

# M1712 Rovnoběžná promítání

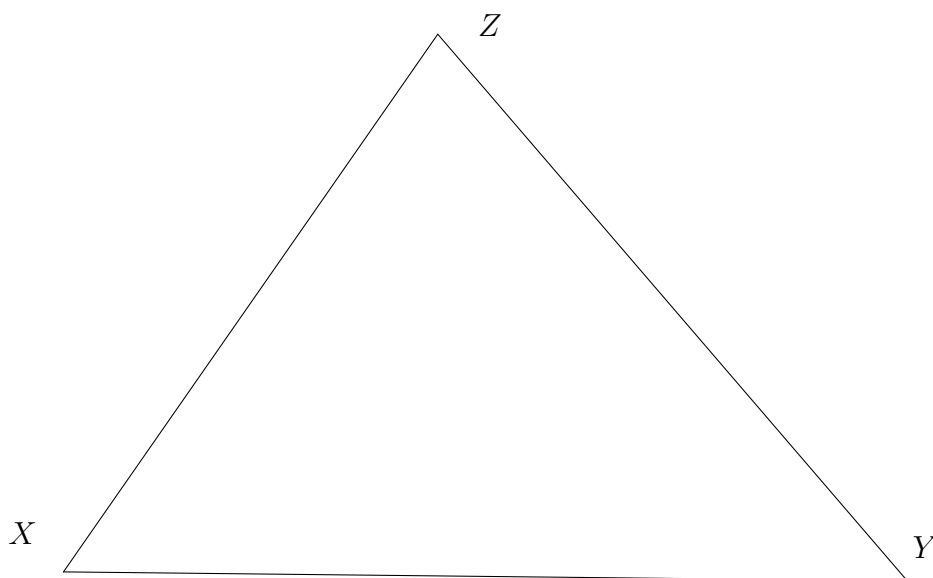
## Pracovní listy

Axonometrie – základní úlohy

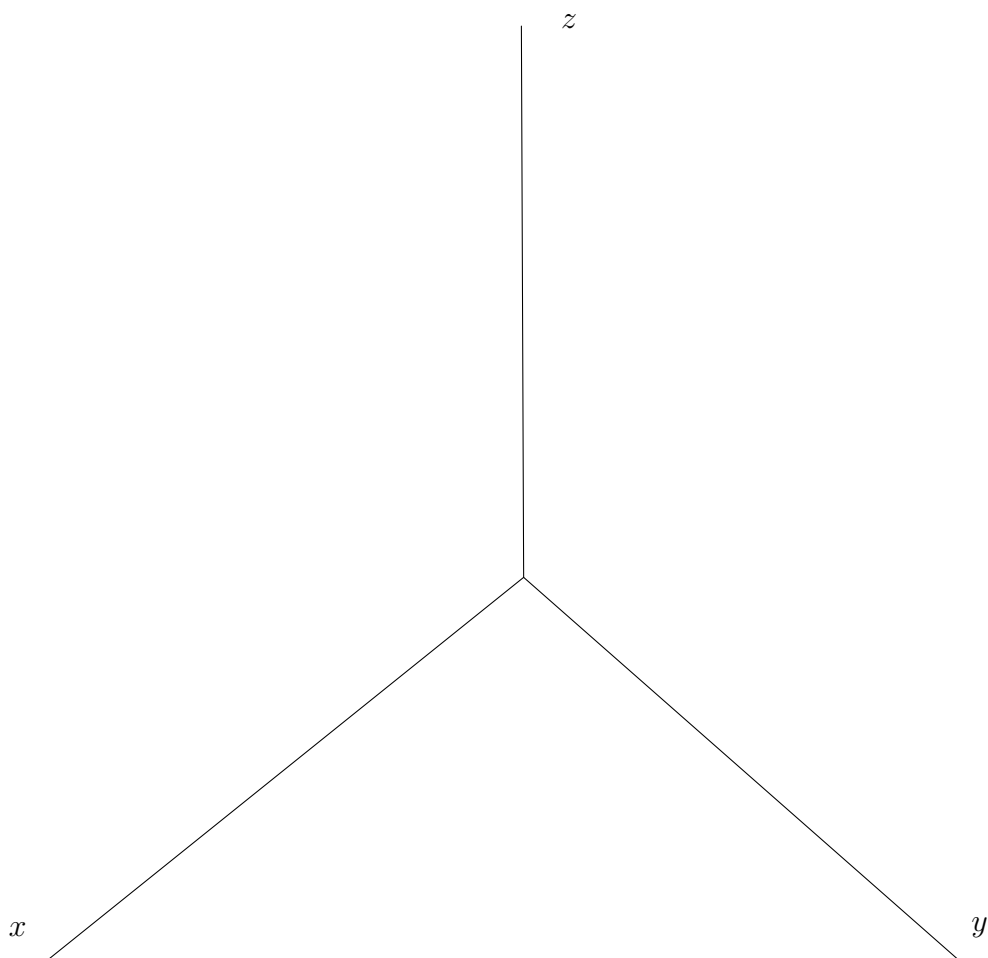


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

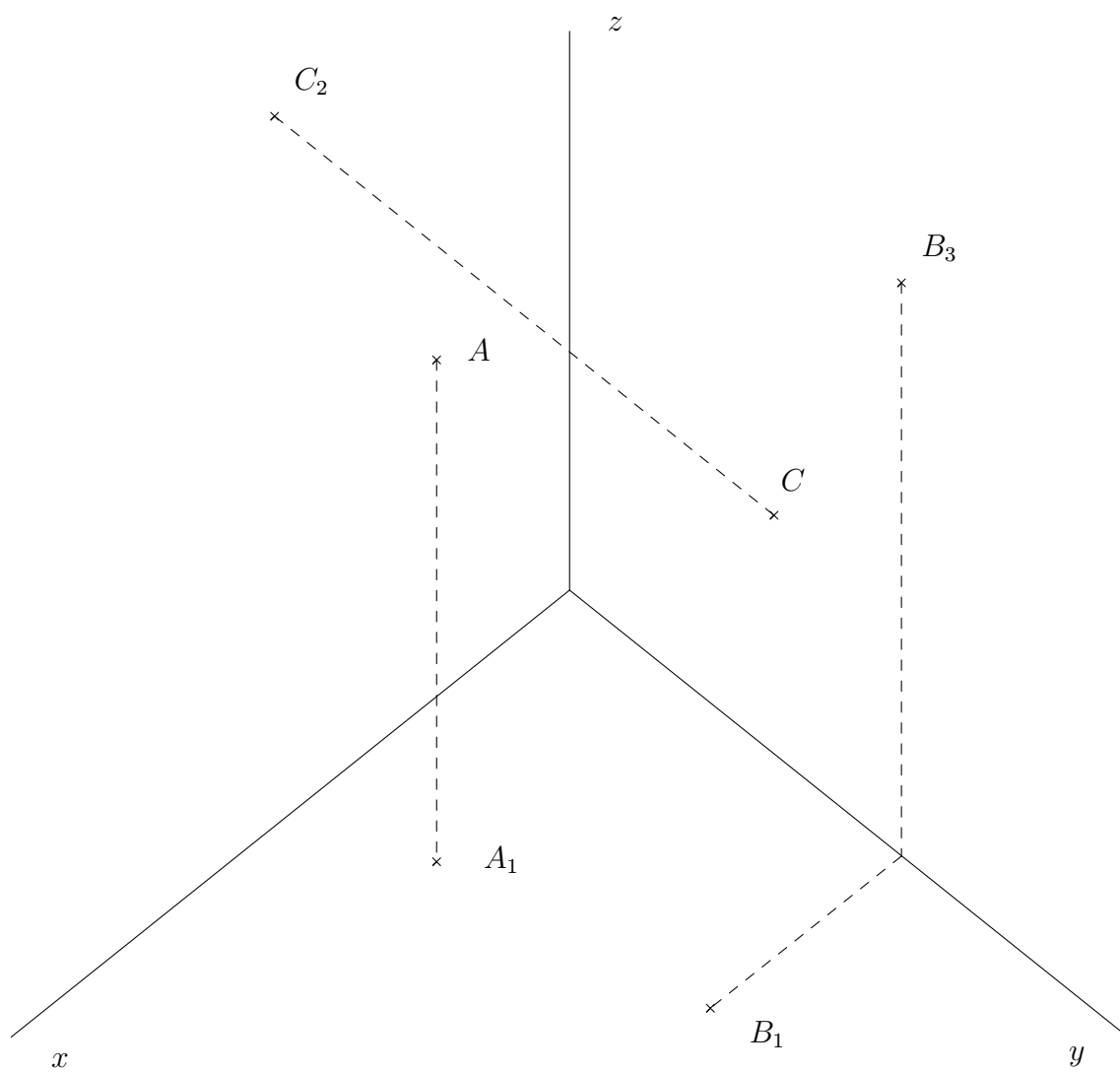
**Příklad 1.** V kolmé axonometrii zadané axonometrickým trojúhelníkem zobrazte body  $A=[2;3;3]$ ,  $B=[-1;2;4]$ ,  $C=[3;-2;4]$  a  $D=[2;5;-1]$ .



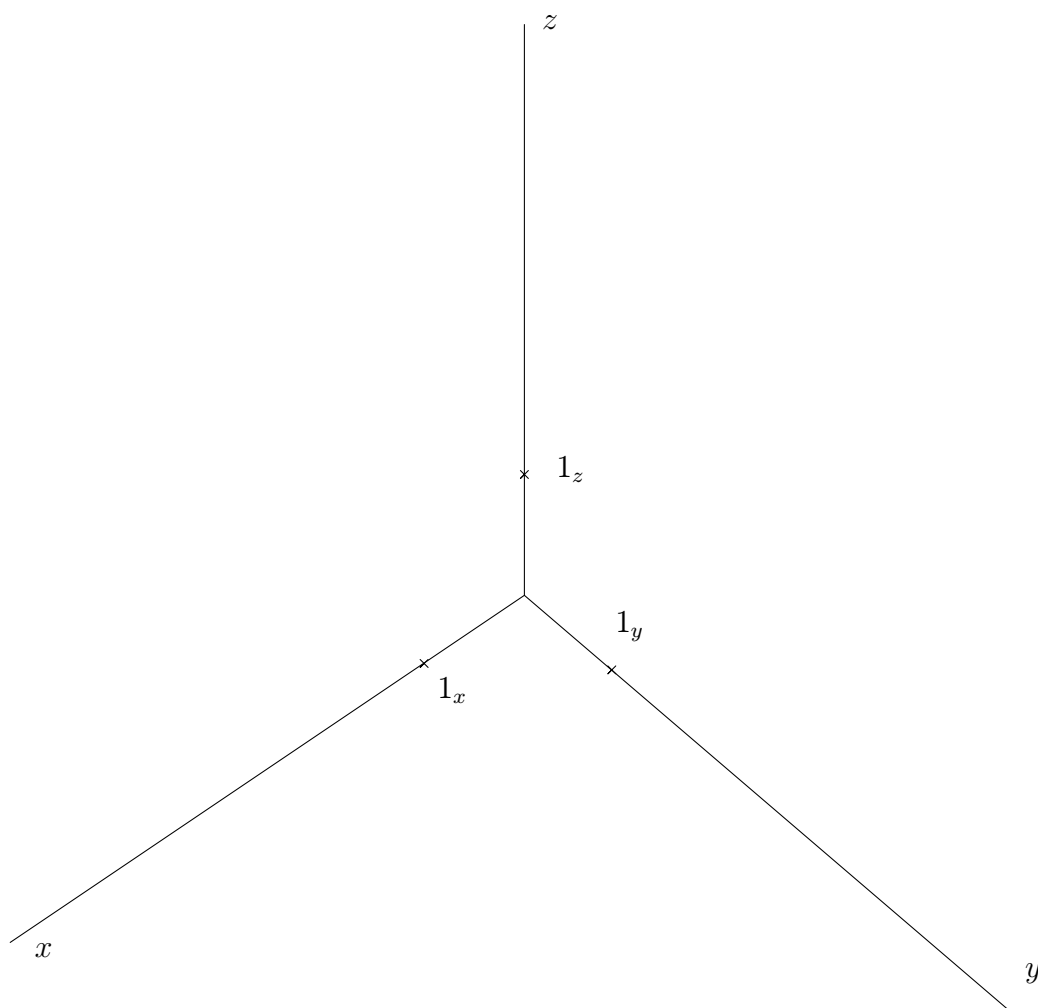
**Příklad 2.** Zobrazte body  $A=[1;3;4]$ ,  $B=[-1;-2;4]$ ,  $C=[-3;-2;4]$  a  $D=[2;5;-1]$  v kolmé axonometrii dané osovým křížem.



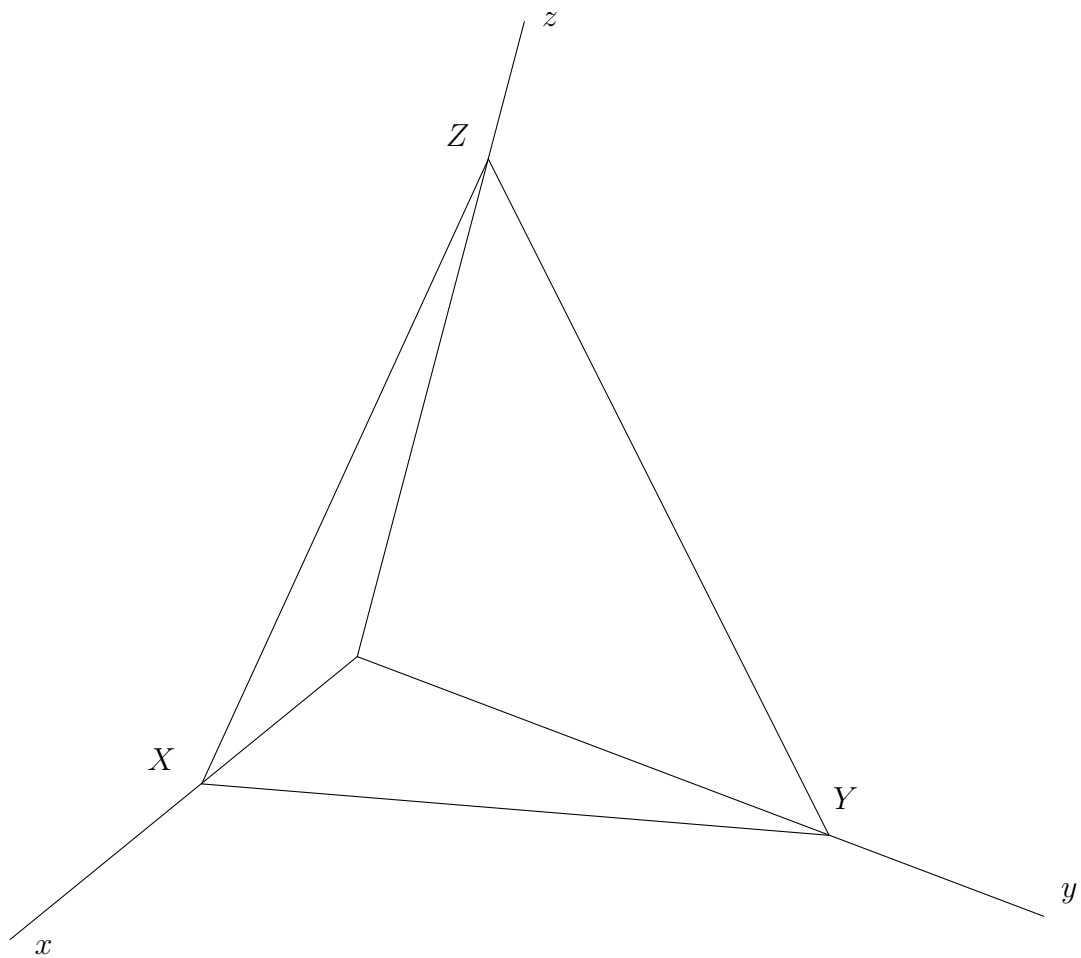
**Příklad 3.** Určete  $A_2, A_3, B, B_2, C_1, C_3$ , znáte-li  $A, A_1, B_1, B_3, C, C_2$ .



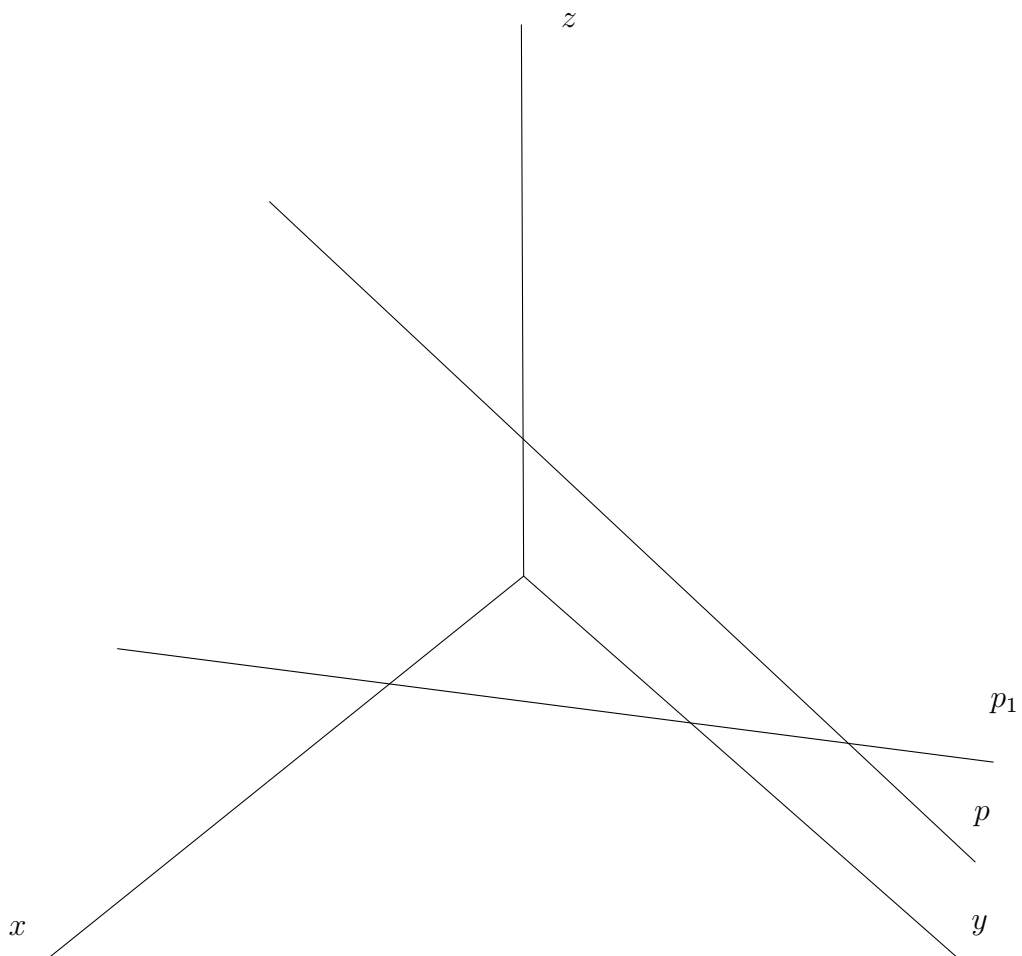
**Příklad 4.** Zobrazte body  $A=[1;2;4]$ ,  $B=[-1;-2;4]$ ,  $C=[3;-2;4]$  a  $D=[2;5;-1]$  v šikmé axonometrii dané jednotkovými body.



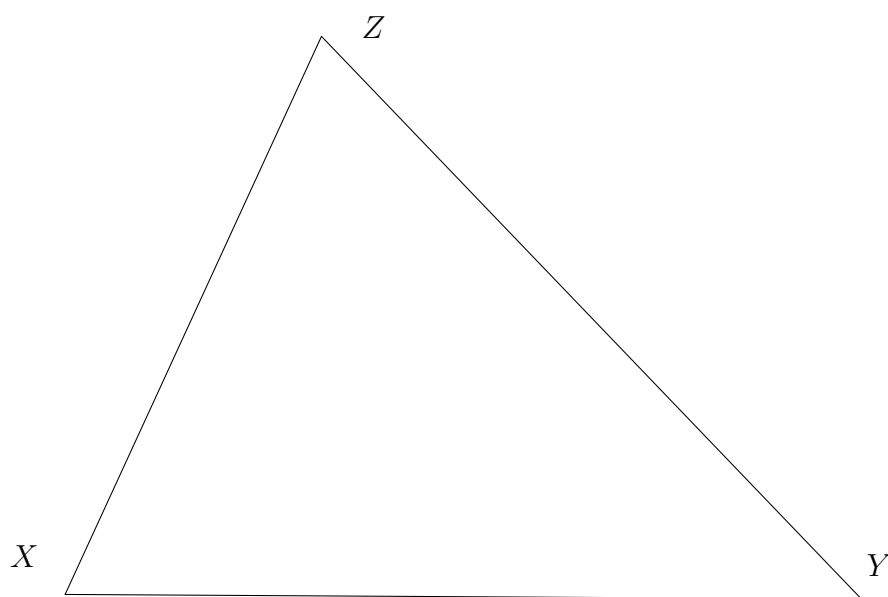
**Příklad 5.** Zobrazte body  $A=[2;6;1]$ ,  $B=[1;-2;-4]$ ,  $C=[-1;2;-4]$  a  $D=[3;5;-1]$  v šikmé axonometrii dané axonometrickým trojúhelníkem.



**Příklad 6.** Určete stopníky přímky  $p$ , znáte-li obrazy  $p$  a  $p_1$  a určete obrazy  $p_2$  a  $p_3$ .

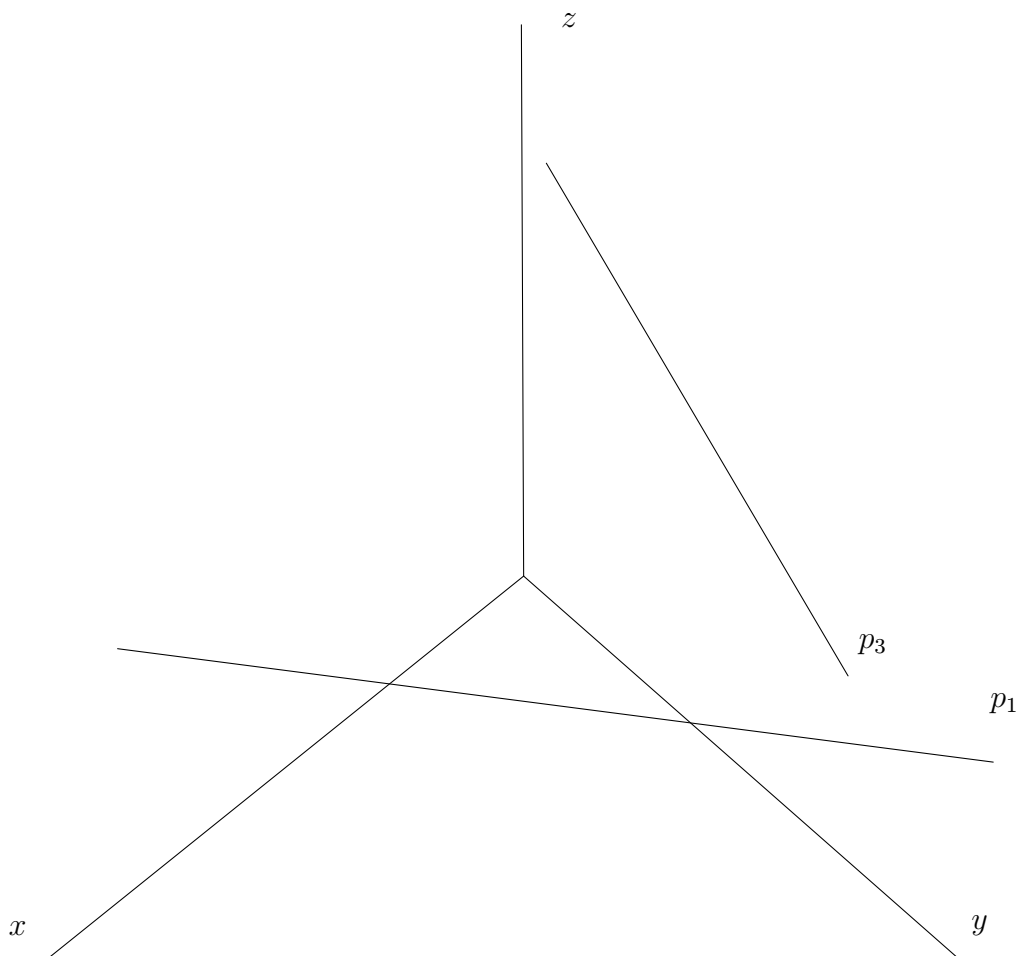


**Příklad 7.** Sestrojte axonometrický průmět a půdorys libovolné přímky  $d$ , která je rovnoběžná s nárysnou  $\nu$ , určete její stopníky.

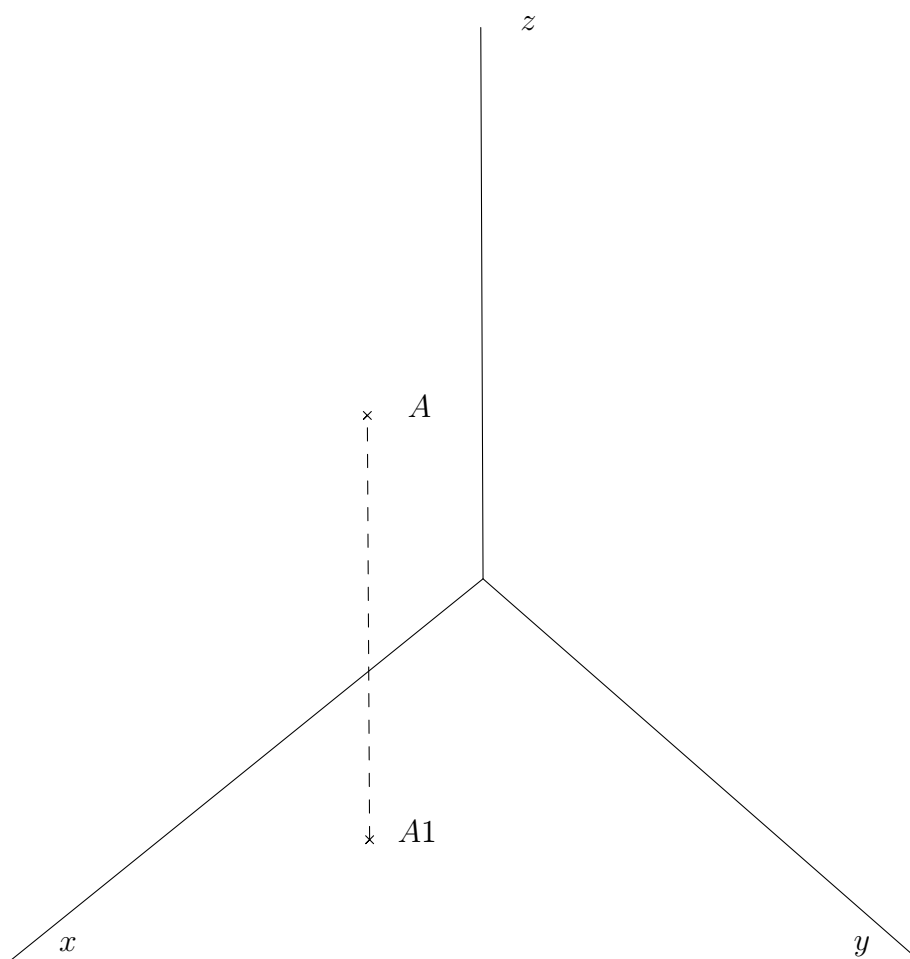




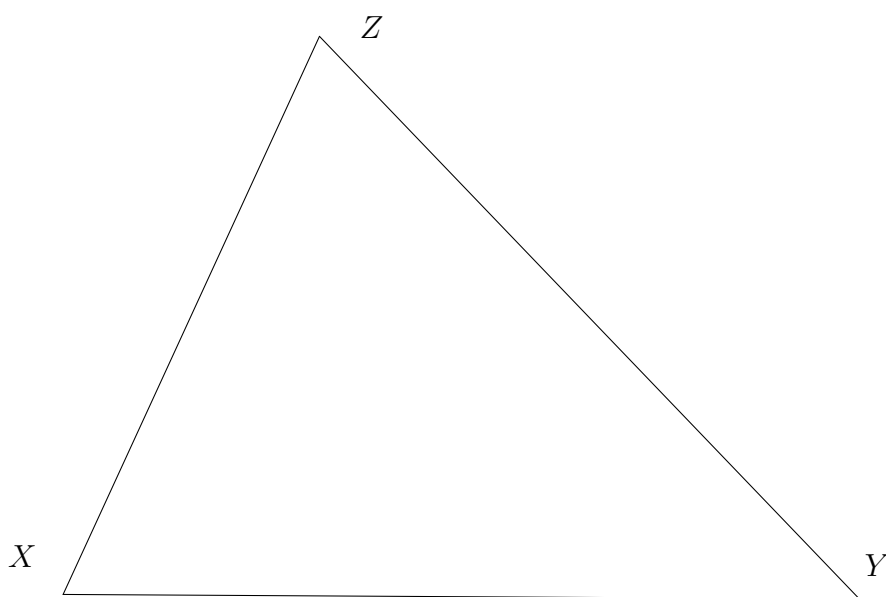
**Příklad 8.** Určete obraz přímky  $p$ , znáte-li obrazy  $p_1$  a  $p_3$ .



