



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Průměty rovinných obrazců a těles

Tato část je podmíněna znalostí základních úloh, principů Mongeova promítání a pravoúhlé axonometrie. Slouží jako pracovní sešit na procvičování.

Pracovní list č. 1

Zadání: Sestrojte sdružené průměty čtverce **ABCD**, který leží v rovině α a je dán úhlopříčkou **AC**.

Postup řešení:

1. Doplníme pomocí hlavních přímek druhý průmět bodu **C**.

Prvním průmětem bodu **C** vedeme první průmět hlavní přímky 1. osnovy, která je rovnoběžná s půdorysnou stopou roviny. První průmět nárysného stopníku této přímky leží na základnici, druhý průmět leží na nárysné stopě roviny. Tímto stopníkem vedeme druhý průmět hlavní přímky, který je rovnoběžný se základnicí. Na této přímce leží druhý průmět bodu **C**.

2. Druhý průmět bodu **A**.

Protože první průmět bodu **A** leží na základnici, bod nemá žádnou y-ovou souřadnici, leží tedy přímo v nárysně. To znamená, že druhý průmět bodu **A** leží na nárysné stopě roviny.

3. Rovinu čtverce otočíme do půdorysny a sestrojíme v otočení čtverec **A₀B₀C₀D₀**.

Určíme osu otáčení roviny. Protože otáčíme do průmětny, je osou otáčení průsečnice roviny otáčení s průmětnou, což je stopa roviny (půdorysná). Sestrojíme pomocnou rovinu otáčení τ , která je kolmá na osu otáčení pro bod **A** i **C**. Určíme středy otáčení **S_A** a **S_C**, které leží v průsečíku pomocných rovin a osy otáčení. Určíme poloměry otáčení bodů **A**, **C**. (Opakování pro bod **A**: sklopíme promítací rovinu τ do průmětny. Poloměr otáčení bodu **A** sestrojíme jako přeponu **S_A(A)** pravoúhlého trojúhelníku **(A)A₁S_A**. Ze středu otáčení **S_A** opišeme oblouk kružnice poloměru $r_C = S_A(A)$. Vyhledáme průsečík oblouku kružnice a pomocné roviny τ , bod **A₀**.)

V otočení sestrojíme čtverec **A₀B₀C₀D₀**.

4. Odvození prvního průmětu čtverce.

Otočený obrazec **A₀B₀C₀D₀** a jeho první průmět si odpovídají v afinitě o ose p_1^a a dvojici odpovídajících si bodů **A₁**, **A₀**.

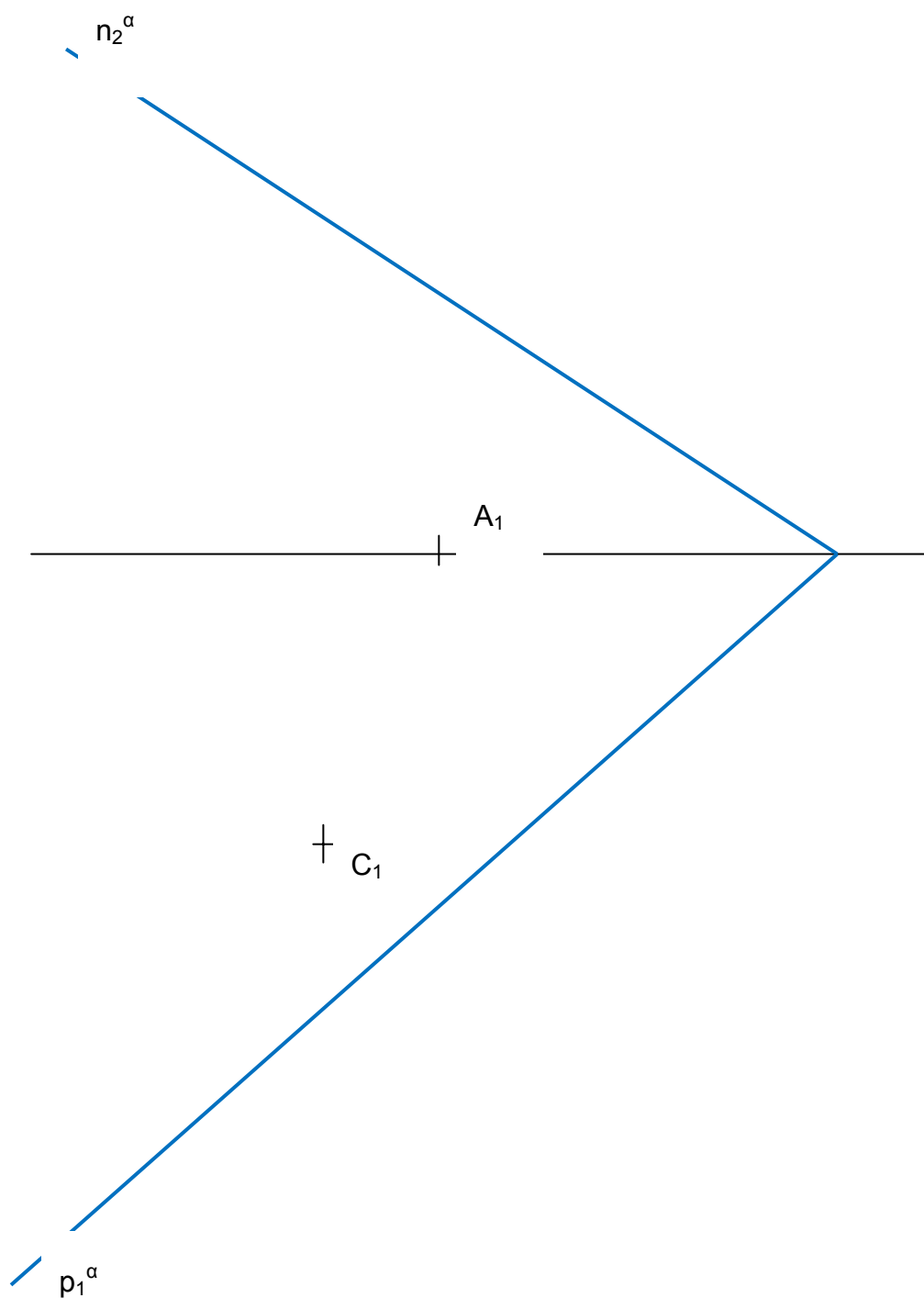
5. Odvození druhého průmětu čtverce.

Ze sestrojeného prvního průmětu čtverce odvodíme druhý průmět pomocí hlavních přímek a ordinál.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 1 - řešení





evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 2

Zadání: Sestrojte sdružené průměty čtverce **ABCD**, který leží v rovině α , je-li dán vrchol čtverce **A** a přímka **m**, která leží v rovině α . Přímka **m** je dána body **L** a **M** a leží na ní strana čtverce **BC**.

Postup možného řešení:

1. Sestrojení druhého průmětu přímky **m**

(Průsečík prvního průmětu přímky m_1 se základnicí je prvním průmětem nárysného stopníku N_1 . Druhý průmět nárysného stopníku N_2 leží na nárysné stopě roviny n_2^α . Průsečík m_1 s půdorysnou stopou roviny p_1^α je prvním průmětem půdorysného stopníku P_1 . Druhý průmět půdorysného stopníku leží na základnici. Spojnicí druhých průmětů stopníků dostaneme druhý průmět přímky m_2 . Pomocí ordinál získáme druhé průměty bodů **M** a **L**. Možno provést i pomocí hlavních přímek.)

2. Otočení roviny α do půdorysny kolem její půdorysné stopy – m_o, A_o

(Nejprve otočíme bod **L**. Střed otáčení bodu **L** je v patě S_L kolmice vedené z bodu L_1 na první průmět stopy p_1^α . Poloměr otáčení r_L je velikost přepony pravoúhlého trojúhelníku $S_L L_1(L)$, jehož odvěsna $L_1(L)$ má velikost z_L . Otočený bod L_o leží na kolmici $L_1 S_L$ ve vzdálenosti r_L od S_L . Jelikož půdorysný stopník přímky **m** je samodružným bodem, jeho spojnicí s otočeným bodem L_o dostaneme otočenou přímku m_o . Bod **A** otočíme pomocí afinity. Osou afinity je p_1^α a směr udává spojnice odpovídajících si bodů $L_o L_1$. Př. bod A_o sestrojíme tak, že bodem A_1 vedeme přímku směru afinity a najdeme její průsečík s přímkou $L_o 1$, kde bod **1** je průsečík $L_1 A_1$ s osou afinity.)

3. Sestrojení otočené polohy čtverce $A_o B_o C_o D_o$

Čtverec musí vyhovovat daným podmínkám, proto bodem A_o vedeme kolmici na otočenou přímku m_o , dostaneme bod B_o čtverce. V tuto chvíli máme dvě možnosti řešení. Zvolíme vhodnější z hlediska konstrukce a sestrojíme body C_o (na přímce m_o) a D_o .

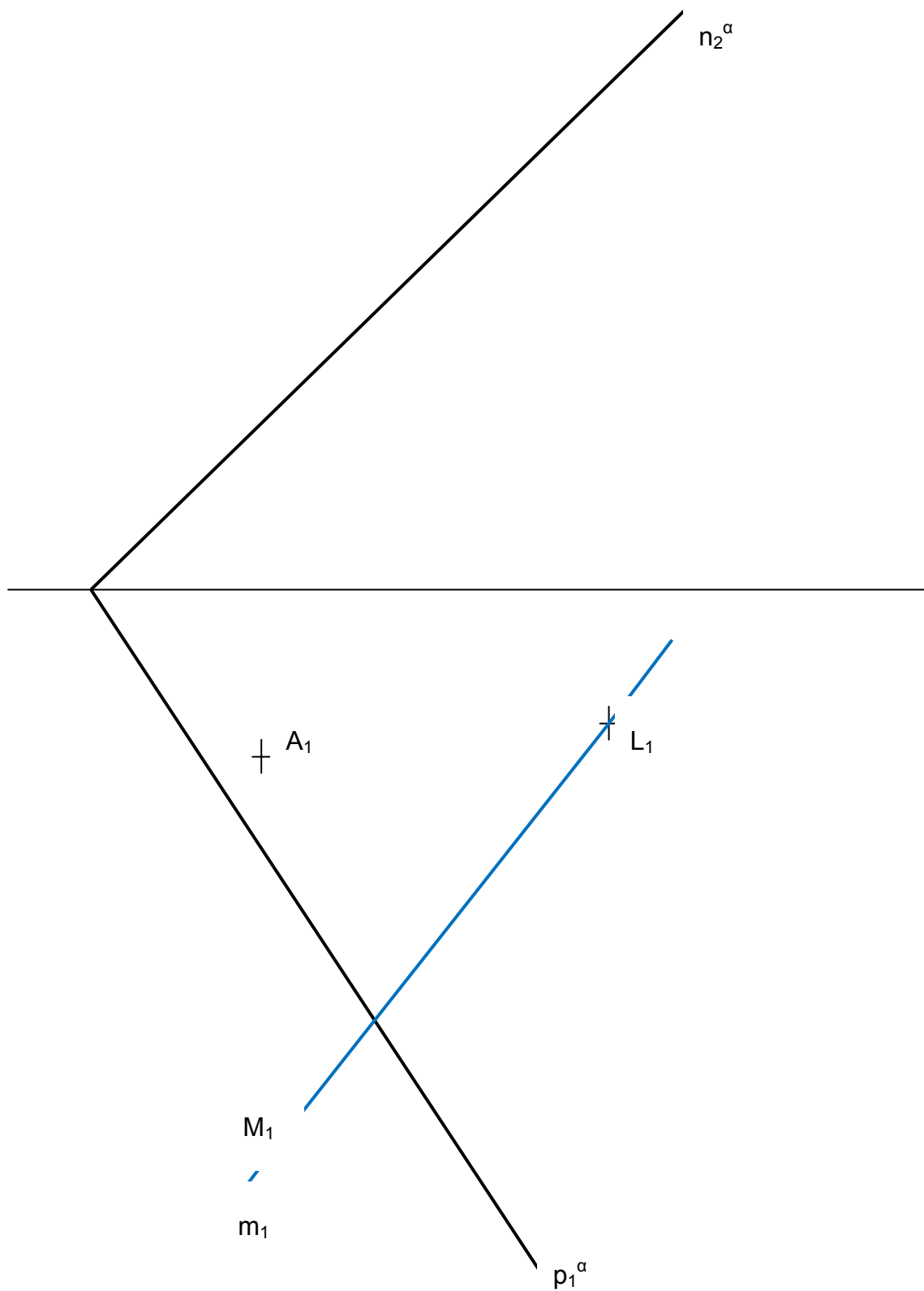
4. Užitím vlastností již určené afinity otočíme vrcholy B_o, C_o, D_o čtverce do roviny α .

5. Pomocí hlavních přímek a ordinál sestrojíme druhé průměty vrcholů B_2, C_2 a D_2 .

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 2 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 3

Opakovací příklady sestrojení různých čtverců s využitím postupů z předchozích pracovních listů. Kreslete na samostatné listy. Na tento provedte zápis postupu pro obě zadání.

Zadání č.1: V rovině $\alpha(6; 5; 4)$ sestrojte nejmenší čtverec $ABCD$, je-li dán jeho střed $S(-1; 2; ?)$ a jehož vrchol C leží v půdorysně.

Zadání č.2: V rovině $\alpha(6; 5; 4)$ sestrojte čtverec $ABCD$, je-li dán jeho střed $S(-2; 3; ?)$ a jehož strana AB leží v půdorysně.

Zápis postupu 1. zadání:

Zápis postupu 2. zadání:



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 4

Zadání: Do trojúhelníku **ABC** vepište čtverec tak, aby jedna jeho strana ležela na přímkce **c = AB**.

Postup možného řešení:

1. Sestrojení stopy roviny trojúhelníku

(Bod A trojúhelníku leží přímo v půdorysně, proto je zároveň půdorysným stopníkem. Druhý půdorysný stopník získáme třeba od přímky **CB**. Spojením obou půdorysných stopníků sestrojíme půdorysnou stopu roviny. Nárysnou stopu ke konstrukci nepotřebujeme.)

2. Otočení roviny do půdorysny kolem její půdorysné stopy – **A₀B₀C₀**

(Bod **A** nemusíme otáčet, je samodružný, **A₁ = A₀**. Body **B** a **C** otočíme známým a několikrát popsaným způsobem.)

3. Sestrojení vepsaného čtverce **K₀ L₀ M₀ N₀**

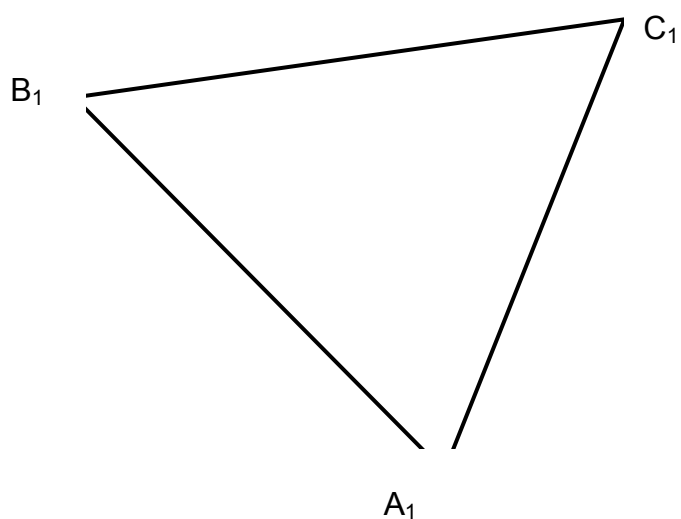
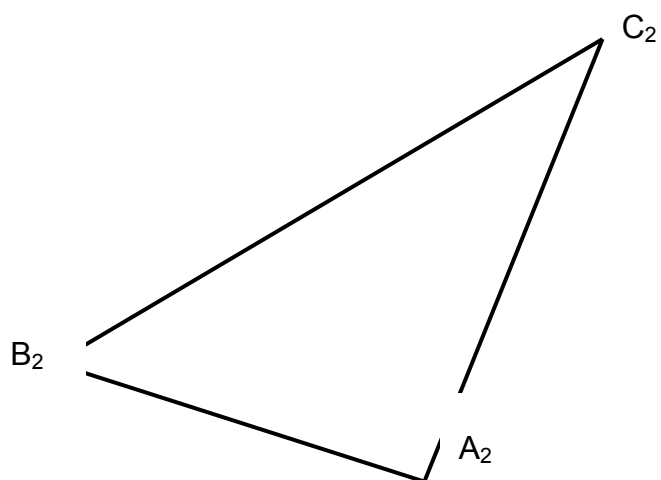
(Čtverec sestrojíme užitím stejnolehlosti. Její střed bude např.: jeden vrchol trojúhelníku **C₀**. Sestrojíme pomocný čtverec **K'L'M'N'** tak, aby **M'** ležel na **B₀C₀**, **N'** na **A₀C₀** a aby **M'N'** byla rovnoběžná s **A₀B₀**. Body **K'** a **L'** promítneme ze středu **C₀** stejnolehlosti na přímkou **A₀B₀** do bodů **K₀**, **L₀**. Doplníme na čtverec **K₀L₀M₀N₀**.)

4. Známým způsobem sestrojíme sdružené průměty čtverce **KLMN**.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 4 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 5

Zadání: V rovině α sestrojte pravidelný šestiúhelník se středem S a vrcholem A .

Postup možného řešení:

1. Sestrojení nárysů bodů A a S .

(Nárysy bodů A a S sestrojíme pomocí hlavních přímek 1. osnovy a ordinál.)

2. Otočení roviny do půdorysny kolem její půdorysné stopy

(Body A a S otočíme kolem osy otáčení do půdorysny.)

3. Sestrojení pravidelného šestiúhelníku $A_0B_0C_0D_0E_0F_0$

4. Sestrojení prvního průmětu šestiúhelníku pomocí osové afinity.

5. Pomocí hlavních přímek a ordinál odvodíme druhý průmět šestiúhelníku.

Zápis postupu:



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

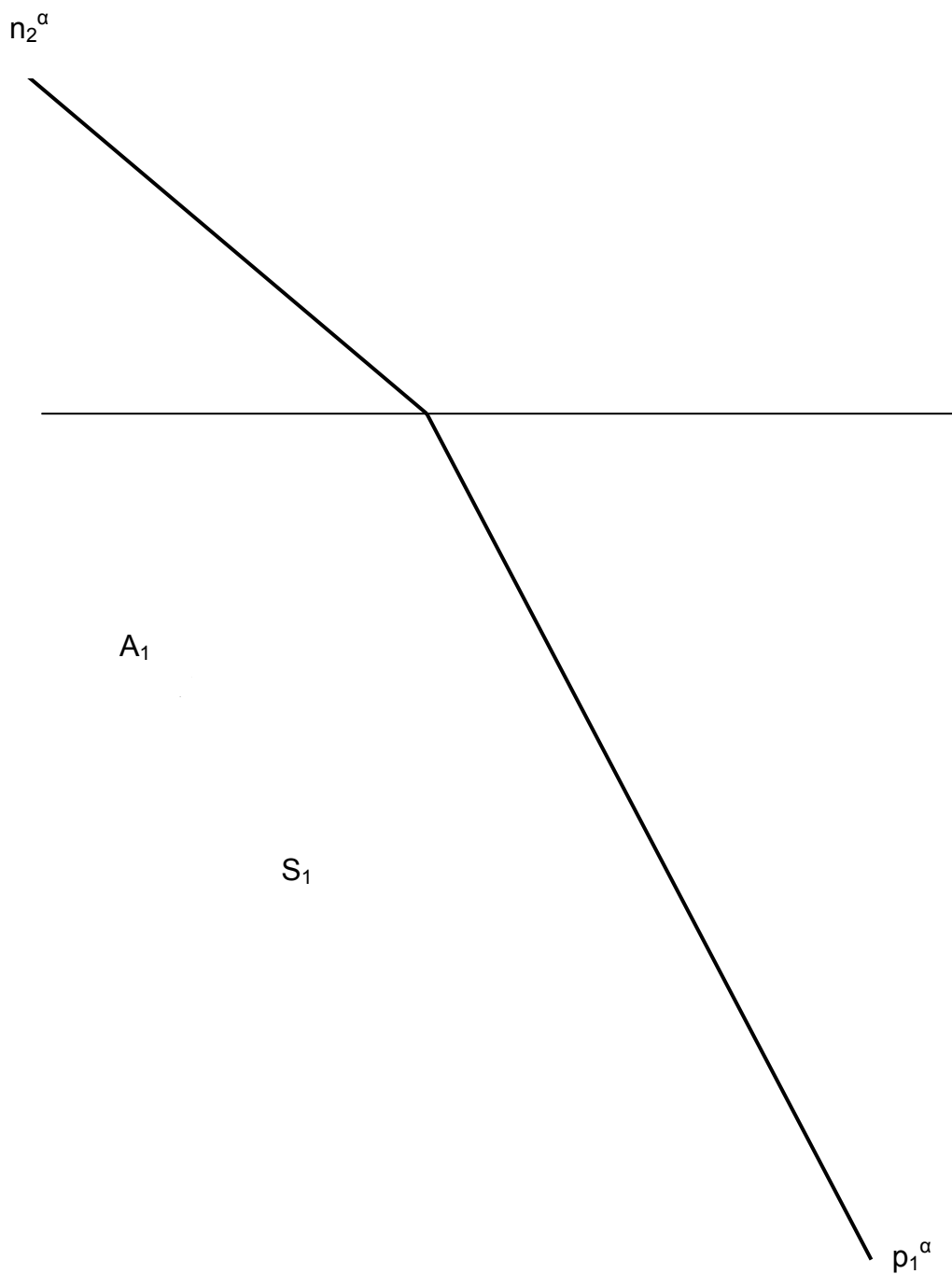


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 5 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 6

Zadání: Sestrojte sdružené průměty pravidelného pětiúhelníku se středem S , jehož jedna strana leží na přímkce KL .

