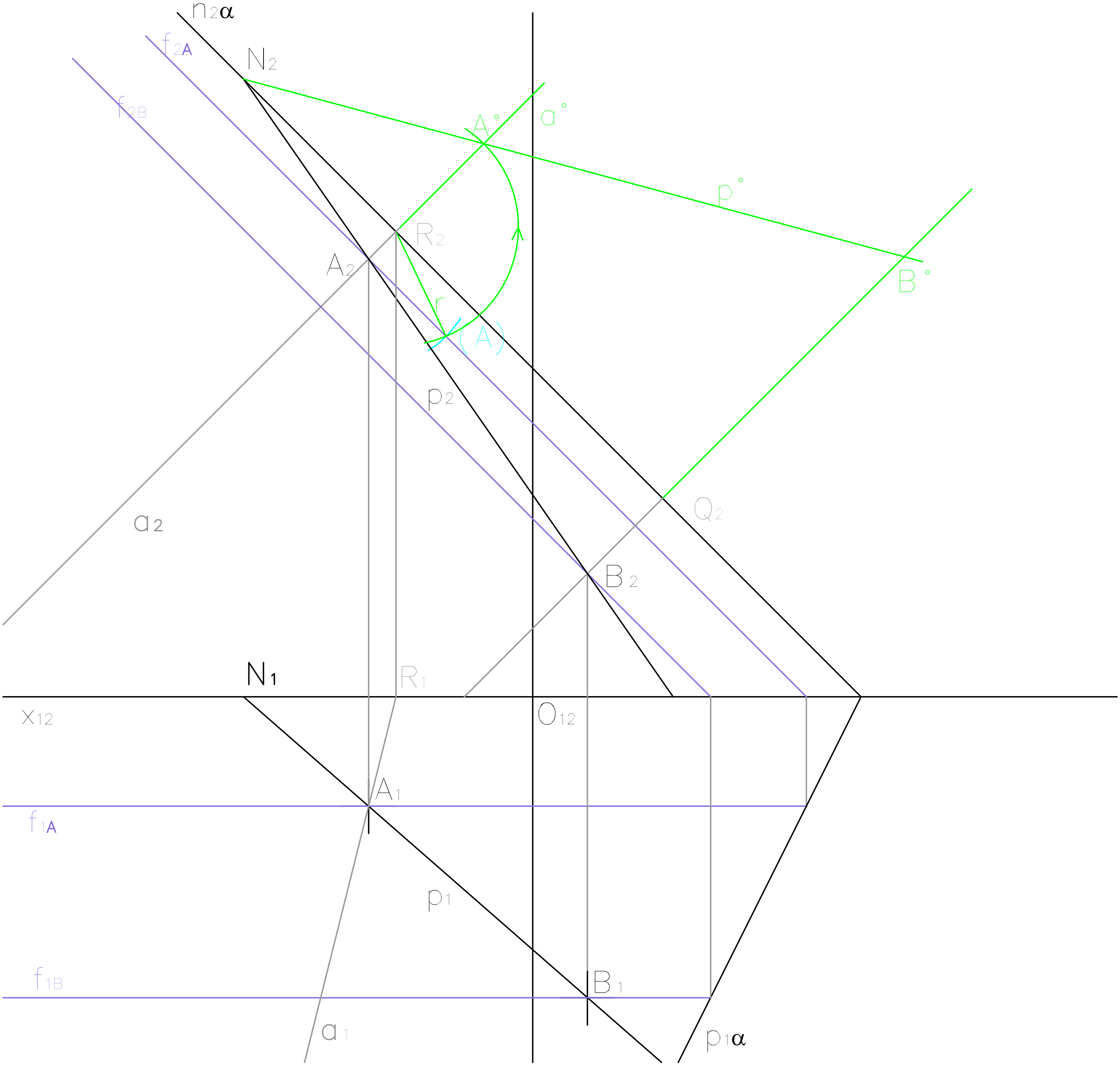
Otočení roviny α kolem hlavní přímky h_A do roviny φ rovnoběžné s půdorysnou. Bod B se otáčí po kružnici o středu Q a poloměru $|QB|$, bod Q je průsečík spádové přímky b s hlavní přímkou h_A; $|B^\circ Q|=|BQ|$.



Př. 1; A4 na výšku; O [10;7]

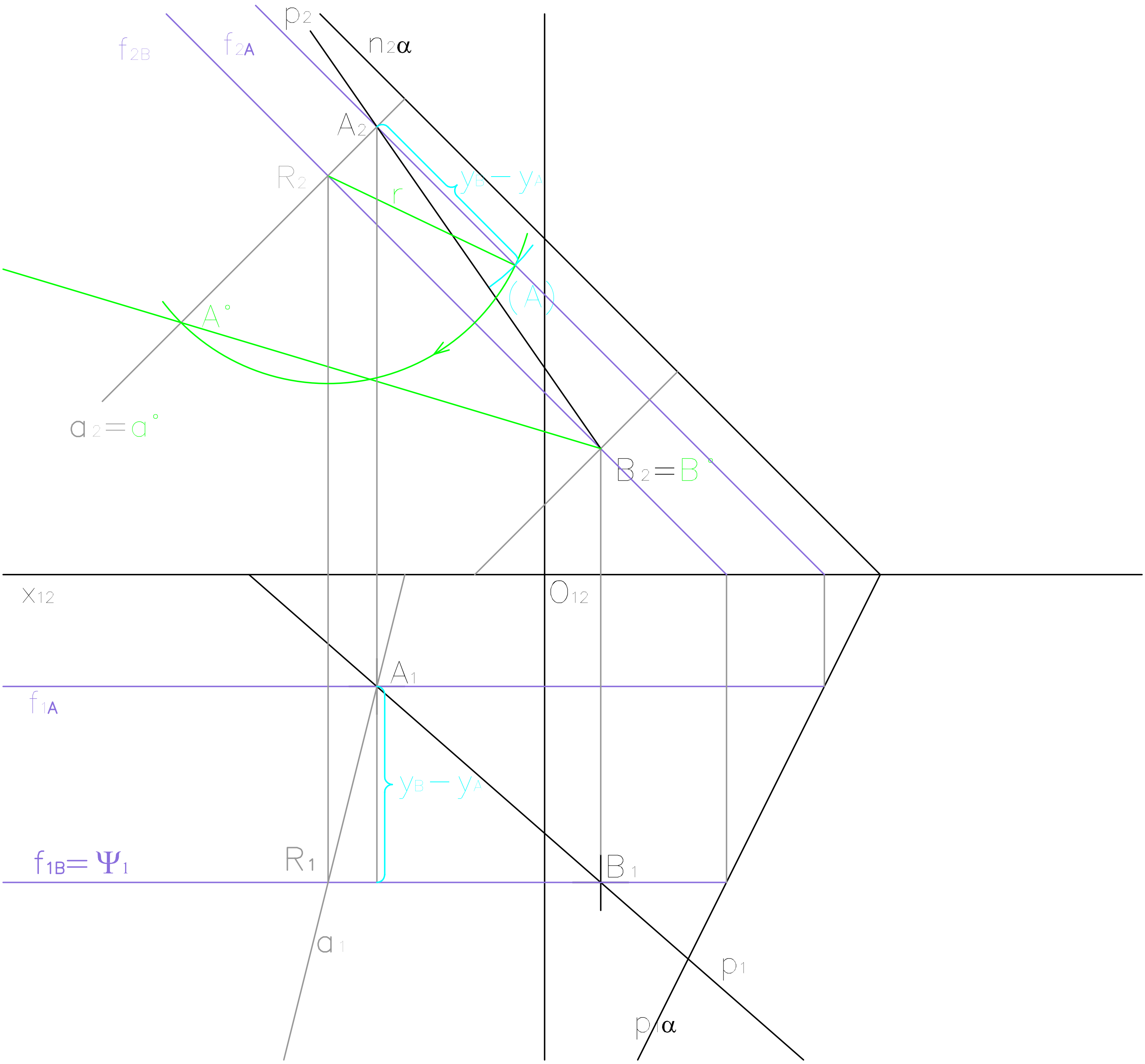
Otočte rovinu $\alpha=(-6;?;6)$ do nárysny. Sestrojte bod A°(tj. otočený bod $A\in\alpha$, A [3;2;8]) a bod B°(tj. otočený bod $B\in\alpha$, B [−1;5,5;?]).