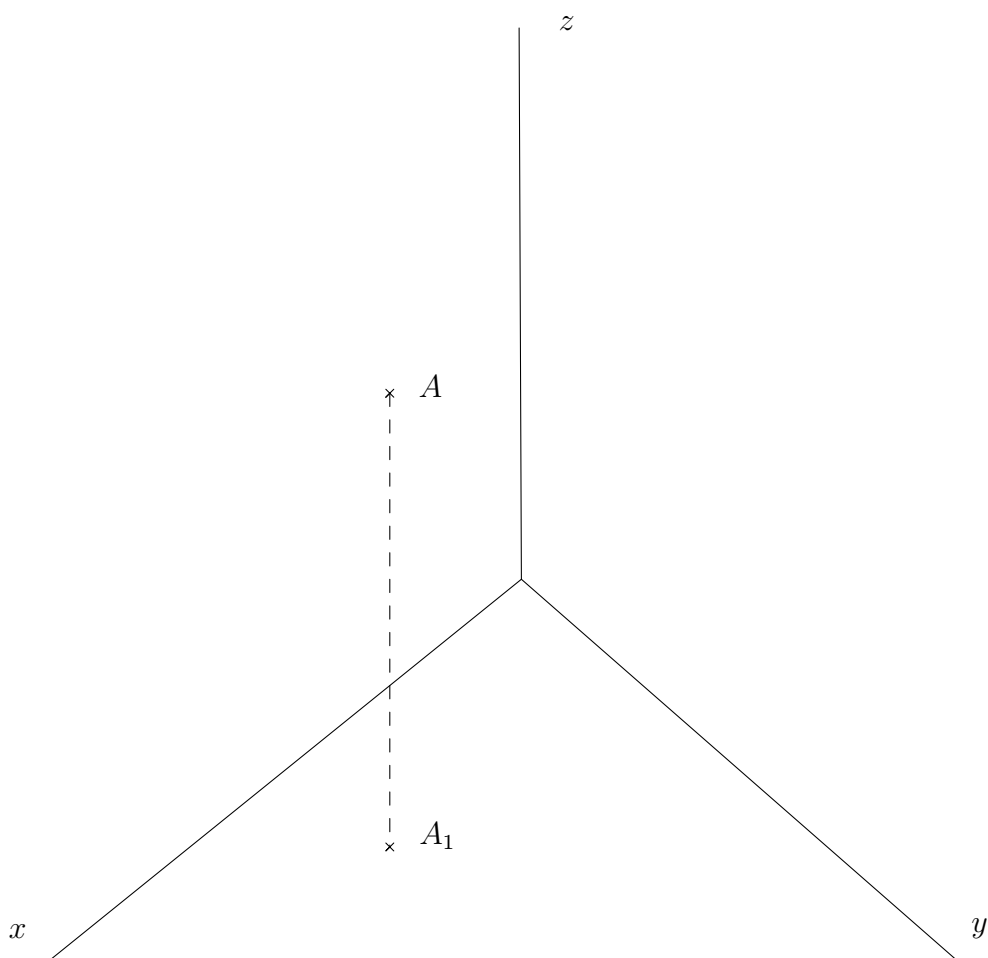
**Příklad 9.** Sestrojte axonometrický průmět a půdorys přímky  $a$ , která prochází bodem  $A$  a je kolmá k bokorysně  $\mu$ , určete její stopníky.



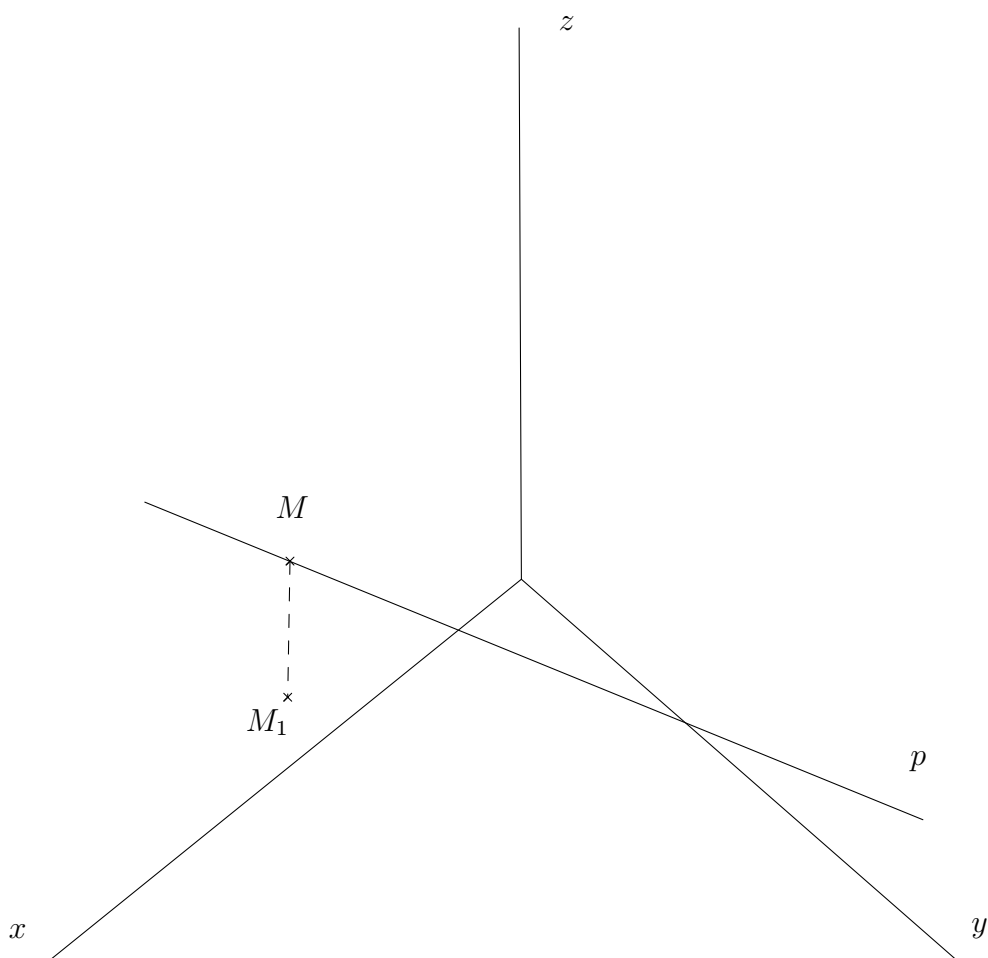
**Příklad 10.** Sestrojte axonometrický průmět, půdorys, nárys i bokorys libovolné přímky  $m$ , která je kolmá k axonometrické průmětně.



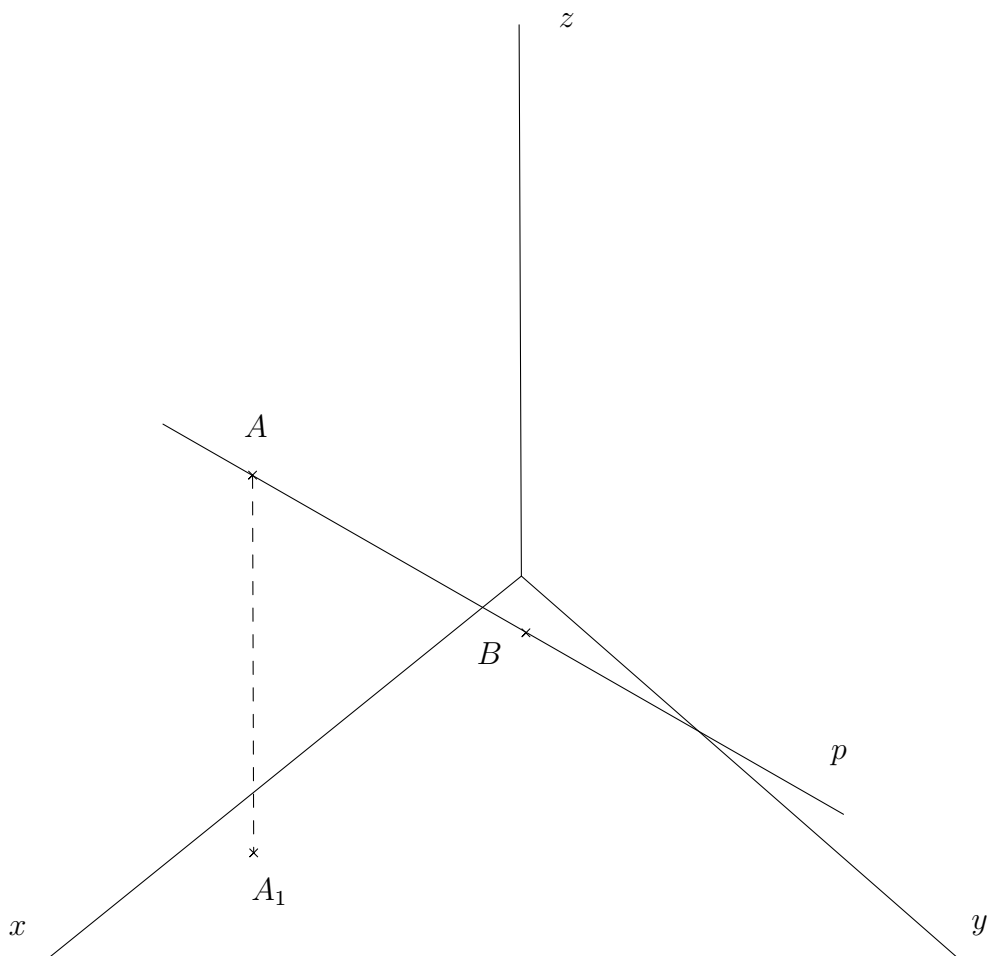
**Příklad 11.** Určete obrazy  $p_1$ ,  $p_2$  a  $p_3$  přímky  $p$ , víte-li že přímka  $p$  je kolmá na rovinu  $\pi$  a prochází bodem  $A$ .



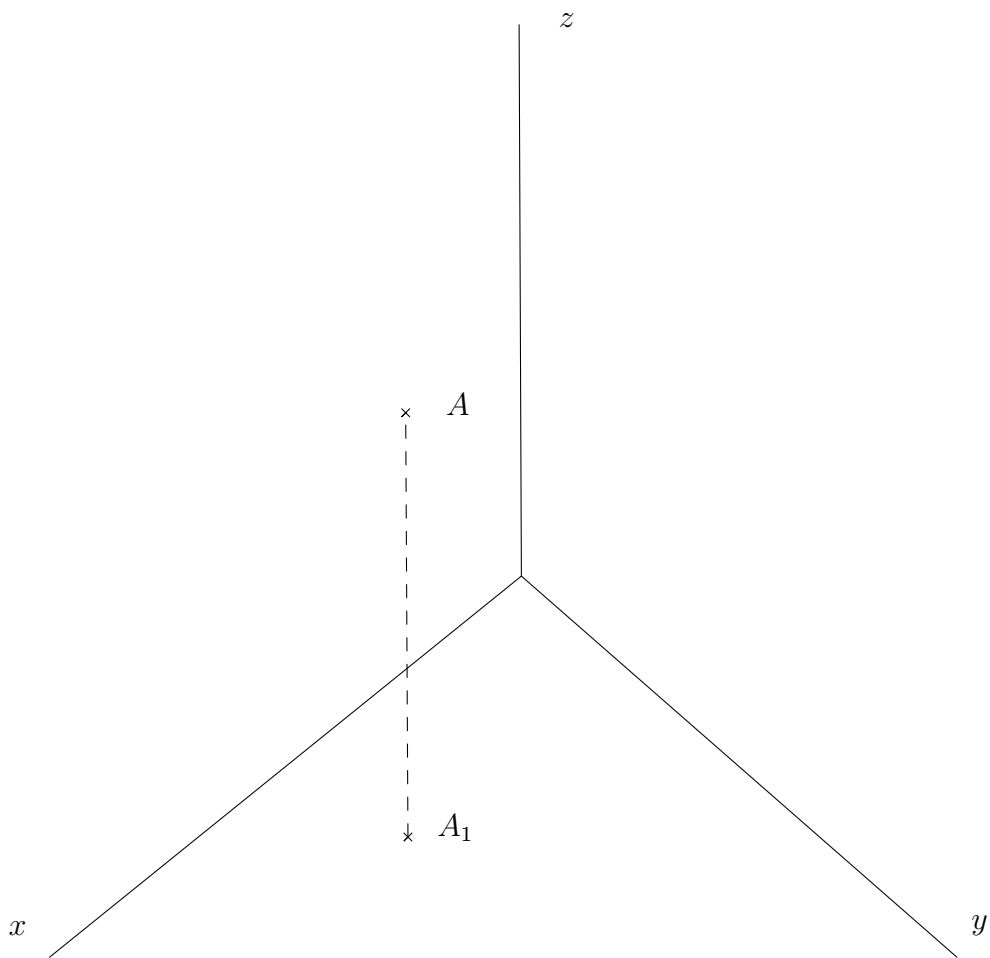
**Příklad 12.** Určete obrazy  $p_1$ ,  $p_2$  a  $p_3$  přímky  $p$ , víte-li že přímka  $p$  je rovnoběžná s rovinou  $\pi$  a prochází bodem  $M$ .



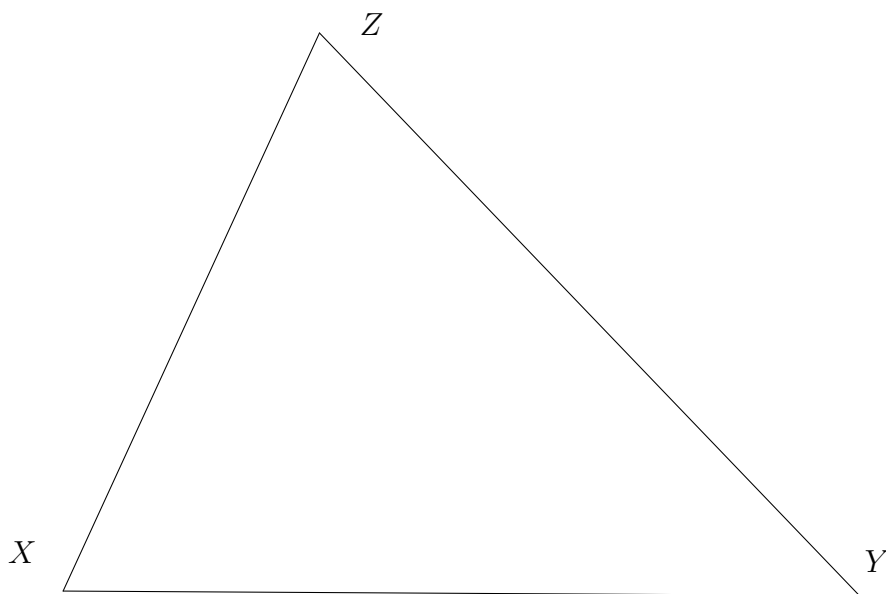
**Příklad 13.** Přímka  $p$  prochází body  $A$ ,  $B$  a protíná osu  $y$ . Určete obrazy  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  a  $B_1$ .



**Příklad 14.** Přímka prochází bodem  $A$  a počátkem. Určete obrazy  $p_1$ ,  $p_2$  a  $p_3$ .

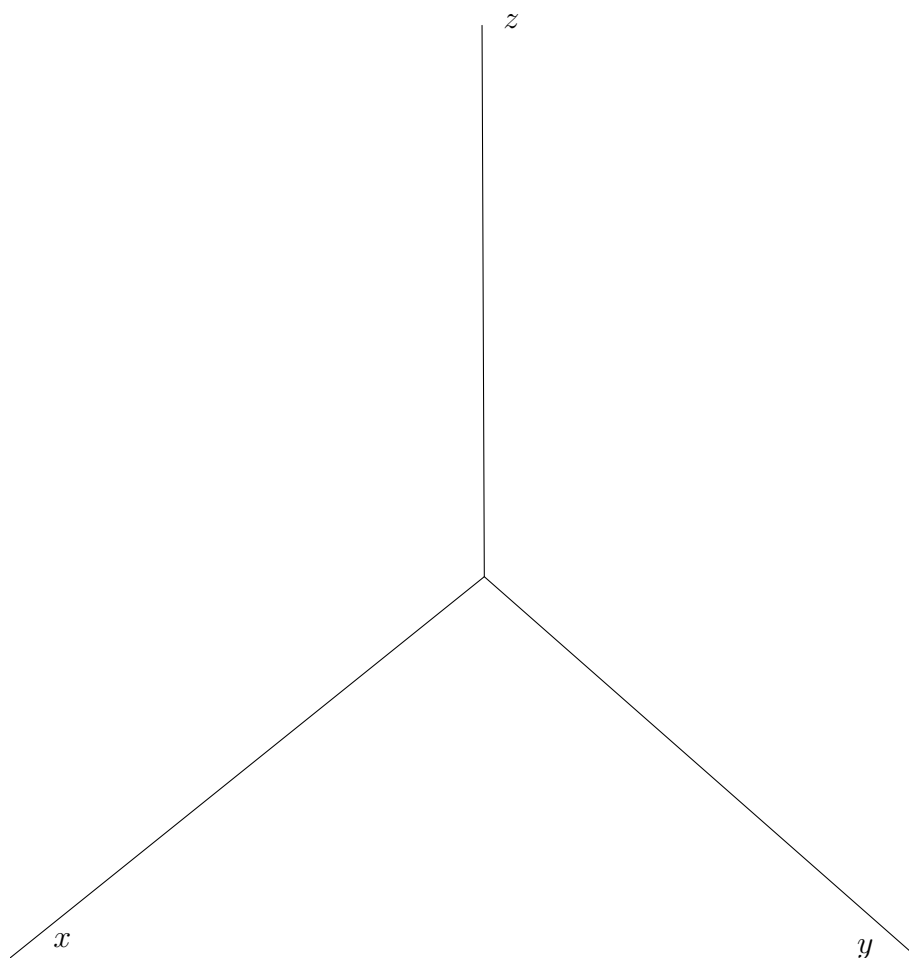


**Příklad 15.** V kolmé axonometrii zobrazte stopy  $p^\alpha$ ,  $n^\alpha$ ,  $b^\alpha$  roviny  $\alpha(-2, 1, 3)$ .

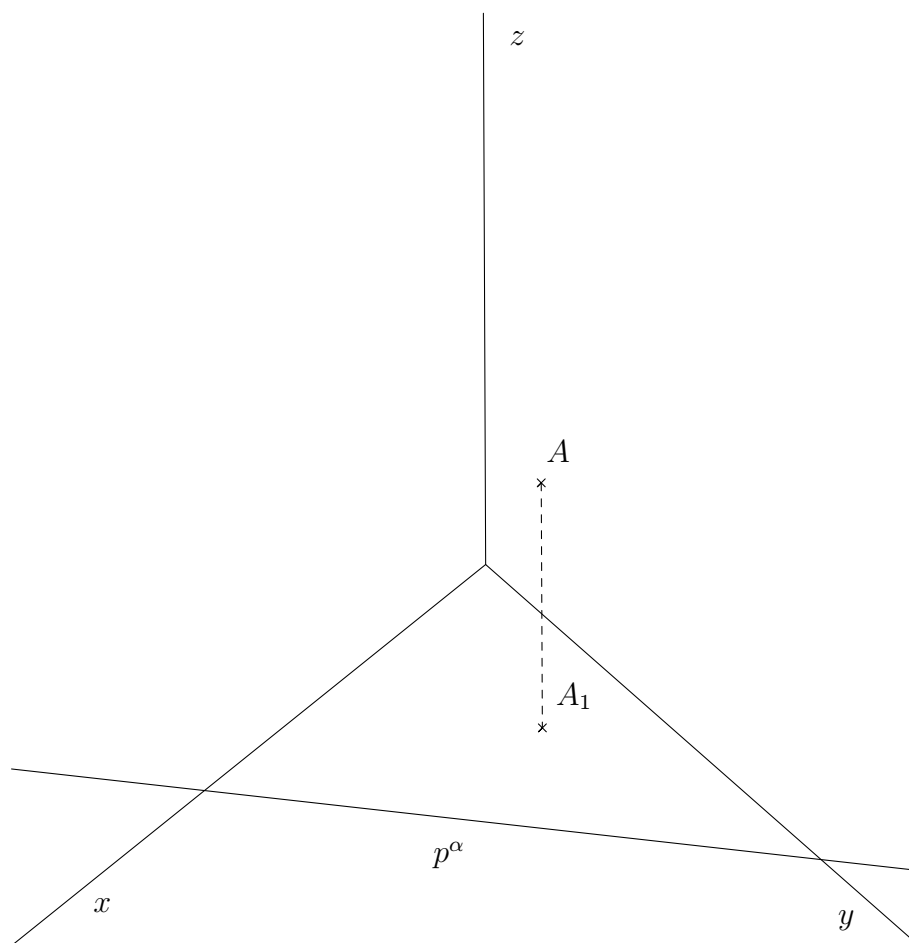




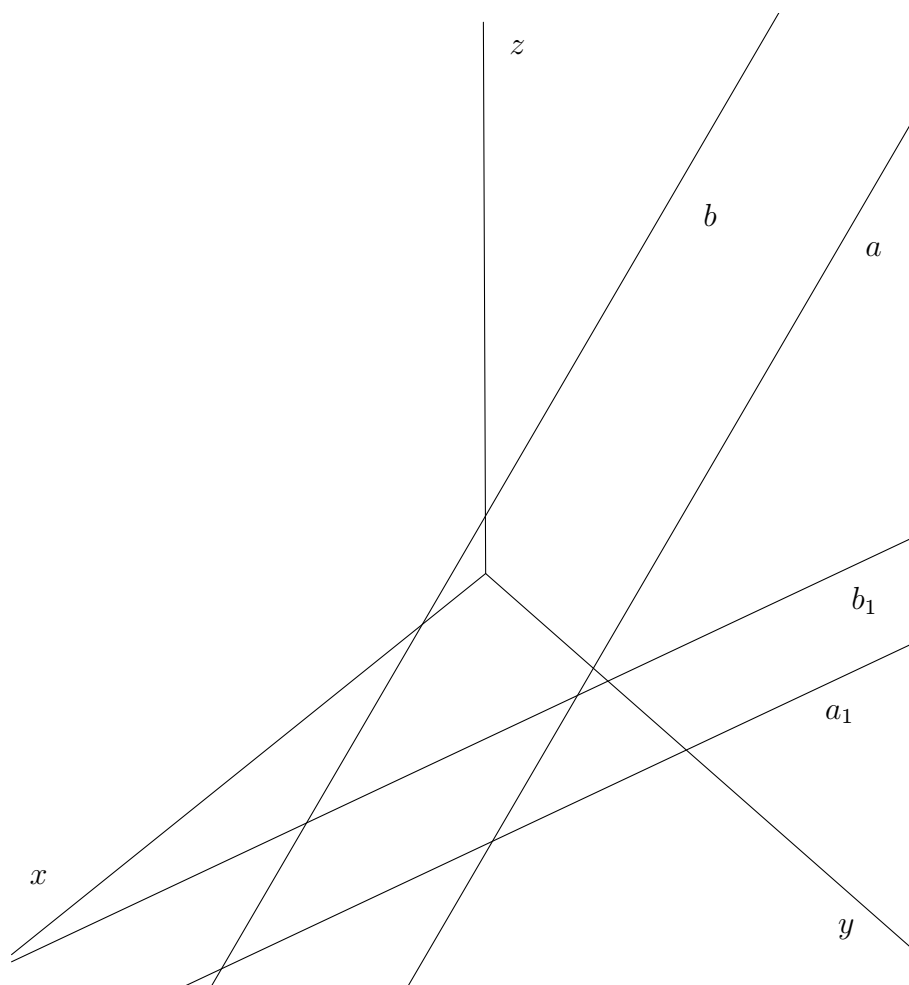
**Příklad 16.** Zobrazte stopy libovolné roviny  $\alpha$ , která je rovnoběžná s osou  $x$ , stopy libovolné roviny  $\beta$ , která je kolmá k  $\pi$ , stopy libovolné roviny  $\gamma$  ( $\gamma \perp \pi \wedge \gamma \perp \mu$ ).



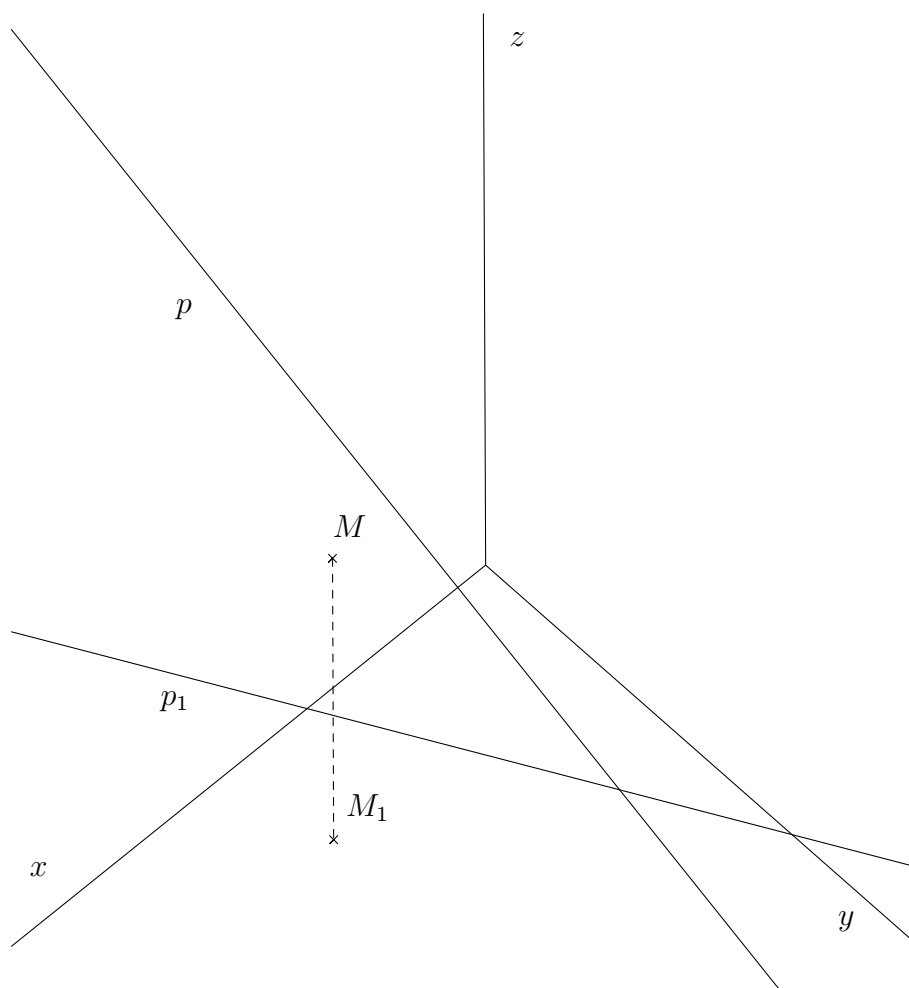
**Příklad 17.** Rovina  $\alpha$  je určena jedním bodem  $A$  a půdorysnou stopou  $p^\alpha$ . Určete stopy  $n^\alpha$  a  $b^\alpha$ .