Postup možného řešení:

1. Sestrojení roviny pětiúhelníku, která je dána body K, L, S .

(Stopy roviny sestrojíme pomocí stopníků přímek SK a KL .)

2. Otočení roviny do půdorysny kolem její půdorysné stopy

(Otočení přímky KL a středu S)

3. Sestrojení pravidelného pětiúhelníku $A_0B_0C_0D_0E_0$

(Pětiúhelník bychom mohli sestrojit pomocí úhloměru, ale my využijeme vlastností geometrie k jinému řešení. Jeden vrchol pětiúhelníku – třeba vrchol A_0 – leží na kolmici vedené z bodu S_0 ke spojnici bodů C_0D_0 . Trojúhelník $A_0C_0D_0$ je rovnoramenný z důvodu shodnosti trojúhelníků $A_0B_0C_0$ a $A_0E_0D_0$. Na této kolmici, kterou můžeme bodem S_0 sestrojit ke K_0L_0 , zvolíme libovolný bod 1 a podle konstrukce popsané v poznámce sestrojíme pravidelný pětiúhelník vepsaný do kružnice o středu S_0 a poloměru S_01 . Jeho vrcholy označíme číslicemi 1 až 5 . Z geometrie víme, že všechny pravidelné n -úhelníky se společným středem jsou stejnohlé. Spojnice odpovídajících si bodů prochází středem. Stačí tedy využít spojnice S_03 a na jejím průsečíku s K_0L_0 leží bod C_0 .

4. Sestrojení prvního průmětu pětiúhelníku pomocí osové afinity.

5. Pomocí hlavních přímek a ordinál odvodíme druhý průmět pětiúhelníku.

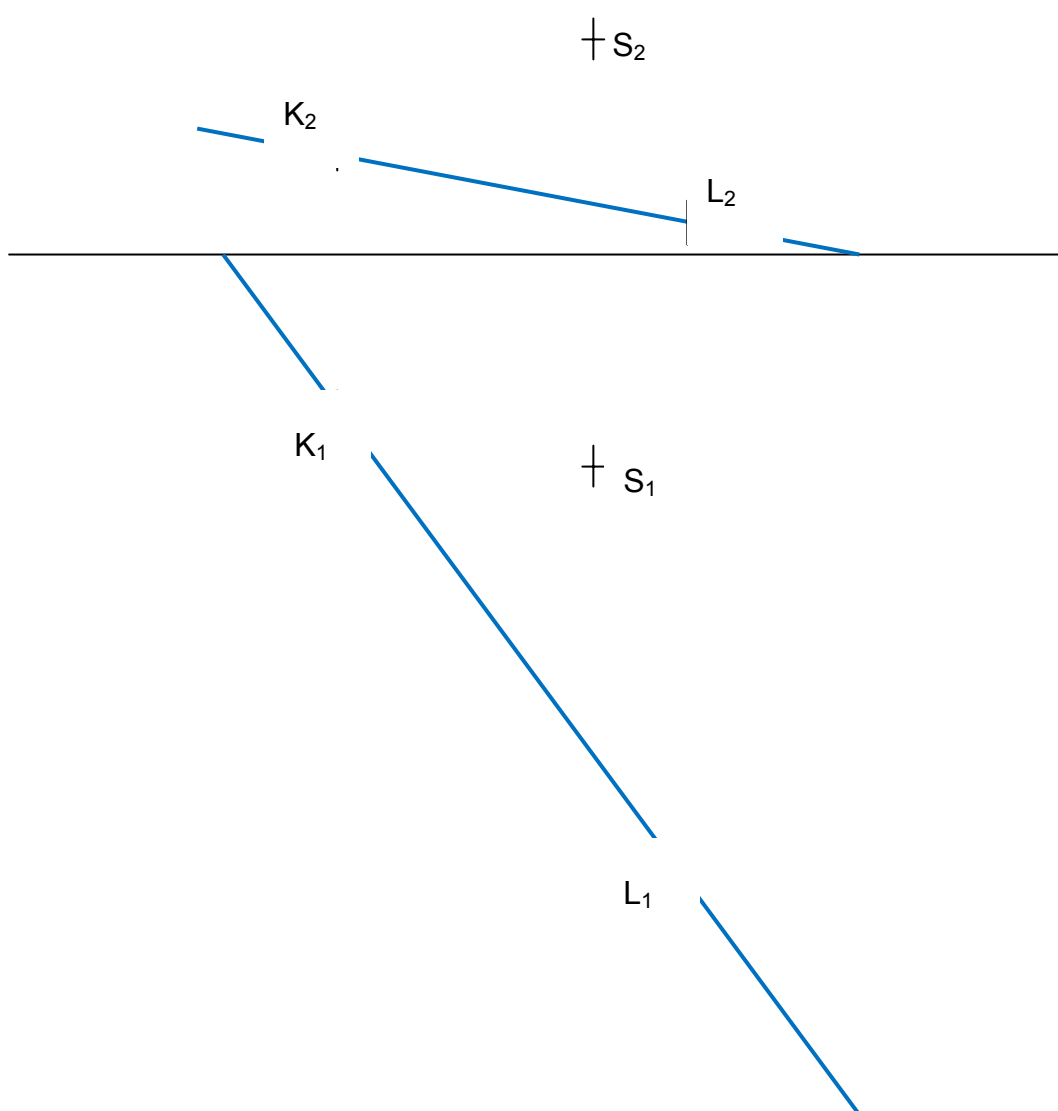
Poznámka:

konstrukce pětiúhelníku

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 6 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 7

Zadání: Sestrojte sdružené průměty pravidelného šestiúhelníku **ABCDEF**, který leží v rovině α , má střed **S** a jehož jedna strana **CD** leží v první průmětně.

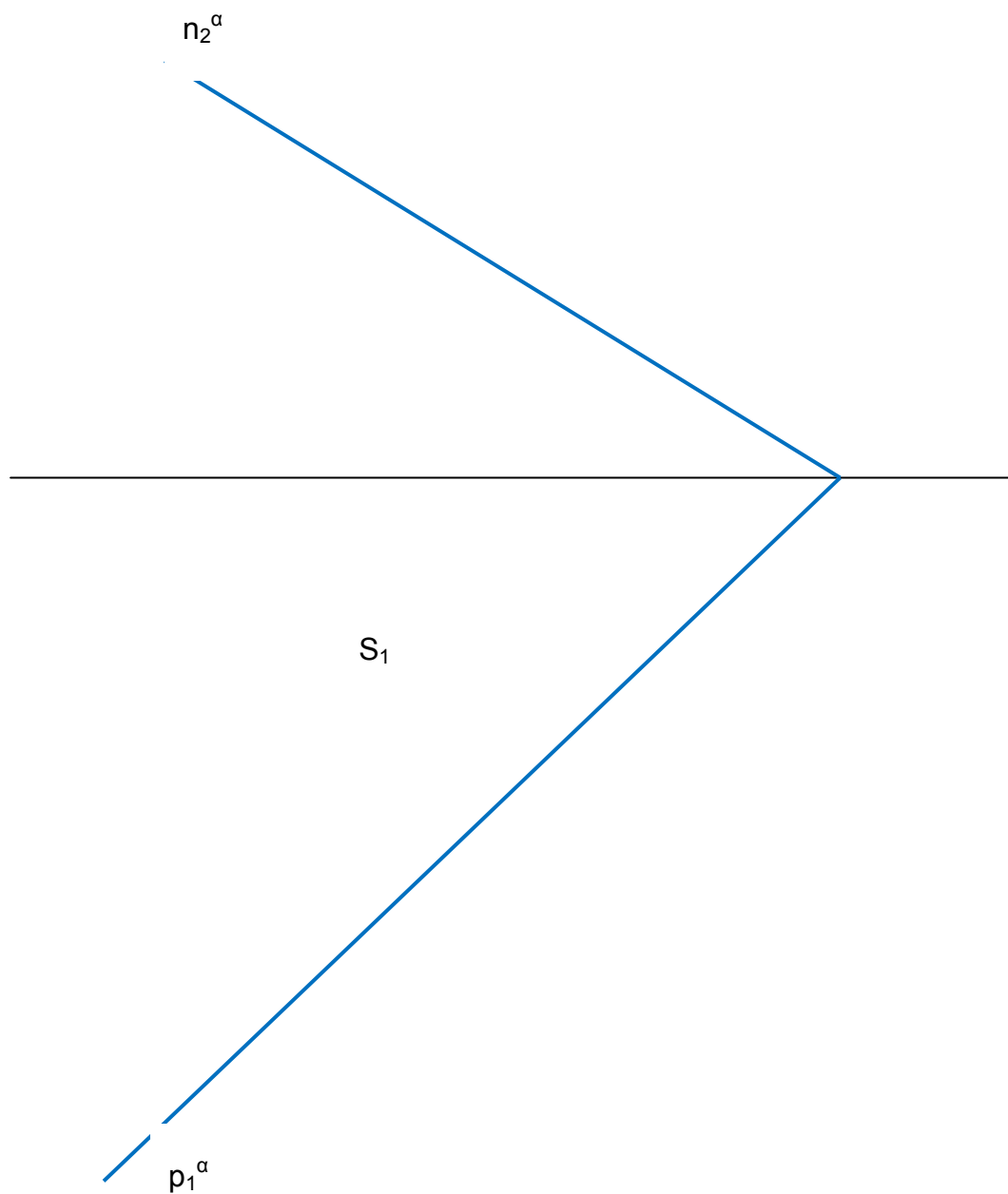
Postup možného řešení:

1. Sestrojení druhého průmětu středu **S**.
(Sestrojíme pomocí hlavních přímk)
2. Otočení roviny do půdorysny kolem její půdorysné stopy
(Otočení středu **S**)
3. Sestrojení pravidelného šestiúhelníku **A₀B₀C₀D₀E₀F₀**
(V otočení sestrojíme šestiúhelník o středu **S₀** tak, že strana C₀D₀ je totožná se stranou C₁D₁ a leží na půdorysné stopě roviny.)
4. Sestrojení prvního průmětu šestiúhelníku pomocí osové afinity.
(Osou afinity je půdorysná stopa roviny a dvojicí odpovídajících si bodů jsou body **S₁** a **S₀**.)
5. Pomocí hlavních přímk a ordinál odvodíme druhý průmět šestiúhelníku.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 7 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 8

Zadání: Sestrojte sdružené průměty rovnostranného trojúhelníku **ABC**, který je dán středem **S** a vrcholem **A**. Trojúhelník leží v rovině **α** kolmé k nárysně.

Řešení

S_2
 A_2 T

A_1

S_1

Poznámka: nárysem trojúhelníku je úsečka (druhý průmět leží přímo na stopě roviny)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 9

Zadání: Sestrojte kosočtverec $ABCD$ o středu S tak, aby dvě protilehlé strany o velikosti 6 byly rovnoběžné s rovinami α a γ a druhé dvě s rovinami β a δ .

Postup možného řešení:

1. Sestrojení průsečnic rovin.

(Mají-li být strany kosočtverce rovnoběžné s rovinami, musí být rovnoběžné s jejich průsečnicemi. Hledáme tedy průsečnici q rovin α a γ a průsečnici p rovin β a δ .)

2. Určení roviny kosočtverce.

(Posuneme-li přímky q' a p' rovnoběžné s průsečnicemi do středu kosočtverce, určí nám jeho rovinu σ . Sestrojíme půdorysnou stopu roviny.)

3. Sestrojení kosočtverce $A_0B_0C_0D_0$

(Otočíme rovinu σ – přímky p' a q' – do průmětny a sestrojíme kosočtverec o délce strany 6 tak, aby středy stran ležely na přímkách q_0 a p_0 .)

4. Sestrojení prvního průmětu kosočtverce pomocí osově afinity.

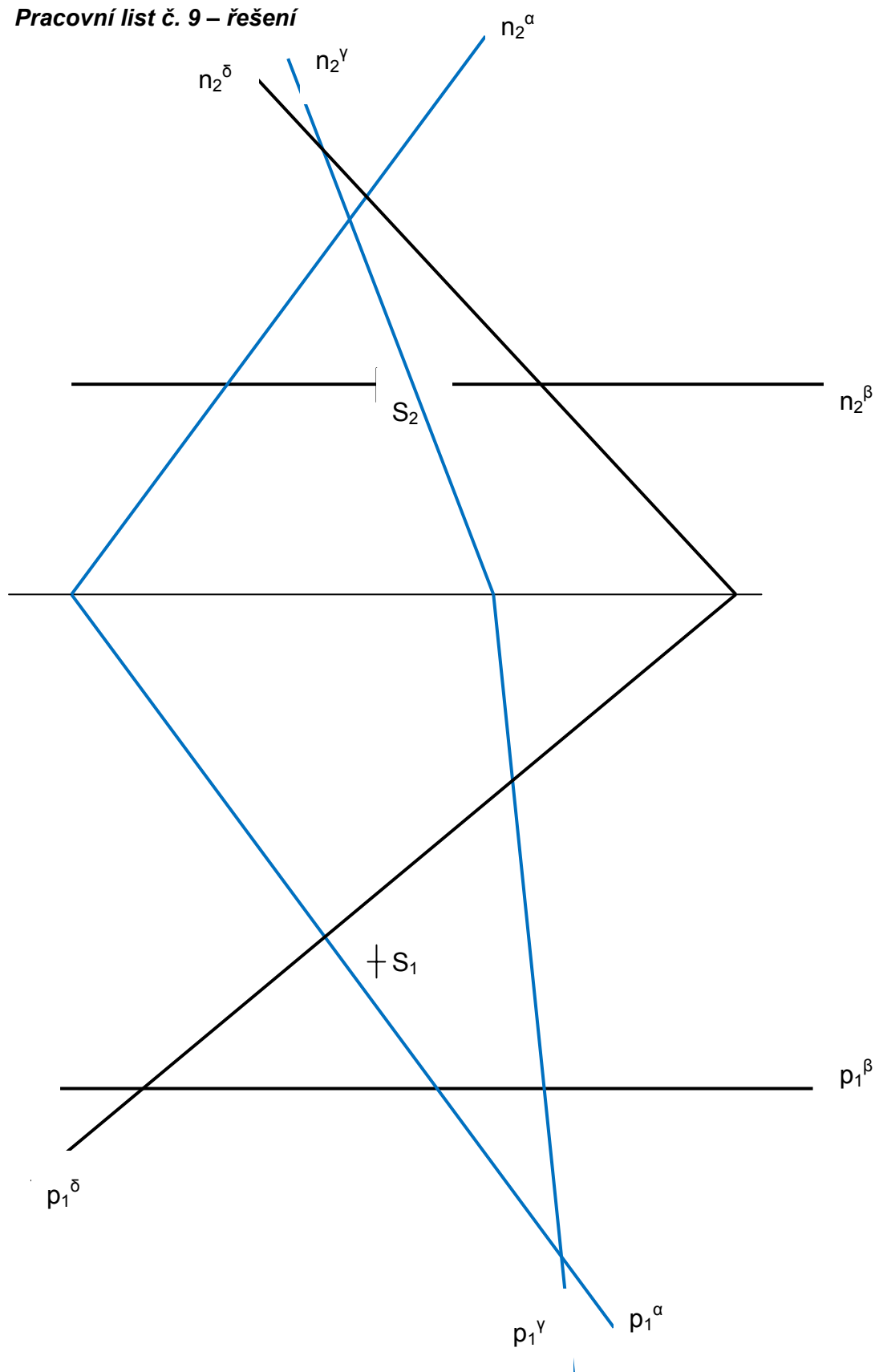
(Osou afinity je půdorysná stopa roviny a dvojicí odpovídajících si bodů jsou body S_1 a S_0 .)

5. Pomocí hlavních přímek a ordinál odvodíme druhý průmět kosočtverce.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 9 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 10

Zadání: Zobrazte kružnici, která prochází body **P**, **Q**, **R**.

Postup řešení:

1. Sestrojíme pomocí stopníků stopy roviny α , která je dána třemi body **P**, **Q**, **R**.
2. Otočíme rovinu α i s body **P**, **Q**, **R** kolem nárysné stopy do nárysny.
(Do nárysny otáčíme pouze z důvodu vhodnějšího umístění.)
3. Sestrojíme kružnici k_O , která prochází body **P_O**, **Q_O**, **R_O**.
(Pro získání středu použijeme konstrukci kružnice opsané trojúhelníku.)
4. Pomocí osové afinity získáme druhý průmět středu **S**.
5. Pomocí hlavních přímk se sestrojíme první průmět středu kružnice **S**.
6. V obou průmětech se kružnice zobrazí jako elipsy.
(Na hlavních přímkách leží hlavní vrcholy elipsy ve vzdálenosti poloměru kružnice, vedlejší vrcholy elipsy získáme např. rozdílovou proužkovou konstrukcí.)
7. Sestrojení elips některou ze známých konstrukcí.

Opakování proužkové konstrukce:

Zápis postupu:



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

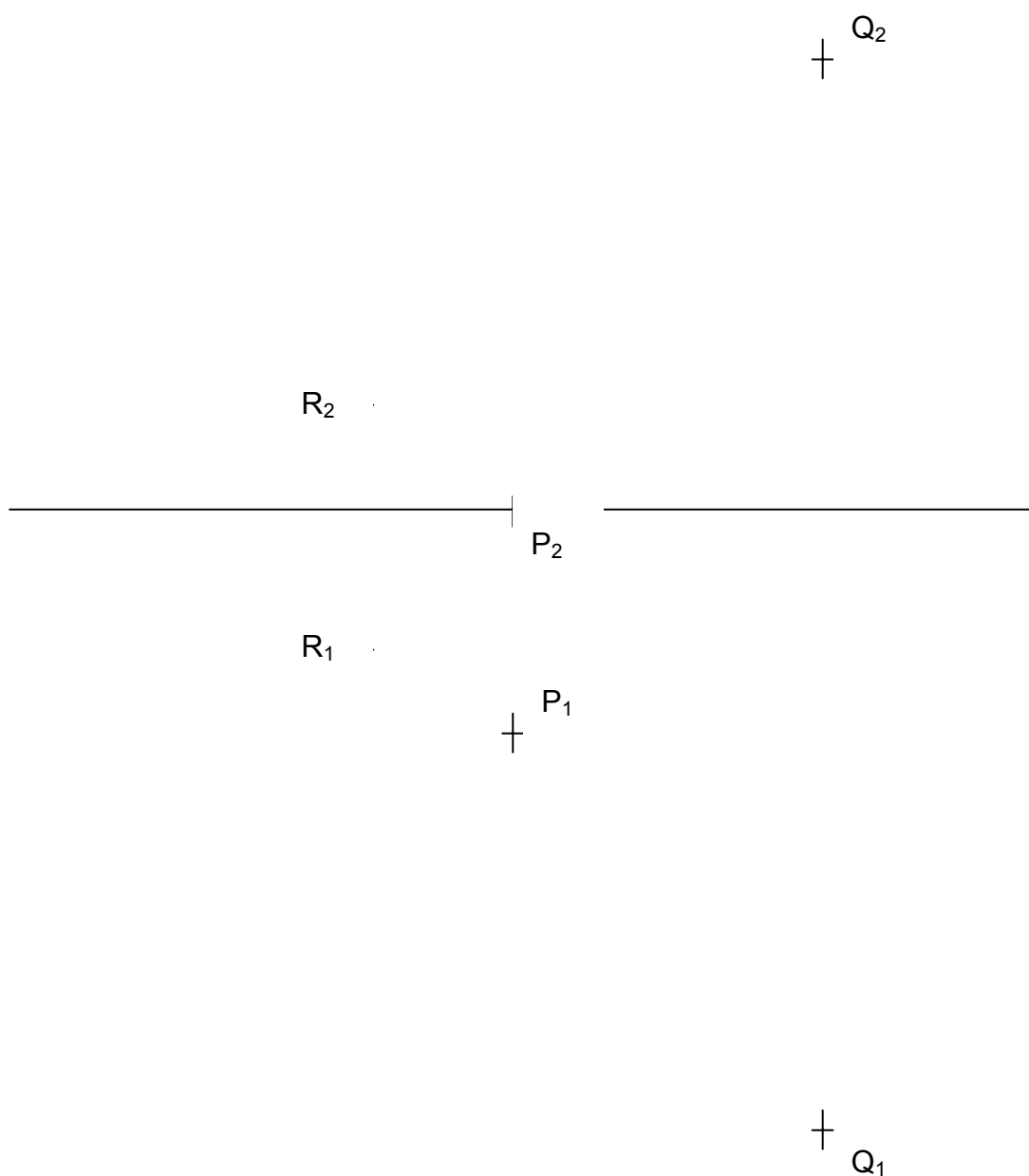


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 10 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 11

Zadání: Zobrazte kružnici, která je dána středem S a tečnou t .

Postup řešení:

1. Sestrojení stop roviny α .

(Rovina α je dána přímkou t a středem S . Stopy určíme pomocí stopníků přímkou t a další přímkou, třeba přímkou rovnoběžné s přímkou t a procházející bodem S .)