1. Rovinu otáčíme kolem její nárysné stopy, $n\alpha$ je osa otáčení.
2. Každý bod roviny α, který neleží na $n\alpha$ se při otáčení pohybuje po kružnici. Potřebujeme určit střed R a poloměr r této kružnice pro bod A.
3. Střed R leží na ose otáčení $n\alpha$. Označme $\underline{a}$ spádovou přímku roviny α procházející bodem A. R je průsečík $\underline{a}$ a $n\alpha$. Poloměr otáčení je roven skutečné velikosti úsečky RA. $|R_2A^{\circ}|=|RA|$.
4. Pro sestrojení bodu B° využijeme otočení přímky p=AB. Průsečík N přímky p a $n\alpha$ zůstává při otáčení na místě, tedy $p^{\circ}=NA^{\circ}$. Bod B° leží na přímce p° ($B^{\circ}B_2 \perp n_2\alpha$).
5. Otočíme-li jeden bod roviny α do nárysny (nesmí ležet na $n\alpha$), získáme afinitu. Osou afinity je $n_2\alpha$, dvojicí odpovídajících si bodů je $A_2 \leftrightarrow A^{\circ}$.



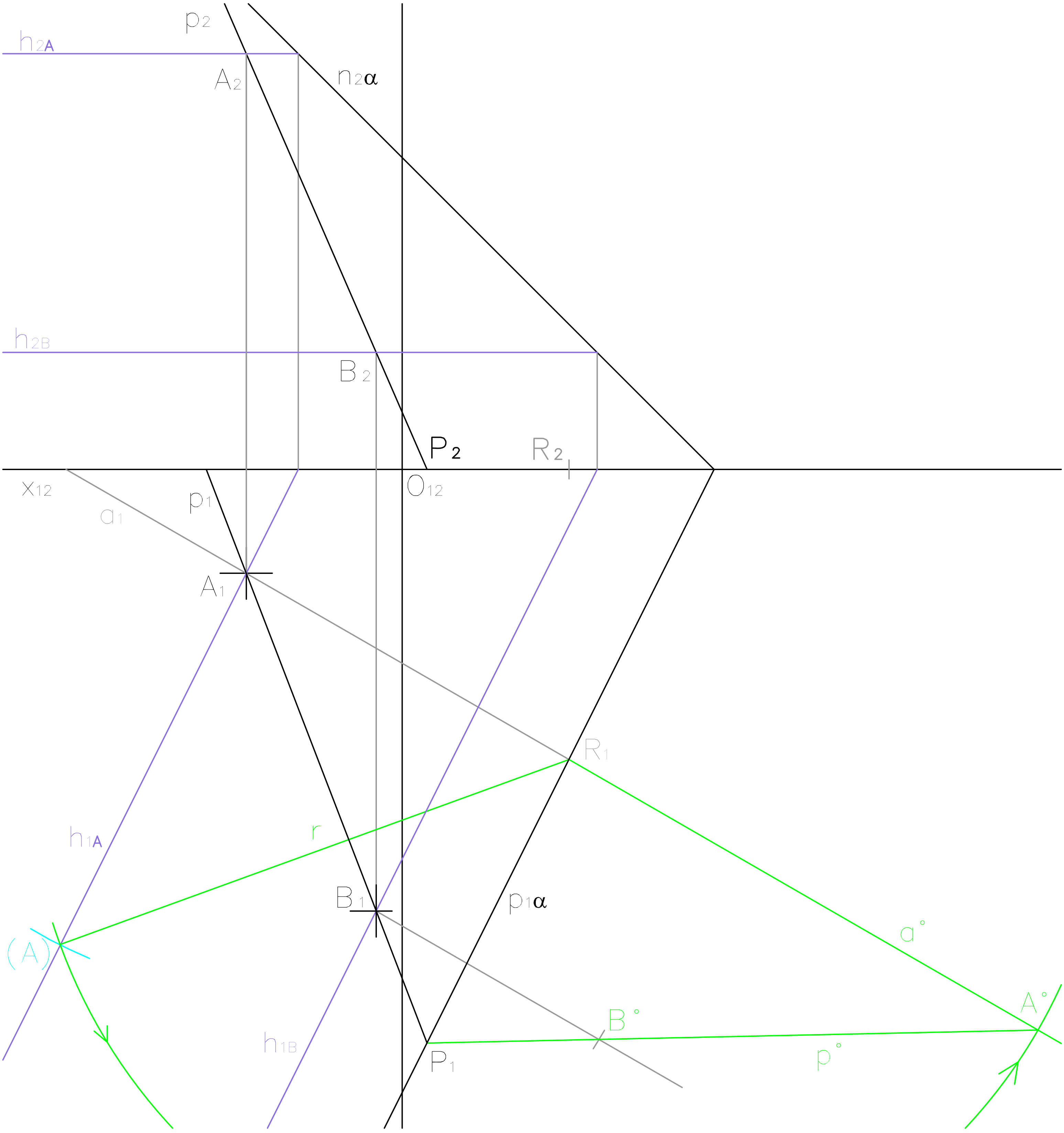
Př. 1a; A4 na výšku; O [10;9]
Otočte rovinu $\alpha=(-6;?;6)$ do roviny Ψ rovnoběžné s nárysnou proložené bodem B, $B\in\alpha$, B [−1;5,5;?]. Sestrojte A°(tj. otočený bod $A\in\alpha$, A [3;2;8]).