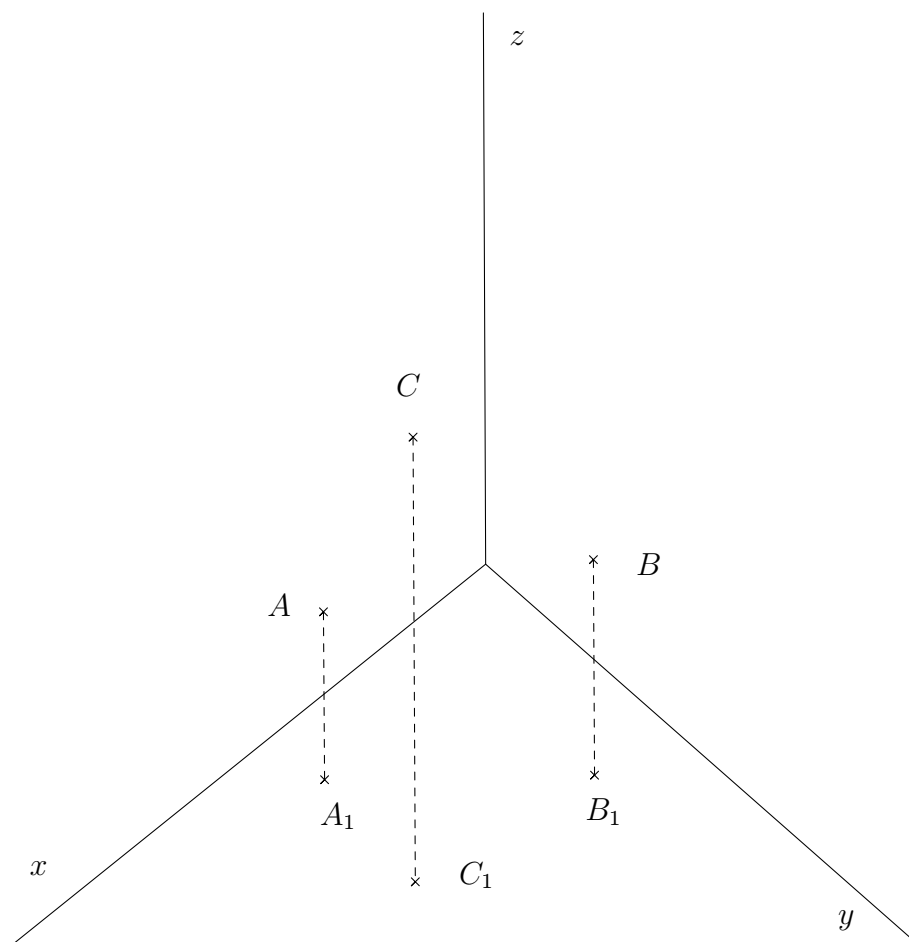
**Příklad 18.** Rovina  $\alpha$  je určena dvěma rovnoběžnými přímkami  $a, b$ . Určete stopy  $p^\alpha, n^\alpha, b^\alpha$  roviny  $\alpha$ .



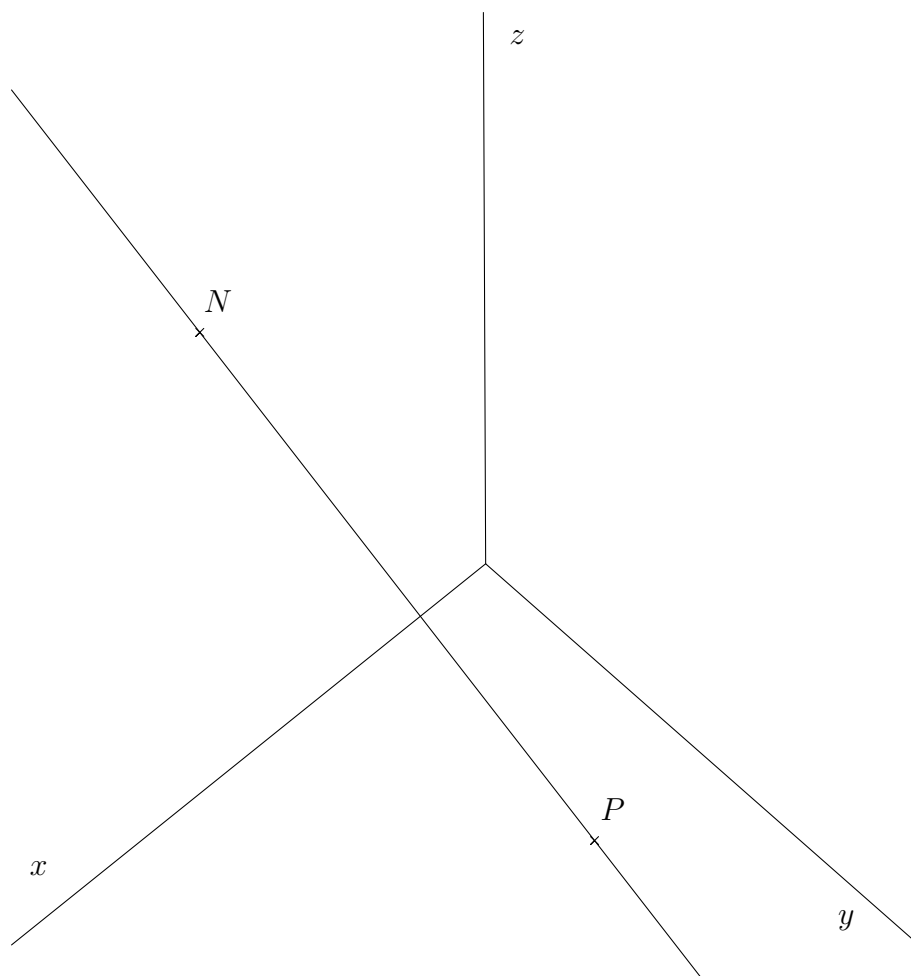
**Příklad 19.** Rovina  $\alpha$  prochází přímkou  $p$  a bodem  $M$ , který na přímce  $p$  neleží. Určete stopy  $p^\alpha$ ,  $n^\alpha$ ,  $b^\alpha$  roviny  $\alpha$ .



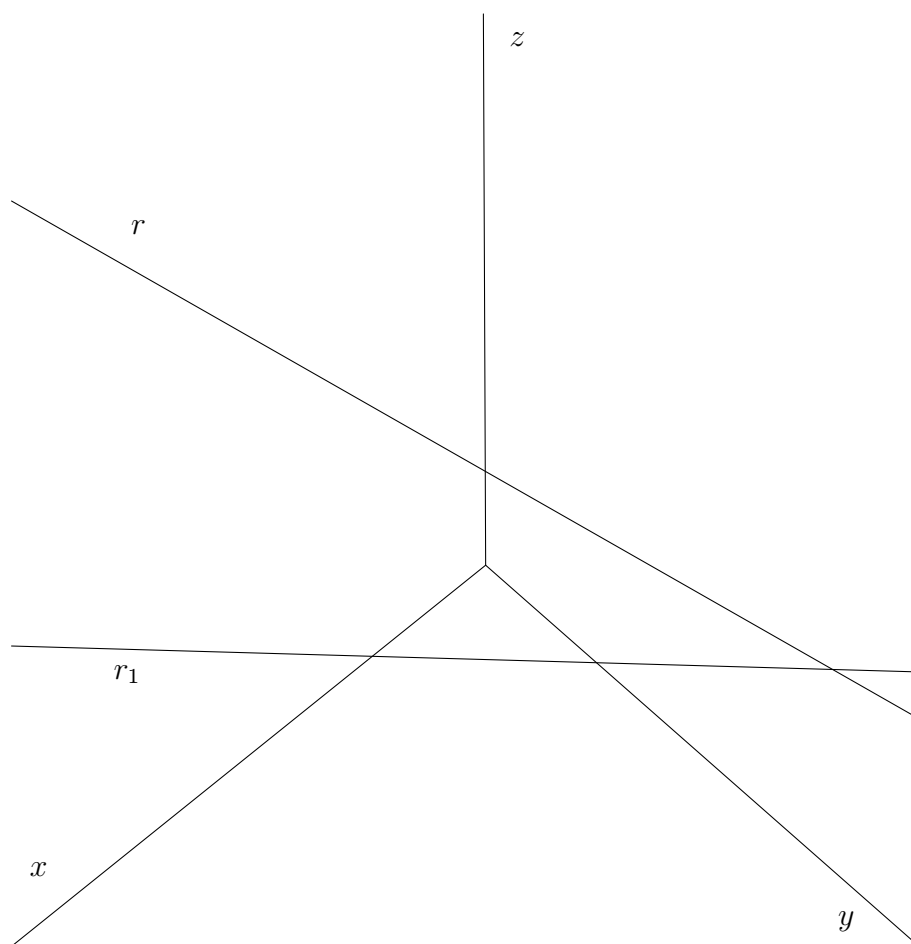
**Příklad 20.** Rovina  $\alpha$  prochází třemi body  $A, B, C$ . Určete stopy  $p^\alpha, n^\alpha, b^\alpha$  roviny  $\alpha$ .



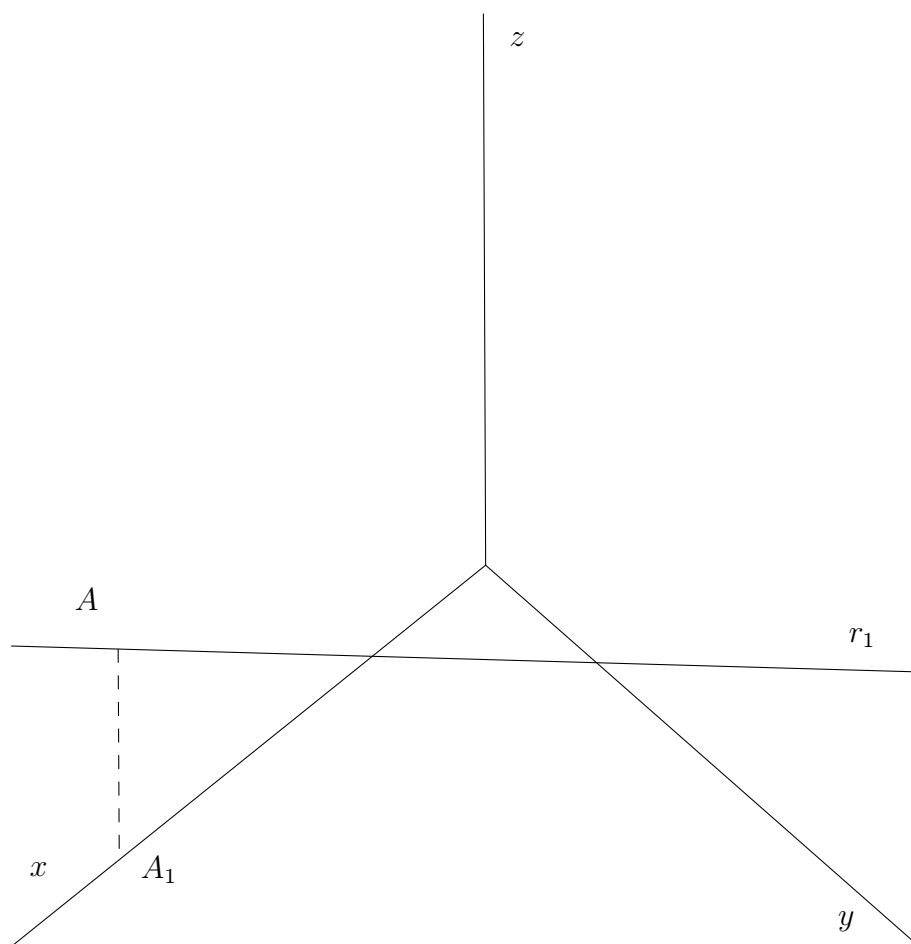
**Příklad 21.** Rovina  $\alpha$  je kolmá na rovinu  $\pi$  a prochází přímkou  $r$ , která je určena stopníky  $P, N$ . Určete stopy  $p^\alpha, n^\alpha, b^\alpha$  roviny  $\alpha$ .



**Příklad 22.** Rovina  $\alpha$  je kolmá na rovinu  $\nu$  a prochází přímkou  $r$ . Určete stopy  $p^\alpha$ ,  $n^\alpha$ ,  $b^\alpha$  roviny  $\alpha$ .

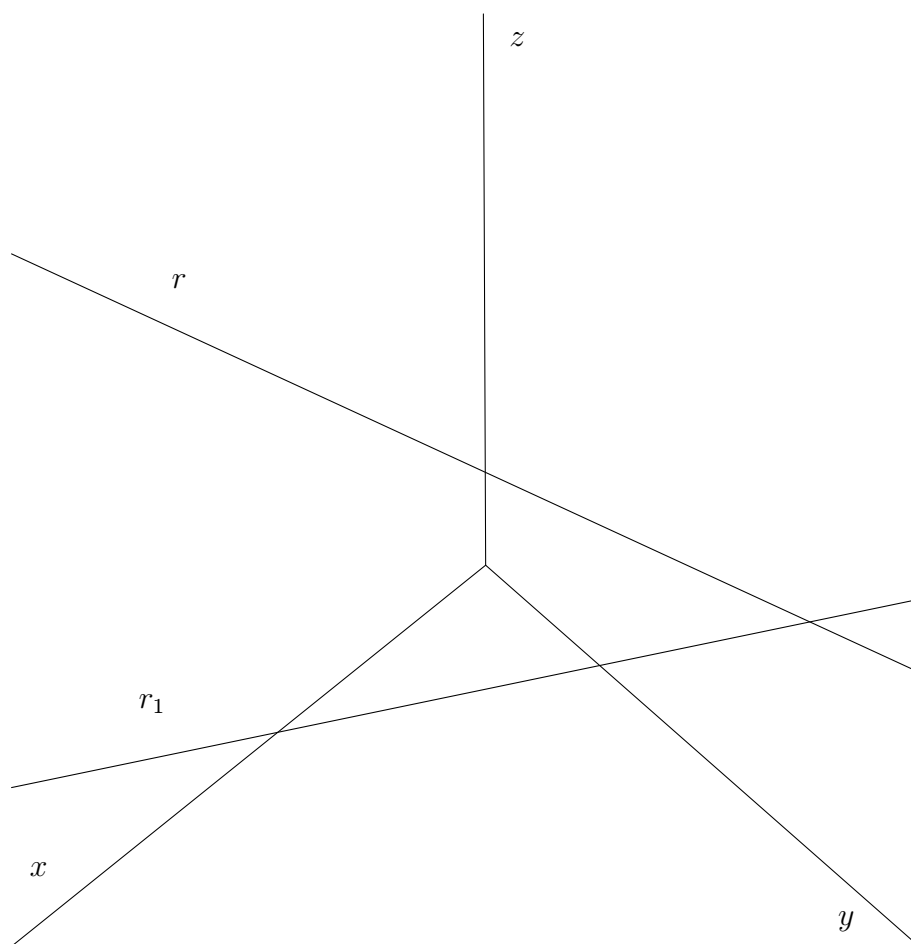


**Příklad 23.** Rovina  $\alpha$  je rovnoběžná s rovinou  $\pi$  a prochází přímkou  $r$ . Určete stopy  $p^\alpha$ ,  $n^\alpha$ ,  $b^\alpha$  roviny  $\alpha$ .

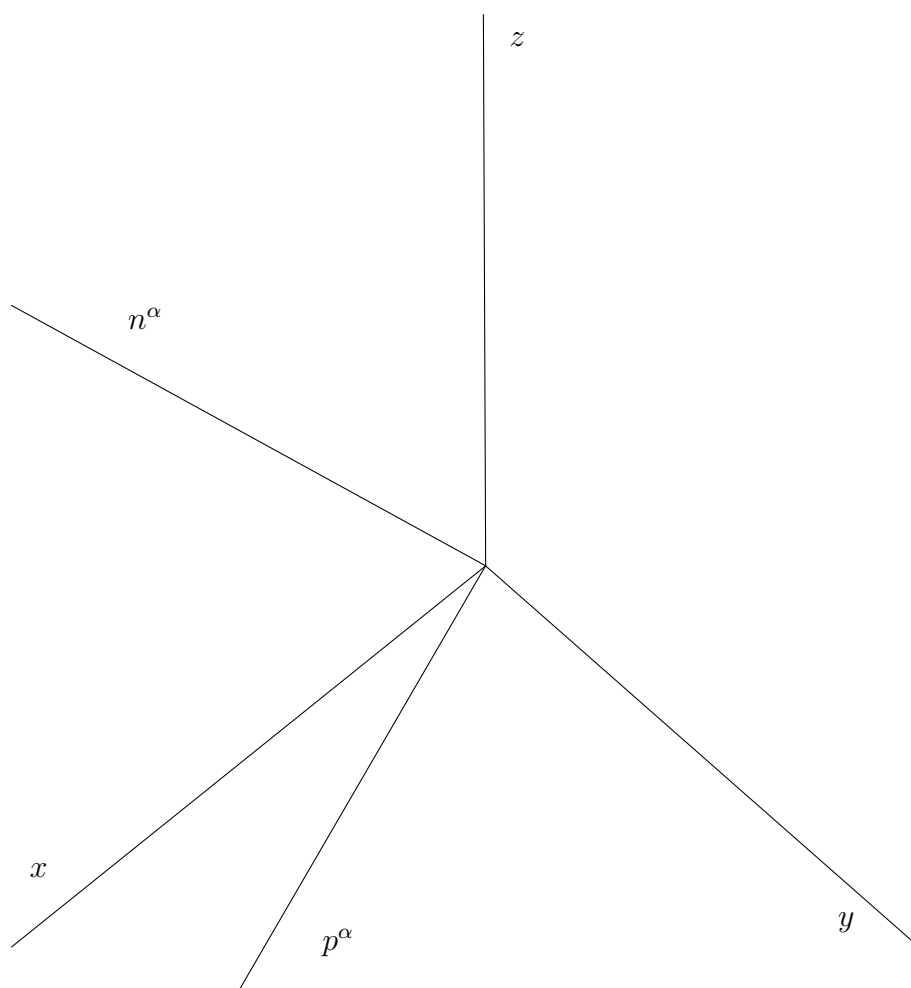




**Příklad 24.** Rovina  $\alpha$  prochází přímkou  $r$  a počátkem souřadných os. Určete stopy  $p^\alpha$ ,  $n^\alpha$ ,  $b^\alpha$  roviny  $\alpha$ .

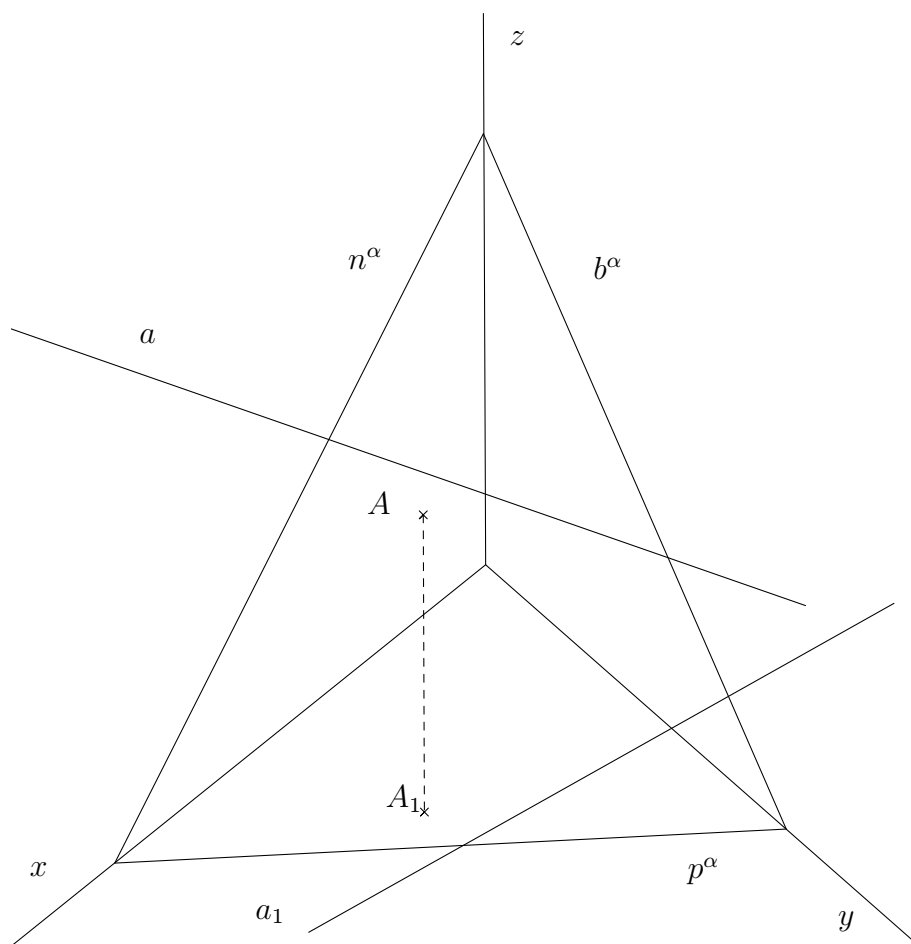


**Příklad 25.** Rovina  $\alpha$  je určena stopami  $p^\alpha$ ,  $n^\alpha$ . Určete stopu  $b^\alpha$  roviny  $\alpha$ .

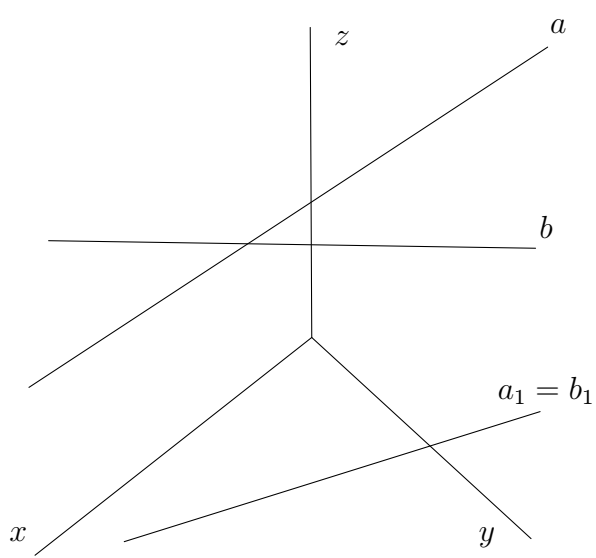
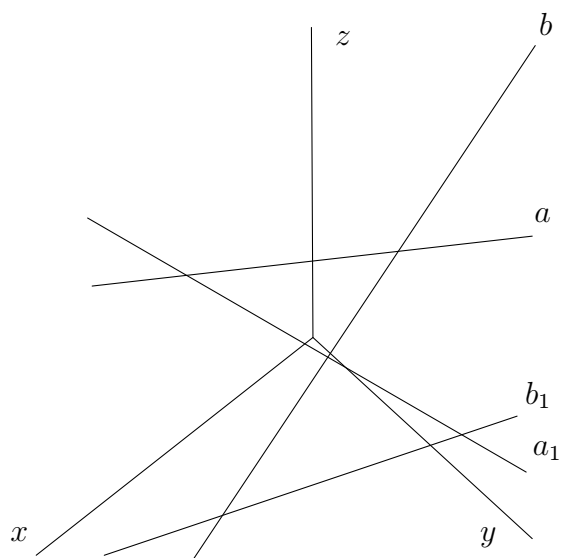
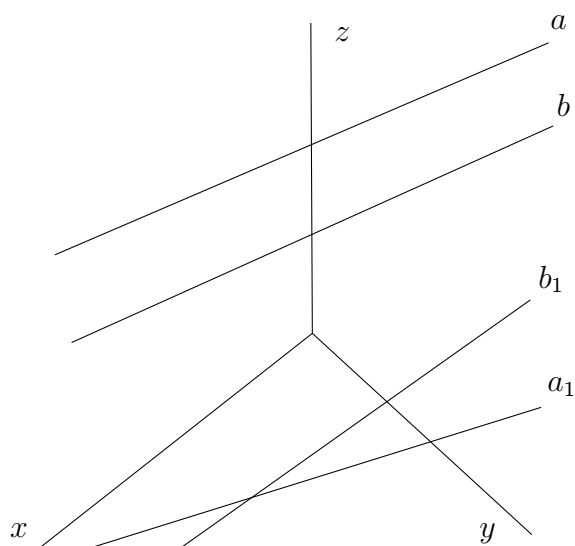
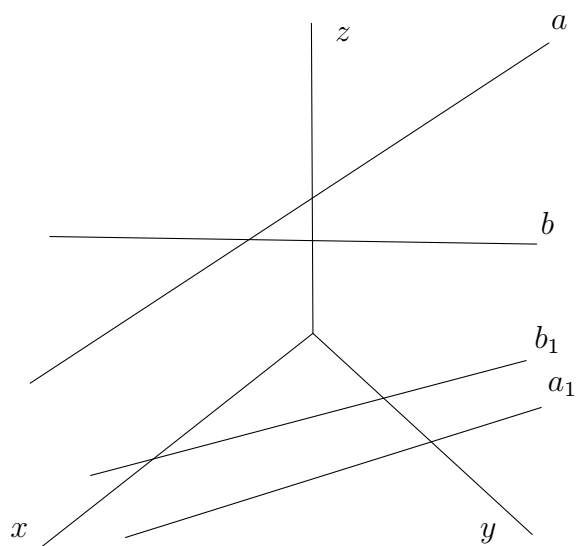
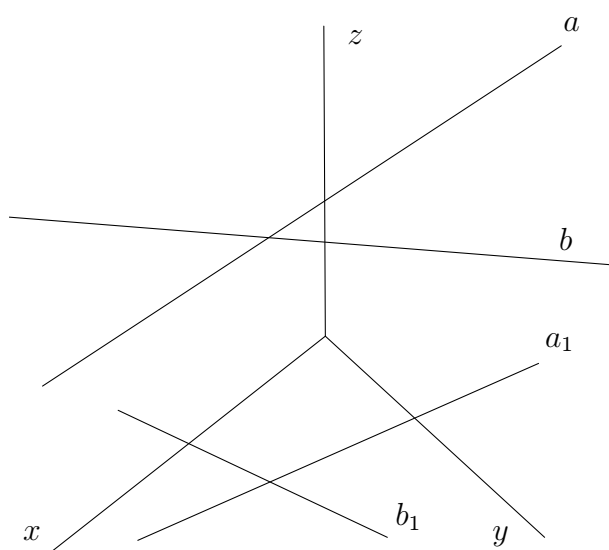
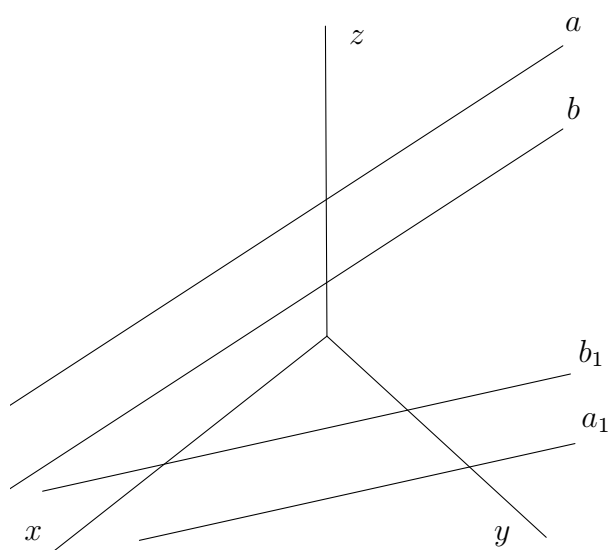


**Příklad 26.** Rozhodněte zda:

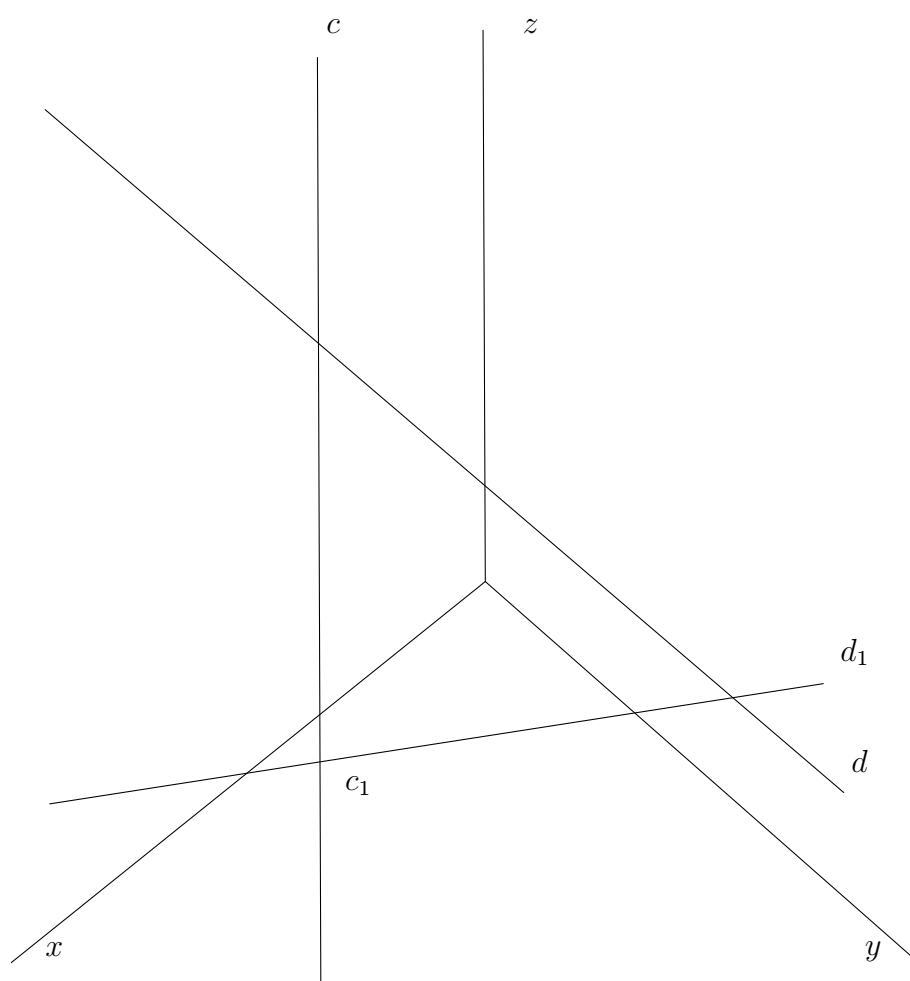
- a) bod  $A$  leží v rovině  $\alpha$ ,
- b) bod  $A$  leží na přímce  $a$ ,
- c) přímka  $a$  leží v rovině  $\alpha$ .