2. Otočíme rovinu α kolem půdorysné stopy do průmětny.

(Otočíme bod S a libovolný bod přímkou t tak, abychom dostali S_0 a t_0 .)

3. Sestrojíme bod dotyku T_0 kružnice k_0 .

(Bod dotyku a zároveň poloměr kružnice získáme spuštěním kolmice z bodu S_0 na tečnu t_0 .)

4. Pomocí osově afinity získáme první průmět bodu dotyku T_1 .

5. Pomocí ordinály sestrojíme druhý průmět bodu dotyku.

6. Na otočené kružnici vyznačíme hlavní a vedlejší vrcholy budoucí elipsy.

(Na otočené hlavní přímce leží hlavní vrcholy elipsy ve vzdálenosti poloměru kružnice, otočené vedlejší vrcholy elipsy leží na otočené spádové přímce.)

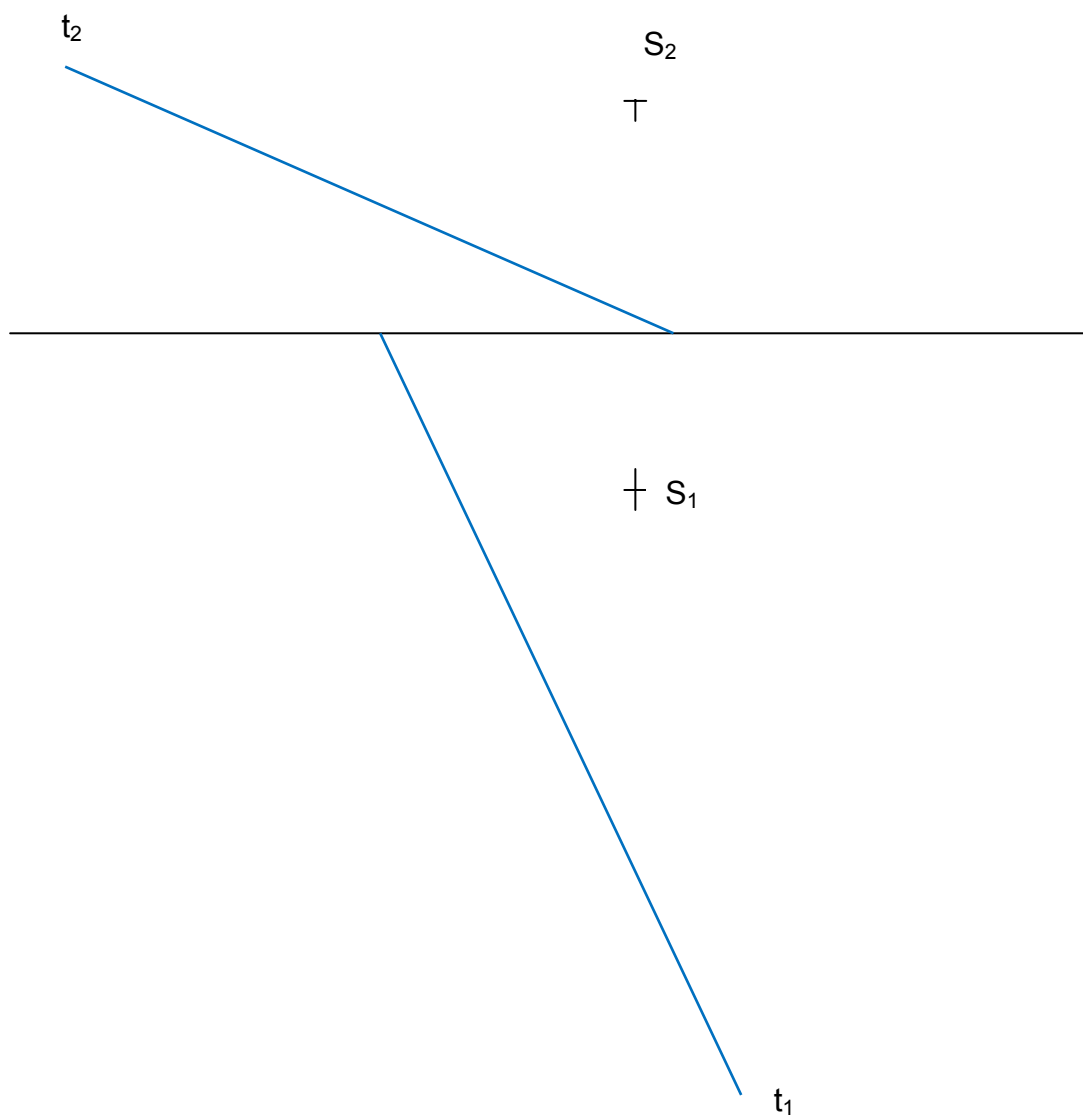
7. Všechny vrcholy otočíme zpět pomocí afinity.

8. Půdorys a nárys, kde se kružnice zobrazuje jako elipsa, sestrojíme některou ze známých konstrukcí.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 11 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 12

Zadání: Zobrazte kružnici, která leží v rovině α , dotýká se půdorysny i nárysny a prochází bodem K .

Postup řešení:

1. Otočení roviny α do půdorysny.

(Rovina α je dána stopami a bodem K . Sestrojíme $p_o^\alpha = p_1^\alpha$, n_o^α a K_o .)

2. Konstrukce kružnice k_o .

(Kružnici k_o , která je dána tečnami p_o^α a n_o^α a bodem K sestrojíme užitím stejnolehlosti. Narýsujeme libovolnou kružnici k' , která se dotýká tečen a promítneme na ni bod K_o do bodu K' . Střed stejnolehlosti je průsečík nárysné a půdorysné stopy. Kružnice k' je sdružená s kružnicí k_o . Dvojice stejnohlých bodů je K' a K_o .)

3. Sestrojíme body dotyku T_o a U_o .

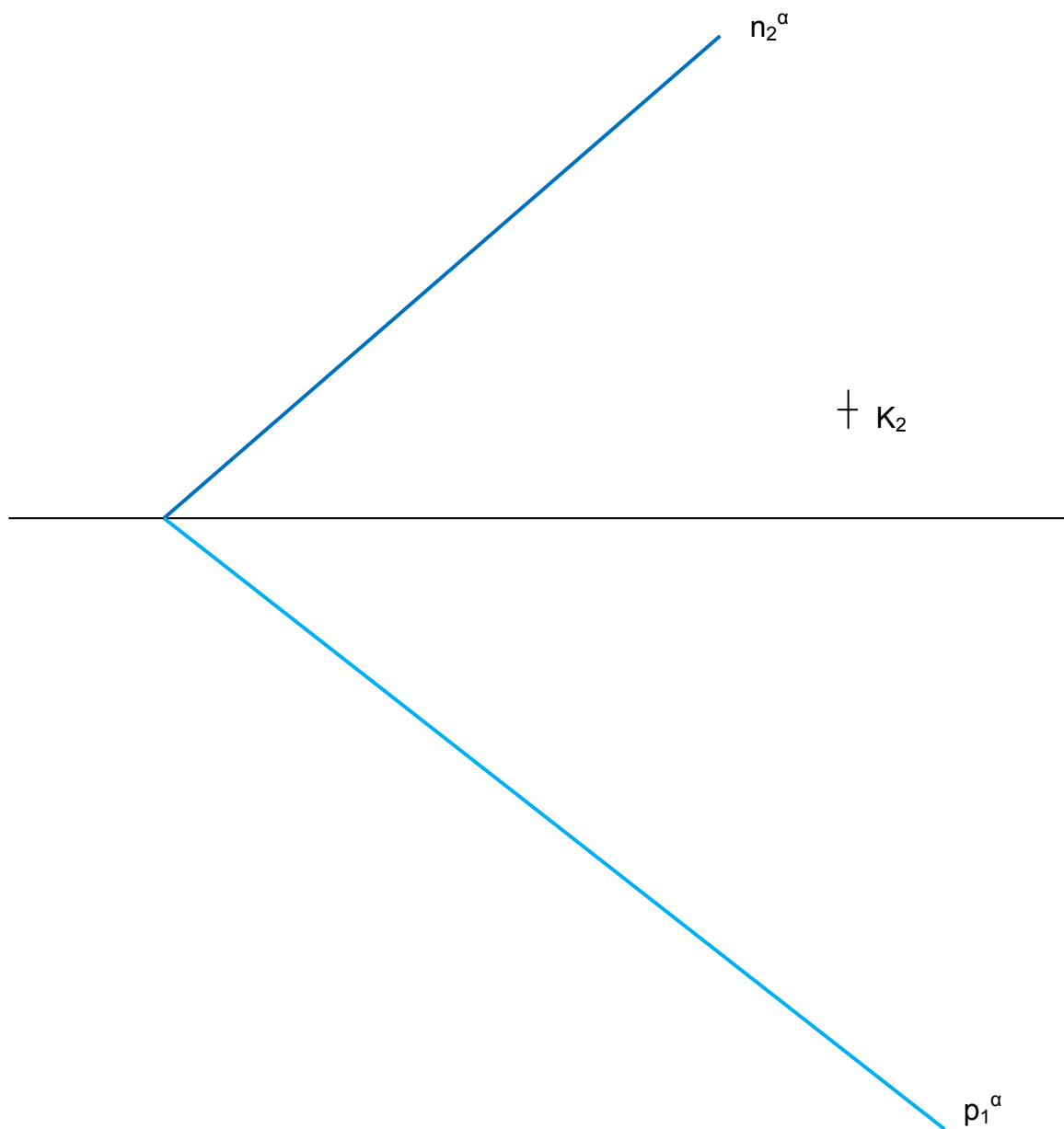
4. Kružnici k_o otočíme zpět do roviny α . Úloha má dvě řešení, proveďte jedno z nich

5. Půdorys a nárys, kde se kružnice zobrazuje jako elipsa, sestrojíme některou ze známých konstrukcí.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 12 - řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 13

Zadání: V rovině α zobrazte elipsu, která je dána středem S , promítá se do půdorysny jako kružnice o poloměru $r = 3$ a sestrojte její skutečnou velikost.

Postup řešení:

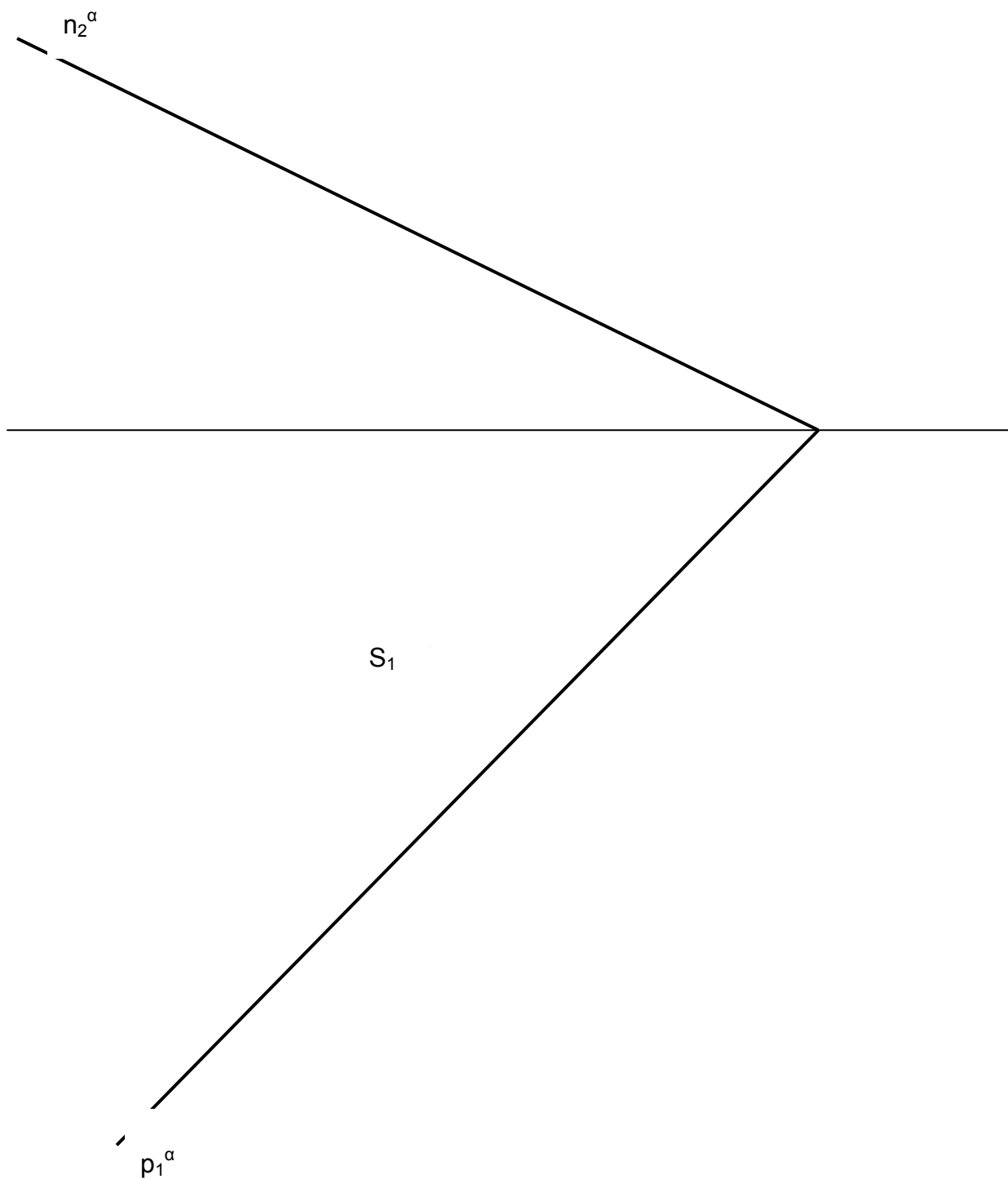
1. Sestrojíme první průmět elipsy, který se zobrazí jako kružnice o středu S_1 a poloměru $r = 3$
2. Na hlavní přímce leží hlavní vrcholy elipsy a na spádové přímce vedlejší vrcholy. Pomocí hlavních přímk a ordinál najdeme druhé průměty těchto bodů. **Pozor!** Druhé průměty nejsou hlavními a vedlejšími vrcholy nárysu elipsy.
3. Osy elipsy v nárysu sestrojíme Rytzovou konstrukcí.
4. Skutečnou velikost elipsy sestrojíme v otočení pomocí osově afinity.

Opakování Rytzovy konstrukce:

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 13 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 14

Zadání: Zobrazte krychli, jejíž stěna **ABCD** leží v rovině α . Dány jsou body **A** a **B**. Sestrojte to řešení, které celou krychli umístí do I.kvadrantu.

Náčrt:

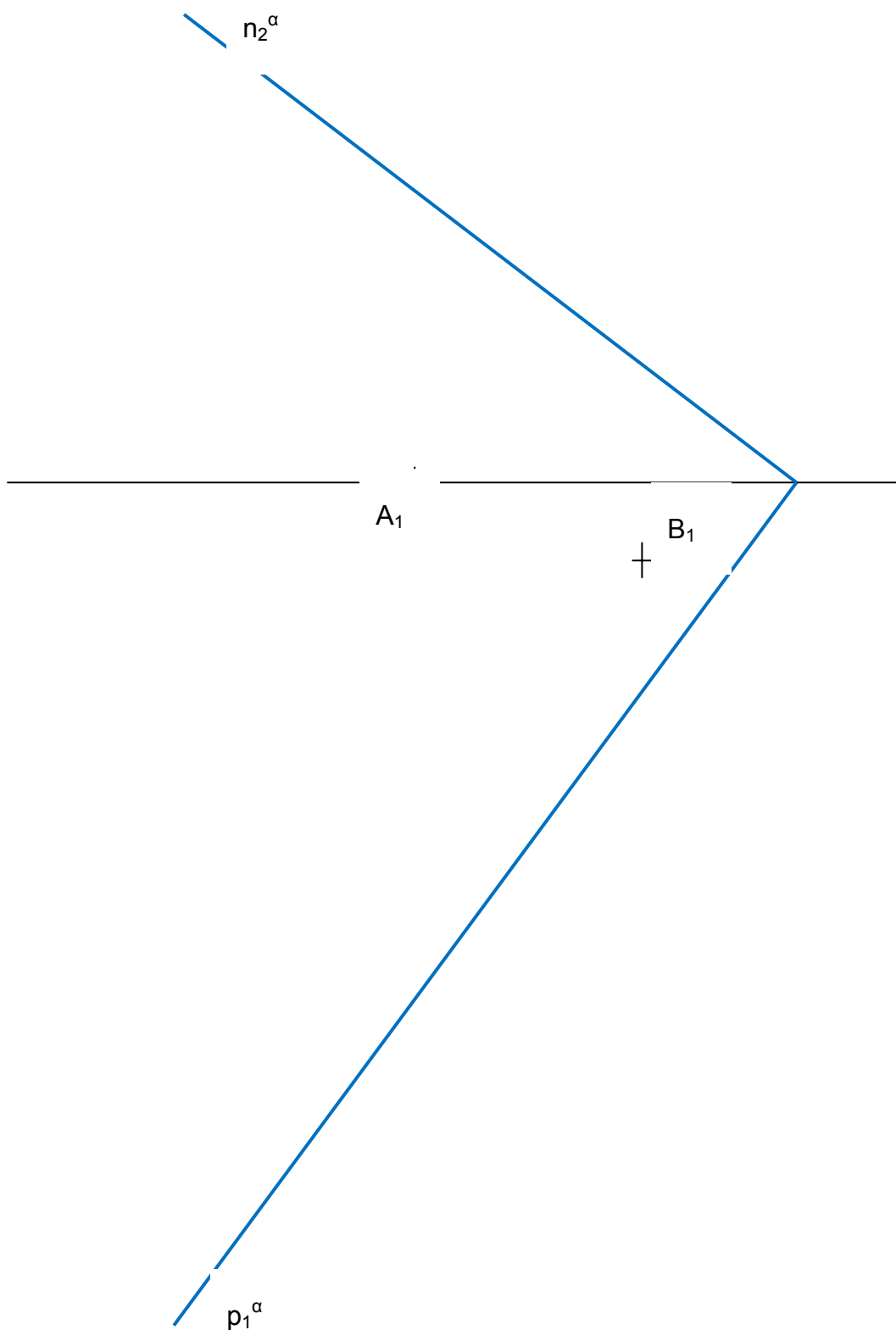
Postup řešení:

1. Sestrojíme druhé průměty bodů **A** a **B** pomocí hlavních průmek.
2. Otočíme rovinu α kolem půdorysné stopy do půdorysny.
3. Sestrojíme otočený čtverec $A_0B_0C_0D_0$. Ze dvou řešení musíme sestrojit ten čtverec, který neprotíná otočenou nárysnou stopu roviny, jinak by body **C** a **D** ležely za nárysnou.
4. Pomocí osové afinity sestrojíme půdorys stěny **ABCD**, který se zobrazí jako rovnoběžník $A_1B_1C_1D_1$.
5. Pomocí hlavních průmek a ordinál sestrojíme druhý průmět stěny **ABCD**.
6. Sestrojení vrcholu protější stěny A' .
(Ve vrcholu **A** vztyčíme kolmici **k** k rovině α a ve sklopení sestrojíme bod **(A)** tak, aby se **A(A)** rovnalo skutečné velikosti hrany krychle. Pozor! Volíme opět tu z možností, aby krychle ležela v I.kvadrantu.)
5. Zjistíme průměty A'_1 a A'_2 .
6. Zobrazíme zbývající stěny krychle, které sestrojíme jako rovnoběžníky.
7. Určíme viditelnost
(Bod **A** leží přímo v nárysně, ze všech vrcholů krychle je nejvíce vzadu. Proto všechny hrany krychle vycházející z vrcholu **A** jsou v náryse neviditelné. Vrchol **C** má nejmenší z-ovou souřadnici, je tedy ze všech vrcholů nejnižší. Proto hrany krychle vycházející z tohoto bodu jsou v půdoryse neviditelné.)

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 14 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 15

Zadání: Zobrazte krychli, jsou-li dány vrcholy jedné stěny **A, B, C** ($z_C = 0$). Tato úloha má celkem 4 řešení. Sestrojte to řešení, které celou krychli umístí do I.kvadrantu.

Náčrt:

Postup řešení:

1. Sestrojíme stopy roviny α , v níž leží hrana **BC** krychle.

(**BC** je kolmá na hranu **AB** krychle. Protože bod **B** leží přímo v nárysně, prochází jím nárysná stopa roviny α . Ta je kolmá na **AB**. Doplňme půdorysnou stopu roviny.)

2. Sestrojení stěny **BCB'C'**.

(Otočíme rovinu α kolem půdorysné stopy do půdorysny. Sestrojíme otočený bod **B₀**. Protože $z_C = 0$, musí vrchol **C** ležet na půdorysné stopě roviny. Velikost strany čtverce **a** se rovná skutečné velikosti úsečky **AB**. Kružnice $k_O(B_0; a)$ protne půdorysnou stopu ve dvou bodech. Zvolíme ten, který vyhovuje I. kvadrantu – **C₀ = C₁**. Z daných podmínek sestrojíme čtverec **B₀C₀B₀'C₀'**.)