1. Rovinu otáčíme kolem její hlavní přímky procházející bodem B a rovnoběžné s nárysnou stopou, f_B je osa otáčení.
2. Každý bod roviny α, který neleží na f_B se při otáčení pohybuje po kružnici. Potřebujeme určit střed R a poloměr r této kružnice pro bod A.
3. Střed R leží na ose otáčení f_B. Označme a spádovou přímku roviny α procházející bodem A. R je průsečík a a f_B. Poloměr r otáčení je roven skutečné velikosti úsečky RA. $|R_2A^{\circ}|=|RA|$.
5. Otočíme-li jeden bod roviny α do roviny Ψ (nesmí ležet na f_B), získáme afinitu. Osou afinity je f_{2B}, dvojicí odpovídajících si bodů je $A_2 \leftrightarrow A^{\circ}$.



Př. 1b; A4 na výšku; O [8;13]
Otočte rovinu $\alpha=(-6;?;6)$ do půdorysny. Sestrojte bod A° (tj. otočený bod $A \in \boldsymbol{\alpha}$, A [3;2;8]) a bod B° (tj. otočený bod $B \in \boldsymbol{\alpha}$, B [0,5;8,5;?]).

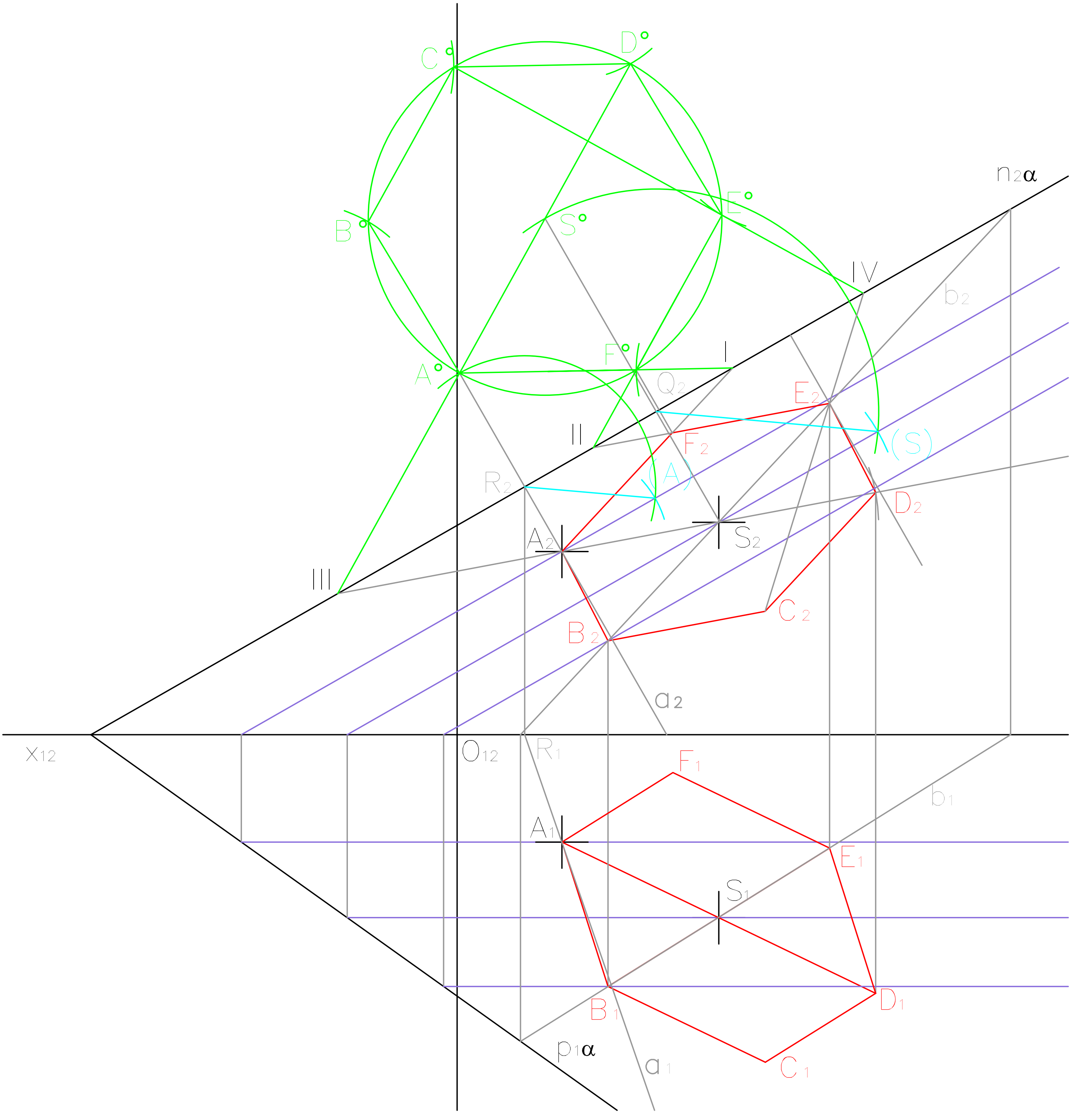
1. Rovinu otáčíme kolem její půdorysné stopy, $p\alpha$ je osa otáčení.
2. $A_1 \rightarrow A°$.
3. Pomocí afinity sestrojíme B° . (Osou afinity je $p_{1\alpha}$)



Př. 2; A4 na výšku; O [9;7,5]