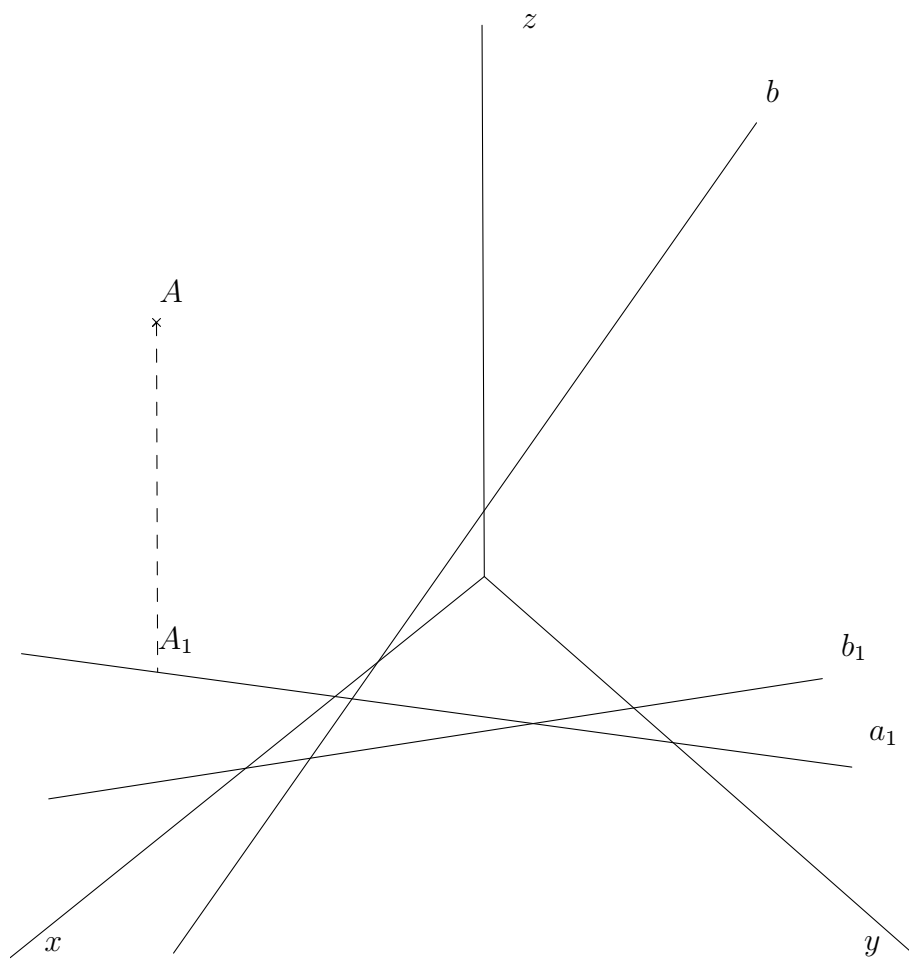
**Příklad 27.** Určete vzájemnou polohu přímek  $a$ ,  $b$ .



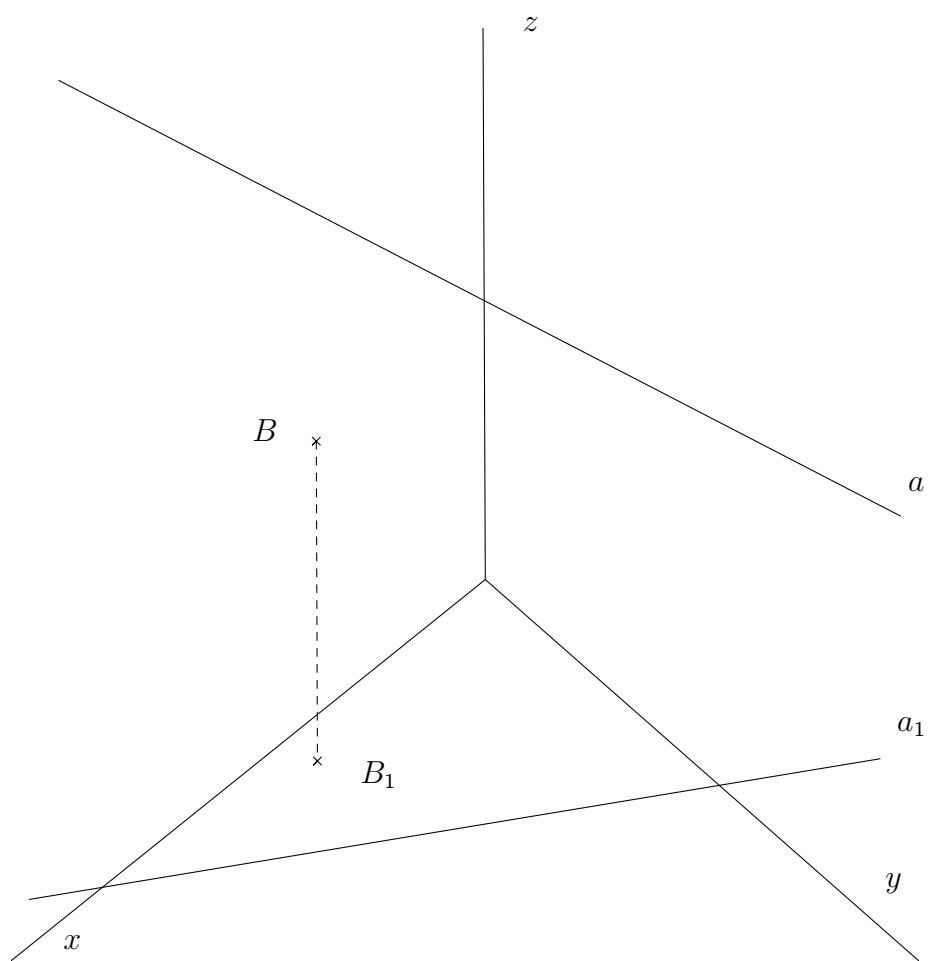
**Příklad 28.** Rozhodněte o vzájemné poloze přímek  $c$ ,  $d$ . Jestliže určují rovinu, zobrazte její stopy.



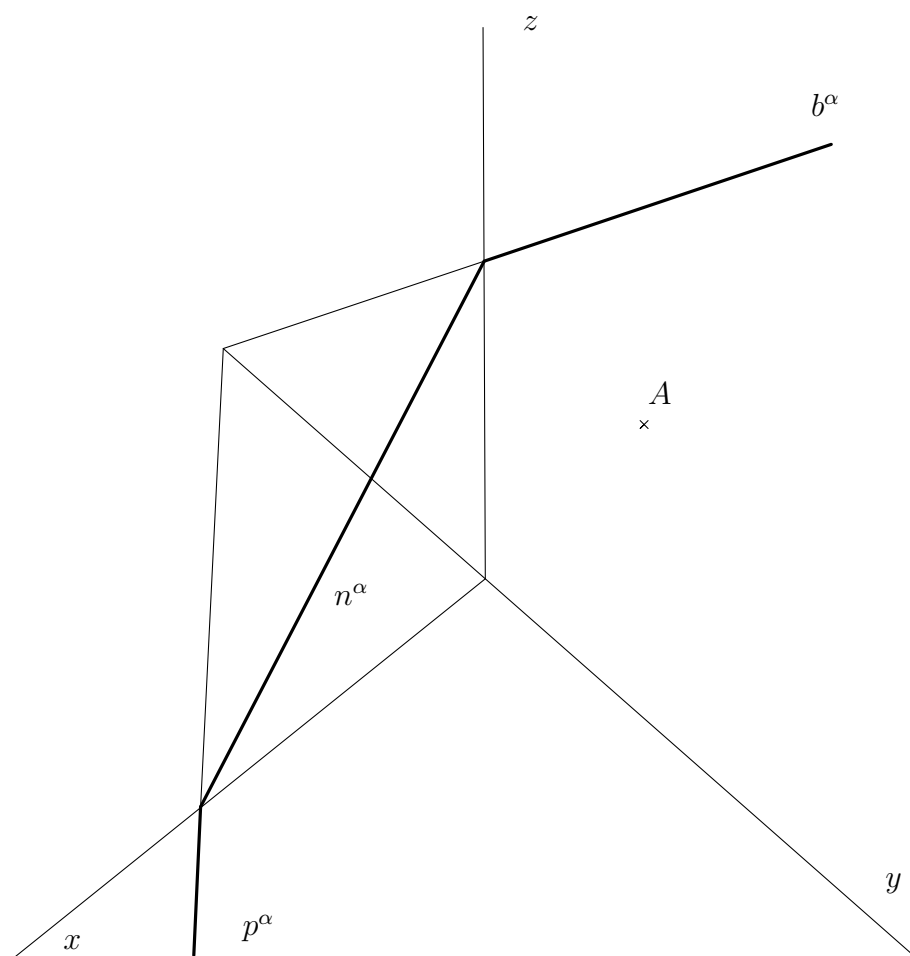
**Příklad 29.** Určete axonometrický průmět přímky  $a$ , která prochází bodem  $A$  a je různoběžná s přímkou  $b$ .



**Příklad 30.** Určete  $b$ ,  $b_1$ , víte-li, že přímka  $b$  prochází bodem  $B$  rovnoběžně s přímkou  $a$ .

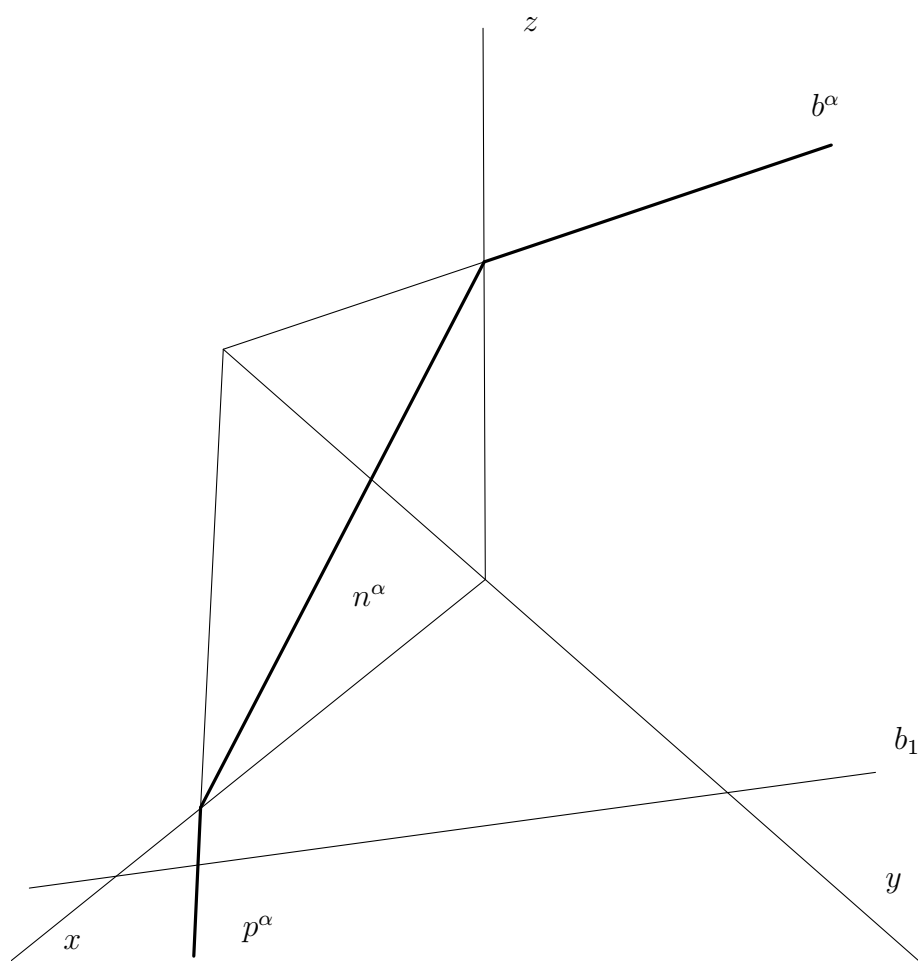


**Příklad 31.** V rovině  $\alpha$  proložte bodem  $A$  přímkou  $a$  rovnoběžnou s rovinou  $\pi$ , přímkou  $b$  rovnoběžnou s rovinou  $\nu$  a přímkou  $c$  rovnoběžnou s rovinou  $\mu$ .

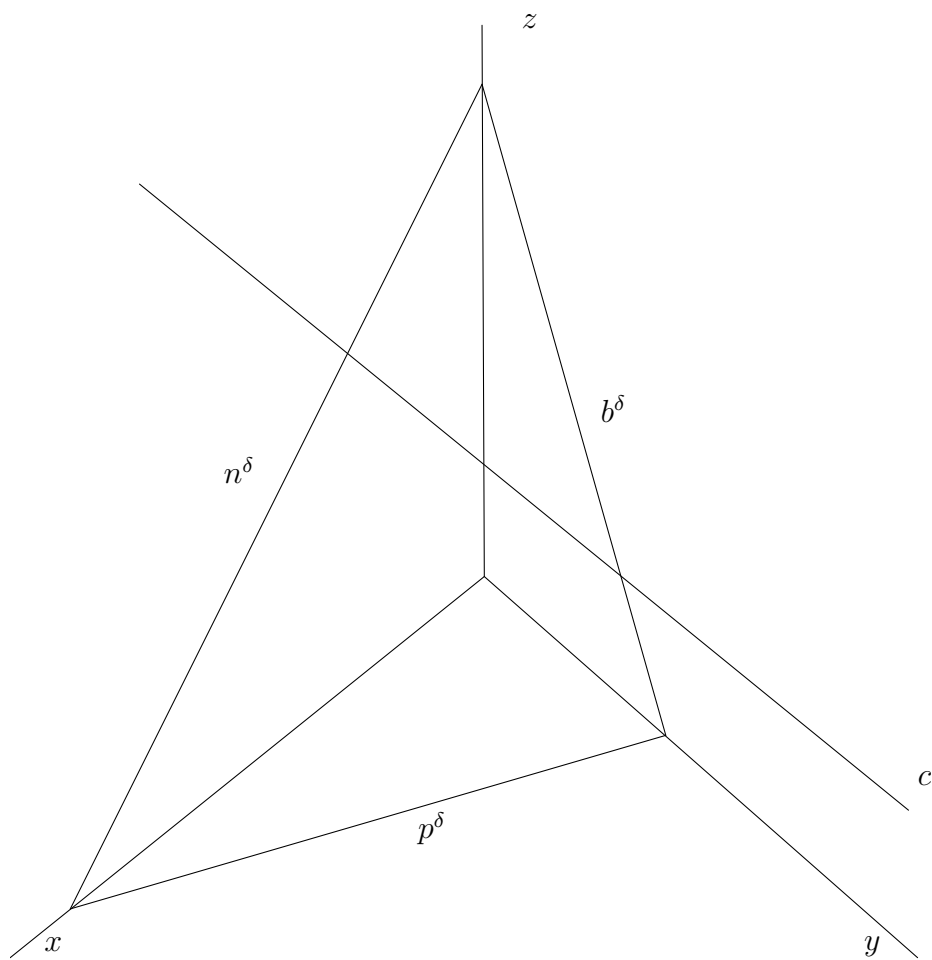




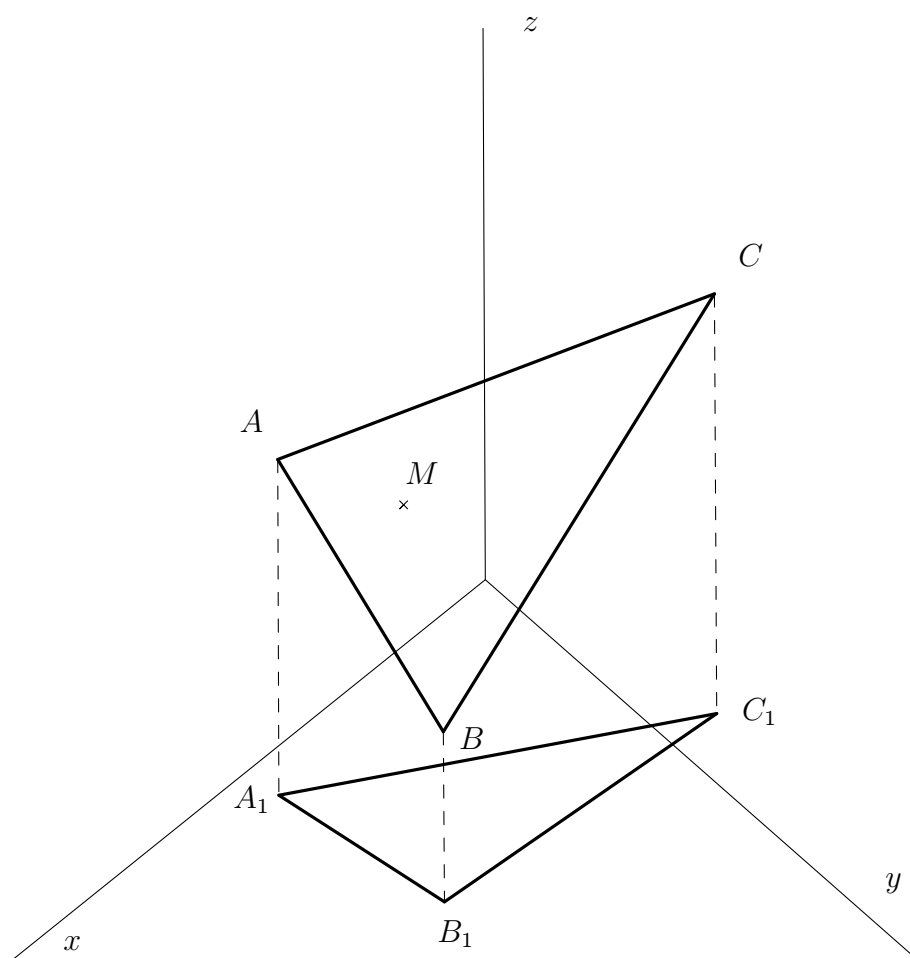
**Příklad 32.** Určete axonometrický průmět přímky  $b$  tak, aby přímka  $b$  ležela v rovině  $\alpha$ .



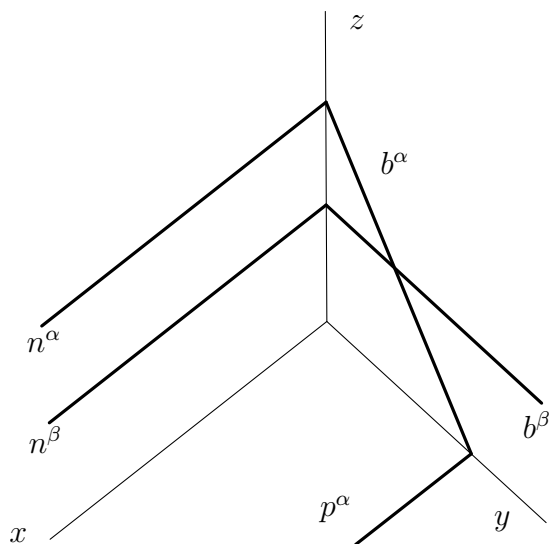
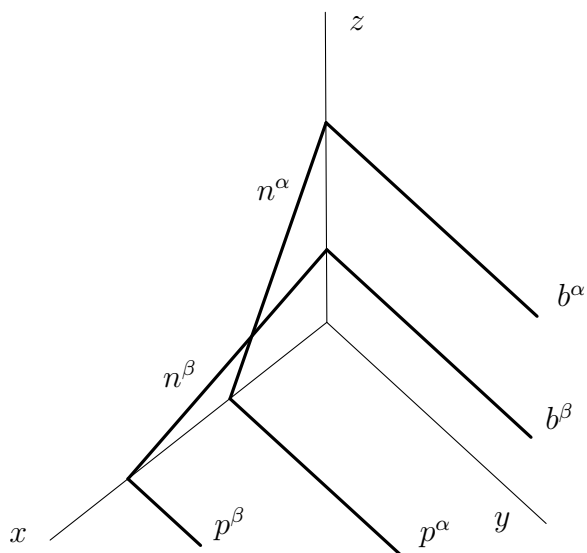
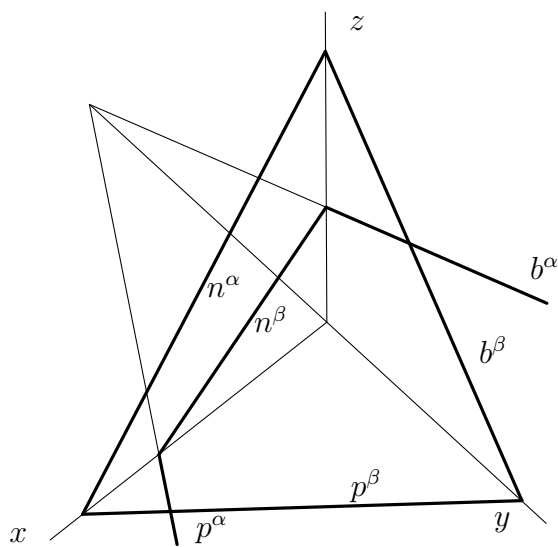
**Příklad 33.** Určete půdorys přímky  $c$ , která leží v rovině  $\delta$ .



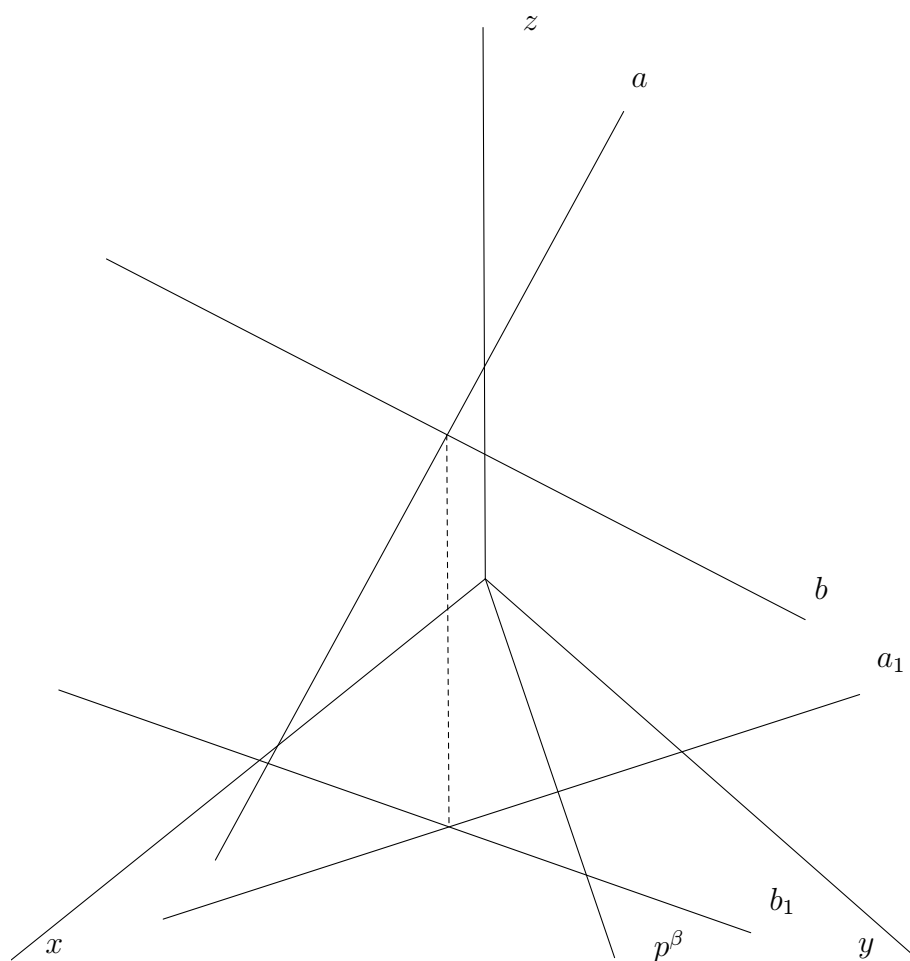
**Příklad 34.** Zobrazte přímku  $a$ , která leží v rovině trojúhelníka  $ABC$ , prochází bodem  $M$  a je rovnoběžná s rovinou  $\pi$ .



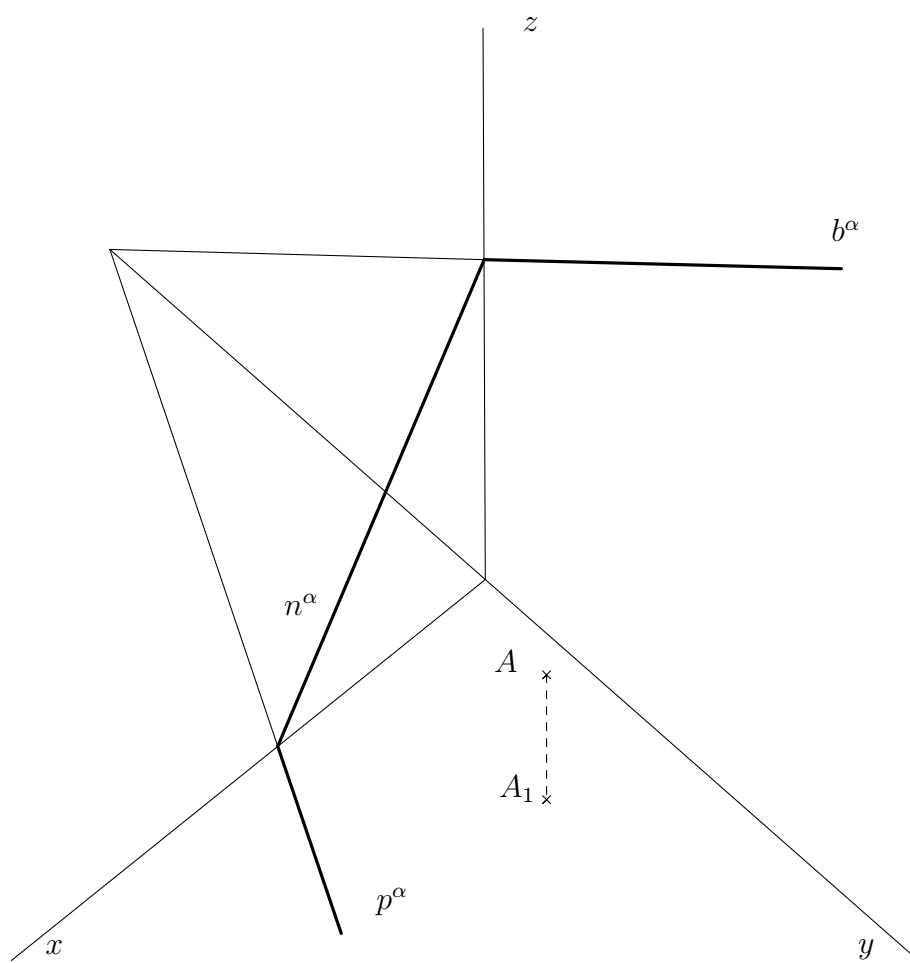
**Příklad 35.** Určete průsečnici rovin  $\alpha$  a  $\beta$ .