3. Pomocí osové afinity sestrojíme půdorys stěny **BCB'C'**, který se zobrazí jako rovnoběžník **B₁C₁B₁'C₁'**.

4. Pomocí hlavních přímek a ordinál sestrojíme druhý průmět stěny **B₂C₂B₂'C₂'**.

5. Sestrojení krychle.

(Hrany krychle **DC**, **A'B'** a **C'D'** jsou shodné a rovnoběžné s hranou **AB**. Jejich průměty jsou tedy shodné a rovnoběžné s průměty hrany **AB**.)

6. Zjistíme viditelnost.

Zápis postupu:



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 15 – řešení

$\vdash A_2$

$B_2 \vdash$

B_1

$\vdash A_1$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 16

Zadání: Zobrazte krychli, jejíž stěna **ABCD** leží v rovině α , vrchol **A** na přímce **m** a vrchol **C** na přímce **n**. Tato úloha má celkem 2 řešení.

Náčrt:

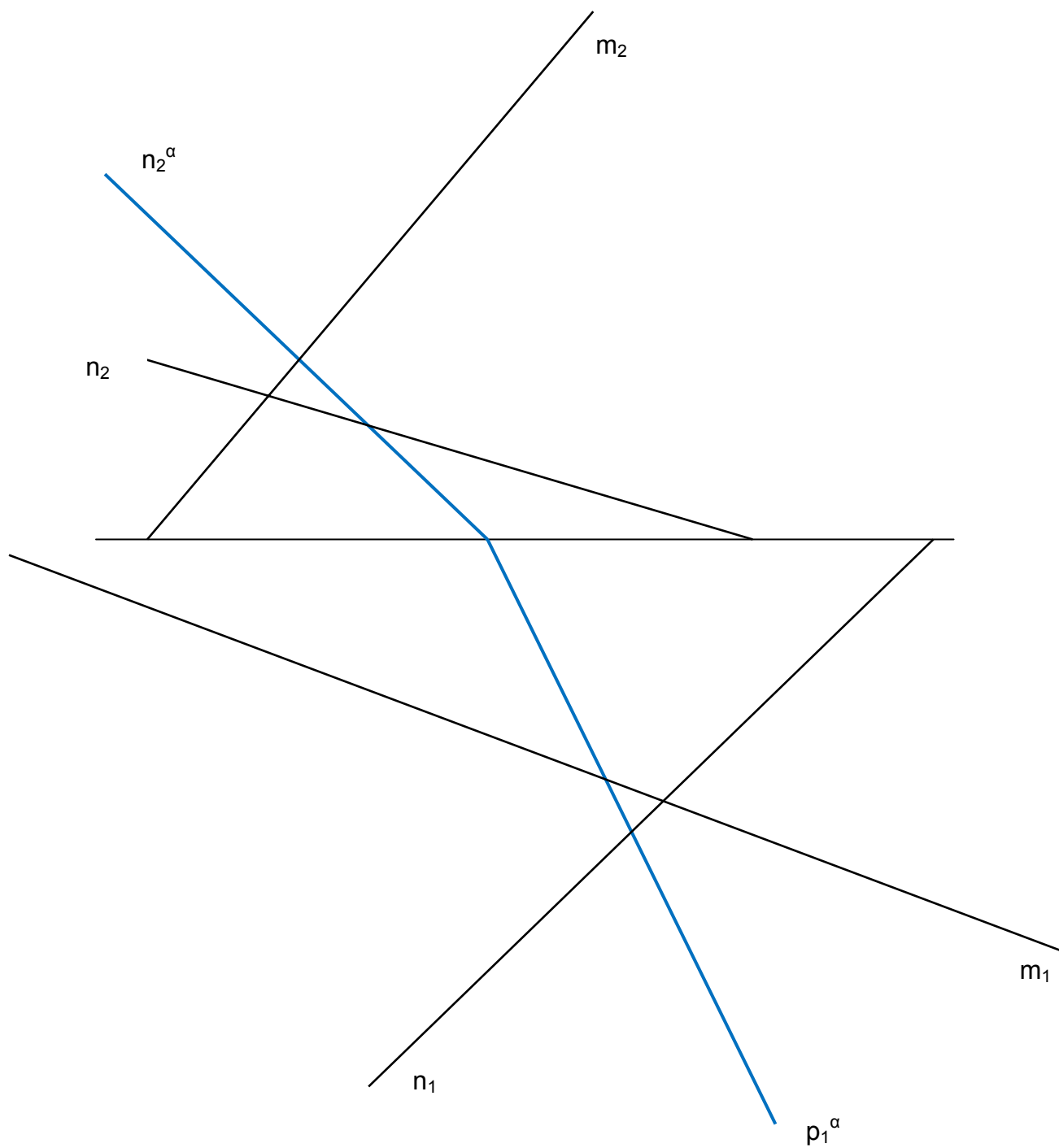
Postup řešení:

1. Průsečík přímky **m** s rovinou α .
(Použijeme krycí přímku $m_2 = k_2$ a zjistíme průsečík **A**.)
2. Průsečík přímky **n** s rovinou α .
(Použijeme krycí přímku $n_1 = k_1'$ a zjistíme průsečík **C**.)
3. Otočení roviny α do půdorysny, z otočených bodů **A₀** a **C₀** sestrojíme čtverec **A₀B₀C₀D₀**.
4. Pomocí osové afinity sestrojíme půdorys stěny **ABCD**, který se zobrazí jako rovnoběžník **A₁B₁C₁D₁**.
4. Pomocí hlavních přímek a ordinál sestrojíme druhý průmět stěny **A₂B₂C₂D₂**.
5. Sestrojení krychle.
(Zbývající hrany krychle jsou kolmé na stopy roviny)
6. Zjistíme viditelnost.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 16 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 17

Zadání: Zobrazte krychli, je-li dán její střed S a rovina α stěny, jejíž úhlopříčka svírá s půdorysnou úhel $\beta = 35^\circ$.

Náčrt:

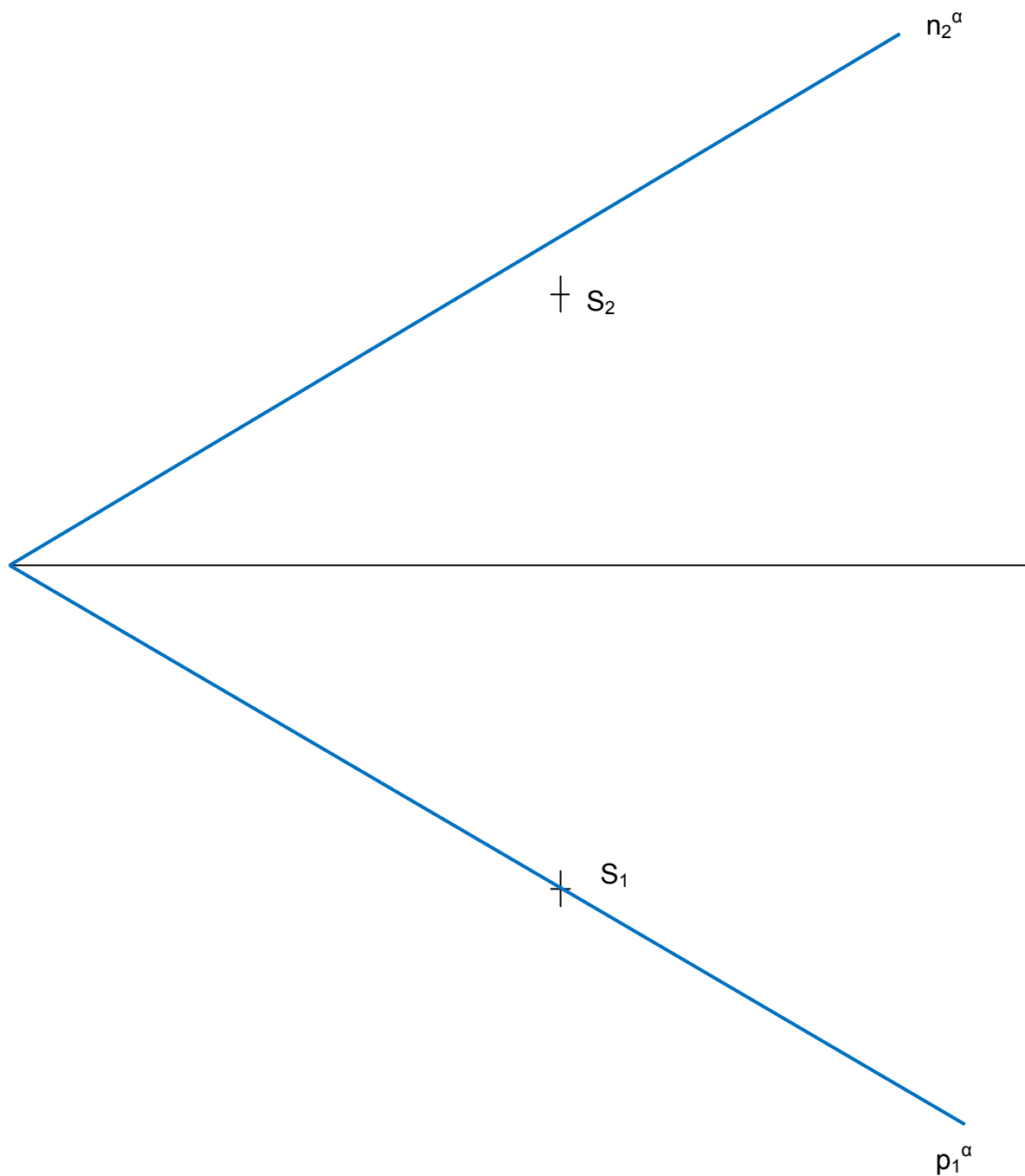
Postup řešení:

1. Přímka k procházející středem S a kolmá k rovině α .
2. Průsečík S' přímky k s rovinou α získáme pomocí krycí přímky.
3. Skutečná vzdálenost SS' je polovinou velikosti hrany krychle.
4. Odchylka od půdorysny β je površkou kuželové plochy, vrchol kužele S' (v půdoryse kružnice).
5. Určíme směr úhlopříčky u_1 (dvě řešení, provedte pouze jedno).
6. Otočíme rovinu α do půdorysny a sestrojíme otočený čtverec $A_0B_0C_0D_0$. Pozor! Úhlopříčka není délka hrany.
7. Pomocí osové afinity, hlavních přímek a ordinál získáme oba průměty stěny $ABCD$.
8. Doplňme na krychli a určíme viditelnost.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 17 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 18

Zadání: Zobrazte pravidelný čtyřstěn $ABCV$, jestliže jedna jeho stěna ABC leží v rovině β . Čtyřstěn musí splňovat tyto podmínky: z-ové souřadnice bodu C a vrcholu jsou kladné.

Pravidelný čtyřstěn je pravidelný trojboký jehlan, v němž každá stěna má tvar rovnostranného trojúhelníku.

Náčrt:

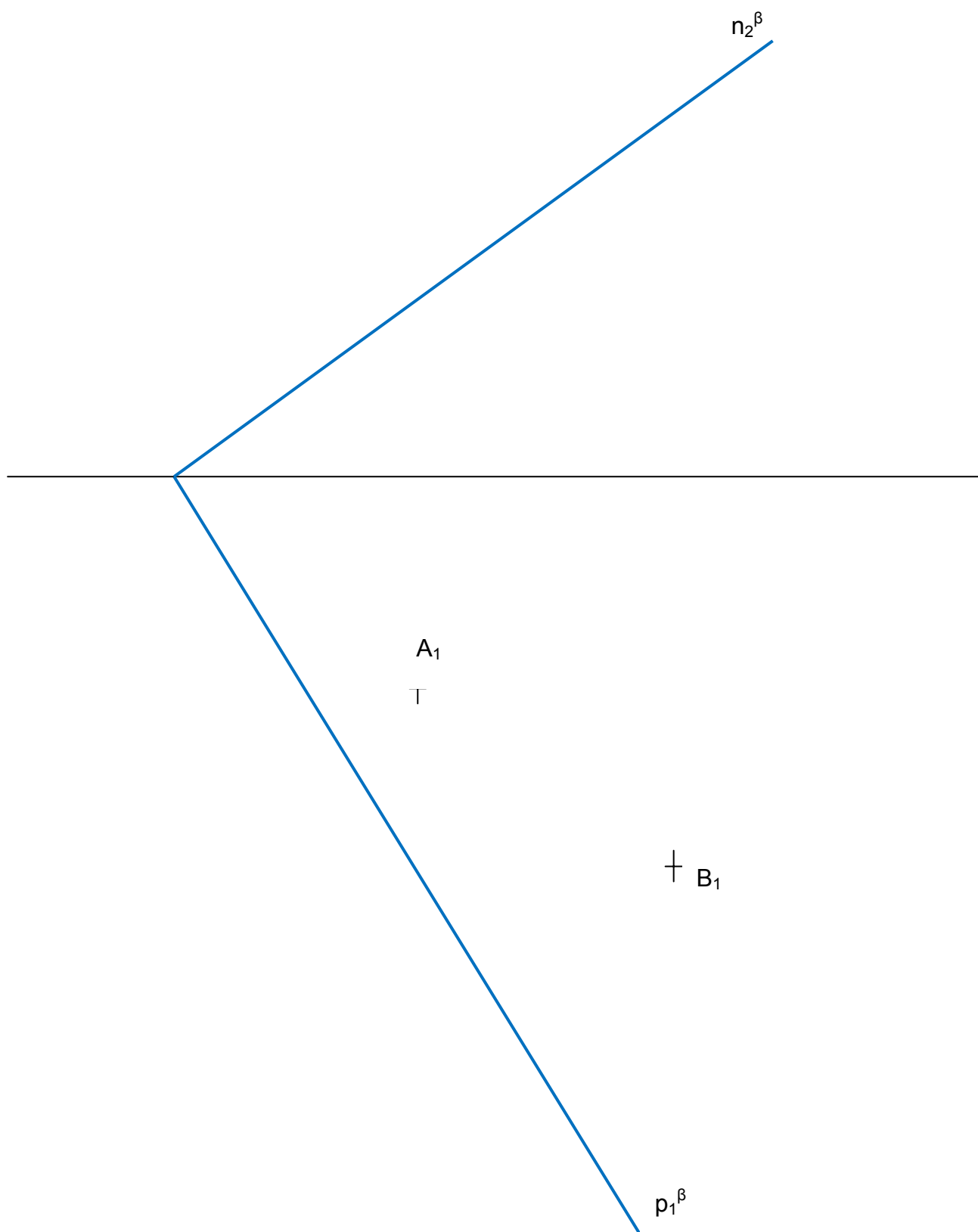
Postup řešení:

1. Otočíme rovinu β kolem půdorysné stopy do průmětny a sestrojíme otočený rovnostranný trojúhelník $A_0B_0C_0$ tak, aby vyhovoval zadané podmínce.
2. Pomocí osově afinity sestrojíme první a pomocí hlavních průmětů druhý průmět trojúhelníku ABC .
3. Sestrojíme střed S trojúhelníku.
4. Sestrojíme skutečnou výšku v čtyřstěnu.
(Výšku sestrojíme jako výšku v rovnoramenném trojúhelníku. Jeho základna je rovna velikosti hrany rovnostranného trojúhelníku a ramena mají délku těžnice rovnostranného trojúhelníku.)
5. V bodě S vztyčíme kolmici k rovině β a nanese na ni ve sklopení výšku v čtyřstěnu tak, aby vrchol vyhovoval zadané podmínce.
6. Sestrojíme oba průměty čtyřstěnu a určíme viditelnost.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 18 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 19

Zadání: Zobraďte pravidelný jehlan, je-li dána jeho osa o , výška $v = 7$ a bod A , který je vrcholem čtvercové podstavy. Z-ová souřadnice vrcholu je větší než z-ová souřadnice středu podstavy.

Náčrt:

Postup řešení:

1. Sestrojíme rovinu β tak, aby byla kolmá na osu o a procházela bodem A .
2. Pomocí krycí přímky určíme střed podstavy S , což je průsečík osy o s rovinou β .
3. Otočíme rovinu β kolem nárysné stopy a sestrojíme čtvercovou podstavu $A_o B_o C_o D_o$.
4. Pomocí afinity a hlavních přímek sestrojíme oba průměty podstavy $ABCD$.
5. Sestrojení vrcholu jehlanu.
(Vrchol sestrojíme tak, že sklopíme promítací rovinu osy o a na ni nanese od sklopené polohy středu podstavy danou výšku v tak, aby splňovala zadání. Ze sklopeného vrcholu odvodíme oba průměty.)
6. Sestrojíme oba průměty jehlanu a určíme viditelnost.

Zápis postupu:



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

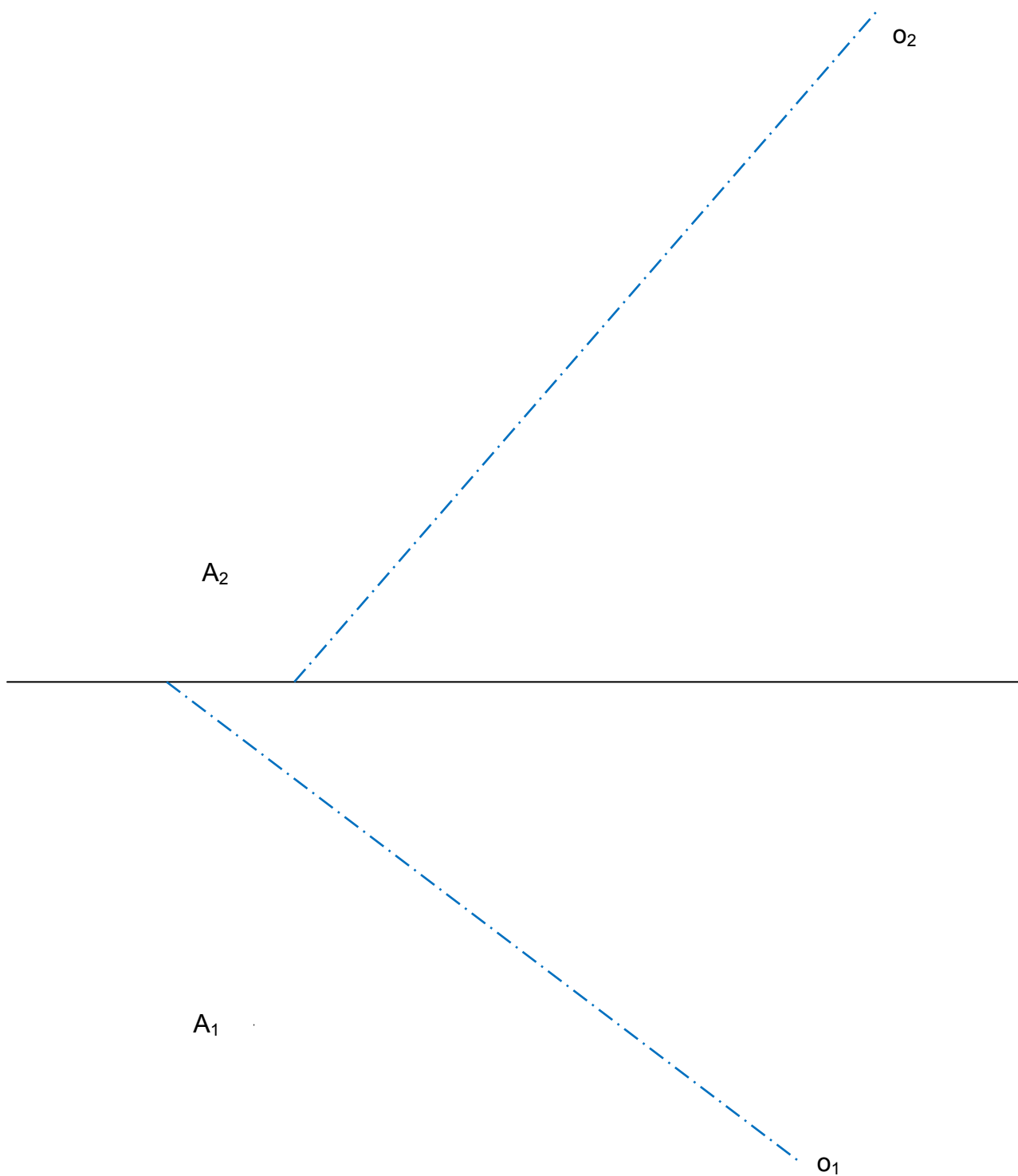


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 19 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 20

Zadání: Zobrazte pravidelný šestiboký jehlan s podstavou **ABCDEF** o středu **S** v rovině α , jehož jedna boční stěna leží v půdorysně.

Poznámka: leží-li jedna stěna v půdorysně, znamená to, že jedna hrana leží na půdorysné stopě roviny.