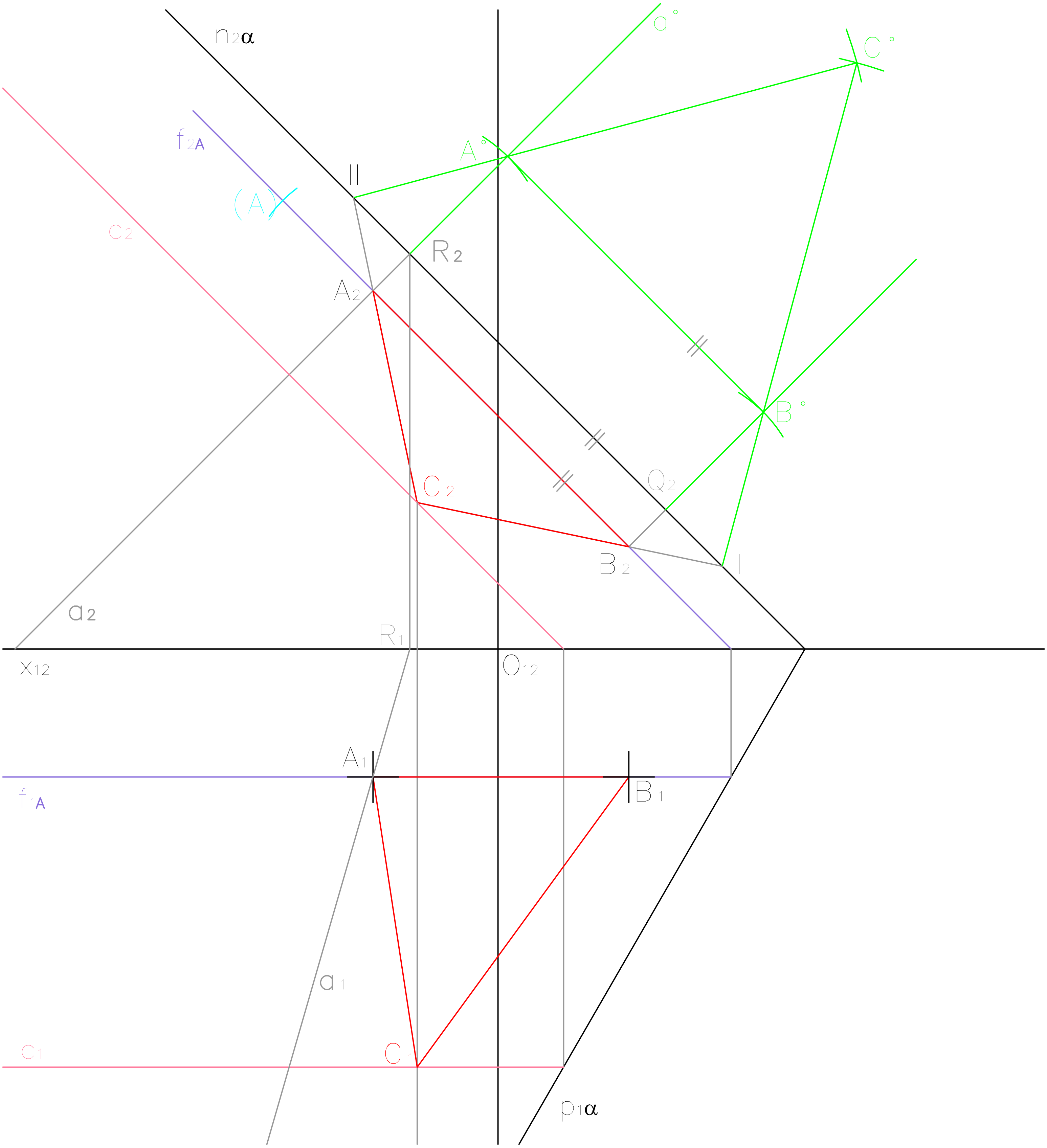
Zobrazte pravidelný šestiúhelník se středem v bodě S [−5;3,5;?] a vrcholem v bodě A [−2;?;3,5], který leží v rovině $\alpha=(7;5;4)$.

1. Využijeme otočení roviny α do nárysny, sestrojíme A° a S°.
2. Sestrojíme pravidelný šestiúhelník $A^\circ B^\circ C^\circ D^\circ E^\circ F^\circ$. S využitím afinity s osou $n_{2\alpha}$ a dvojicí odpovídajících si bodů $A_2 \leftrightarrow A^\circ$ sestrojíme nárys šestiúhelníka.
(Samodružné body označujeme římskými čísly).
3. Ke konstrukci půdorysu použijeme libovolné přímky roviny (např. b=EB nebo hlavní přímky). Využíváme také toho, že dělící poměr se v afinitě a rovnoběžném promítání zachovává (bod S_2 je střed A_2D_2, bod S_1 je střed A_1D_1...).



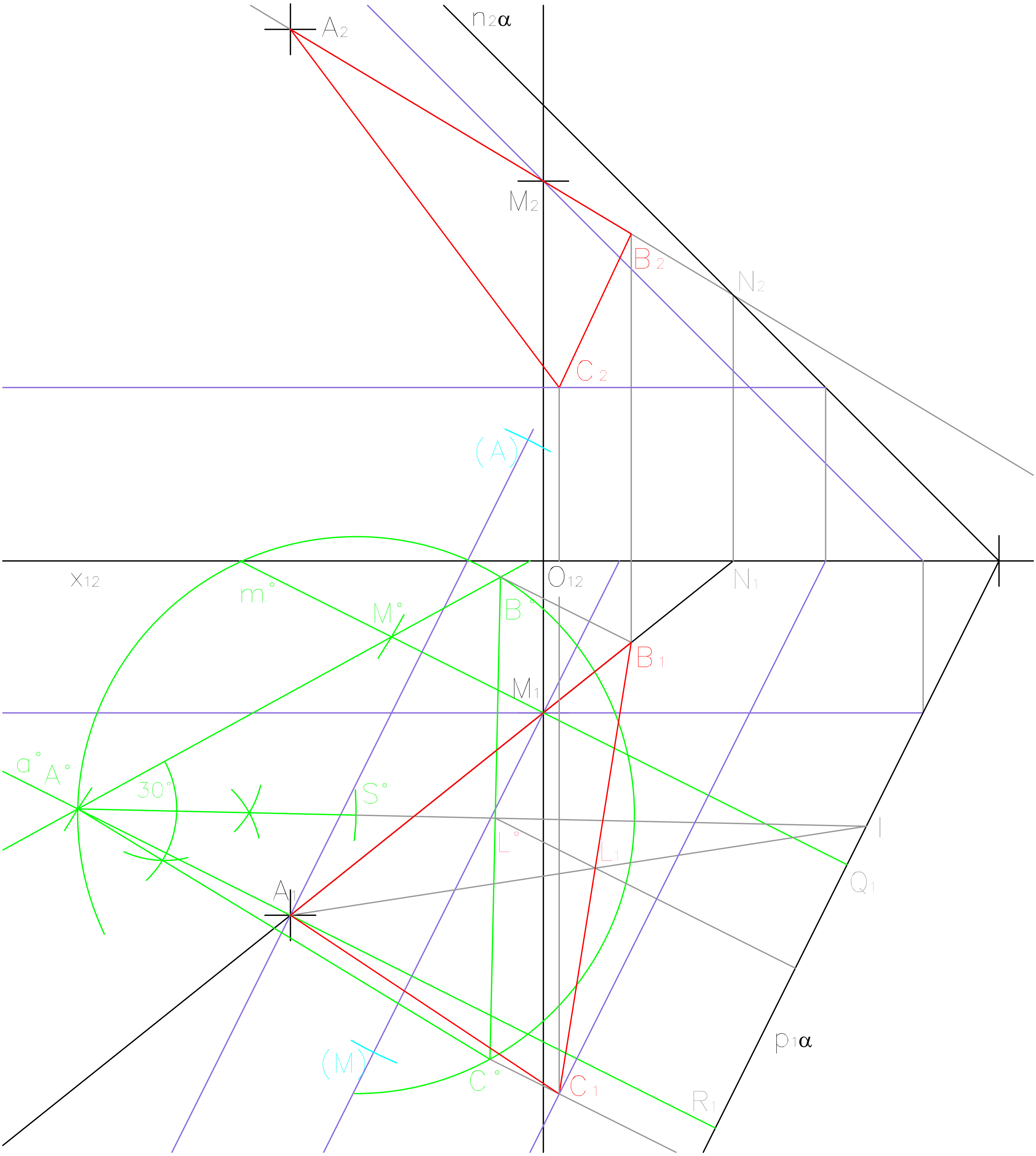
Př. 3; A4 na výšku; O [10;10]
Zobrazte rovnostranný trojúhelník nad úsečkou AB,
bod A [?;2,5;7] a bod B [?;2,5;2], v rovině α (−6;60°;45°). Vyberte ten bod C, jehož z–ová souřadnice je menší.