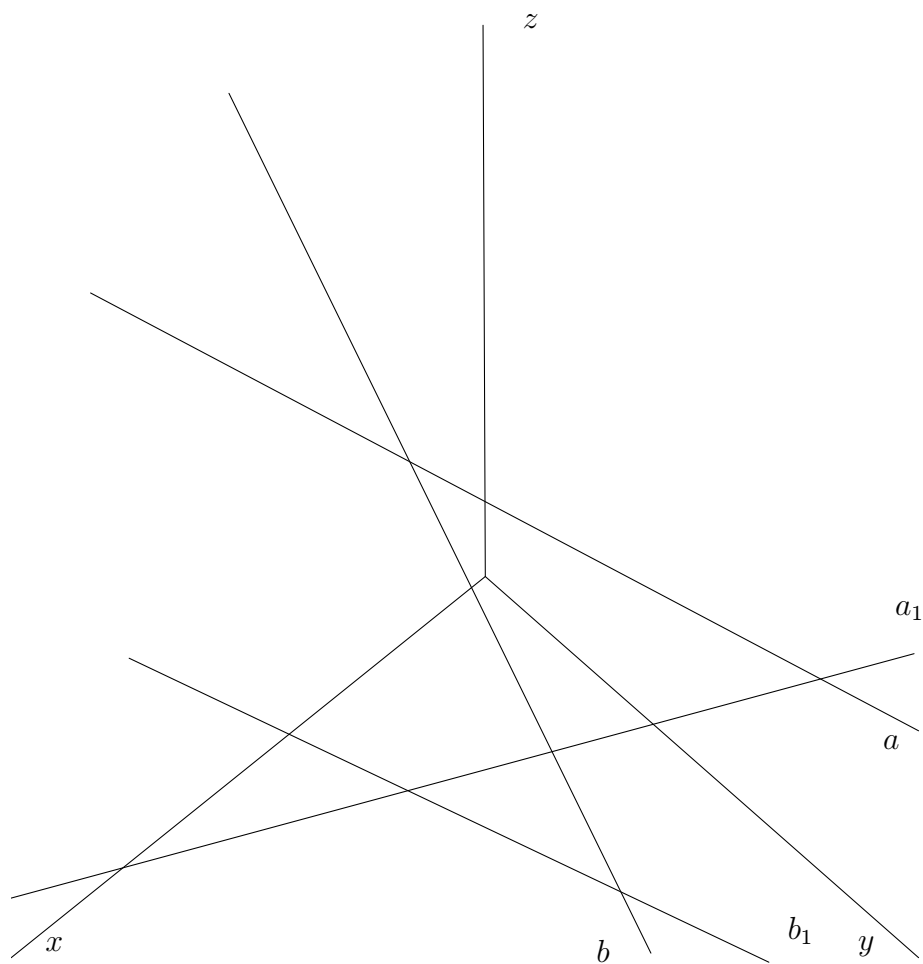
**Příklad 36.** Určete průsečnici rovin  $\alpha$  a  $\beta$ . Rovina  $\alpha$  je určena různoběžkami  $a$ ,  $b$ . Rovina  $\beta$  prochází osou  $z$  a stopou  $p^\beta$ .



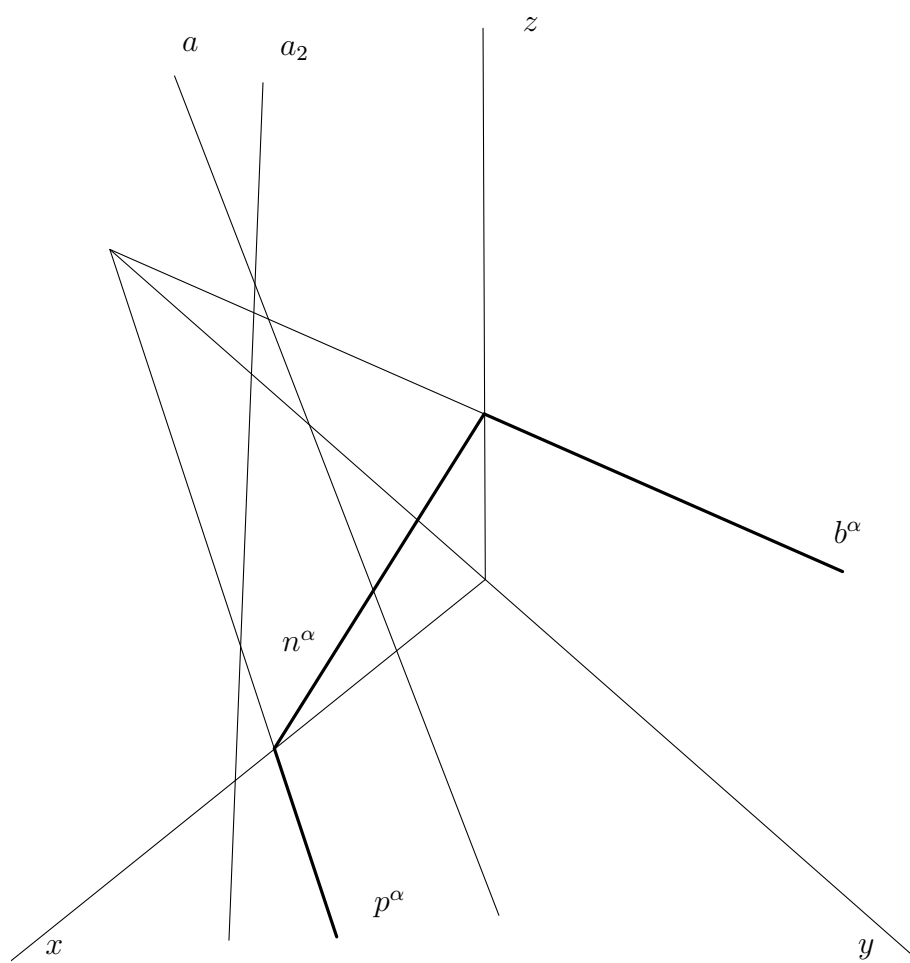
**Příklad 37.** Rovina  $\beta$  prochází bodem  $A$  rovnoběžně s rovinou  $\alpha$ . Určete stopy roviny  $\beta$ .



**Příklad 38.** Určete stopy roviny  $\alpha$ , která prochází přímkou  $a$  a je s přímkou  $b$  rovnoběžná.

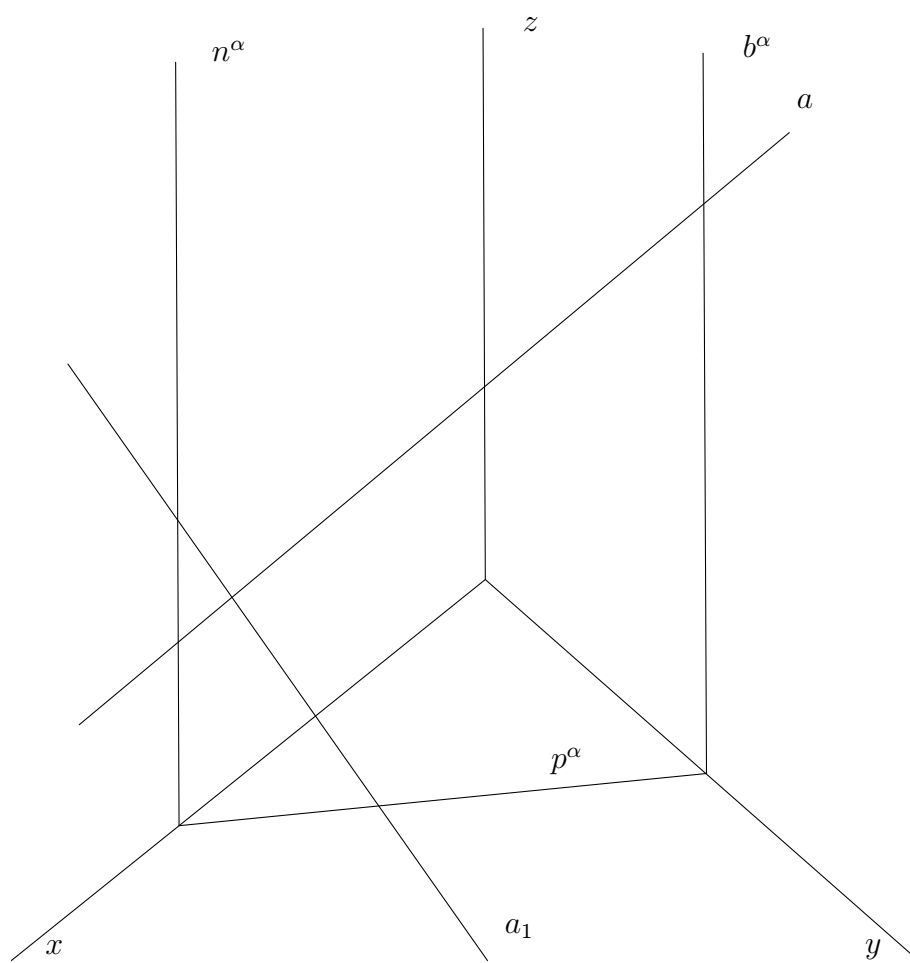


**Příklad 39.** Sestrojte průsečík přímky  $a$  s rovinou  $\alpha$ .

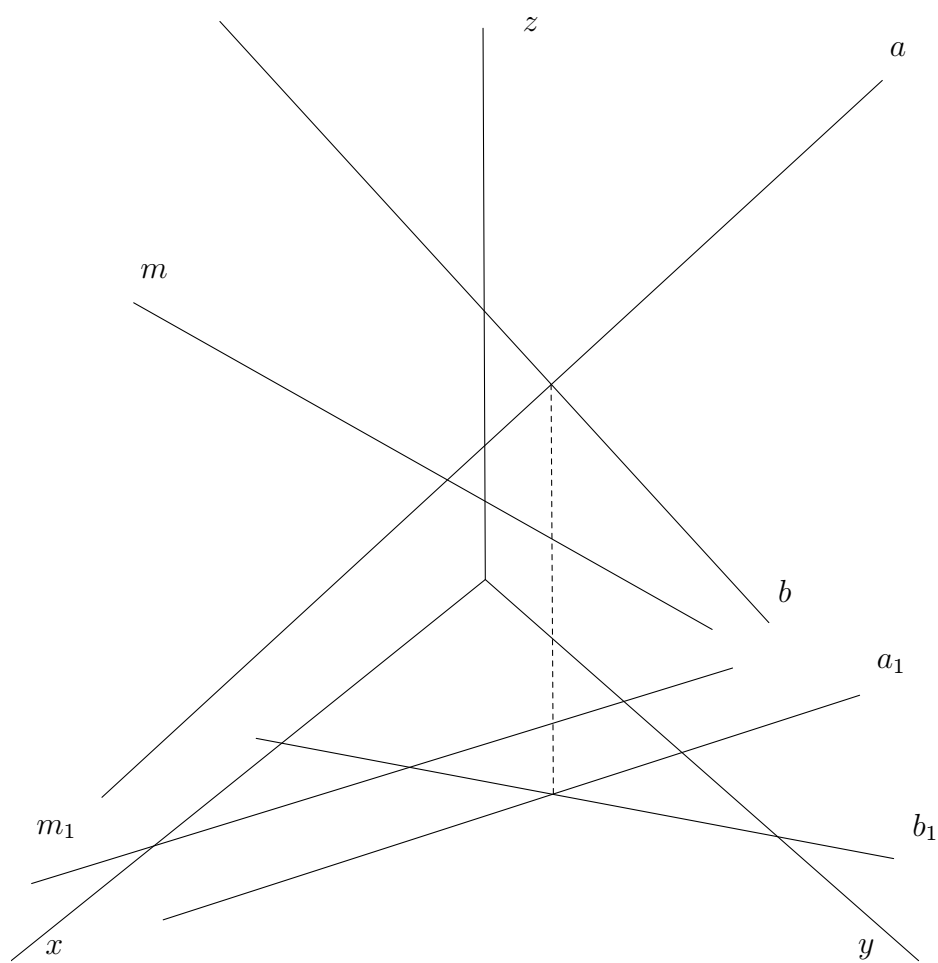




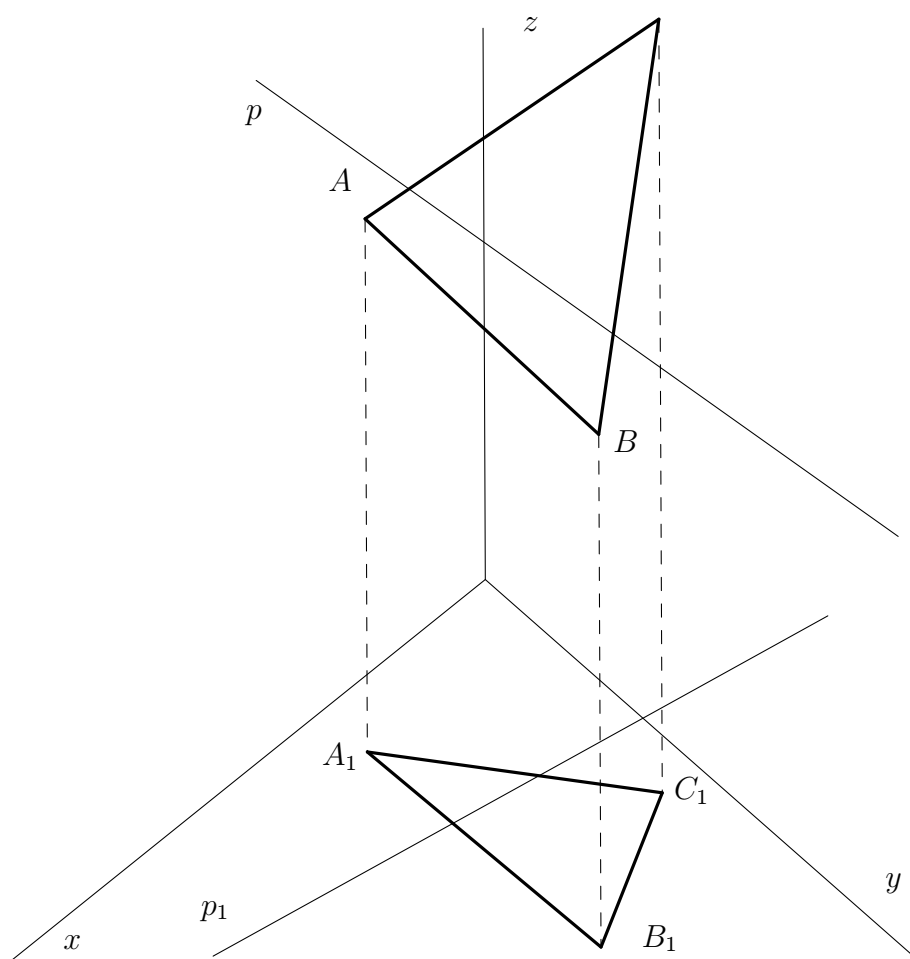
**Příklad 40.** Sestrojte průsečík přímky  $a$  s rovinou  $\alpha$ .



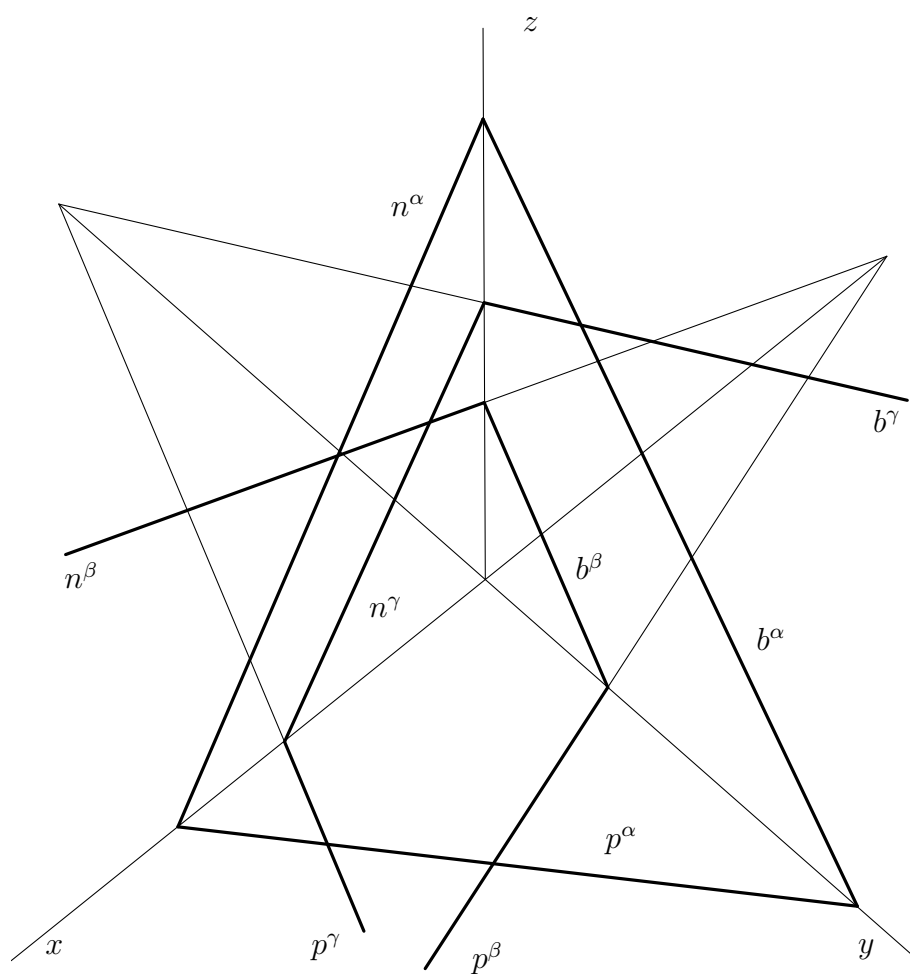
**Příklad 41.** Sestrojte průsečík přímky  $m$  s rovinou  $\alpha$ , která je určena různoběžkami  $a, b$ .



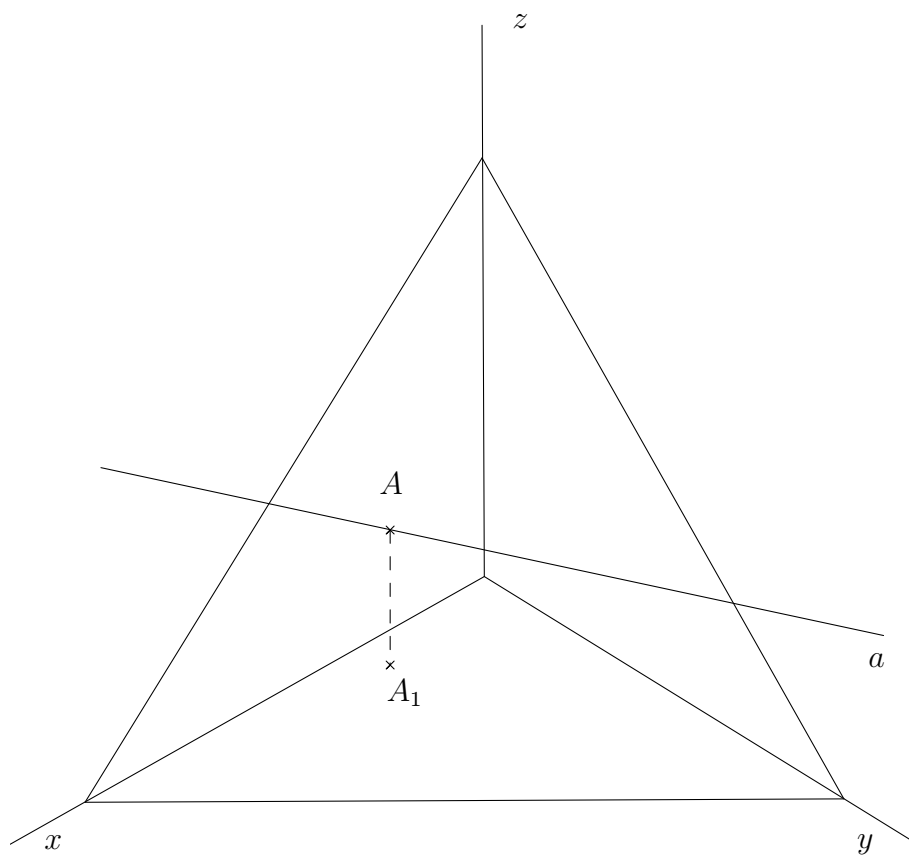
**Příklad 42.** Sestrojte průsečík přímky  $p$  s rovinou trojúhelníka aniž určíte stopy roviny trojúhelníka.



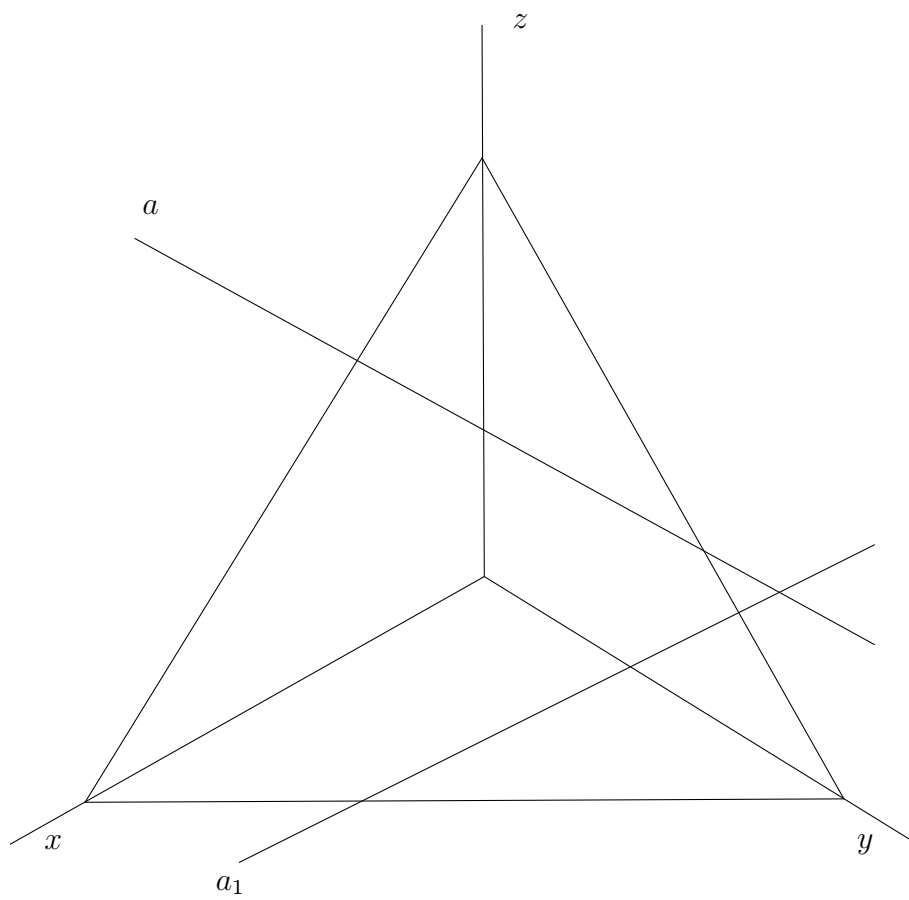
**Příklad 43.** Určete průsečík rovin  $\alpha, \beta, \gamma$ .



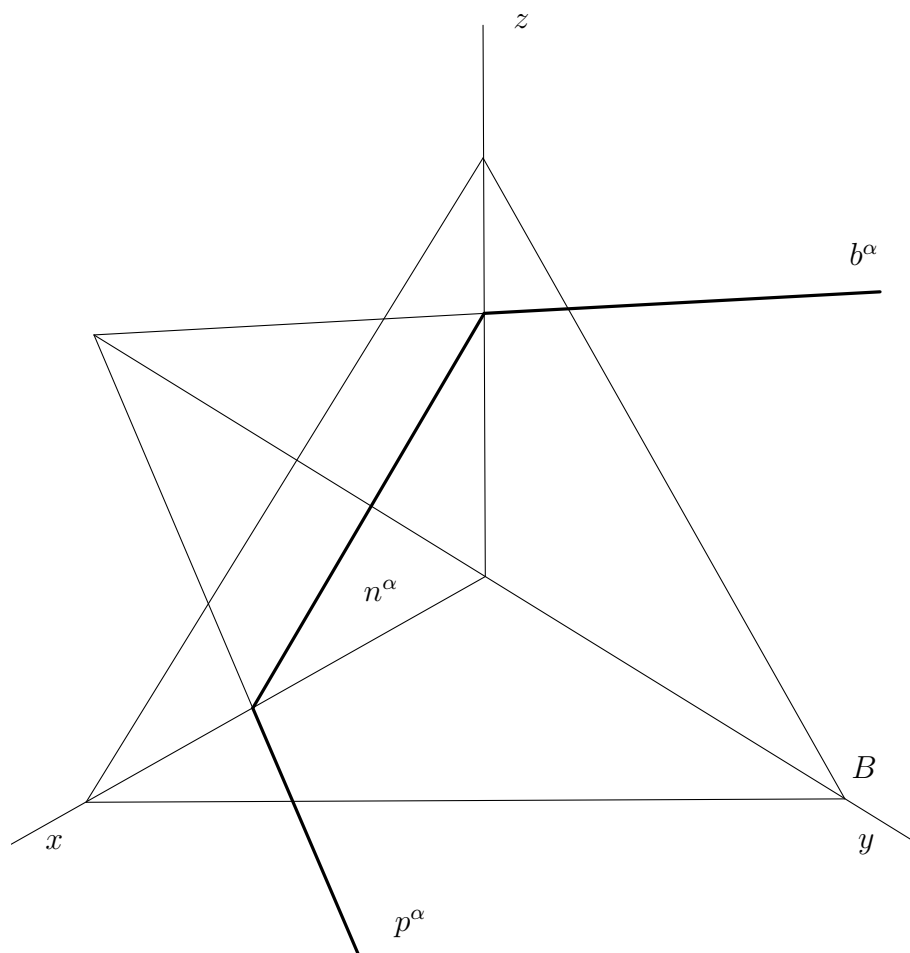
**Příklad 44.** Přímka jdoucí bodem  $A$  je rovnoběžná s axonometrickou průmětnou. Určete stopníky přímky  $a$ .



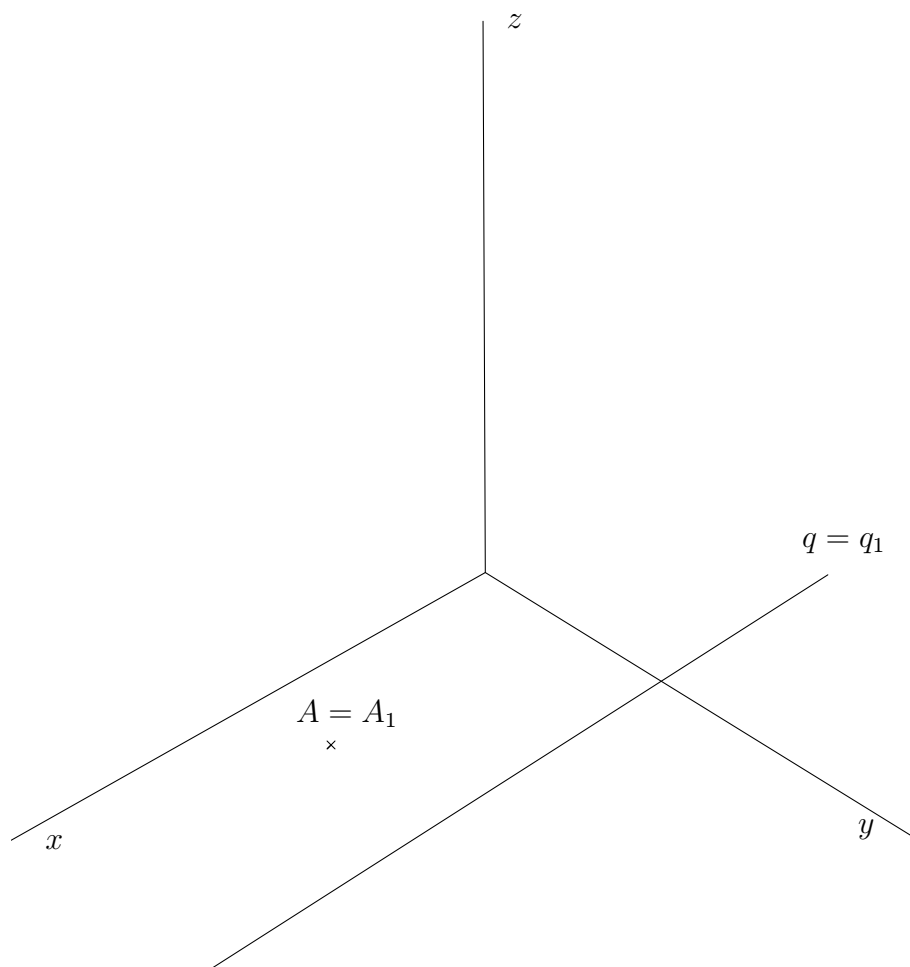
**Příklad 45.** Určete průsečík přímky  $a$  s axonometrickou průmětnou.