Náčrt:

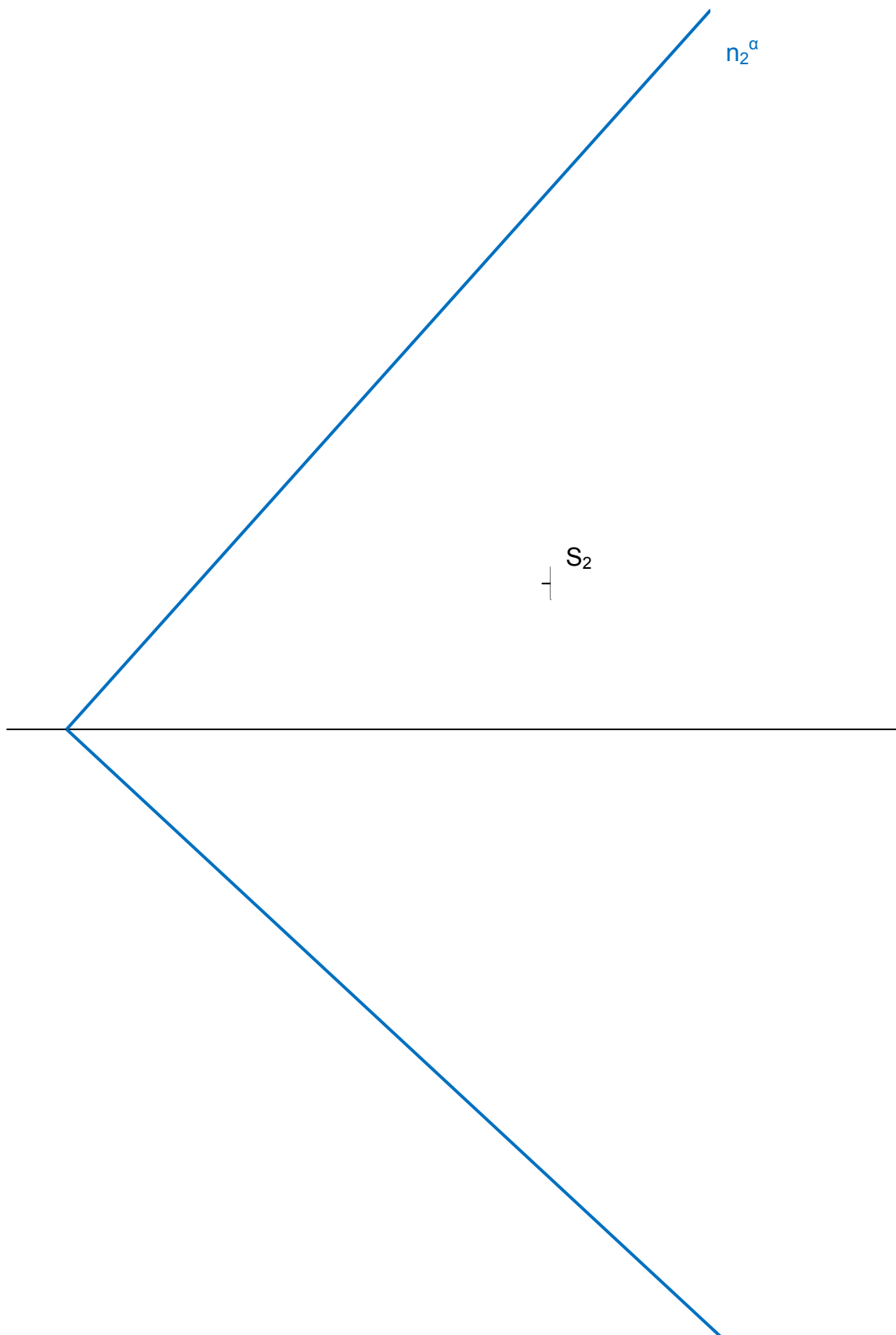
Postup řešení:

1. Sestrojíme pomocí hlavních přímek první průmět středu **S**.
2. Otočíme rovinu α kolem půdorysné stopy do průmětny a sestrojíme otočený pravidelný šestiúhelník **A₀B₀C₀D₀E₀F₀**.
2. Pomocí osové afinity sestrojíme první a pomocí hlavních přímek druhý průmět pravidelného šestiúhelníku **ABCDEF**.
3. Osa jehlanu je kolmá na rovinu α . Středem **S** vedeme kolmici na rovinu α .
4. Vrchol **V** sestrojíme jako průnik osy jehlanu s půdorysnou.

Zápis postupu:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 20 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 21

Zadání: Zobrazte pravidelný osmistěn, jehož úhlopříčka leží na přímce $m = MN$ a je-li dán jeden jeho vrchol A .

Poznámka: Všechny stěny pravidelného čtyřstěnu jsou rovnostranné trojúhelníky a každý osový řez, který obsahuje čtyři vrcholy, je čtverec. Všechny úhlopříčky v osmistěnu jsou na sebe kolmé.

Náčrt:

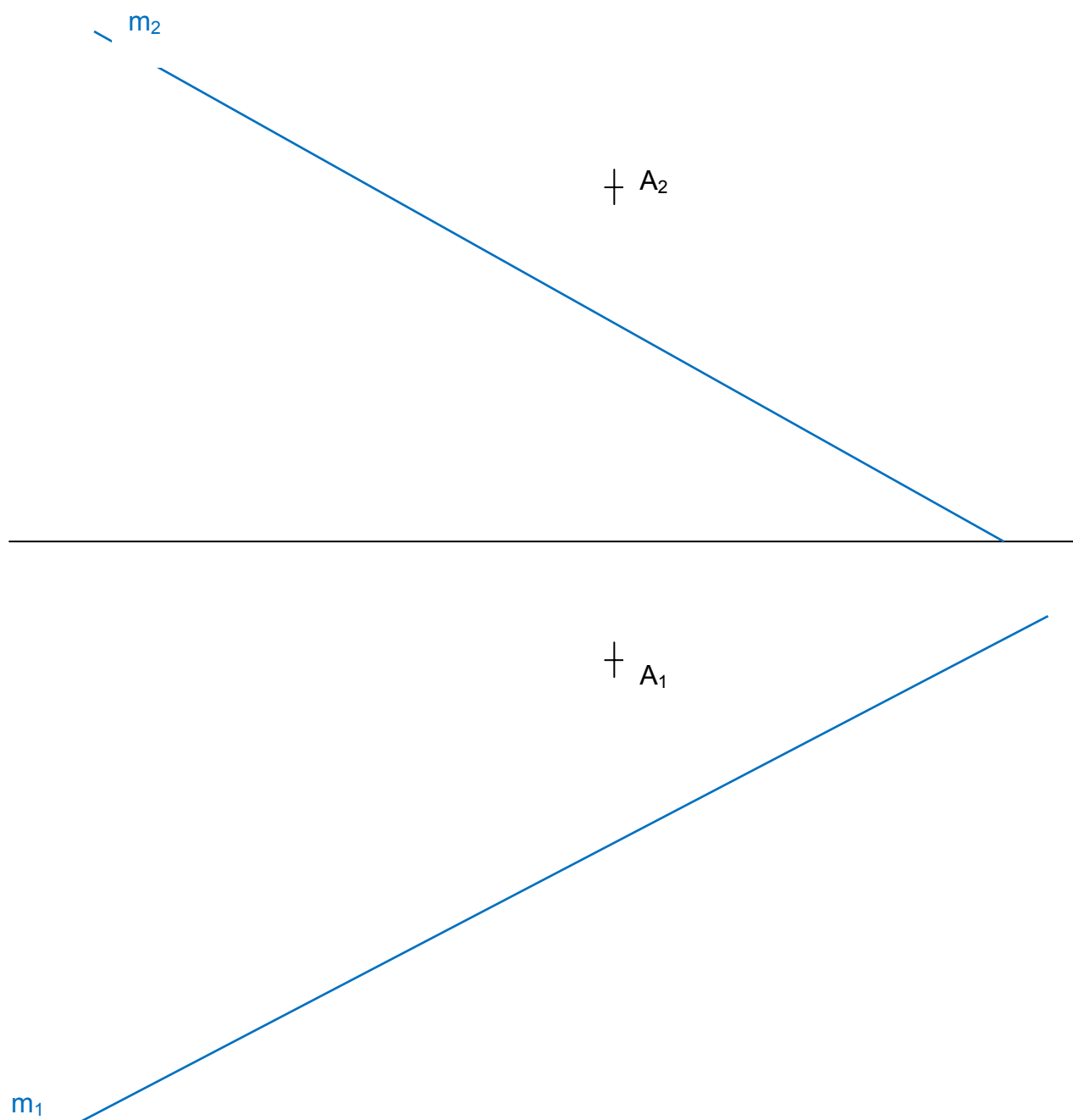
Postup možného řešení:

1. Bodem A vedeme rovinu kolmou k přímce m (úhlopříčce).
2. Určíme průsečík přímky m s touto rovinou. Tento průsečík je střed S pravidelného osmistěnu. Sestrojíme pomocí krycí přímky.
3. Otočíme rovinu do půdorysny a sestrojíme čtverec, který je dán středem S a vrcholem A .
4. Pomocí afinity a hlavních přímek sestrojíme oba průměty čtverce.
5. Zbývající vrcholy leží na přímce m a jsou stejně vzdáleny od středu jako vrchol A . Na sklopenou přímku m nanese skutečnou velikost úsečky AS a získané body zobrazíme na průměty přímky m .
6. Doplňme strany osmistěnu.
7. Určíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 21 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 22

Zadání: Zobrazte rovnostranný kužel, je-li dán střed podstavy **S** a vrchol **V**.

Poznámka: Osovým řezem rotačního rovnostranného kužele je rovnostranný trojúhelník.

Náčrt:

Postup možného řešení:

1. Středem **S** vedeme rovinu kolmou k ose **o**. Osa **o** je spojnicí středu podstavy a vrcholu kužele.
2. Určíme skutečnou velikost poloměru r . Na pomocném obrázku sestrojíme osový řez kužele ve skutečné velikosti.
3. Sestrojíme první i druhý průmět podstavné hrany, tzn. elipsu, jejíž hlavní osa leží na hlavní přímce roviny. K sestrojení vedlejší osy použijeme např. proužkovou konstrukci.
4. Pomocí známé konstrukce sestrojíme tečny z vrcholu a získáme body dotyku, ve kterých se mění viditelnost podstavné hrany.
5. Obrys kužele.

Zápis



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 22 – řešení

$\vdash V_2$

S_2

$X_{1,2}$

$\vdash S_1$

$\vdash V_1$



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 23

Zadání: Zobrazte rovnostranný kužel, je-li dána osa ***o*** a bod ***A*** na podstavné kružnici.

Poznámka: Rovina podstavy je kolmá k ose kužele, osovým řezem je rovnostranný trojúhelník. Tím je dána výška kužele.

Náčrt:

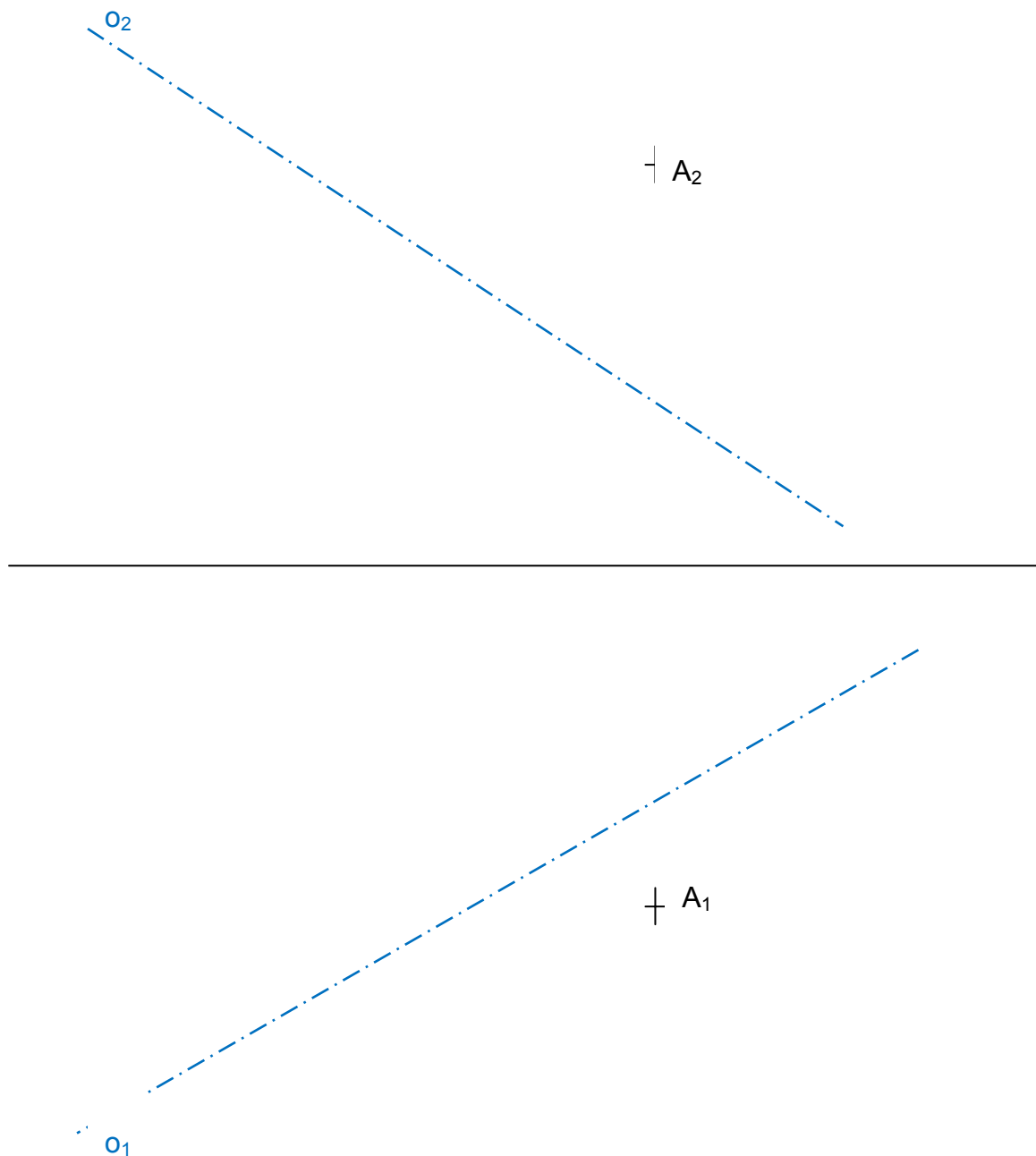
Postup možného řešení:

1. Bodem ***A*** vedeme rovinu kolmou k ose kužele.
2. Pomocí krycí přímky určíme střed podstavy ***S*** jako průsečík osy kužele s touto rovinou.
3. Poloměr podstavné kružnice je skutečná velikost úsečky ***SA***.
4. V rovině podstavy sestrojíme kružnici o středu ***S*** a poloměru ***SA***, její průměty jsou elipsy (viz předchozí příklad).
5. Na pomocném obrázku určíme výšku rovnostranného trojúhelníku, tj. výšku kužele.
6. Na sklopenou osu nanese skutečnou výšku a vrátíme zpět. Dostaneme tak vrchol kužele. Pozor. Jsou 2 možnosti řešení.
7. Pomocí známé konstrukce sestrojíme tečny z vrcholu a získáme body dotyku, ve kterých se mění viditelnost podstavné hrany.
8. Obrys kužele.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 23 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 24

Zadání: Sestrojte kulovou plochu, která se dotýká přímky a v bodě A a přímky b v bodě B .

Poznámka: Střed kulové plochy O najdeme jako průsečík tří rovin. Roviny vedené bodem A kolmo k přímce a , roviny vedené bodem B kolmo na přímku b a roviny souměrnosti úsečky AB . Poloměr kulové plochy je skutečná velikost úsečky OA nebo OB .

Náčrt:

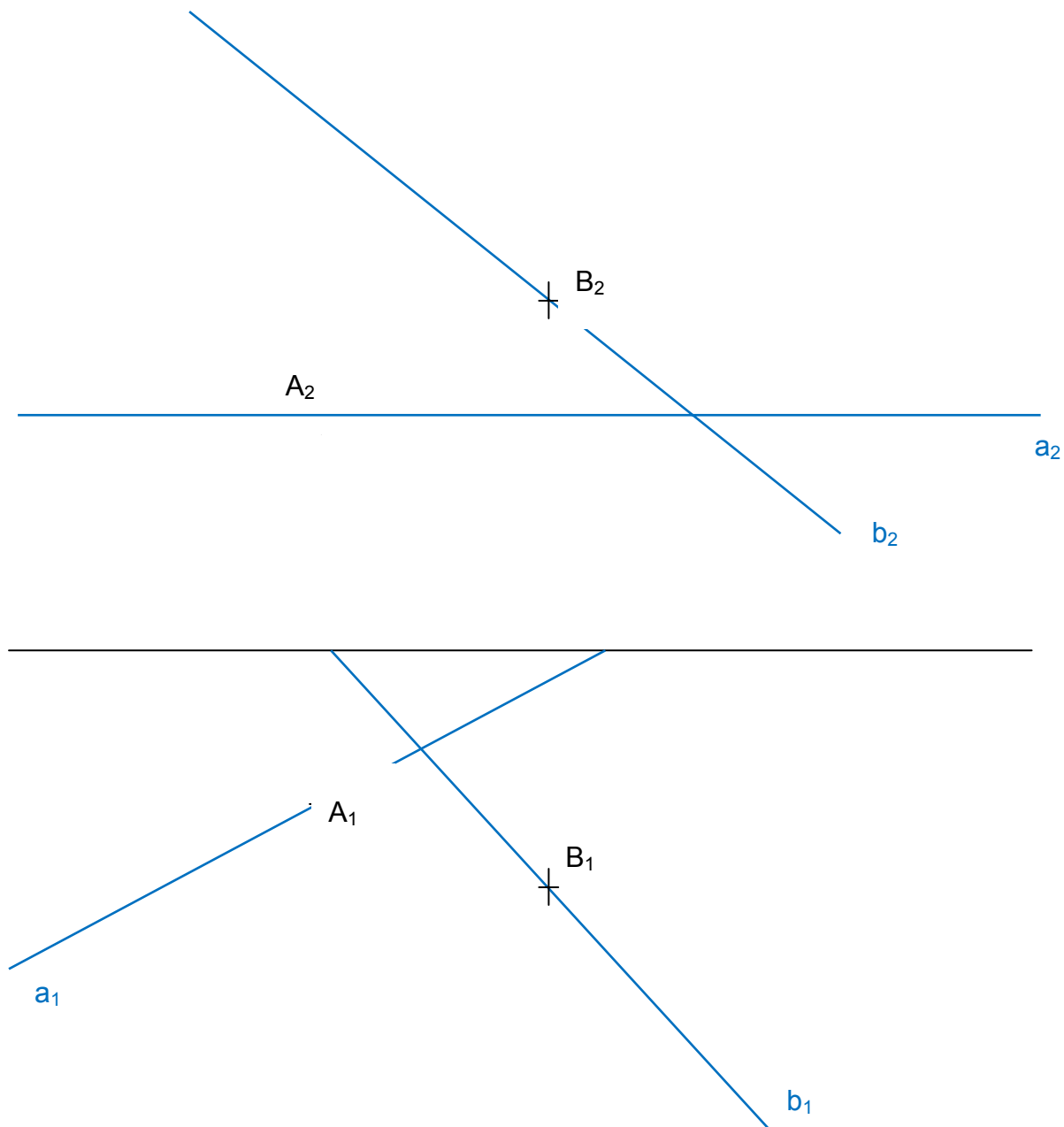
Postup možného řešení:

1. Bodem A vedeme rovinu α kolmou k přímce a . Přímka a je rovnoběžná s půdorysnou, proto je rovina α kolmá k půdorysně.
2. Bodem B vedeme rovinu β kolmou k přímce b .
3. Sestrojíme průsečnici r obou rovin.
4. Středem úsečky AB vedeme rovinu σ souměrnosti kolmou na AB .
5. Pomocí krycí přímky sestrojíme střed kulové plochy jako průsečík přímky r s rovinou σ .
6. Sklopením úsečky OA určíme poloměr kulové plochy.
7. Určíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 24 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 25

Zadání: Sestrojte sdružené průměty rotačního válce s podstavou v rovině α , má-li podstava dán střed **S** a dotýká-li se půdorysny. Výška válce je **7 cm**.