1. Otáčíme α do nárysny.
2. S využitím afinity s osou $n_{2\alpha}$ a dvojicí odpovídajících si bodů $A_2 \leftrightarrow A°$ sestrojíme nárys trojúhelníka.
3. Pomocí libovolné přímky roviny α dourčíme půdorys bodu C (zde přímka c).



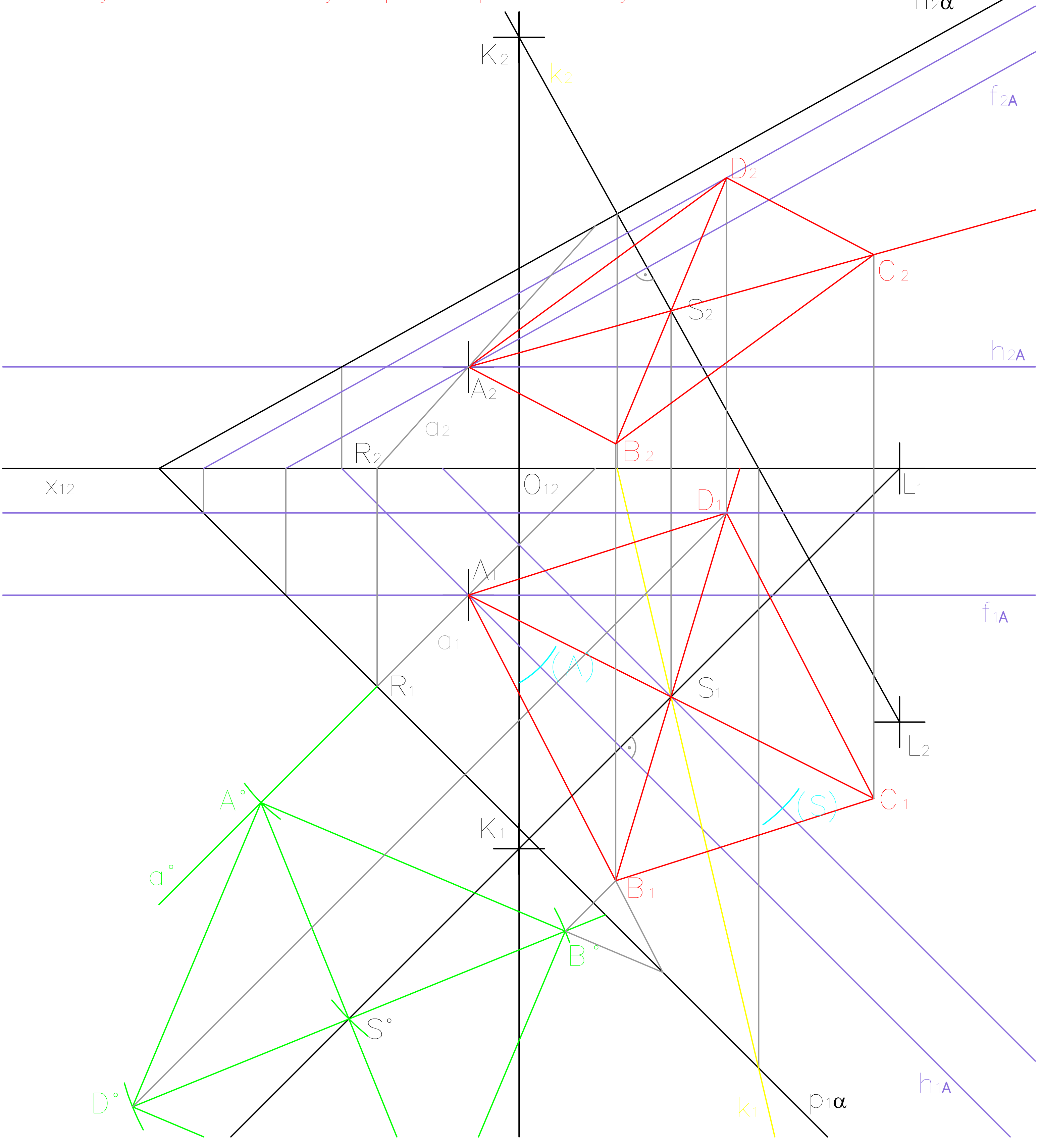
Př. 4; A4 na výšku; O [11;12]
Zobrazte rovnostranný trojúhelník ABC, který leží v rovině α (−9;?;?). Strana AB trojúhelníka leží na přímce AM, A [5;7;10,5], M [0;3;7,5], $y_B<y_A$, $y_C>0$. Poloměr kružnice trojúhelníku opsané je r=5,5.