**Příklad 46.** Určete průsečnici roviny  $\alpha$  s axonometrickou průmětnou.

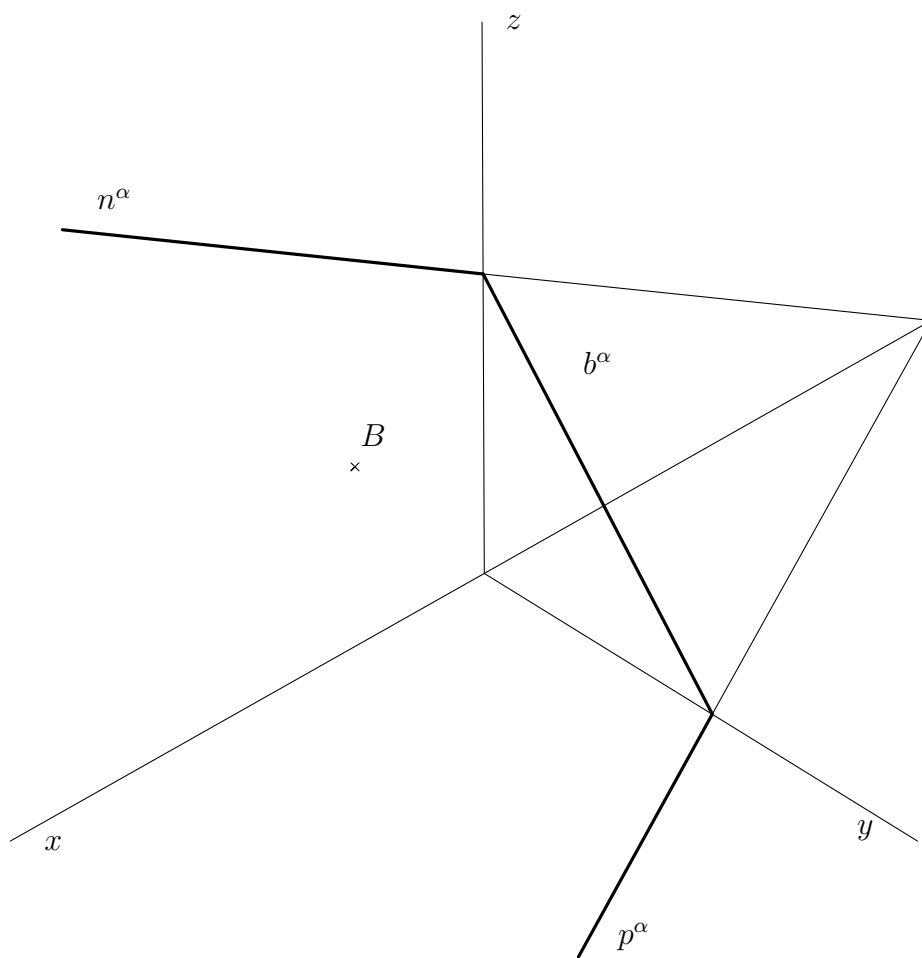


**Příklad 47.** V rovině  $\pi$  veďte bodem  $A$  přímkou  $p$  kolmou na přímkou  $q$ .

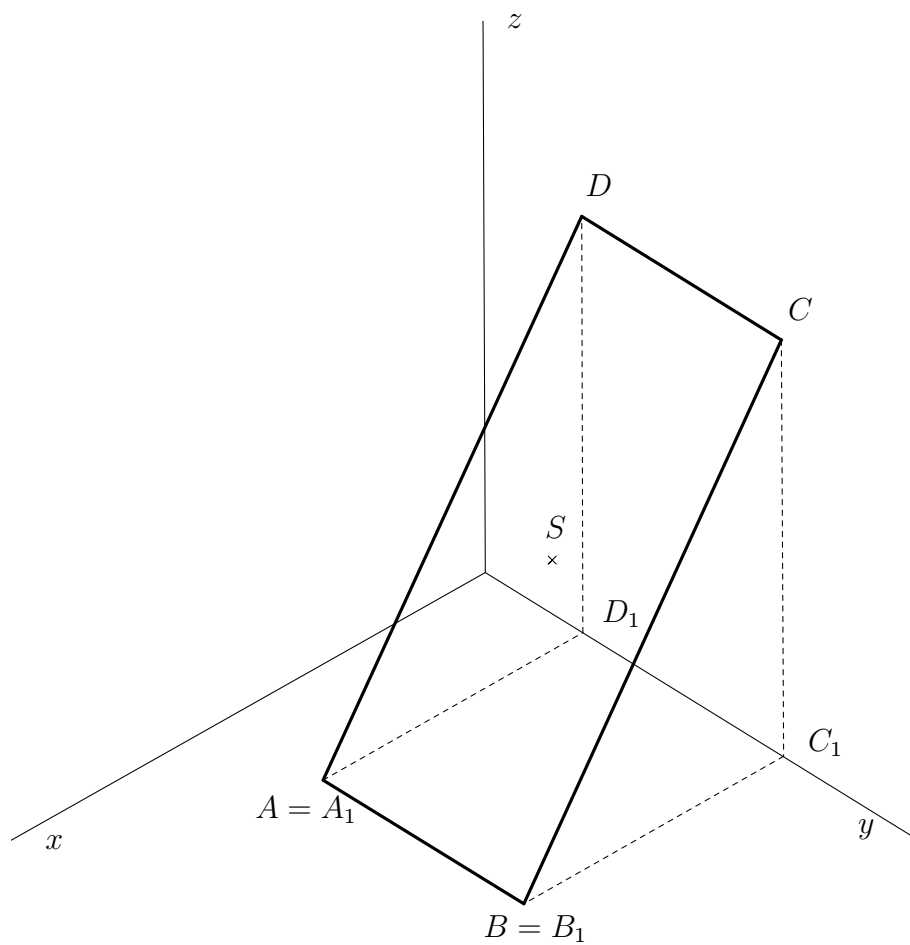




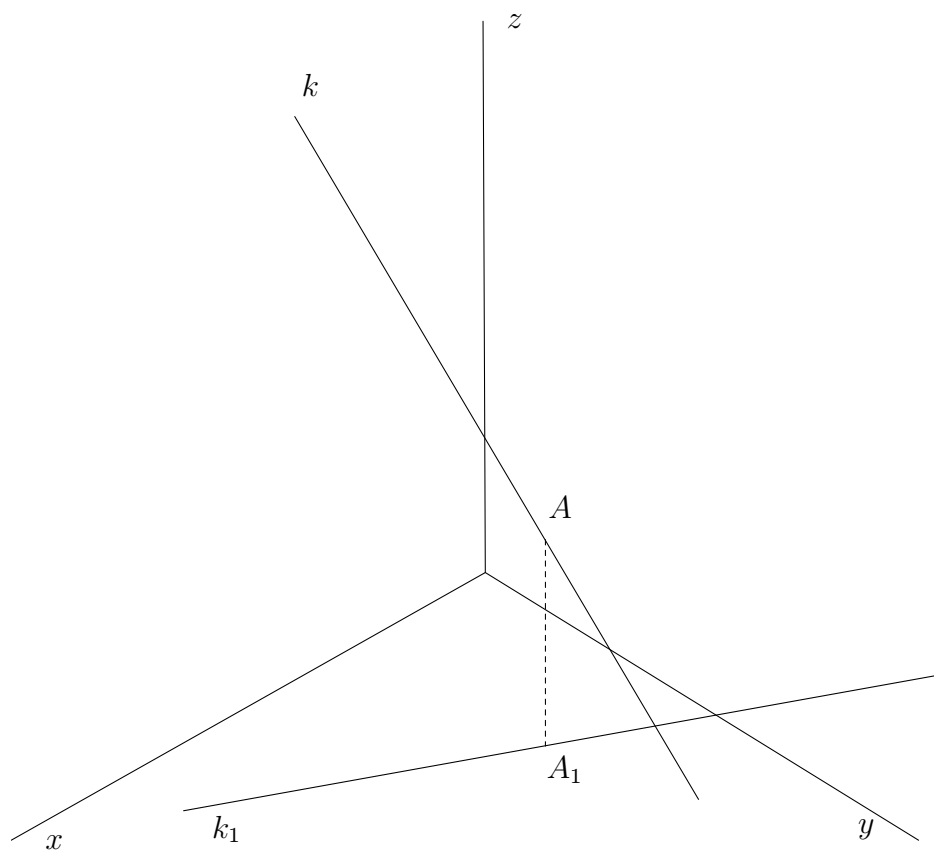
**Příklad 48.** Bodem  $B$  ležícím v rovině  $\alpha$  veďte kolmici na rovinu  $\alpha$ .



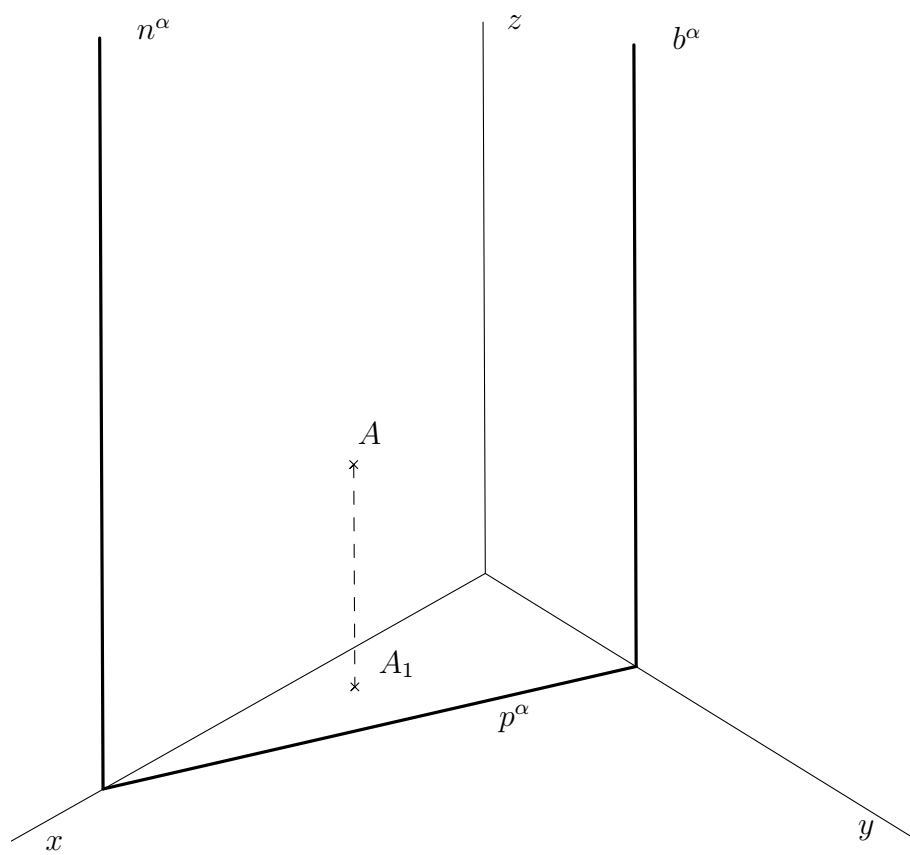
**Příklad 49.** Sestrojte kolmici na rovinu čtyřúhelníka  $ABCD$  jeho středem  $S$ .



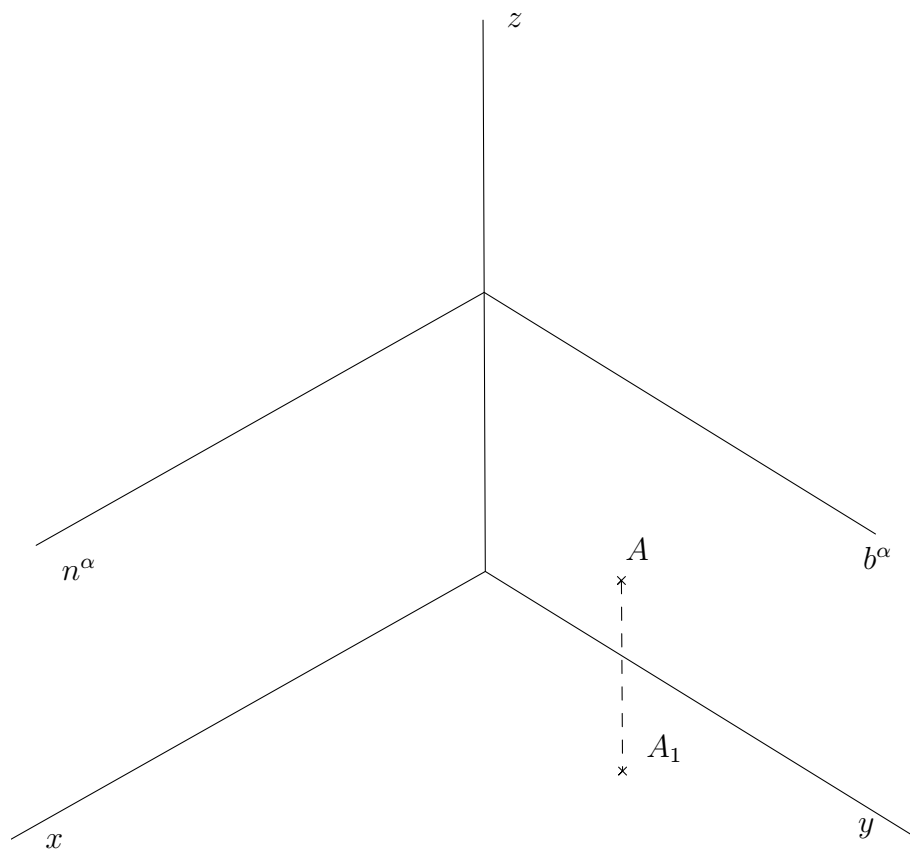
**Příklad 50.** Určete stopy roviny  $\alpha$  kolmé k přímce  $k$  a procházející bodem  $A$ . Bod  $A$  leží na přímce  $k$ .



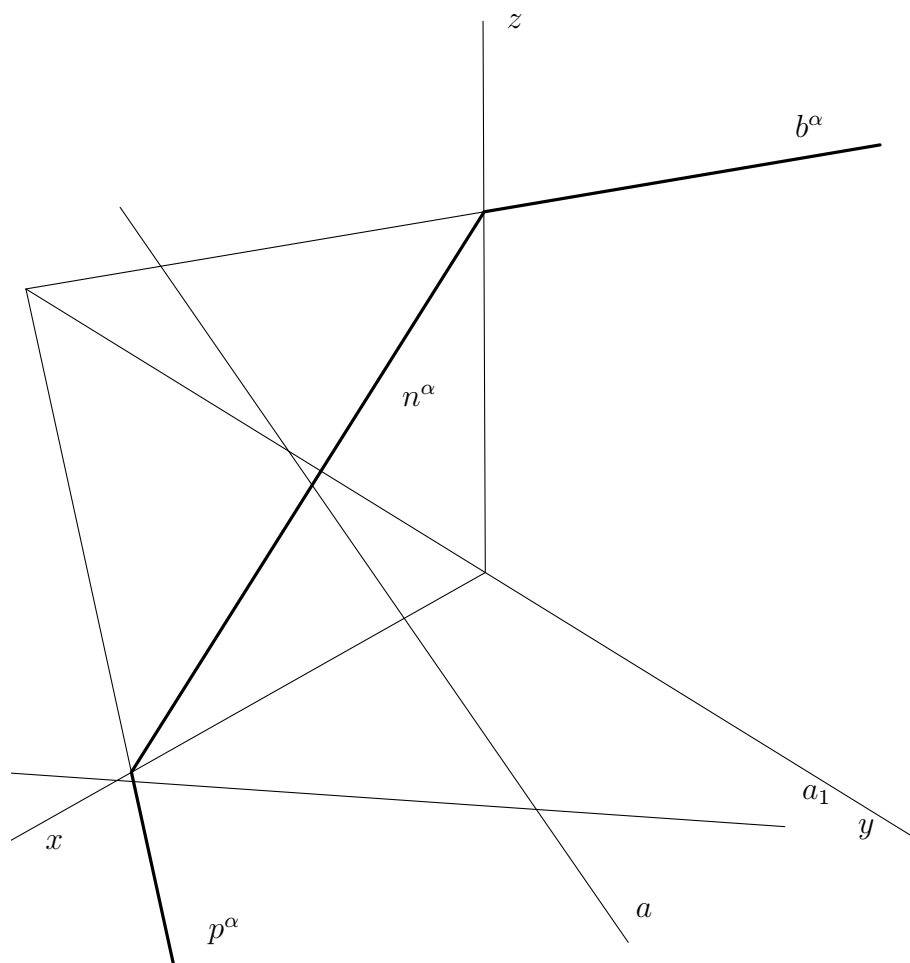
**Příklad 51.** Bodem  $A$  vedte kolmici k rovině  $\alpha$ .



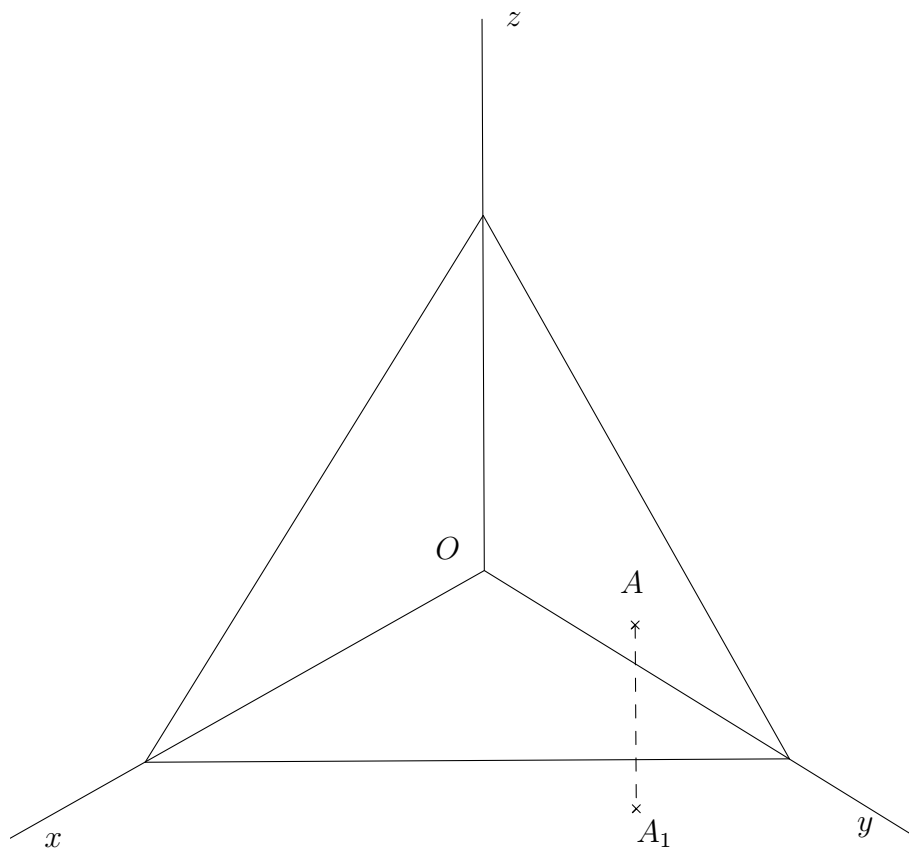
**Příklad 52.** Bodem  $A$  vedte kolmici k rovině  $\alpha$ .



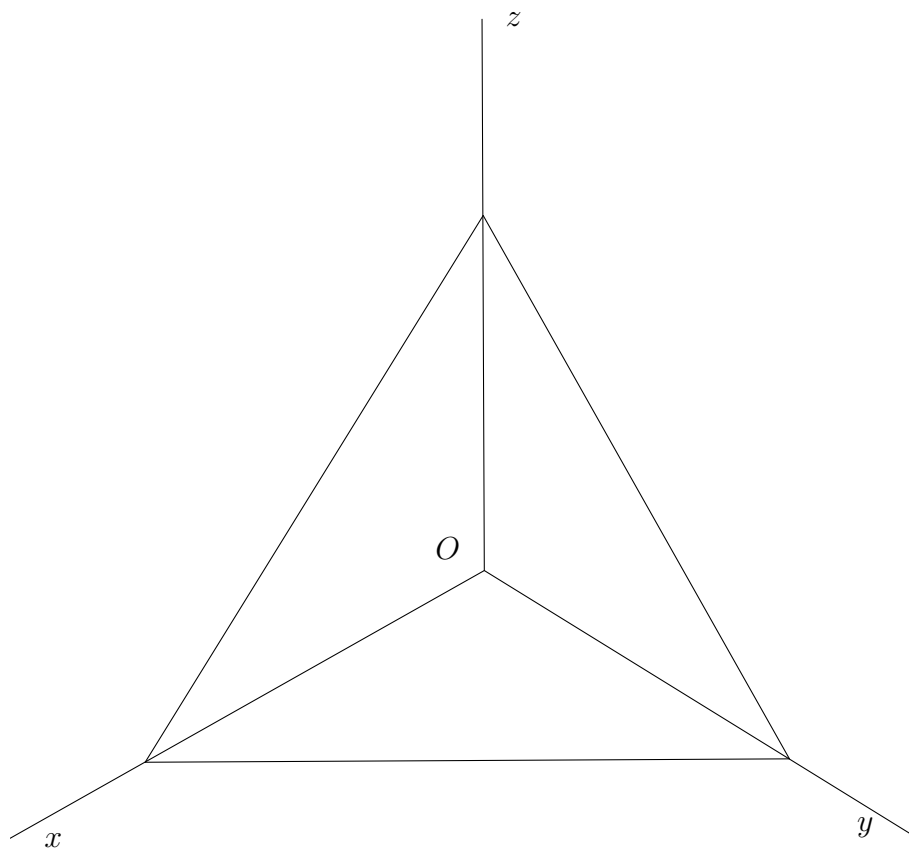
**Příklad 53.** Přímkou  $a$  proložte rovinu  $\beta$  kolmou na rovinu  $\alpha$ .



**Příklad 54.** Určete vzdálenost počátku  $O$  a bodu  $A$  od axonometrické průmětny.

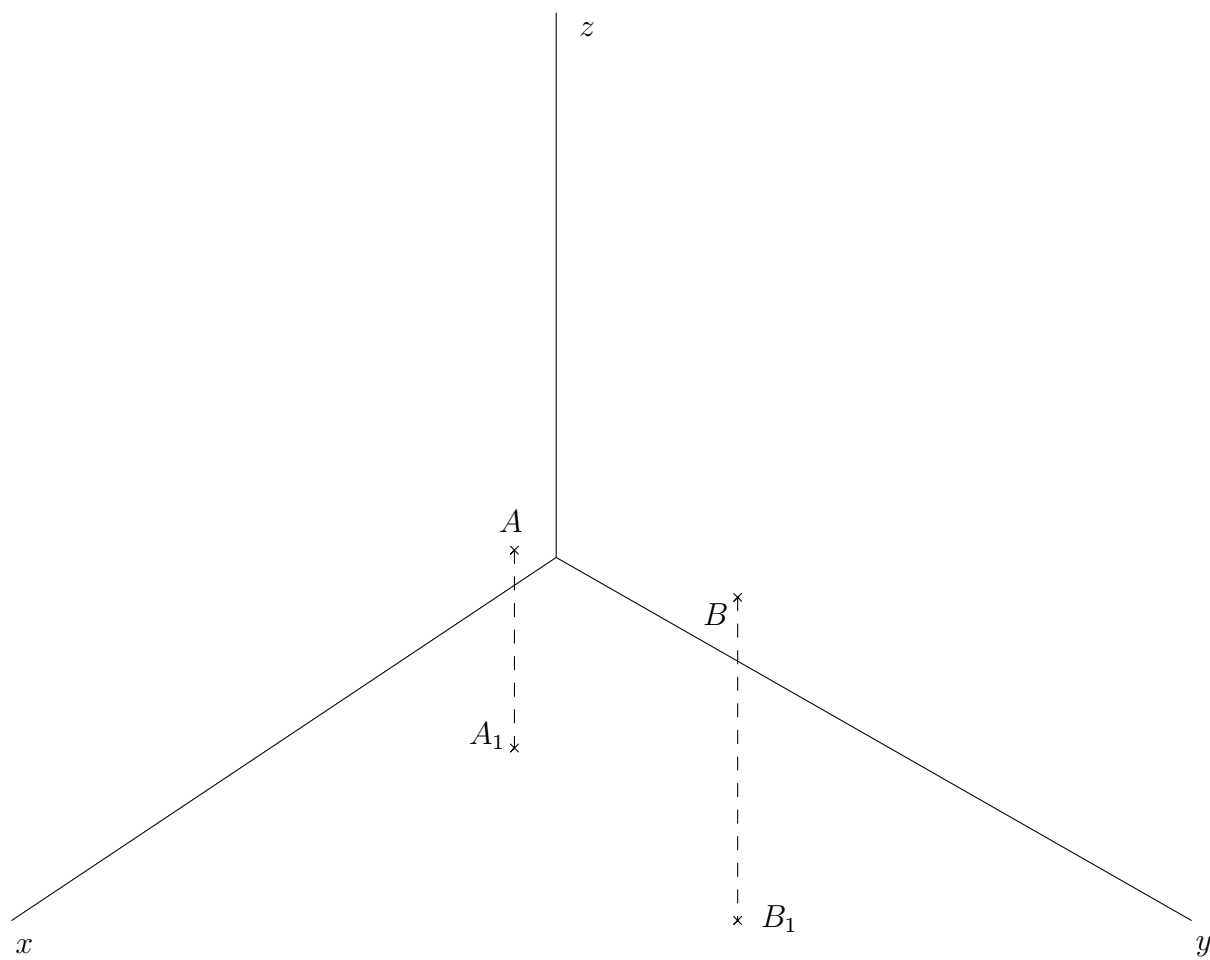


**Příklad 55.** Sestrojte rovinu  $\beta$  rovnoběžnou s axonometrickou průmětnou ve vzdálenosti 2cm.

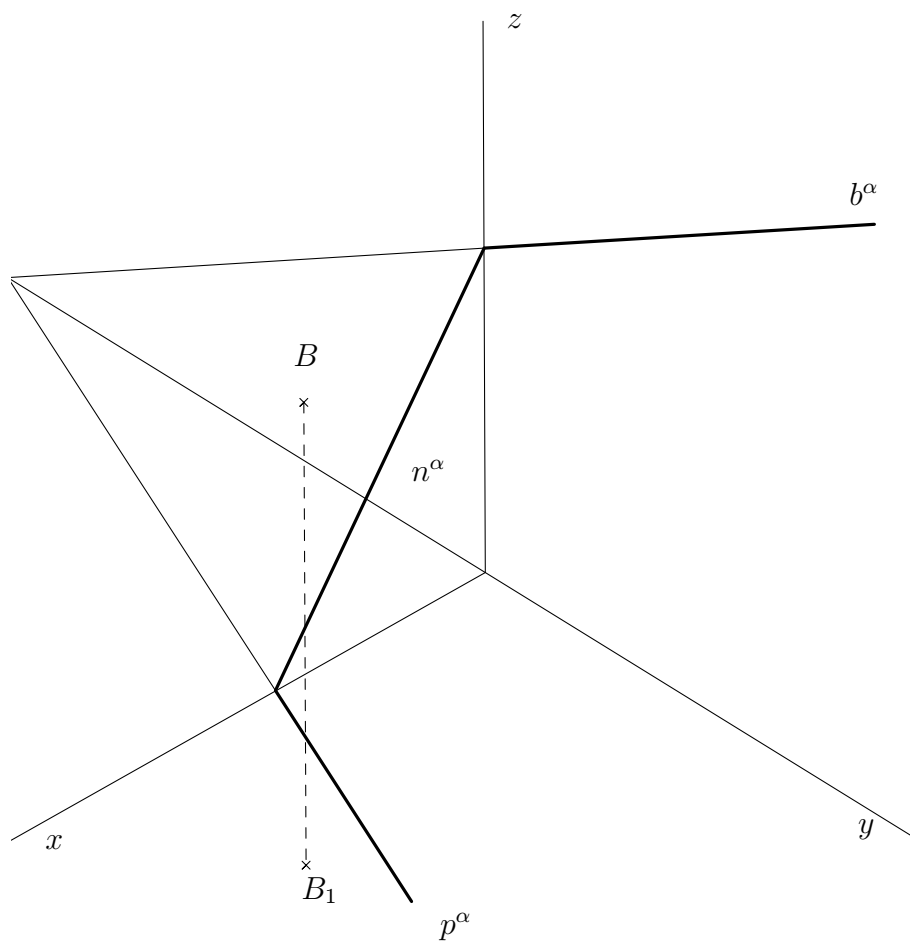




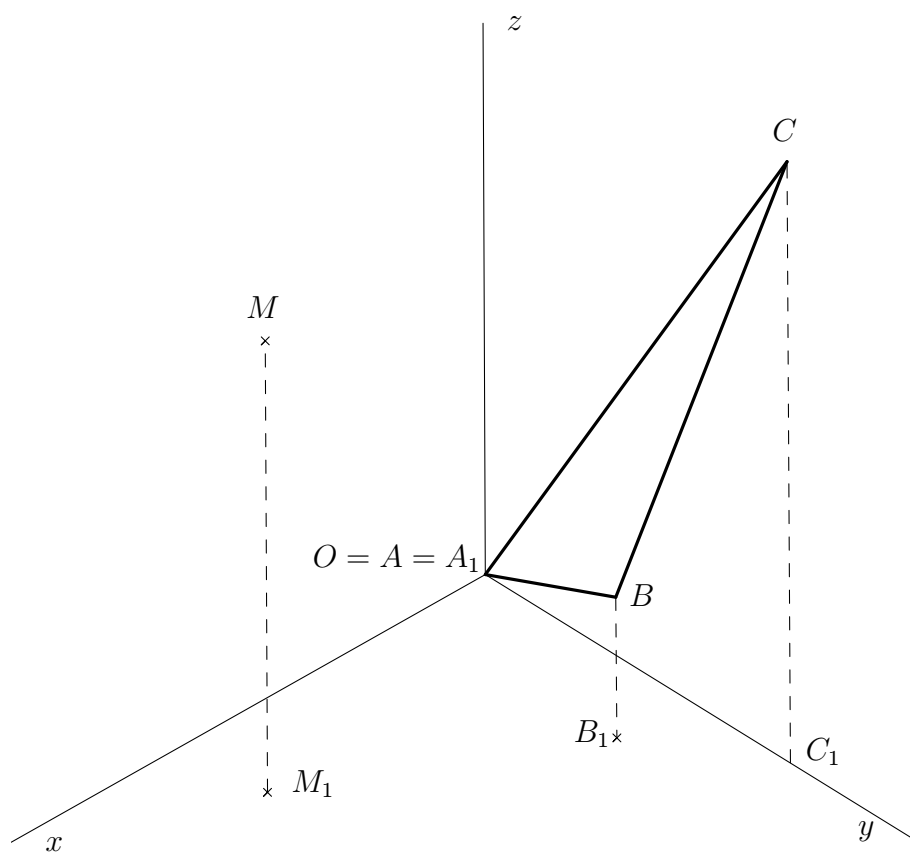
**Příklad 56.** Určete skutečnou délku úsečky  $AB$ .