Náčrt:

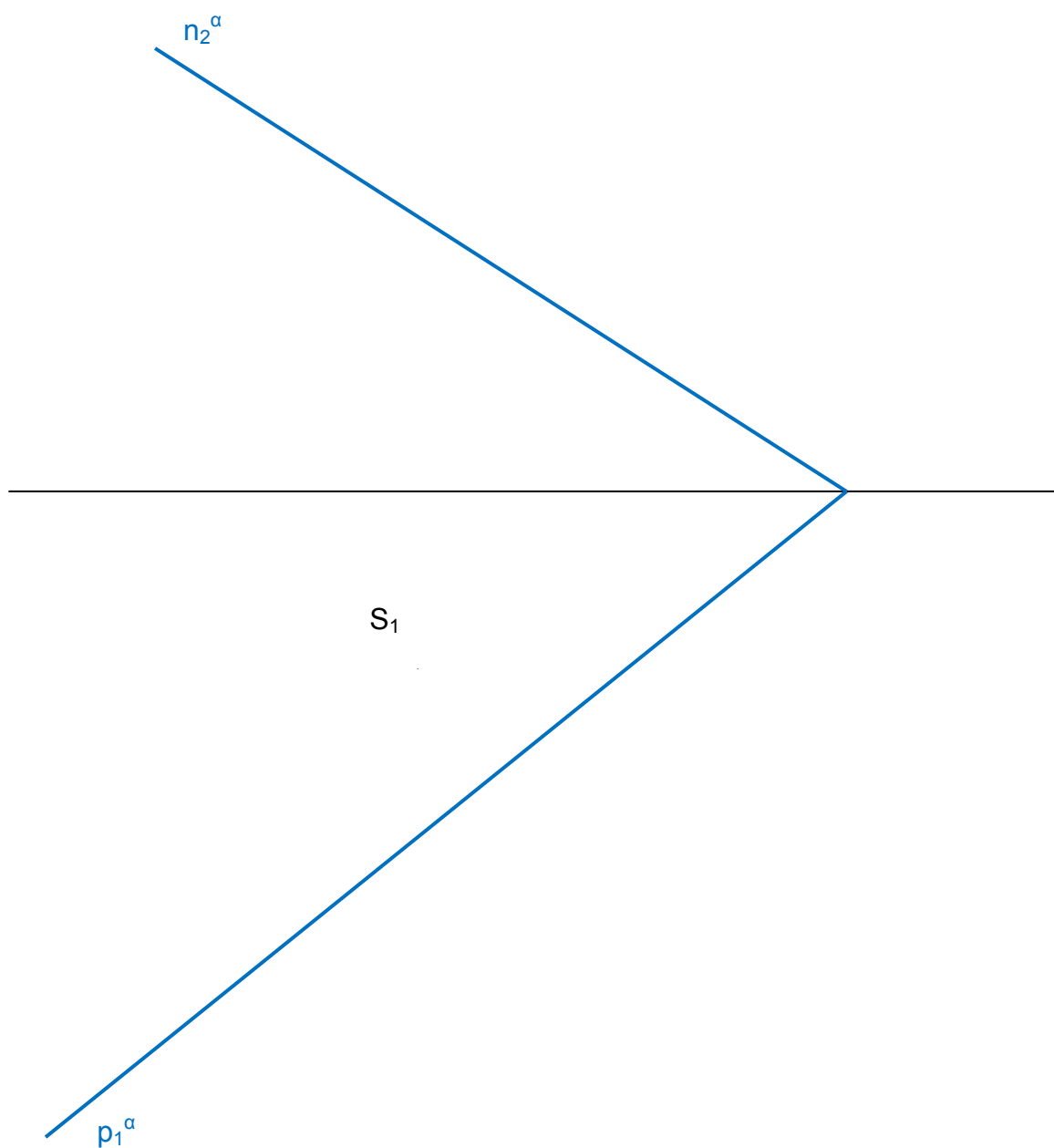
Postup možného řešení:

1. Sestrojíme druhý průmět středu **S**.
2. Rovinu α otočíme do půdorysny a sestrojíme otočenou polohu podstavy tak, aby vyhovovala zadaným podmínkám.
3. Pomocí afinity sestrojíme první průmět podstavy. Hlavní osa elipsy leží na hlavní přímce a vedlejší na spádové a dotýká se půdorysné stopy roviny.
4. Elipsa v druhém průmětu se musí dotýkat základnice!
5. Osa válce prochází středem a je kolmá k podstavě (ke stopám roviny).
6. Skutečnou výšku nanášíme na sklopenou spádovou přímku, pomocí kolmic ji vrátíme zpět.
7. Určíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 25 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 26

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte čtverec **ABCD**, který leží v půdorysně a je dán body **A** a **B**.

Úloha má 2 řešení.

Náčrt:

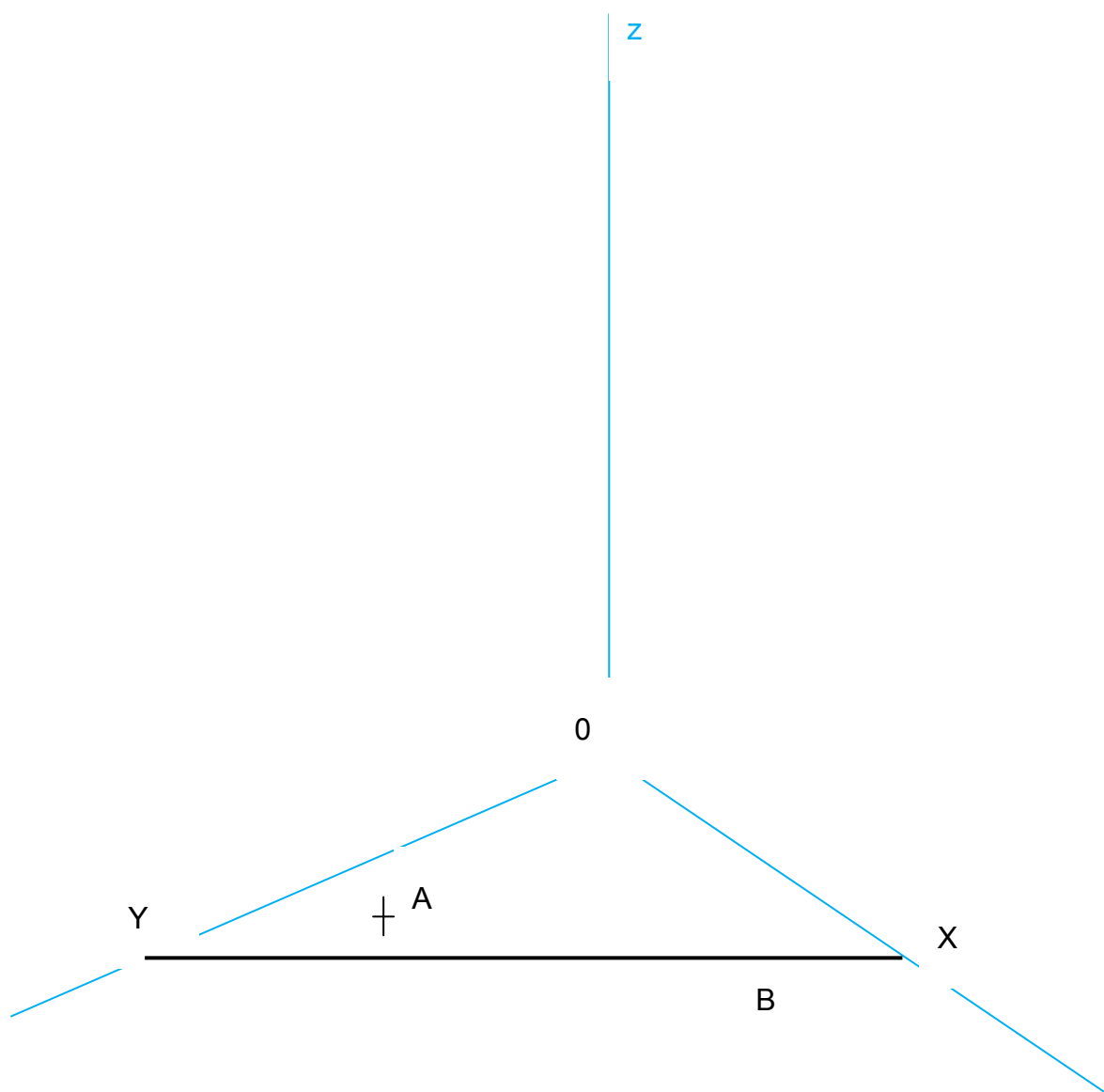
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Půdorysnu otočíme kolem její axonometrické stopy do axonometrické průmětny. Otočíme její bod **O**, který leží na kružnici opsané průměru **XY**.
3. K úsečce **AB** sestrojíme v pravoúhlé afinitě o ose **XY** a dvojici odpovídajících si bodů **O** a **O_O** odpovídající úsečku **A_OB_O**.
4. Nad touto úsečkou sestrojíme v otočení čtverec **A_OB_OC_OD_O**.
5. Zpětným otočením bodů **C_O** a **D_O** dostaneme axonometrický průmět čtverce **ABCD**.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 26 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 27

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte pravidelný šestiúhelník **ABCDEF**, který leží v půdorysně a je dán body **A** a **B**.

Náčrt:

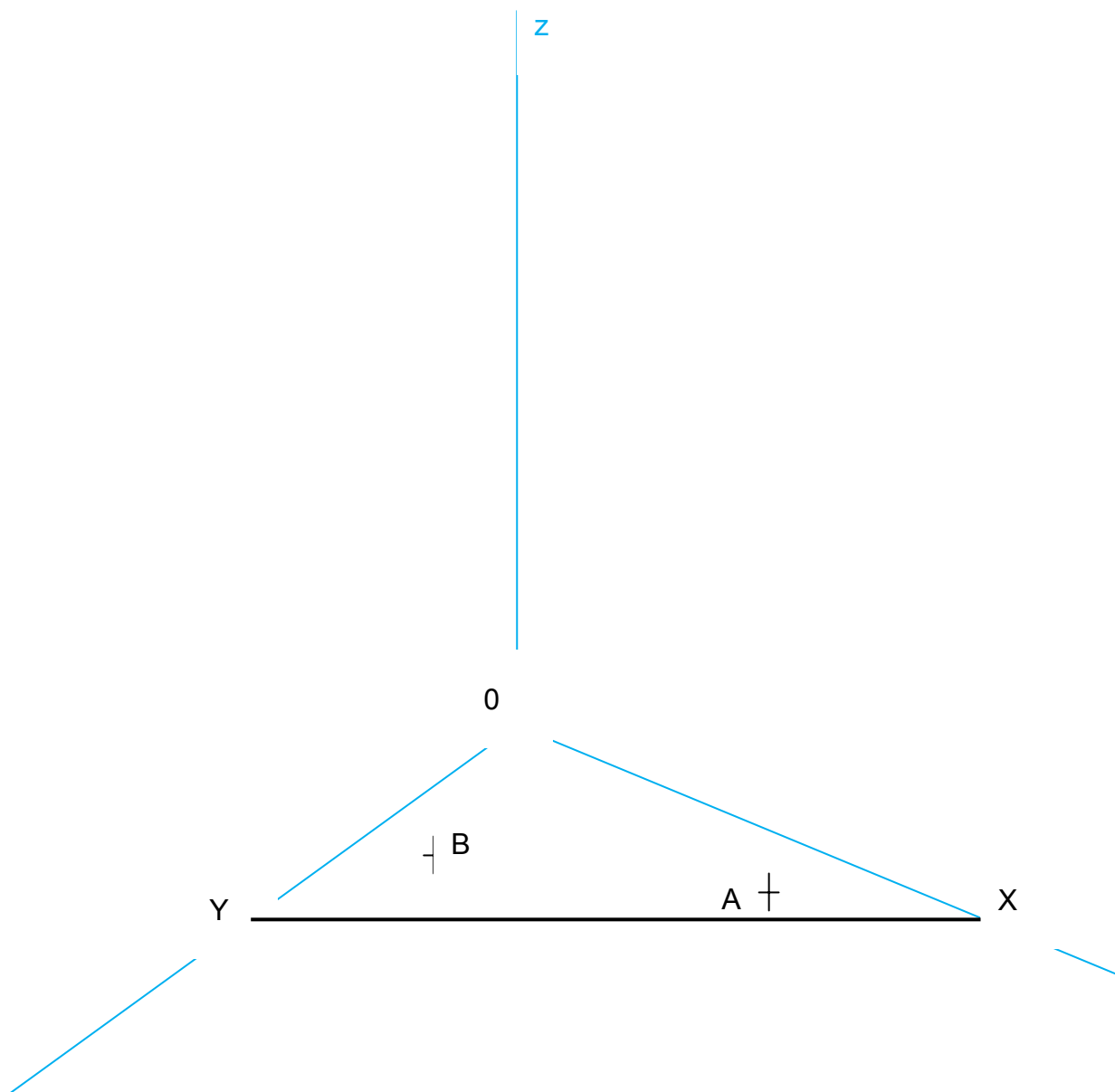
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Rovinu šestiúhelníku otočíme kolem její axonometrické stopy do axonometrické průmětny. Otočíme její bod **O**, který leží na kružnici opsané průměru **XY**.
3. K úsečce **AB** sestrojíme v pravouhlé afinitě o ose **XY** a dvojici odpovídajících si bodů **O** a **O_O** odpovídající úsečku **A_OB_O**.
4. Nad touto úsečkou sestrojíme v otočení šestiúhelník **A_OB_OC_OD_OE_OF_O**.
5. Zpětným otočením bodů dostaneme axonometrický průmět šestiúhelníku **ABCDEF**.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 27 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 28

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte kružnici k , je-li dán její střed S a poloměr $r = 3$.

Náčrt:

Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník XYZ .
2. Axonometrickým průmětem kružnice je elipsa, jejíž střed je průmět středu kružnice.
3. Ve skutečné velikosti se promítá průměr kružnice, který je rovnoběžný s axonometrickou průmětnou, tedy s úsečkou XY . Proto průmětem S vedeme rovnoběžku s XY a nanese na ni od bodu S v obou směrech skutečný průměr r . Dostaneme vrcholy elipsy A, B .
5. Protože přímky x a y , ležící v rovině kružnice jsou na sebe kolmé, vedeme hlavními vrcholy elipsy rovnoběžky s těmito osami a dostaneme bod elipsy T .
6. Ze známých bodů A, B, T omezíme vedlejší vrcholy proužkovou konstrukcí.

Zápis



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

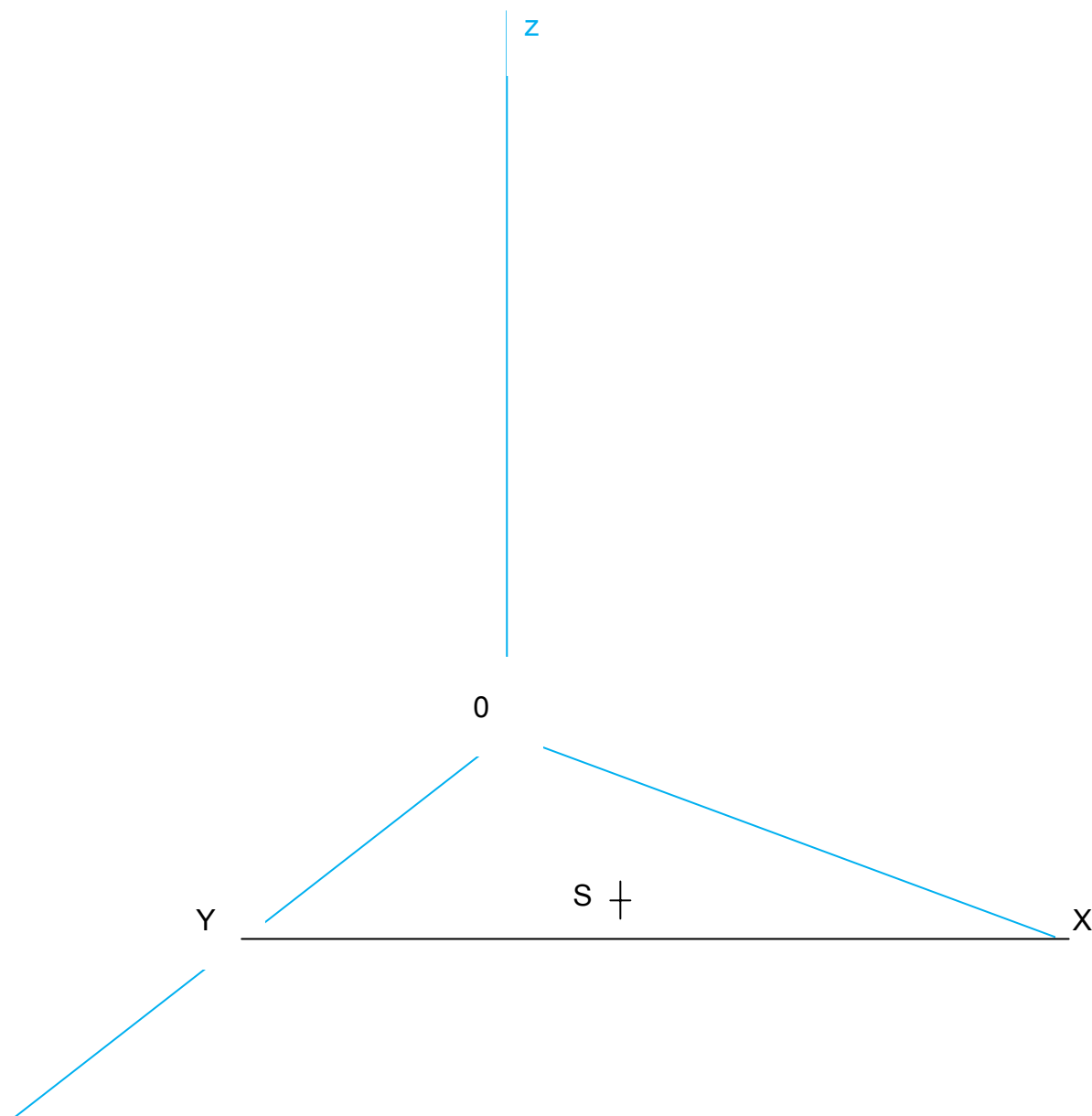


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 28 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 29

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte krychli, která má střed v bodě **S** a jednu stěnu v půdorysně. Vrchol **A** této stěny leží na ose **x**.

$z_S = 3$, $x_A < x_S$

Náčrt:

Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Pata **R** kolmice spuštěné z bodu **S** na půdorysnu je středem podstavy (čtverce ležícího v půdorysně).
3. Otočíme půdorysnu do axonometrické průmětny, dostaneme otočený bod R_0 .
4. Na pomocném obrázku určíme délku úhlopříčky **u** čtverce o straně **a = 6 cm** (protože z-ová souřadnice středu je **3**, potom délka hrany krychle je **6**).
5. Vrchol **A** čtverce získáme jako průsečík osy x_0 a kruhového oblouku o středu R_0 a poloměru velikosti poloviny úhlopříčky.
6. Ze dvou řešení použijeme to, které vyhovuje zadaným podmínkám.
7. Sestrojíme otočený čtverec i jeho obraz.
8. Určením zbývajících vrcholů získáme axonometrický průmět krychle.

Zápis



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

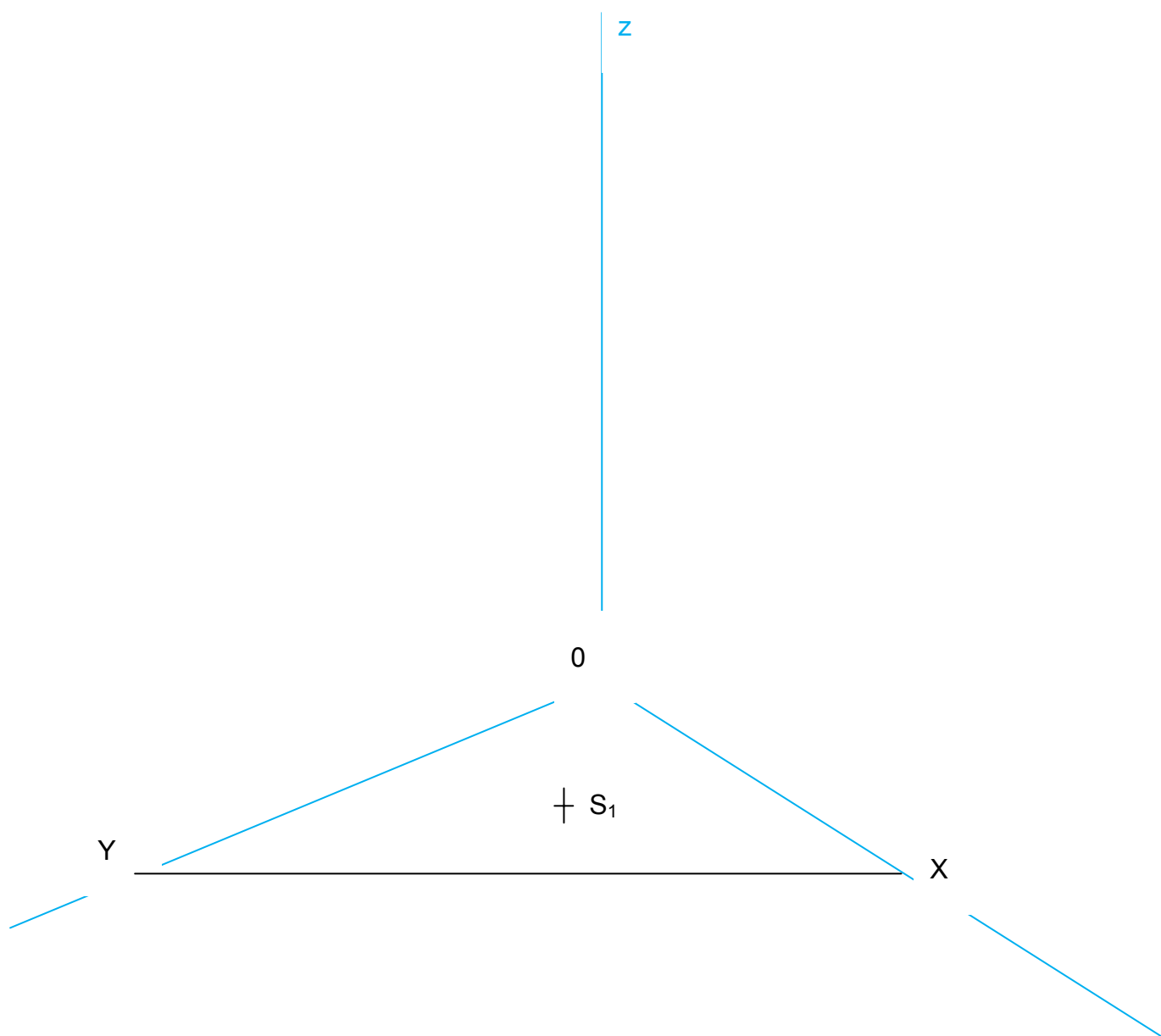


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 29 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 30

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte krychli, která je dána úhlopříčkou podstavy **AC** ležící v půdorysně.