1. Zobrazíme stopy roviny α. Otočíme rovinu α kolem p_α do půdorysny.
2. Afinita; osa afinity je $p_1\alpha$. Směr je dán dvojicí bodů $A_1 \leftrightarrow A°$.
3. Trojúhelník $A_1B_1C_1$. Pozn.: Ke konstrukci bodu C_1 jsme použili střed L° strany C° B° .



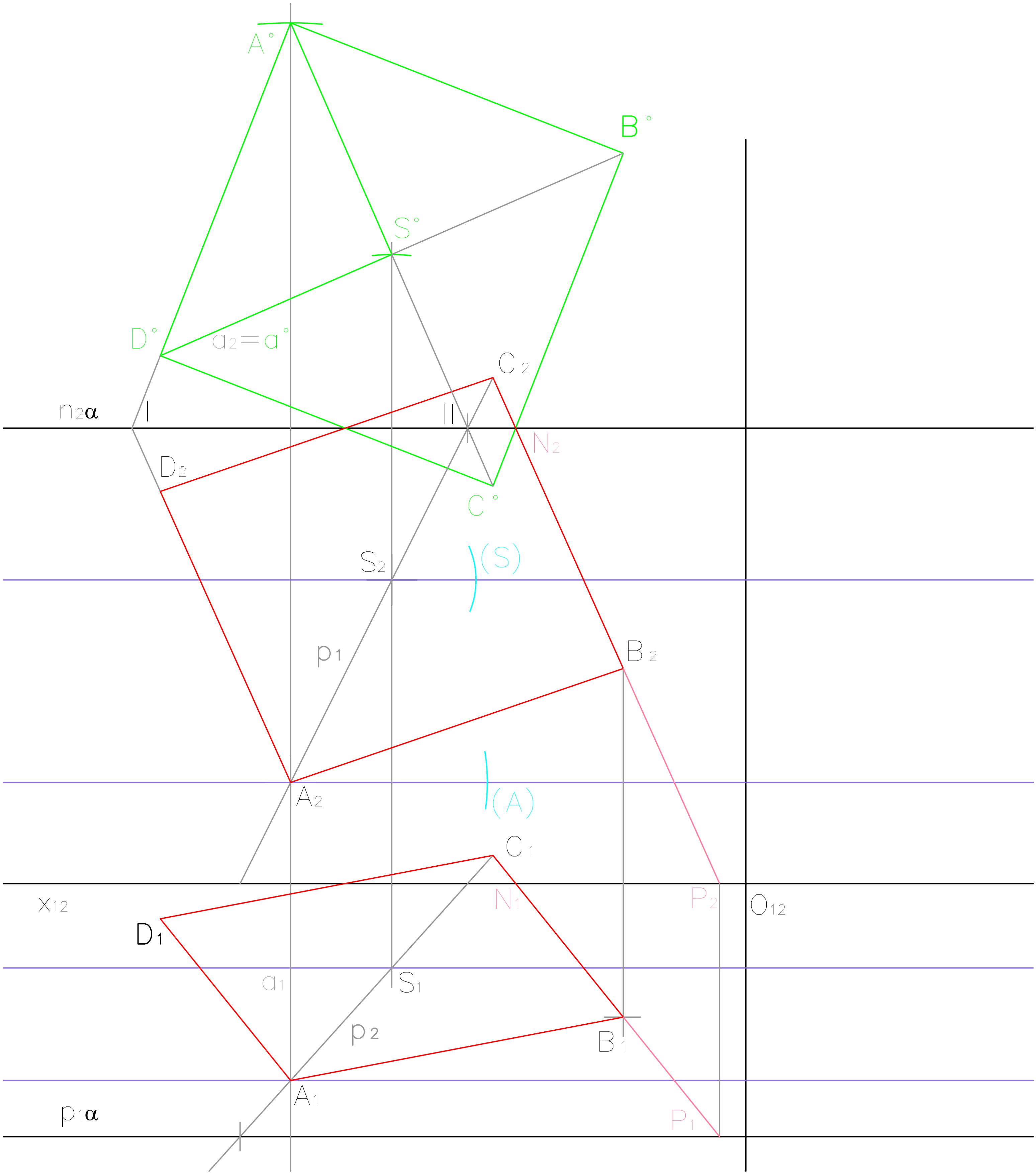
Př. 5; A4 na výšku; O [10,5;13,5]
Zobrazte čtverec v rovině kolmé k přímce KL, K [0;7,5;8,5] a L [−7,5;0;−5], s vrcholem v bodě A [1;2,5;2] a středem na přímce KL.

1. Označme α rovinu procházející bodem A a kolmou ke KL, je určena hlavními přímkami f_A, h_A. Sestrojíme stopy roviny α.
2. Bod S je průsečík KL a α. (využijeme krycí přímku k).
3. Otočíme α kolem p_α do půdorysny. Afinita je určena osou $p_{1\alpha}$ a dvojicí odpovídajících si bodů $A_1 \leftrightarrow A°$.
4. Sestrojíme půdorys $A_1B_1C_1D_1$ s využitím afinity.
5. Nárys $A_2B_2C_2D_2$ sestrojíme pomocí přímek roviny α.