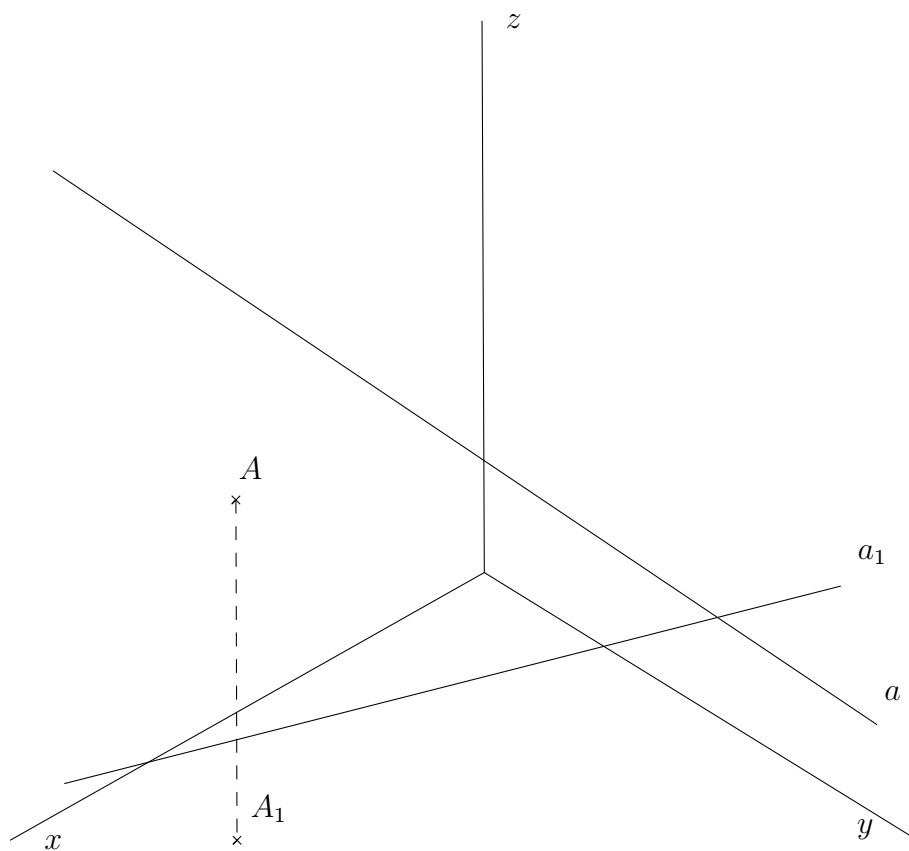
**Příklad 57.** Určete vzdálenost bodu  $B$  od roviny  $\alpha$ .



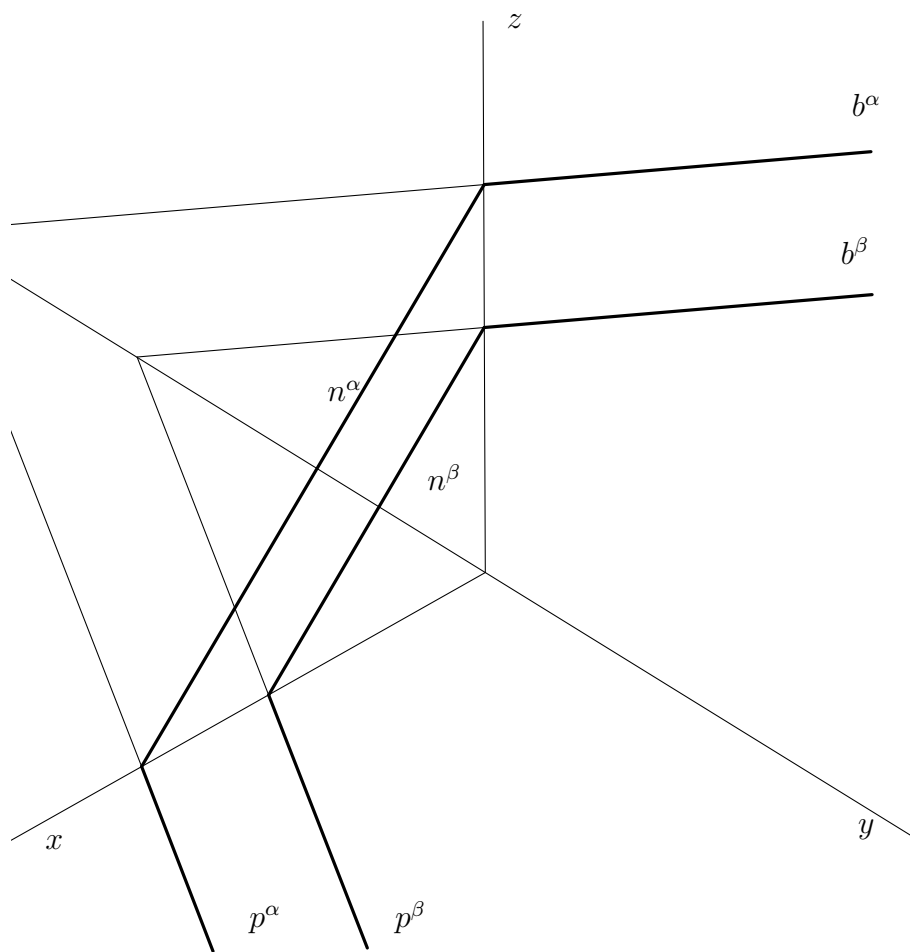
**Příklad 58.** Určete vzdálenost bodu  $M$  od roviny trojúhelníku  $ABC$ .



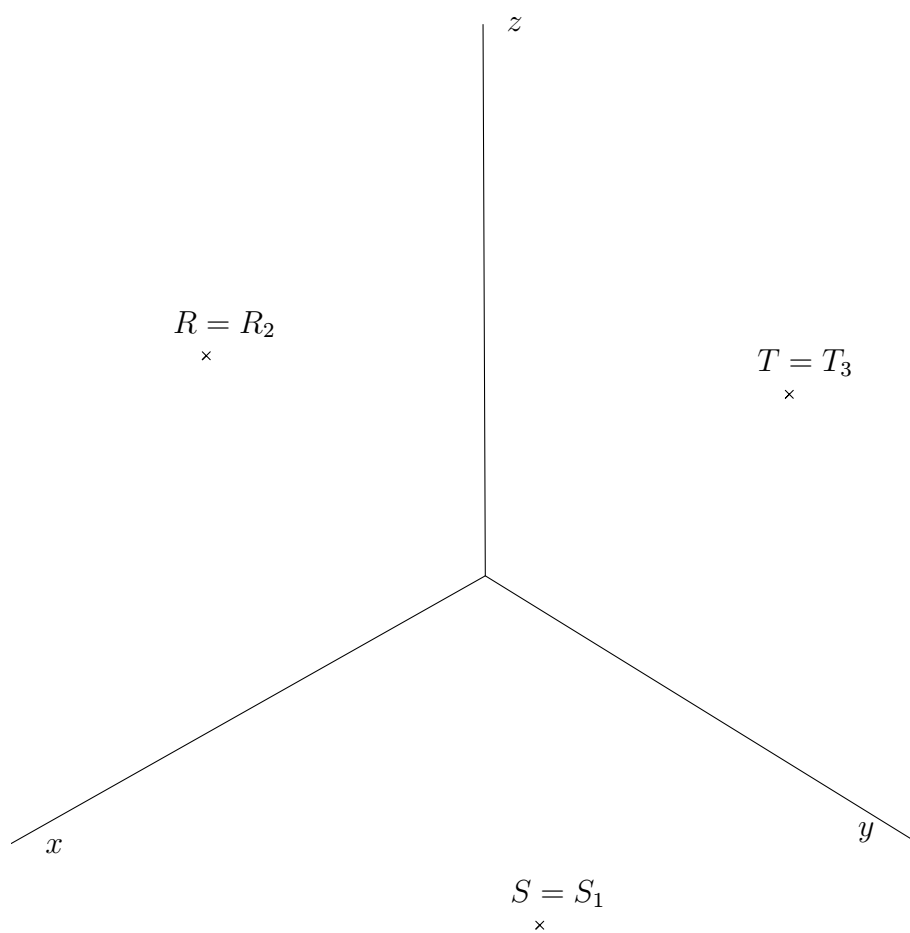
**Příklad 59.** Určete vzdálenost bodu  $A$  od přímky  $a$ .



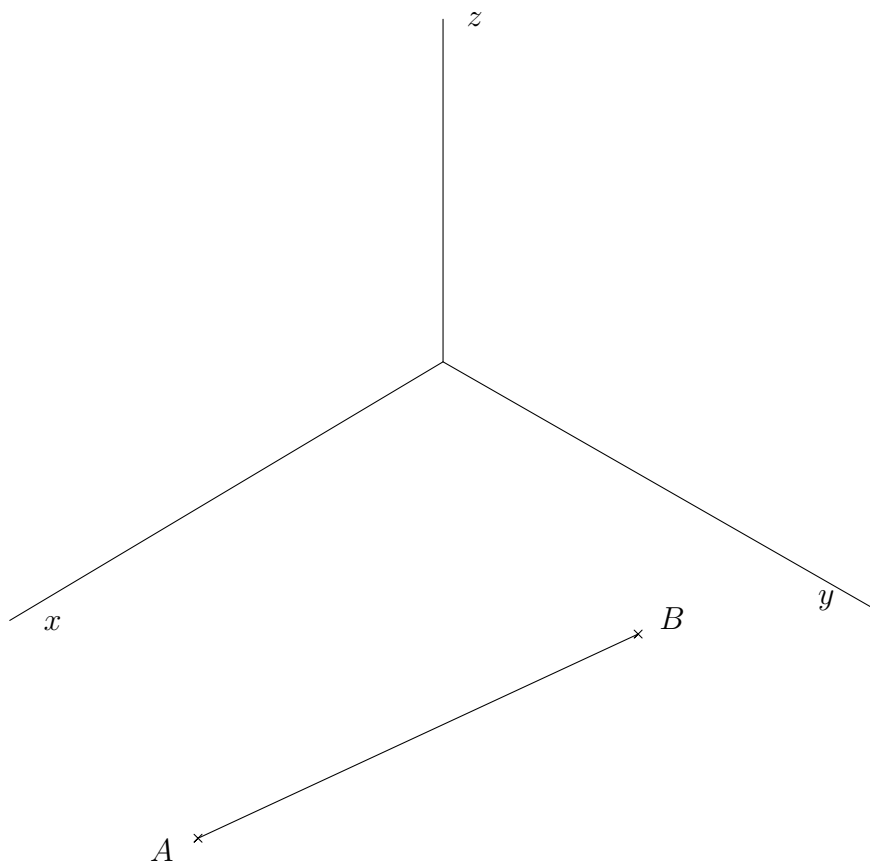
**Příklad 60.** Určete vzdálenost dvou rovnoběžných rovin  $\alpha$  a  $\beta$ .



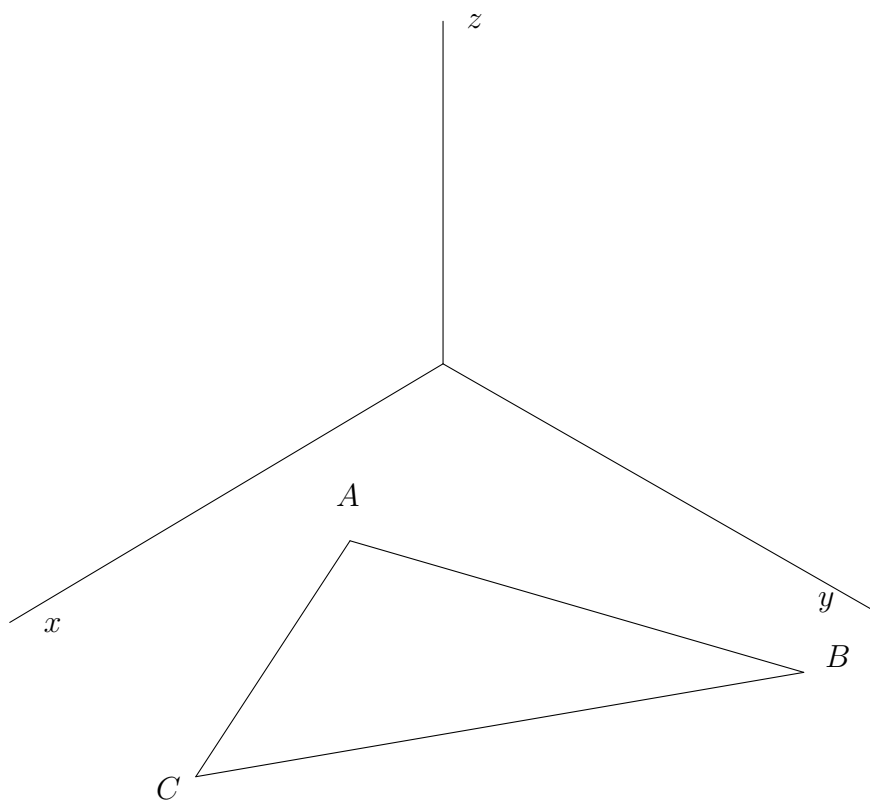
**Příklad 61.** Sestrojte obrazy kružnic v rovinách  $\pi$ ,  $\nu$ ,  $\mu$ . Kružnice jsou dané středem  $S$ , resp.  $R$ , resp.  $T$ . Poloměr všech kružnic je 4cm.



**Příklad 62.** Sestrojte obraz kružnice, která leží v rovině  $\pi$ , znáte-li její průměr  $AB$ .

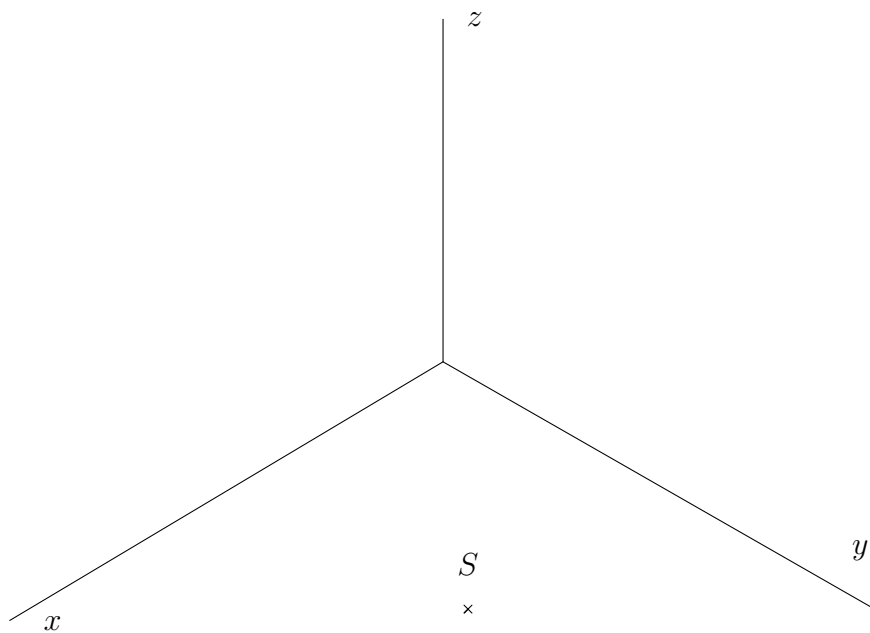


**Příklad 63.** Sestrojte kružnici opsanou trojúhelníku  $ABC$ .

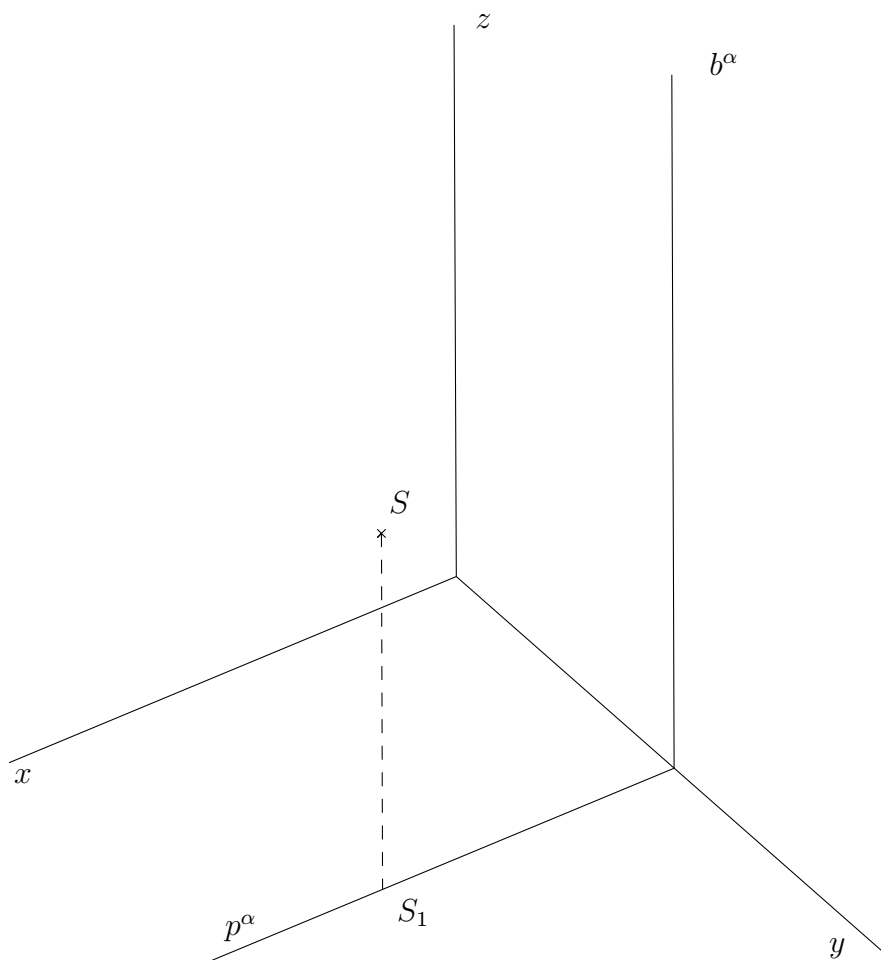




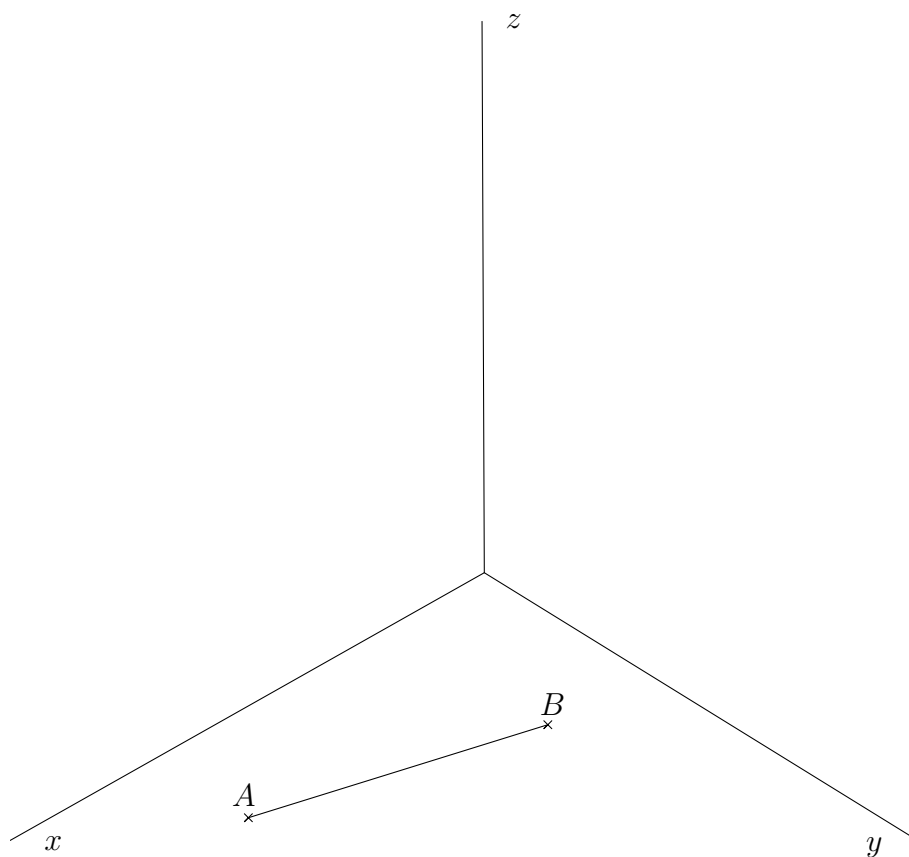
**Příklad 64.** V rovině  $\pi$  sestrojte kružnici se středem  $S$ , která se dotýká osy  $x$ .



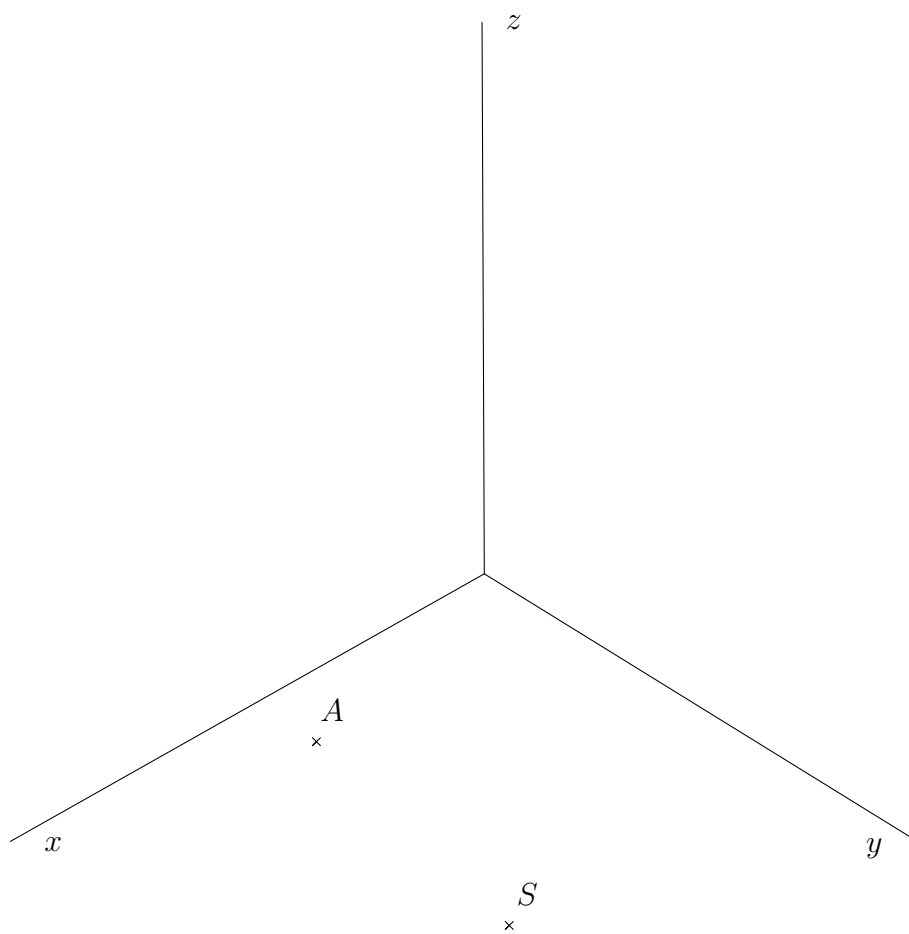
**Příklad 65.** Zobrazte kružnici ležící v rovině  $\alpha$ , je-li dán její střed  $S$  a poloměr  $r = 3\text{cm}$ .



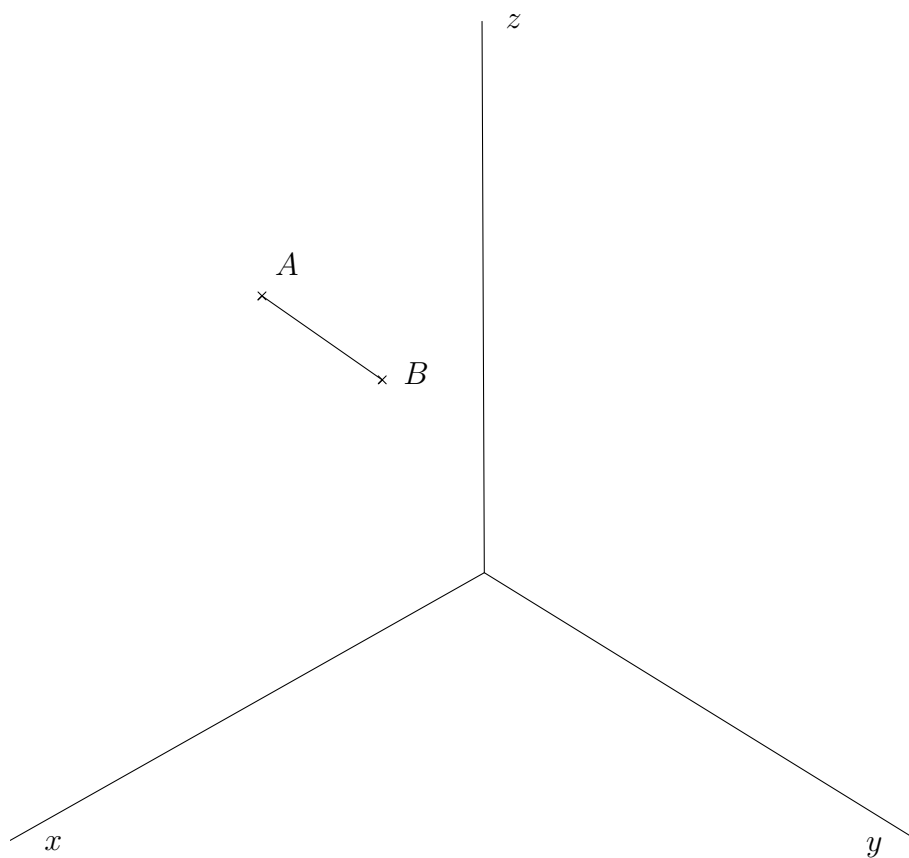
**Příklad 66.** V kolmé axonometrii sestrojte obraz krychle  $ABCDEFGH$ , která stojí v rovině  $\pi$ , znáte-li hranu  $AB$ .