Náčrt:

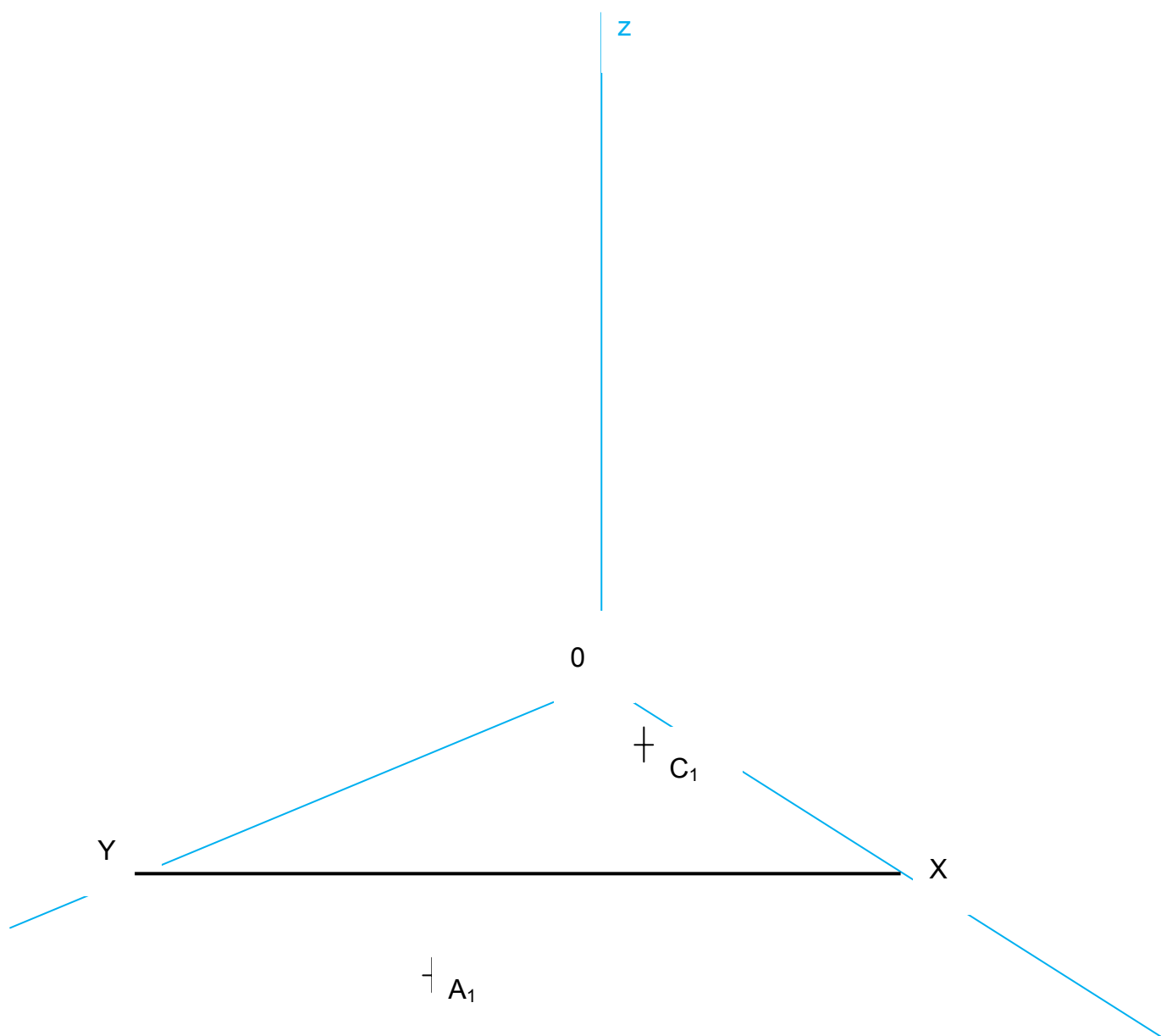
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Otočíme rovinu podstavy do axonometrické průmětny a sestrojíme otočený čtverec.
3. Pomocí afinity sestrojíme jeho obraz, který se jeví jako rovnoběžník.
4. Zbývající vrcholy krychle určíme tak, že na jednotlivé hrany krychle rovnoběžné s osou **Z** nanese v měřítku výšku krychle.
5. Nakreslíme obrys a určíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 30 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 31

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte šikmý trojboký hranol, jehož podstava je rovnostranný trojúhelník ležící v půdorysně. Známe vrcholy podstavy **A, B** a vrchol **A'**.

Náčrt:

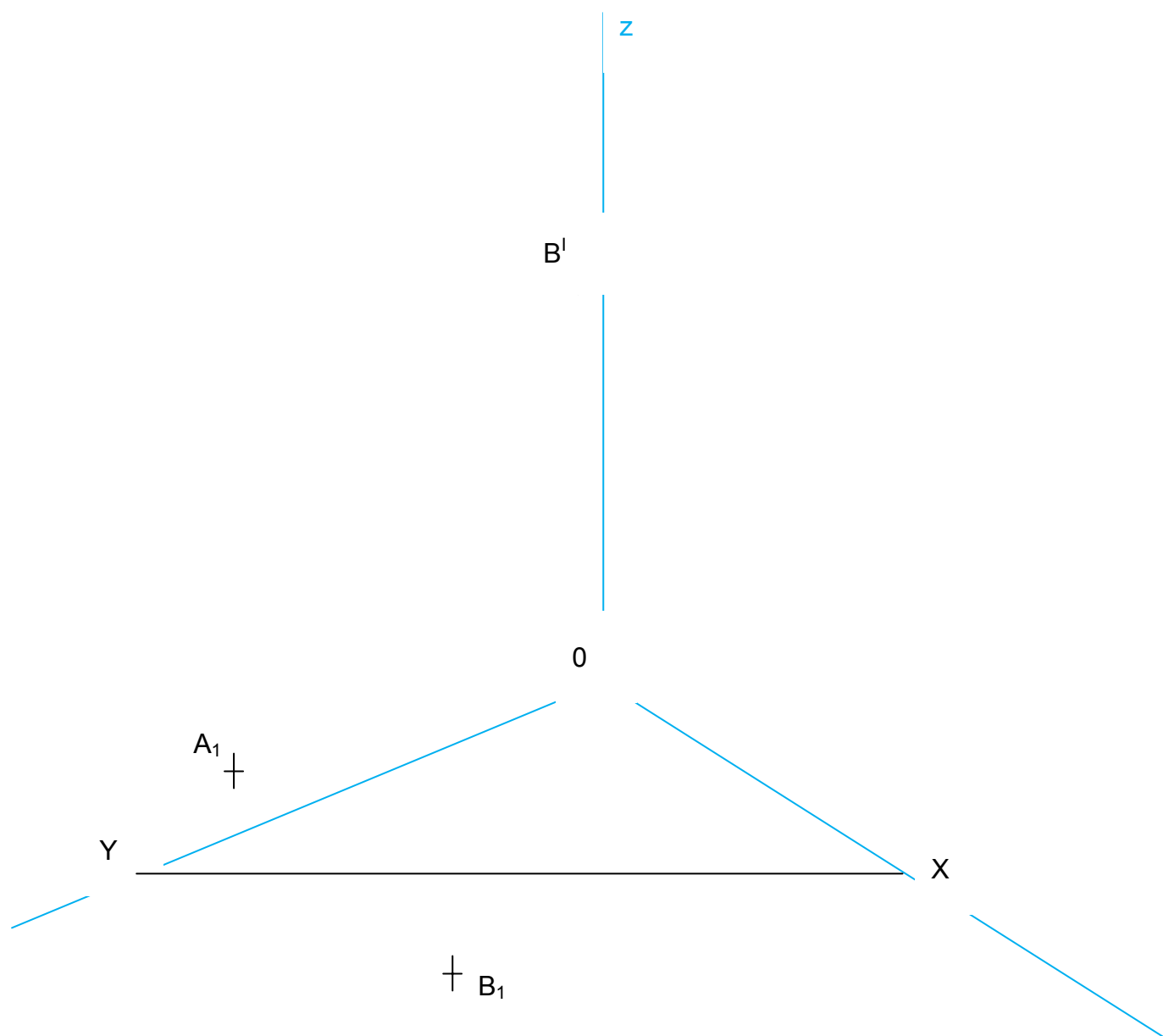
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách..
2. Otočíme rovinu podstavy kolem axonometrické stopy do axonometrické průmětny a sestrojíme rovnoustranný otočený trojúhelník. (2 řešení)
3. Pomocí osové afinity sestrojíme obraz podstavy.
4. Vedeme pobočné hrany, které jsou rovnoběžné s hranou **AA'** a jsou stejně dlouhé.
5. Nakreslíme obrys tělesa a vyznačíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 31 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 32

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte pravidelný čtyřboký hranol s podstavou danou body AB a ležící v půdorysně a výšce $v = 7$.

Náčrt:

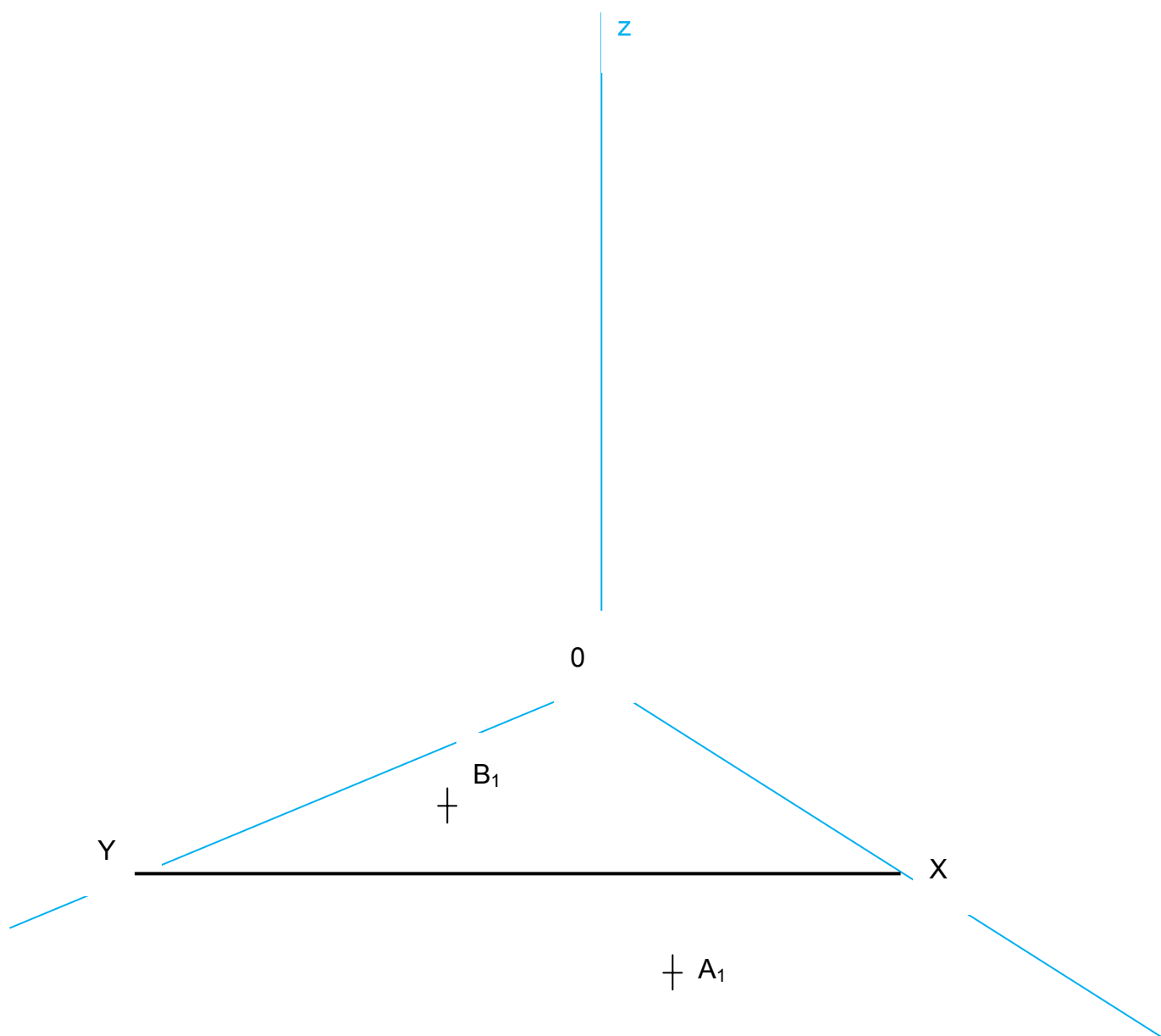
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Otočíme rovinu podstavy do axonometrické průmětny a sestrojíme otočený čtverec.
3. Pomocí afinity sestrojíme jeho obraz, který se jeví jako rovnoběžník.
4. Zbývající vrcholy hranolu určíme tak, že na jednotlivé hrany rovnoběžné s osou **z** nanese v měřítku výšku hranolu.
5. Nakreslíme obrys a určíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 32 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 33

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte šikmý čtyřboký hranol se čtvercovou podstavou v půdorysně o úhlopříčce **AC** a vrcholu **A'**, který je vrcholem pobočné hrany **AA'**.

Náčrt:

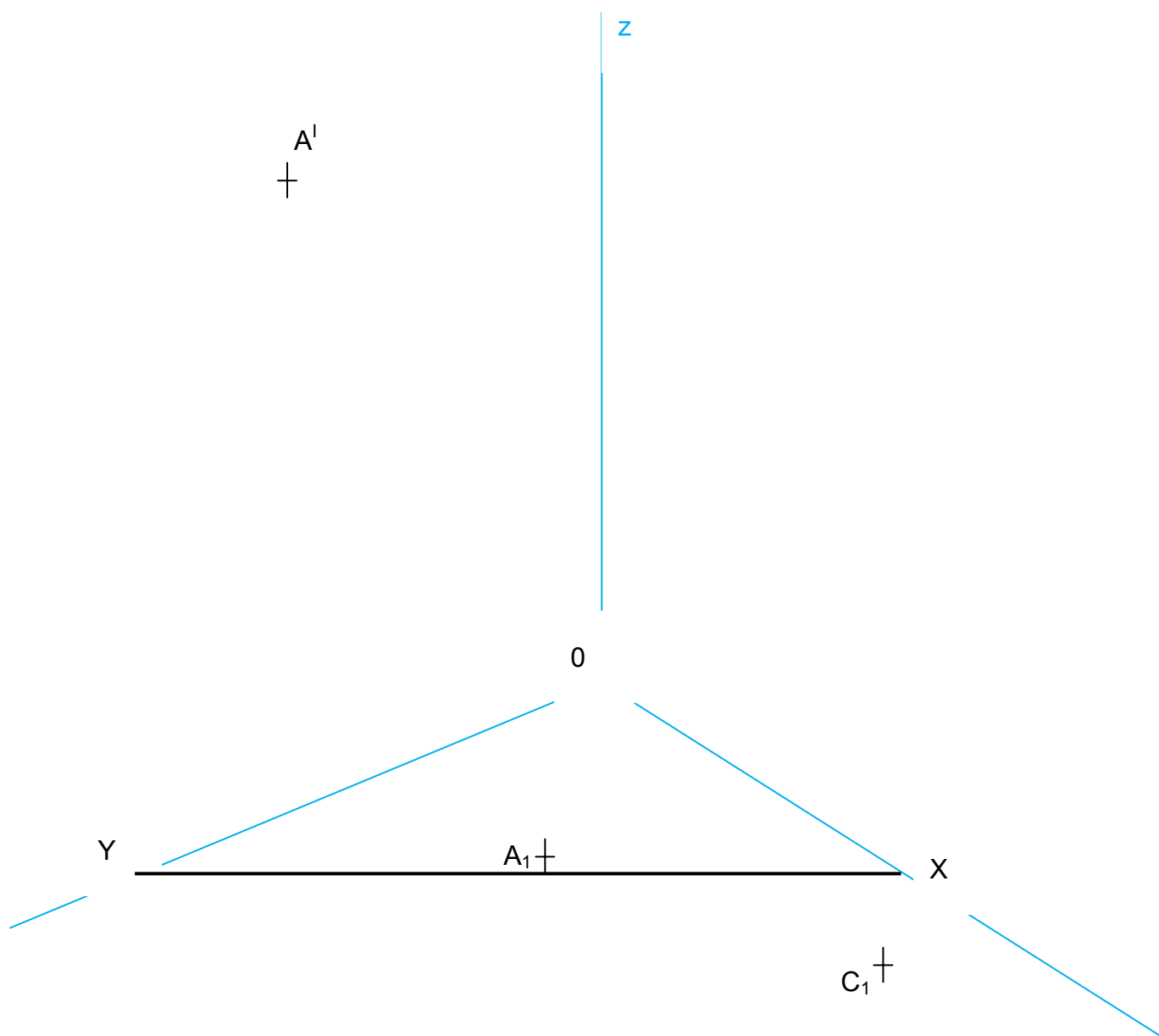
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Otočíme rovinu podstavy do axonometrické průmětny a sestrojíme otočený čtverec, který je dán úhlopříčkou.
3. Pomocí afinity sestrojíme jeho obraz, který se jeví jako rovnoběžník.
4. Zbývající vrcholy hranolu určíme tak, že na jednotlivé hrany jsou rovnoběžné s hranou **AA'** a jsou stejně dlouhé.
5. Nakreslíme obrys hranolu a určíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 33 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 34

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte pravidelný šestiboký hranol o výšce $v = 8$. Podstava je dána středem S a vrcholem A.

Náčrt:

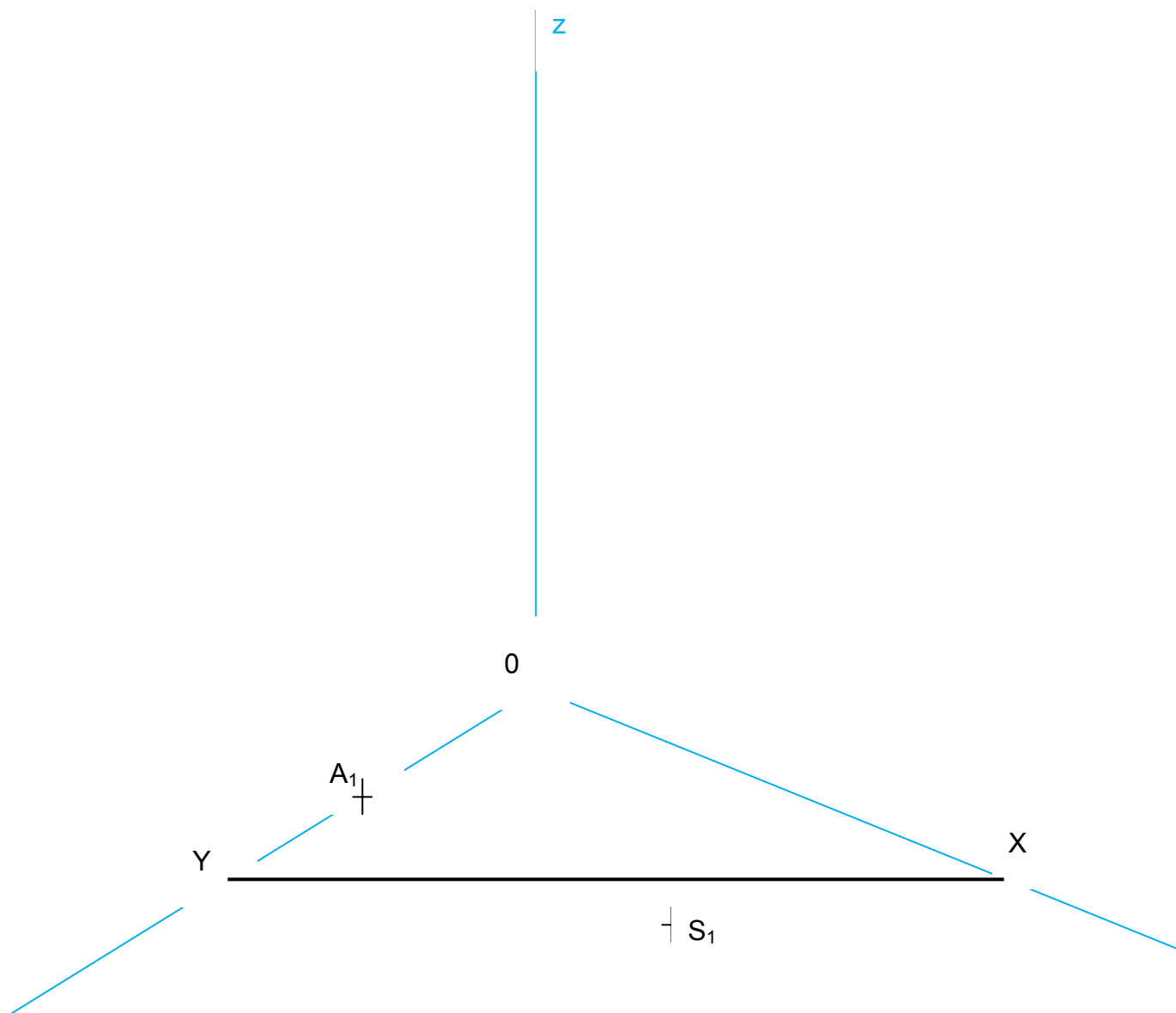
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Otočíme rovinu podstavy do axonometrické průmětny a sestrojíme otočený pravidelný šestiúhelník, který je dán středem a vrcholem.
3. Pomocí afinity sestrojíme jeho obraz, u kterého zůstává zachována rovnoběžnost protějších hran.
4. Zbývající vrcholy hranolu určíme tak, že na jednotlivé hrany rovnoběžné s osou **z** nanese v měřítku výšku.
5. Nakreslíme obrys hranolu a určíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 34 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 35

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte šikmý pětiboký jehlan, který je dán středem a vrcholem podstavy, která leží v půdorysně a vrcholem jehlanu V.