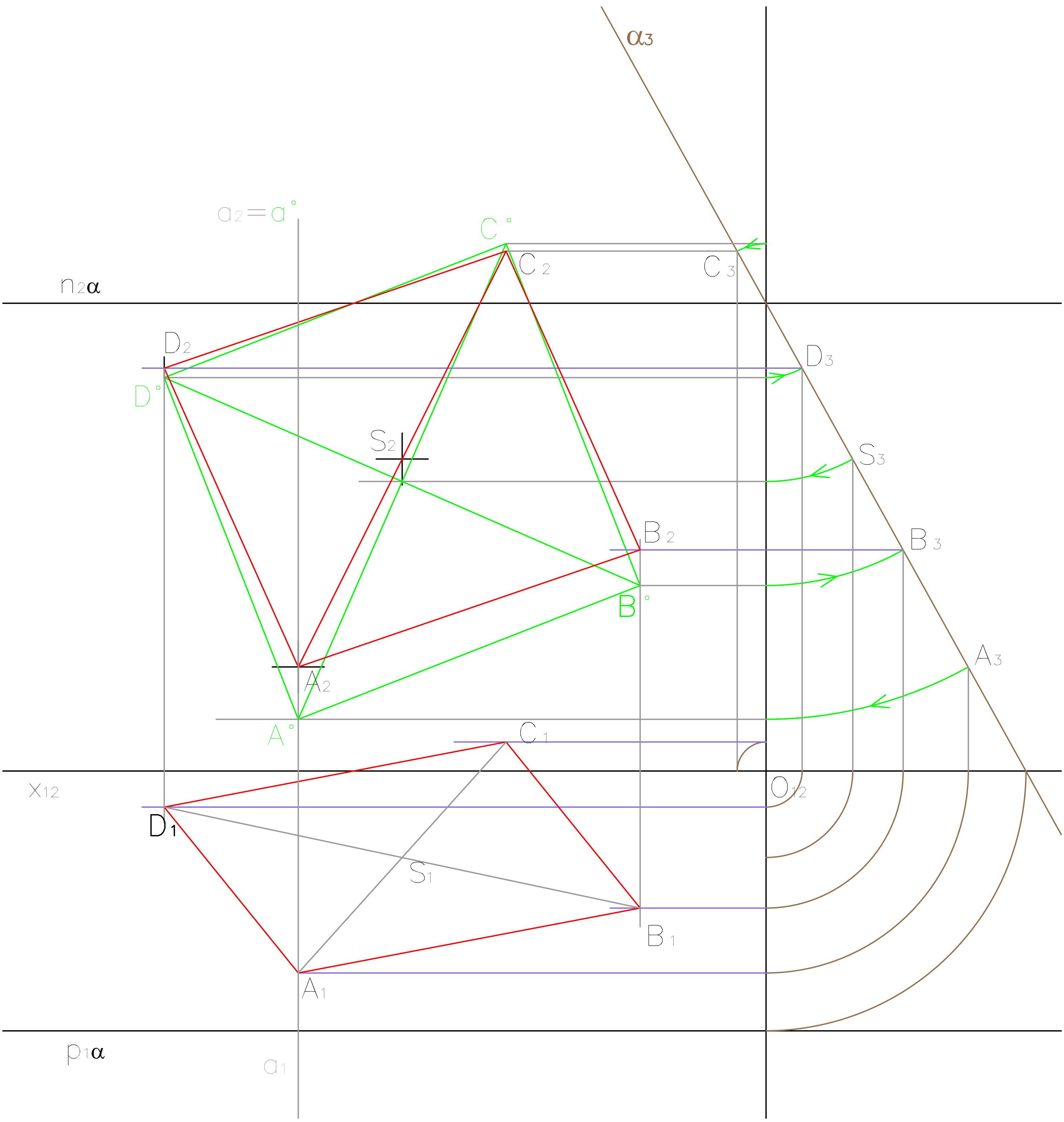
Př. 6; A4 na výšku; O [15;6]
Zobrazte čtverec se středem v bodě S [7;?;6] a vrcholem v bodě A [9;?;2] v rovině $\alpha(\infty;5;9)$.

1. Body A a S dourčíme pomocí přímky p=AS roviny α.
2. Otočíme rovinu α do nárysny. Afinita je určena osou $n_{2\alpha}$ a dvojicí odpovídajících si bodů $A_2 \leftrightarrow A^\circ$.
3. Sestrojíme nárys $A_2B_2C_2D_2$ s využitím afinity.
4. Půdorys $A_1B_1C_1D_1$ sestrojíme pomocí libovolných přímek roviny α.



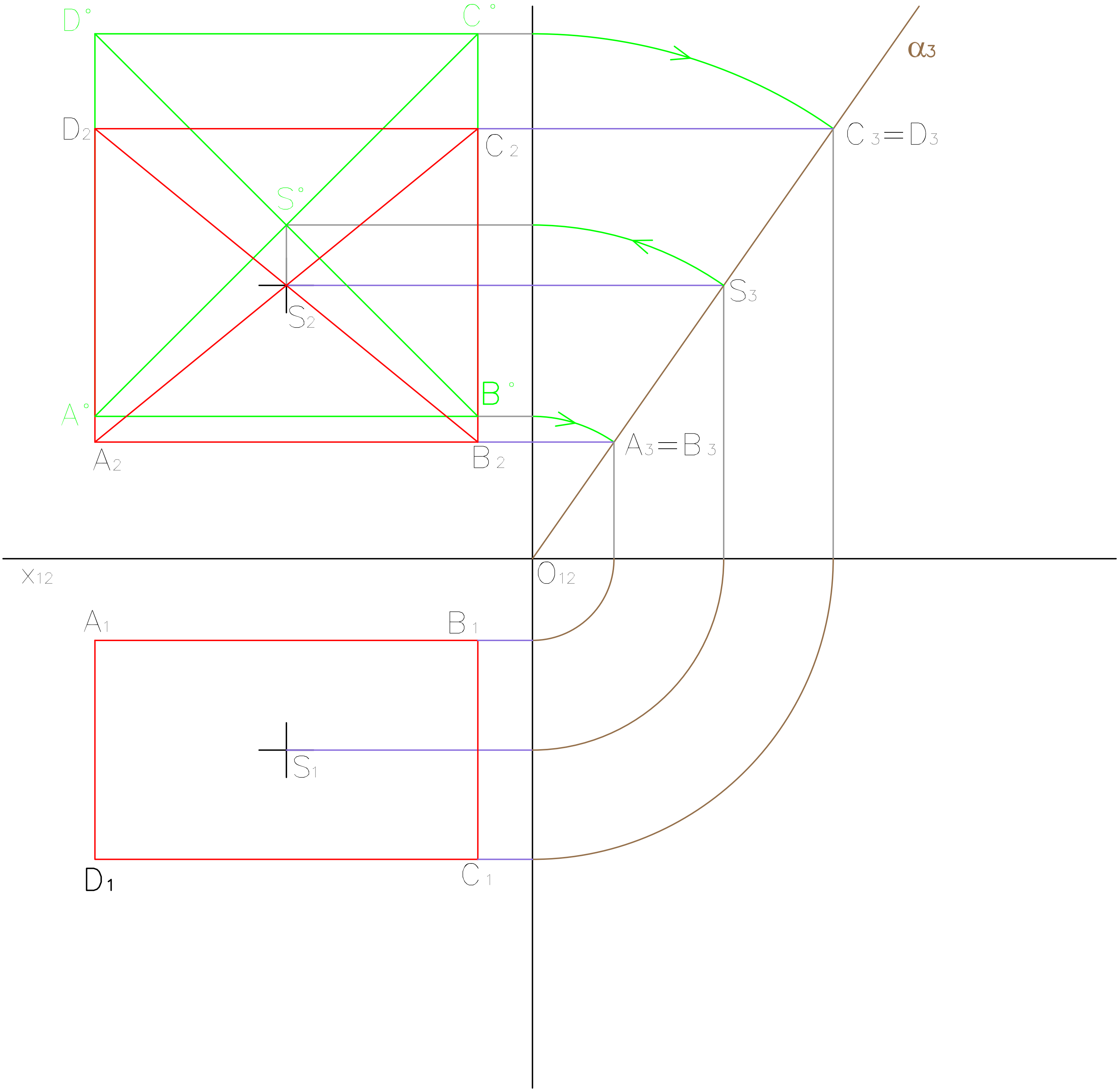
Př. 6a; A4 na výšku; O [15;7]
Zobrazte čtverec se středem v bodě S [7;?;6] a vrcholem v bodě A [9;?;2] v rovině α(∞;5;9).