Náčrt:

Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Otočíme rovinu podstavy do axonometrické průmětny a sestrojíme otočený pravidelný pětiúhelník, který je dán středem **S** a vrcholem **V**. (Pár odpovídajících bodů je **O** a **O_O**)
3. Pomocí afinity sestrojíme jeho obraz. Osou afinity je půdorysná stopa **XY**, směr afinity je na tuto osu kolmý.
4. Vrcholy podstavy spojíme s vrcholem jehlanu a nakreslíme obrys..
5. Určíme viditelnost.

Zápis



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 36

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte pravidelný čtyřboký jehlan s podstavou v půdorysně danou úhlopříčkou a výškou $v = 11$.

Náčrt:

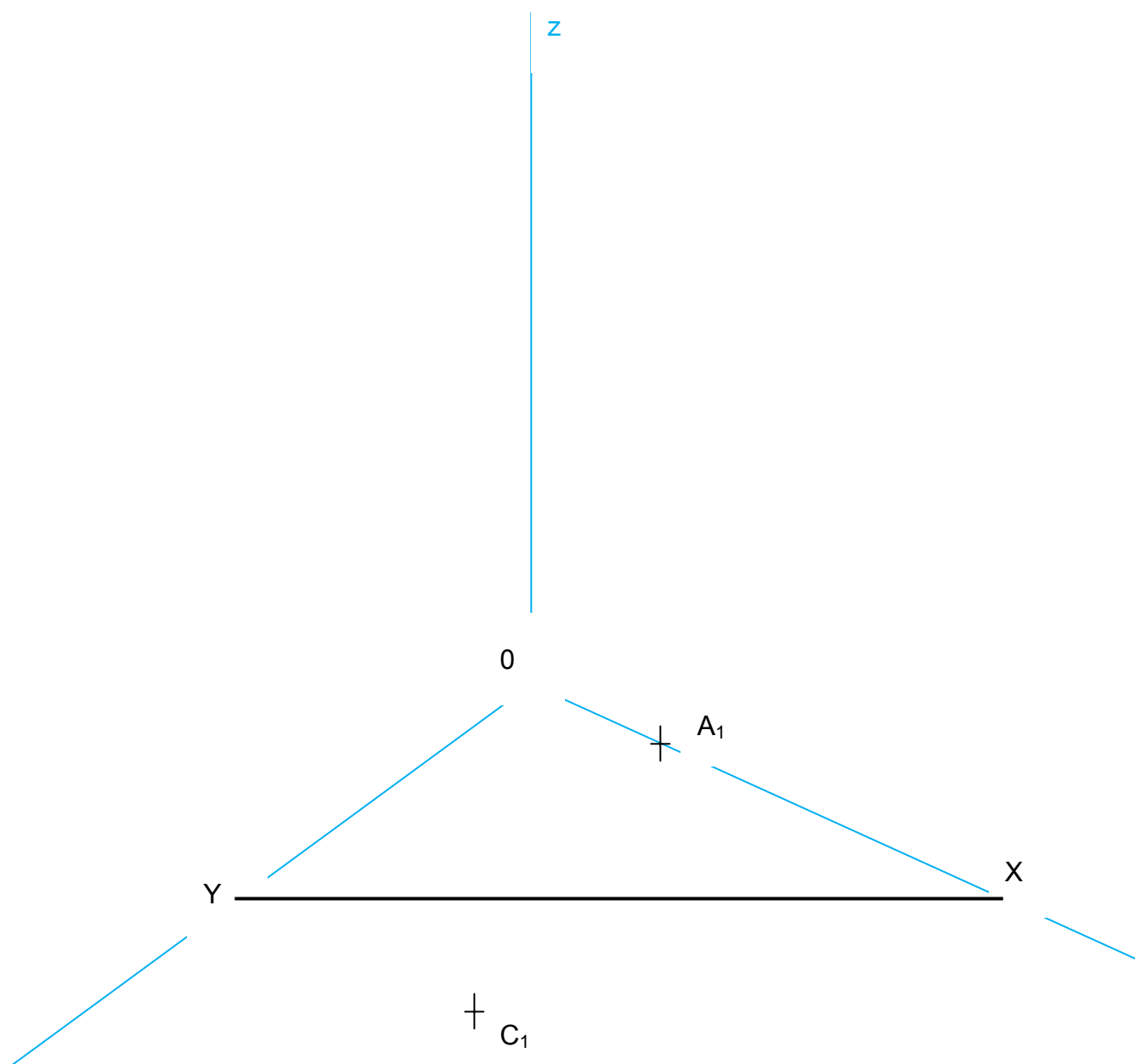
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Otočíme rovinu podstavy do axonometrické průmětny a sestrojíme otočený čtverec, který je dán úhlopříčkou **AC**. (Pár odpovídajících bodů je **O** a **O₀**)
3. Pomocí afinity sestrojíme jeho obraz. Osou afinity je půdorysná stopa **XY**, směr afinity je na tuto osu kolmý. Obrazem je rovnoběžník.
4. Vrcholy podstavy spojíme s vrcholem jehlanu a nakreslíme obrys..
5. Určíme viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 36 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 37

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte pravidelný trojboký jehlan, který má podstavu v nárysně. Podstava je dána středem a vrcholem. Výška jehlanu je **8 cm**.

Náčrt:

Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník **XYZ** a měřítko na osách.
2. Otočíme rovinu podstavy do axonometrické průmětny a sestrojíme otočený rovnostranný trojúhelník, který je dán středem a vrcholem. (Pár odpovídajících bodů je **O** a **O₀**)
3. Pomocí afinity sestrojíme jeho obraz. Osou afinity je nárysná stopa **XZ**, směr afinity je na tuto osu kolmý.
4. Osa jehlanu je kolmá na nárysnu, to znamená, že je rovnoběžná s osou **x** a prochází středem podstavy. Od středu nanese výšku jehlanu v měřítku a dostaneme jeho vrchol **V**.
5. Nakreslíme obrys a určíme viditelnost.

Zápis



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

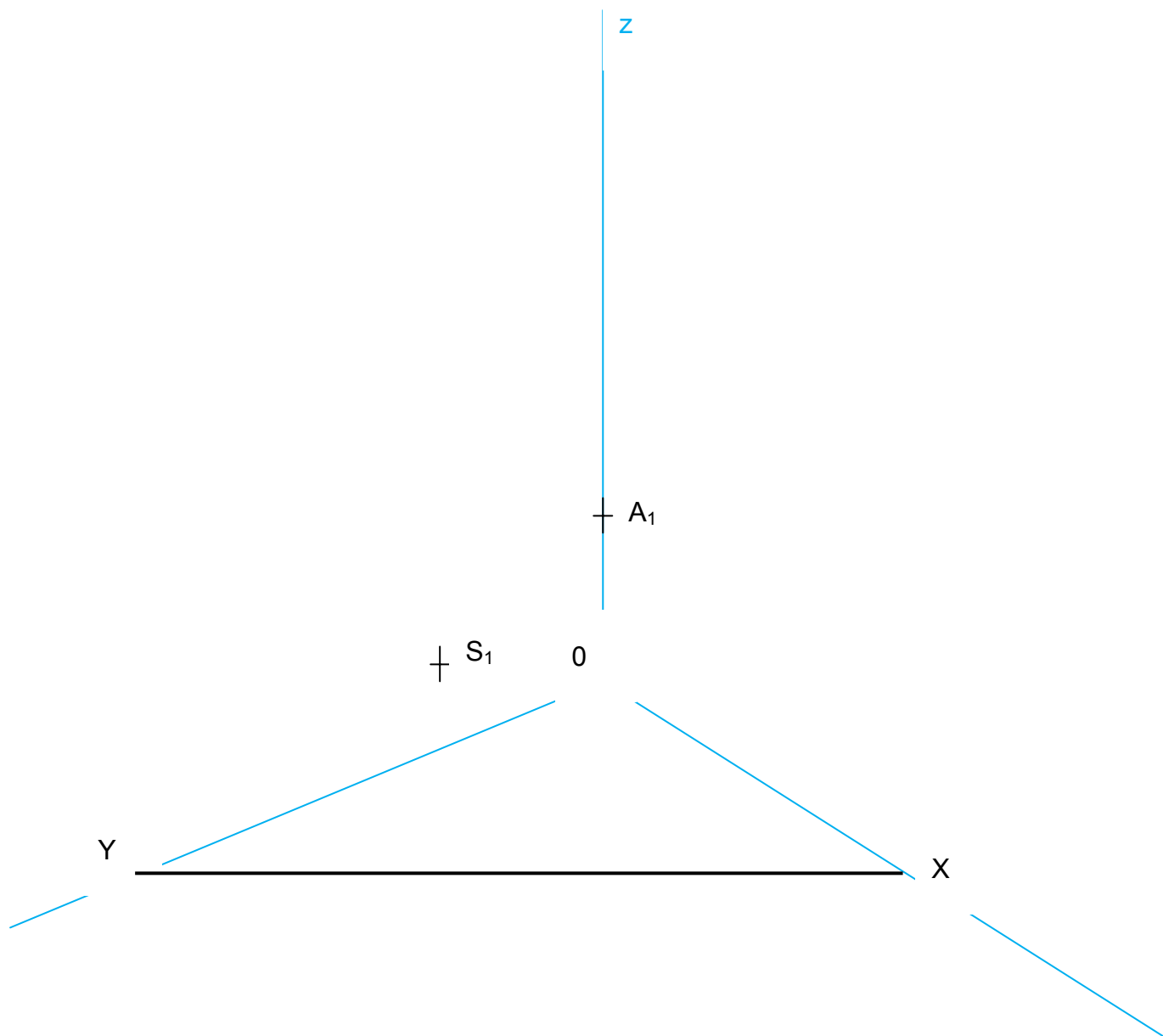


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 37 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 38

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem zobrazte rotační kužel s podstavou v půdorysně, která je dána středem, který leží v počátku os O a poloměrem $r = 5$. Kužel má výšku $v = 9$.

Náčrt:

Postup řešení:

1. Axonometrickým průmětem kružnice je elipsa, jejíž střed je průmět středu kružnice.
3. Ve skutečné velikosti se promítá průměr kružnice, který je rovnoběžný s axonometrickou průmětnou, tedy s úsečkou XY . Proto průmětem $S = O$ vedeme rovnoběžku s XY a nanese na ni od bodu S v obou směrech skutečný průměr r . Dostaneme vrcholy elipsy A, B .
4. Protože přímky x a y , ležící v rovině kružnice jsou na sebe kolmé, vedeme hlavními vrcholy elipsy rovnoběžky s těmito osami a dostaneme vedlejší vrchol elipsy C , který musí ležet na z .
5. Ze známých bodů sestojíme elipsu, u které se mění viditelnost v bodech dotyku tečen. Ty sestojíme známou konstrukcí z vrcholu V , který leží na ose z .
6. Nakreslíme obrys kužele.

Zápis



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

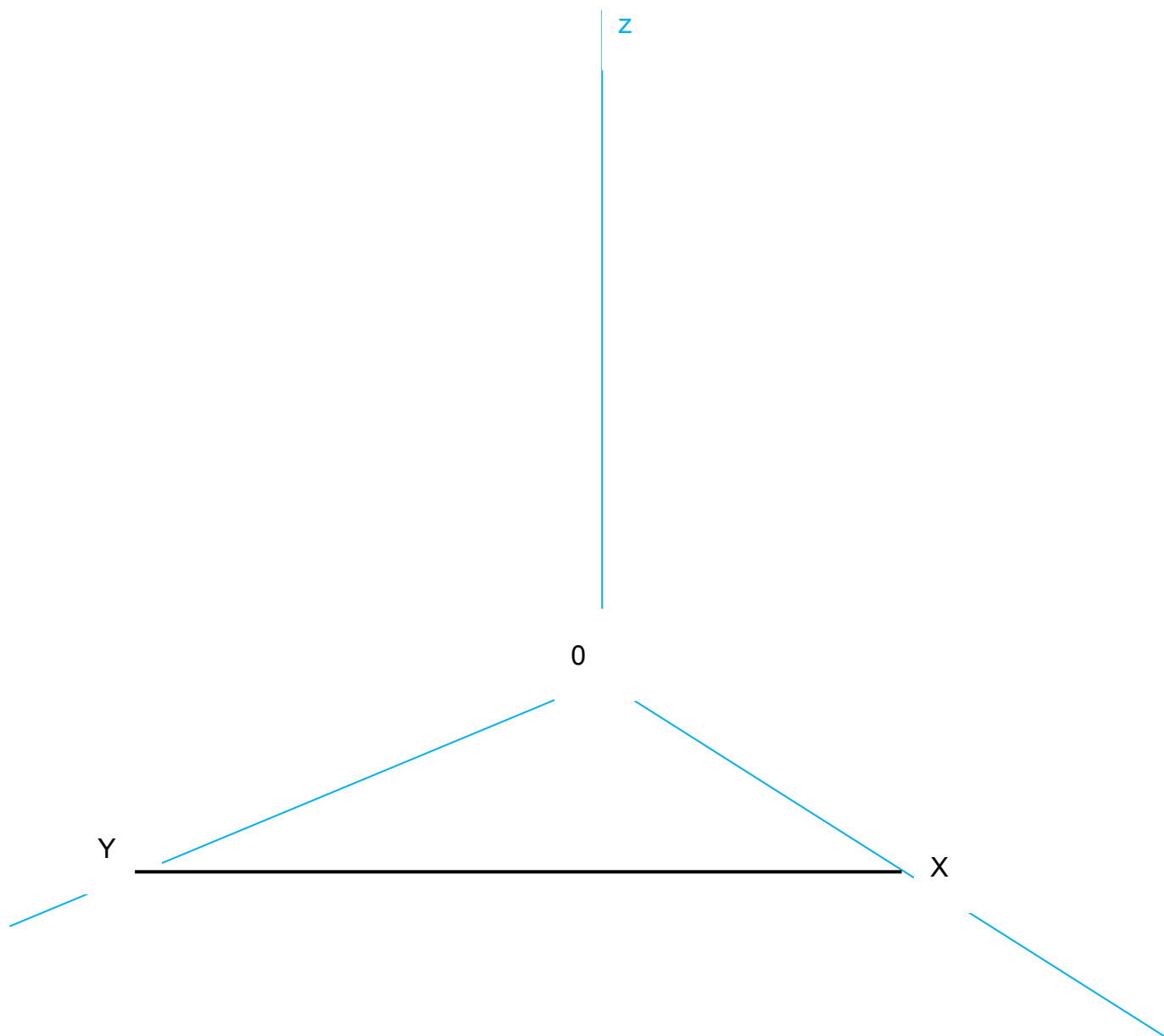


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 38 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 39

Zadání: V axonometrii dané osovým křížem sestrojte rotační válec s podstavou v půdorysně, který je dán středem podstavy S , poloměrem $r = 4$ a výškou $v = 7$.

Náčrt:

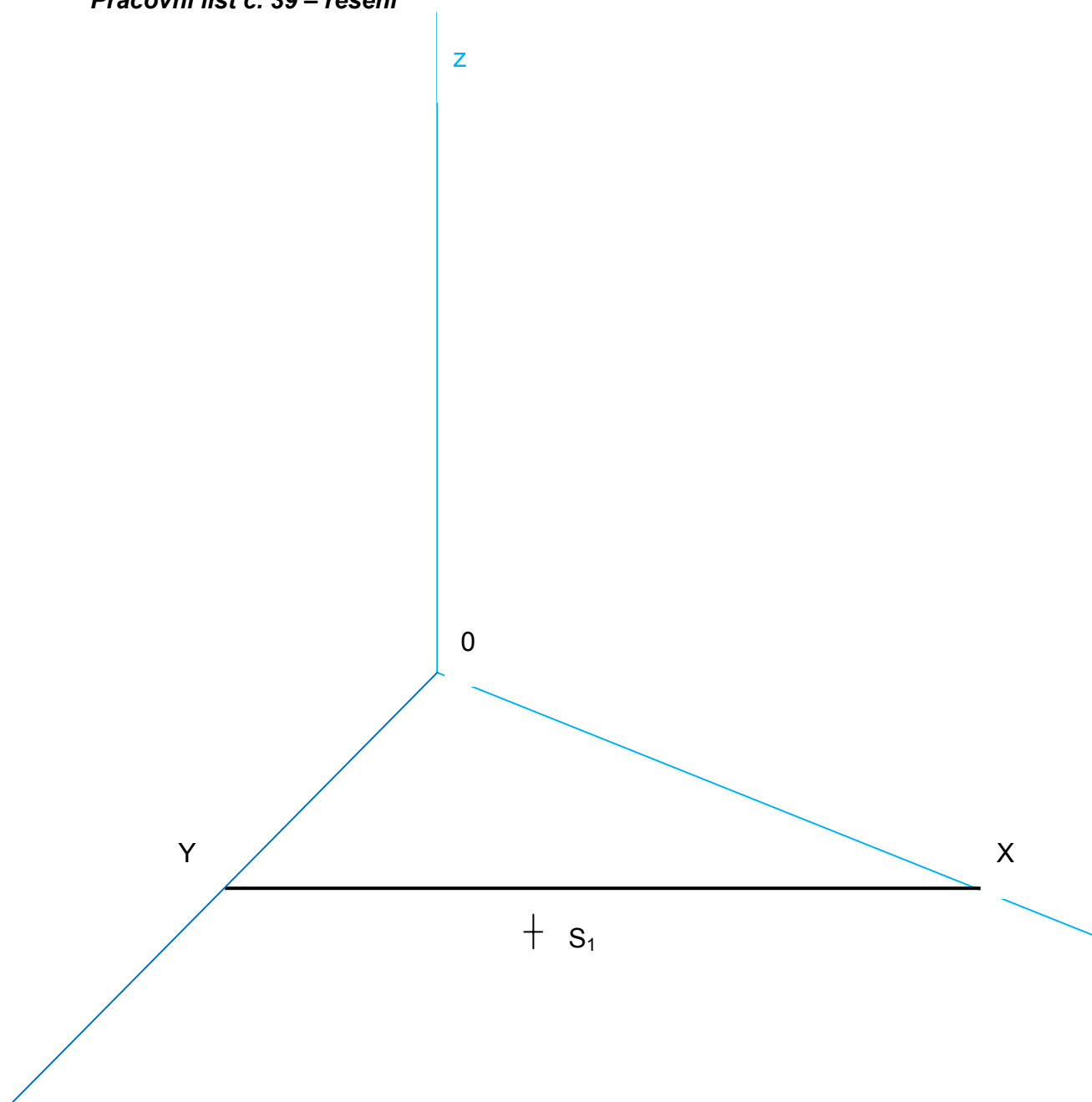
Postup řešení:

1. Sestrojíme axonometrický trojúhelník XYZ .
2. Axonometrickým průmětem kružnice je elipsa, jejíž střed je průmět středu kružnice.
3. Ve skutečné velikosti se promítá průměr kružnice, který je rovnoběžný s axonometrickou průmětnou, tedy s úsečkou XY . Proto průmětem S vedeme rovnoběžku s XY a nanese na ni od bodu S v obou směrech skutečný průměr r . Dostaneme vrcholy elipsy A, B .
4. Protože přímky x a y , ležící v rovině kružnice jsou na sebe kolmé, vedeme hlavními vrcholy elipsy rovnoběžky s těmito osami a dostaneme bod elipsy T .
5. Ze známých bodů A, B, T omezíme vedlejší vrcholy proužkovou konstrukcí.
6. Průmětem horní podstavy je elipsa shodná s průmětem dolní podstavy a posunutá ve směru průmětu osy z o velikost výšky nanesenou v měřítku osy z .
7. Sestrojíme obrys a viditelnost.

Zápis

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 39 – řešení





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 40

Zadání: V axonometrii dané axonometrickým trojúhelníkem zobrazte rotační válec o výšce $v = 9$, jehož podstava je dána středem S a poloměrem $r = 4$ a leží v nárysně.

Náčrt:

Postup řešení:

1. Sestrojíme danou axonometrii.
2. Obraz podstavy sestrojíme pomocí otočení náryсны do axonometrické průmětny (kolem stopy XZ).
3. Pomocí afinity sestrojíme podstavu ve tvaru elipsy v nárysně. Ve skutečné velikosti se promítá průměr kružnice, který je rovnoběžný s axonometrickou průmětnou, tedy s úsečkou XZ . Proto průmětem středu S vedeme rovnoběžku s XZ a nanese na ni od bodu S v obou smyslech skutečný průměr r . Dostaneme vrcholy elipsy A, B .
5. Protože přímky x a z , ležící v rovině kružnice jsou na sebe kolmé, vedeme hlavními vrcholy elipsy rovnoběžky s těmito osami a dostaneme bod elipsy T .
6. Ze známých bodů A, B, T omezíme vedlejší vrcholy proužkovou konstrukcí.
7. Bodem S vedeme rovnoběžku s osou y , na kterou nanese v měřítku výšku válce. Dostaneme střed druhé podstavy S' .
8. Narýsujeme obrys válce a vyznačíme viditelnost.

Zápis



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 40 – řešení