1. Dourčíme body A a S, využijeme třeba třetí průmět.
2. Otočíme rovinu α do nárysny. Poloměry otáčení jsou ve skutečné velikosti ve třetím průmětu, využijeme tedy třetí průmět k sestrojení bodů A°a S°. Sestrojíme čtverec A°B°C°D°.
3. Opačným postupem k postupu uvedeném v 2. sestrojíme nárys A2B2C2D2 a následně půdorys A1B1C1D1.



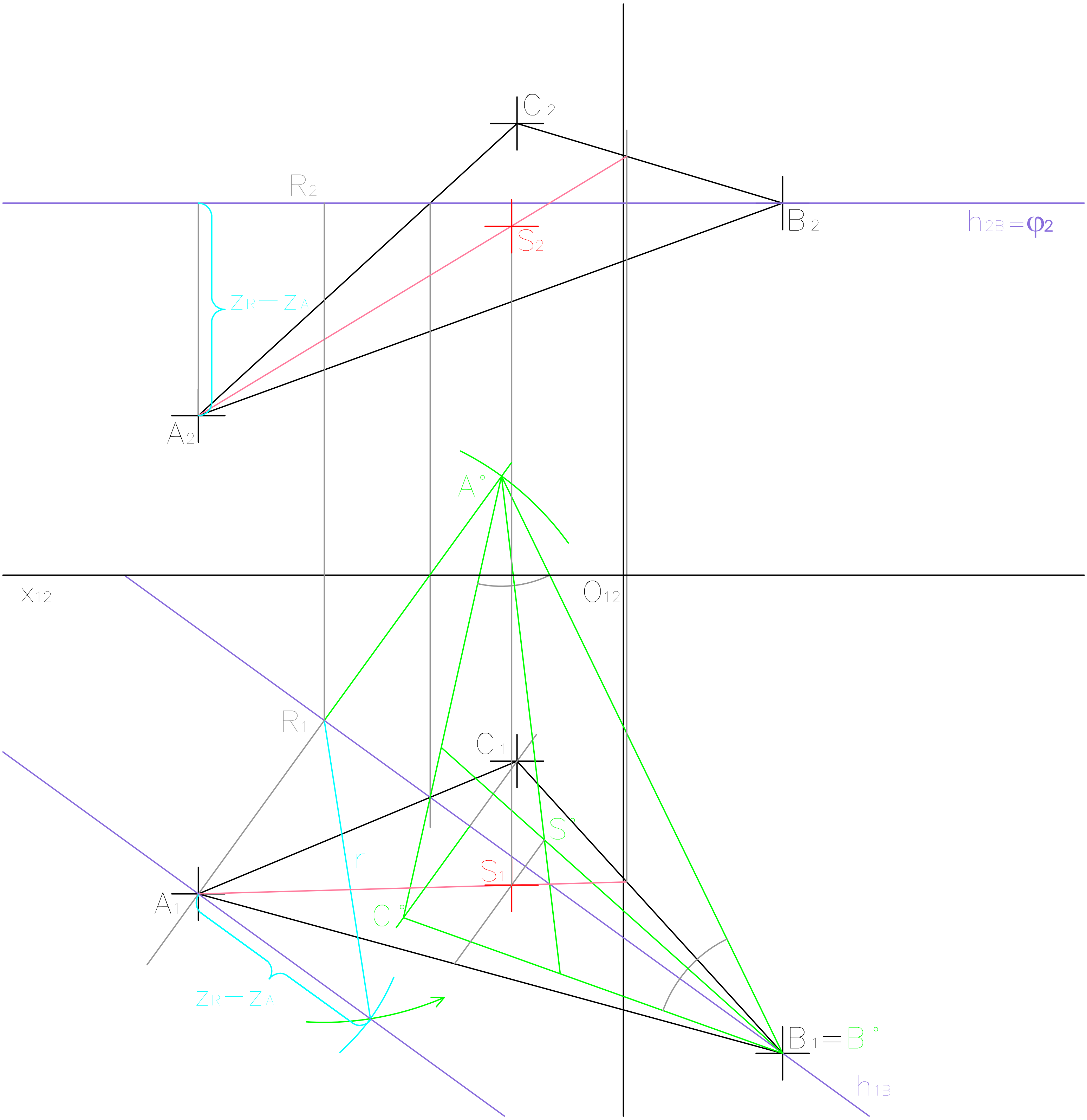
Př. 7; A4 na výšku; O [10;10]
Zobrazte čtverec se středem v bodě S [4,5;3,5;5] a stranou rovnoběžnou s osou x o délce 7 cm, který leží v rovině **α, α** (S,x).

1. Otočíme rovinu **α** do nárysny.
2. Pro určení poloměrů otáčení jsme použili třetí průmětnu.



Př. 8; A4 na výšku; O [12;10,5]
Zobrazte střed kružnice vepsané trojúhelníku ABC, A [8;6;3], B [−3;9;7], C [2;3,5;8,5].

1. Otočíme rovinu α (A,B,C) do roviny φ rovnoběžné s půdorysnou. Osa otáčení je h_B.
2. Pomocí afinity s osou h_{1B} a dvojicí odpovídajících si bodů $A_1 \leftrightarrow A^\circ$ sestrojíme otočený trojúhelník a dohledáme střed kružnice vepsané.
3. Bod S_1 dourčíme opět s využitím afinity.
4. S pomocí libovolné přímky roviny α sestrojíme S_2.



Př. 9; A4 na výšku; O [10,5;15]
Sestrojte pravidelný pětiúhelník se středem v bodě S [3;5;4] a vrcholem v bodě A [−1;?;1], který leží v rovině α(−5;6;?).

1. Využijeme otočení roviny α do půdorysny. Sestrojíme body S°a A°a následně celý pravidelný pětiúhelník.
2. S využitím afinity s osou $p_{1\alpha}$ a dvojicí odpovídajících si bodů $A_2 \leftrightarrow A°$sestrojíme půdorys šestiúhelníka.
(Samodružné body označujeme římskými čísly).
3. Nárys sestrojíme s využitím rovnoběžnosti a libovolných přímek roviny α.