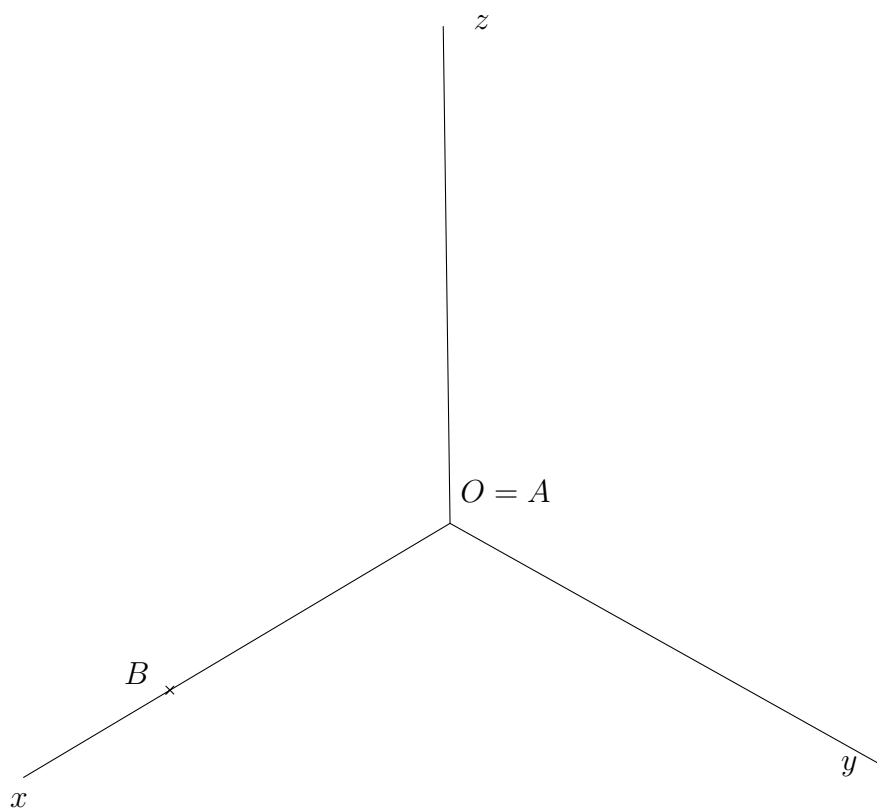
**Příklad 67.** V kolmé axonometrii sestrojte pravidelný šestiboký hranol  $ABCDEF A^* B^* C^* D^* E^* F^*$ , který má podstavu  $ABCDEF$  v rovině  $\pi$ . Znáte-li střed podstavy  $S$ , bod  $A$  a výška hranolu je 5cm.



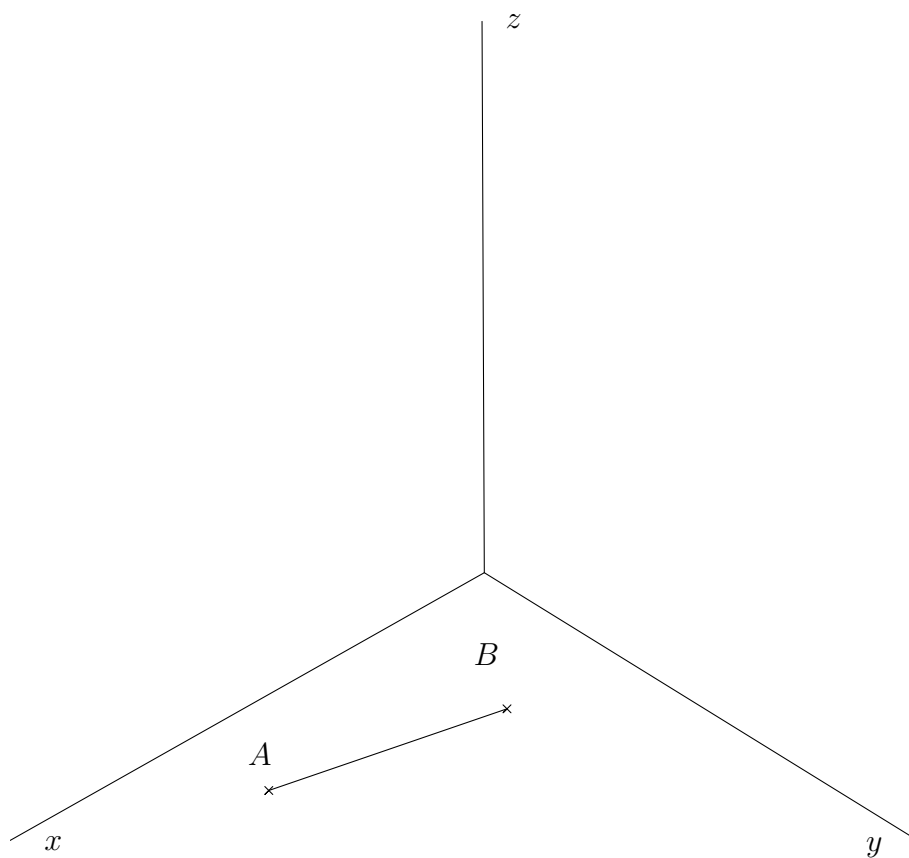
**Příklad 68.** V kolmé axonometrii sestrojte pravidelný pětiboký hranol  $ABCDEA^*B^*C^*D^*E^*$  s podstavou  $ABCDE$  v rovině  $\nu$ . Znáte-li hranu  $AB$  a víte, že výška hranolu je  $v = 2|AB|$ .



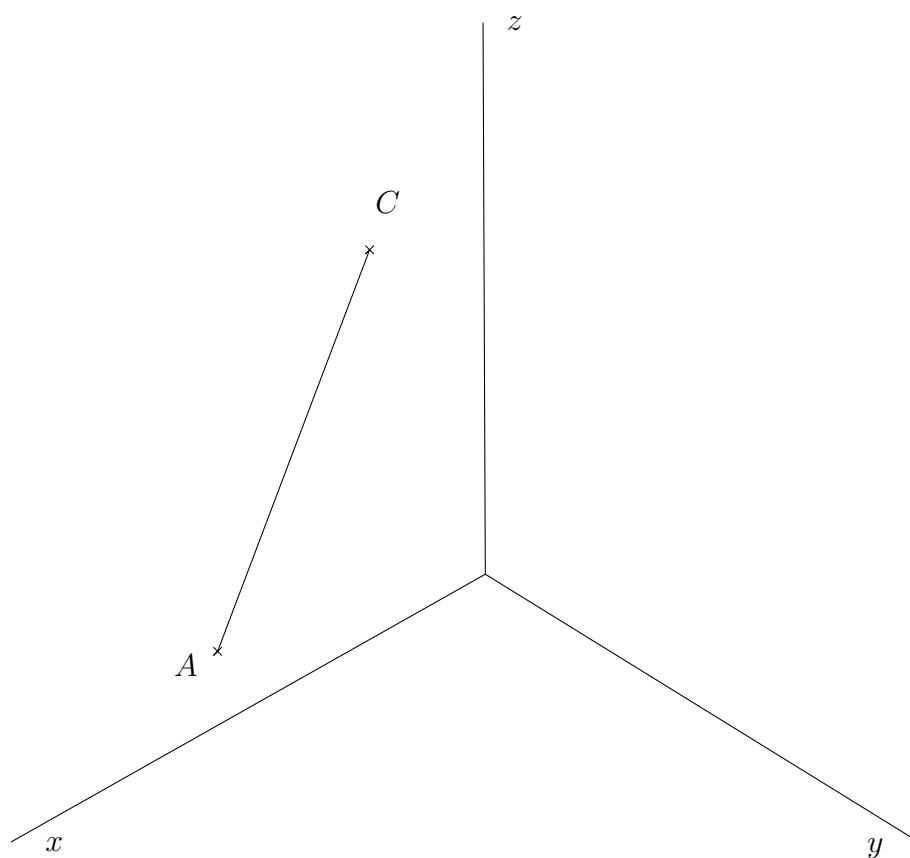
**Příklad 69.** V izometrii zobrazte krychli  $ABCDEFGH$ ,  $A = O$ ,  $B \in x$ ,  $D \in y$ ,  $E \in z$ .



**Příklad 70.** V kolmé axonometrii sestrojte pravidelný šestiboký jehlan  $ABCDEFV$ , jehož podstava leží v rovině  $\pi$ ,  $v = 2a$  a hrana základny je  $a = |AB|$ .

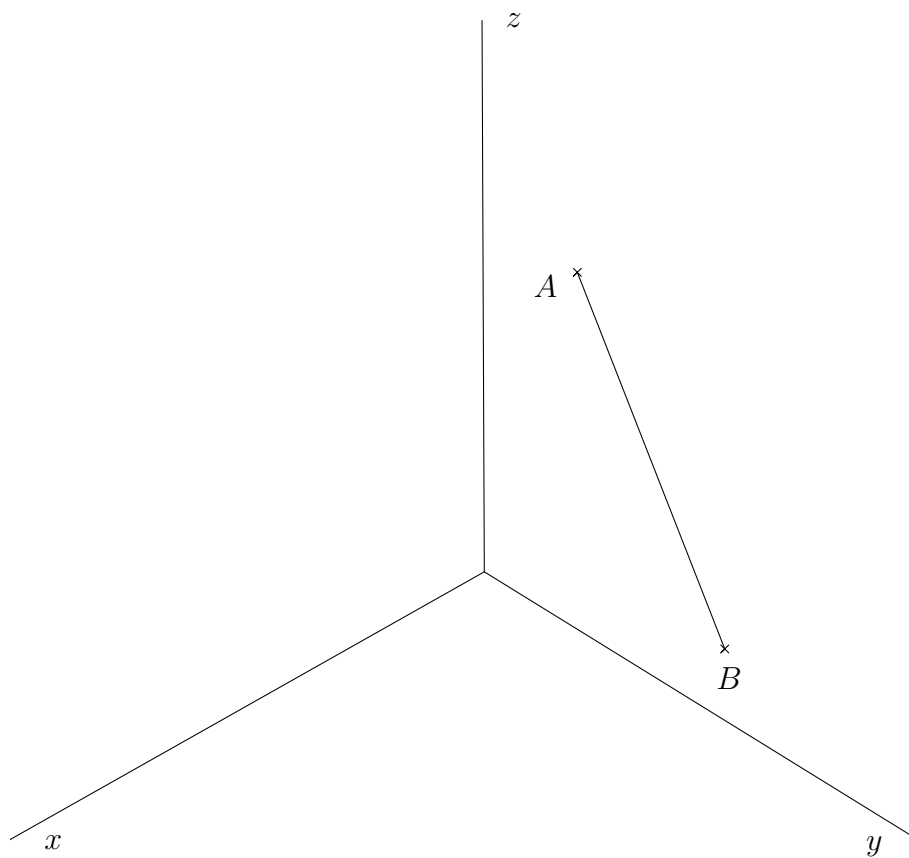


**Příklad 71.** V kolmé axonometrii sestrojte pravidelný čtyřboký jehlan  $ABCDV$ , jehož základna leží v rovině  $\nu$ ,  $v = \frac{3}{2}b$ , kde  $b = |AC|$ .

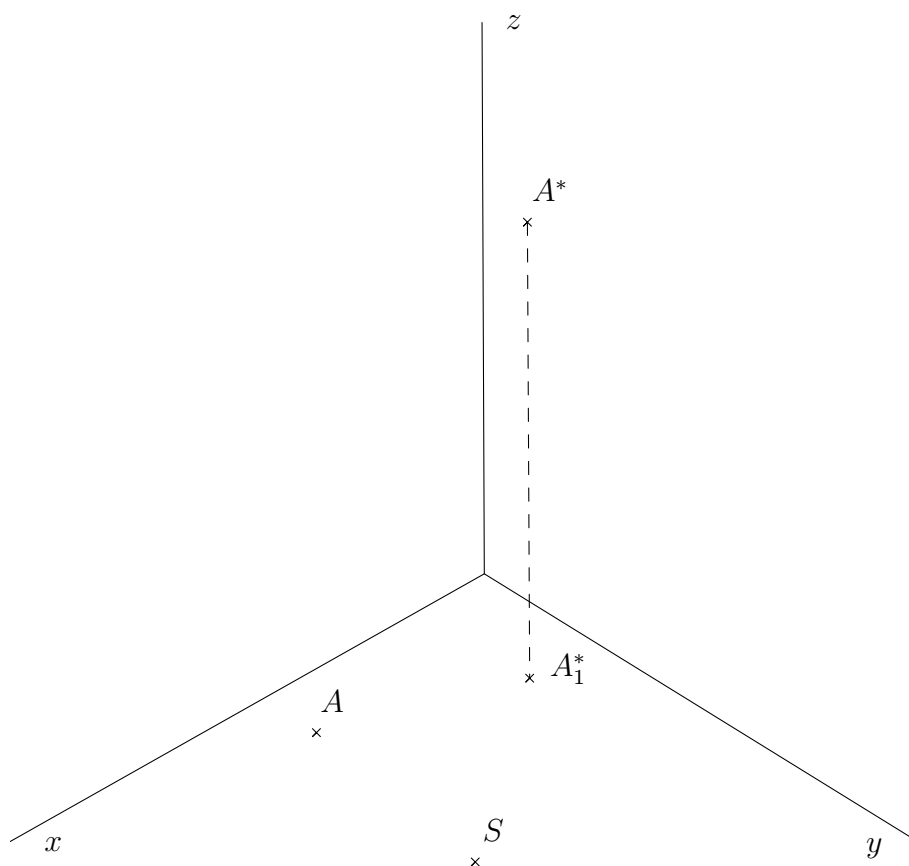




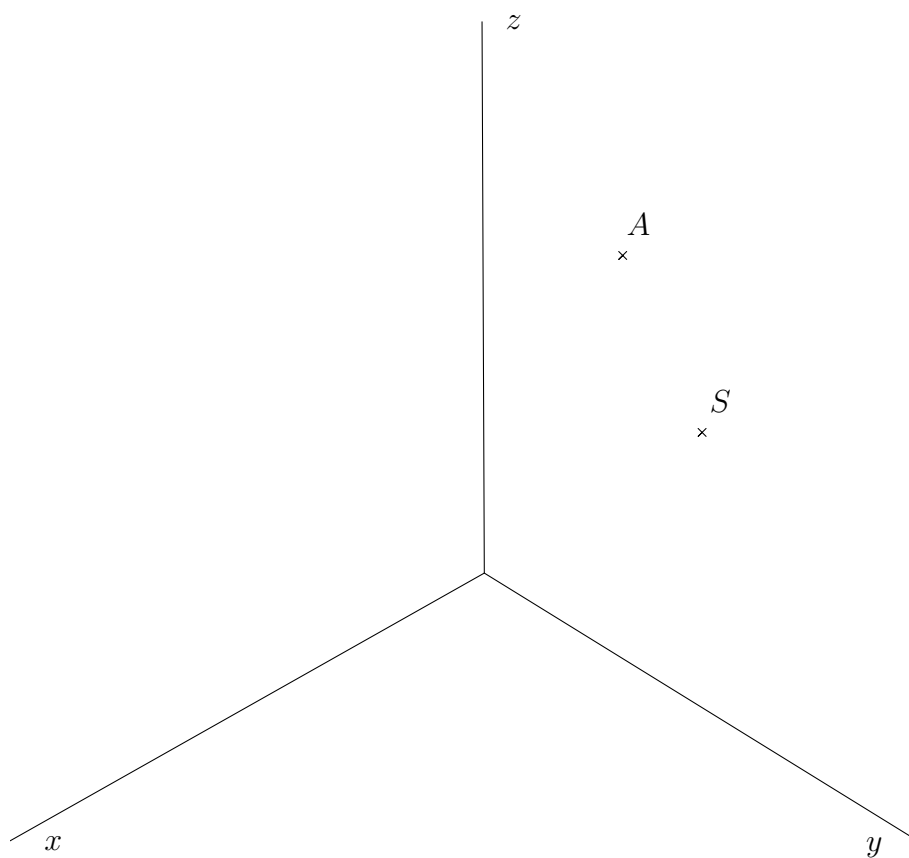
**Příklad 72.** V kolmé axonometrii sestrojte pravidelný čtyřstěn  $ABCD$  s jednou stěnou v rovině  $\mu$ , znáte-li vrcholy  $A, B$ .



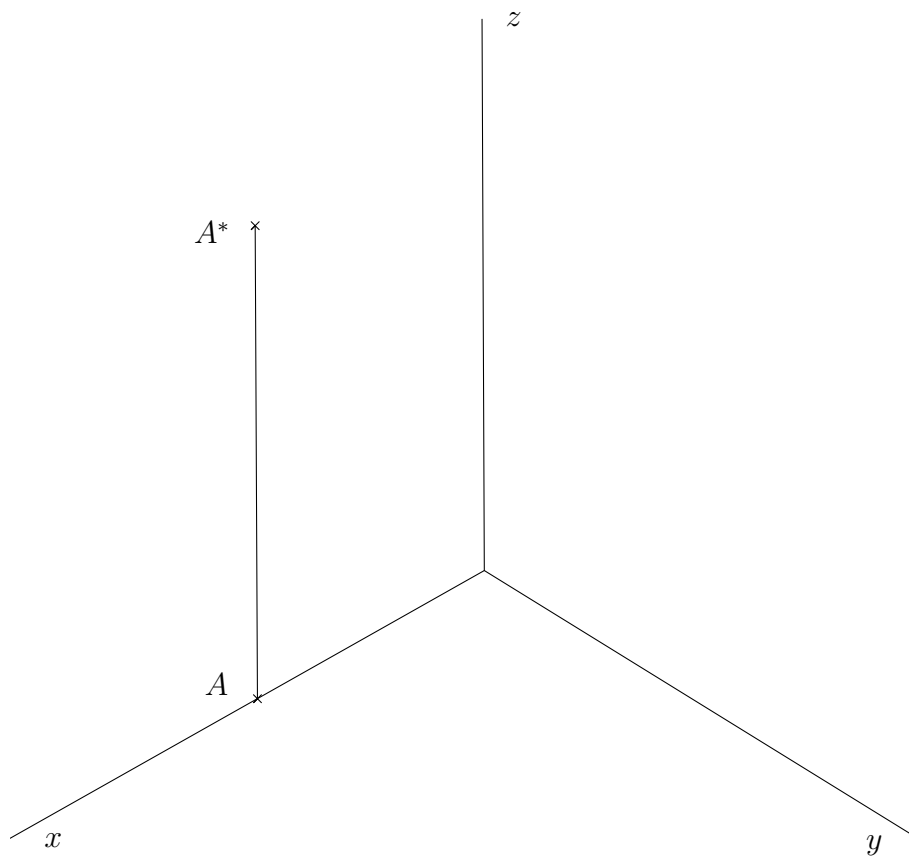
**Příklad 73.** Sestrojte trojboký šikmý hranol  $ABCA^*B^*C^*$  s podstavou  $ABC$  v rovině  $\pi$ , znáte-li střed podstavy  $S$ , bod  $A$  v rovině  $\pi$  a bod horní podstavy  $A^*$ . Podstava je tvaru rovnostranného trojúhelníka.



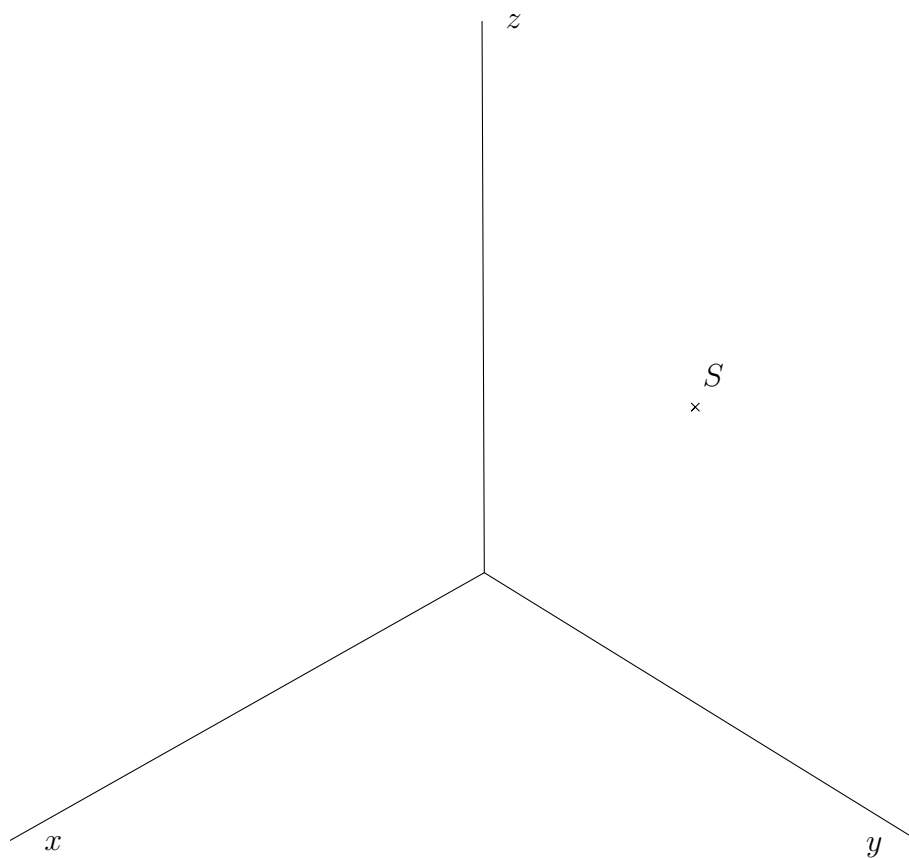
**Příklad 74.** V kolmé axonometrii sestrojte šikmý pravidelný šestiboký jehlan  $ABCDEFV$  s podstavou  $ABCDEF$  v rovině  $\mu$ , znáte-li střed podstavy  $S$ , vrchol podstavy  $A$ , vrchol jehlanu  $V \in x$ , výška jehlanu  $v = 6\text{cm}$ .



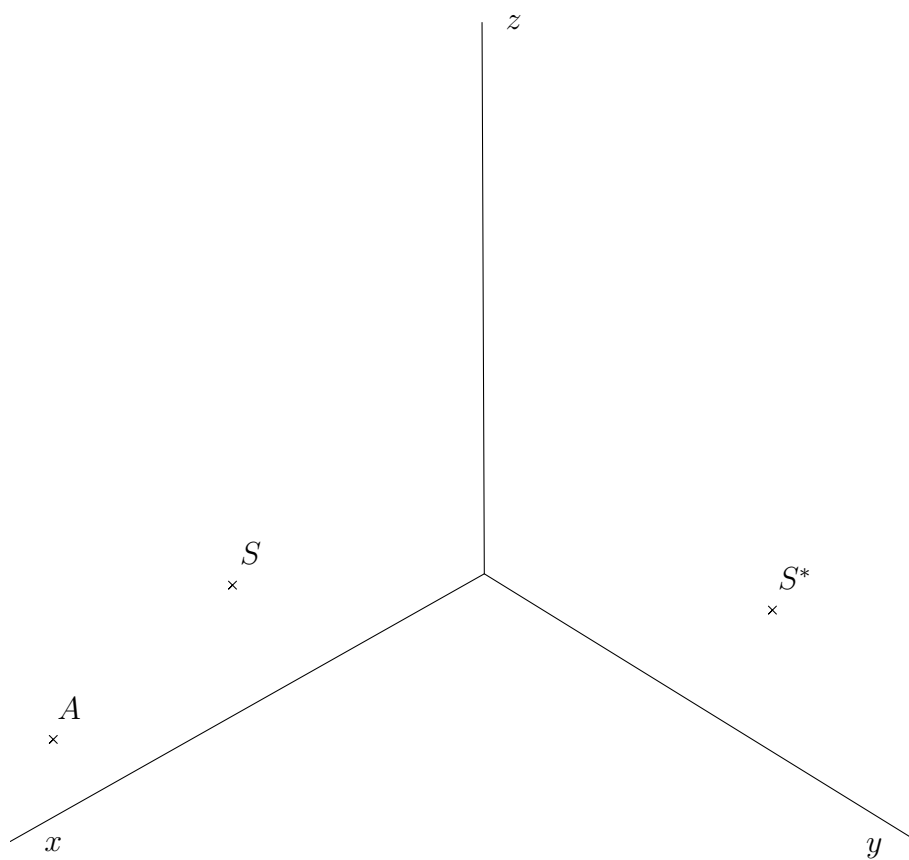
**Příklad 75.** V kolmé axonometrii sestrojte válec, který vznikne rotací úsečky  $AA^*$  kolem osy  $z$ .



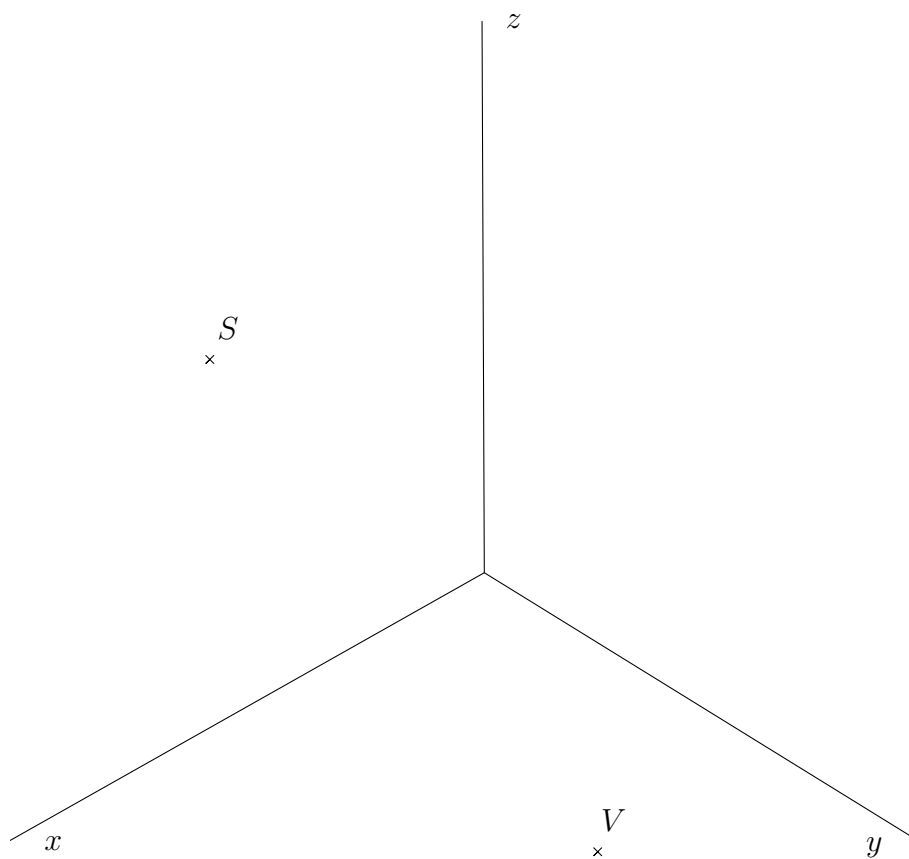
**Příklad 76.** V kolmé axonometrii sestrojte rotační kužel s podstavou v rovině  $\nu$  tak, aby se kružnice podstavy dotýkala osy  $z$ . Znáte-li střed podstavy  $S$ ,  $v = 3r$  ( $r$  je poloměr podstavné kružnice).



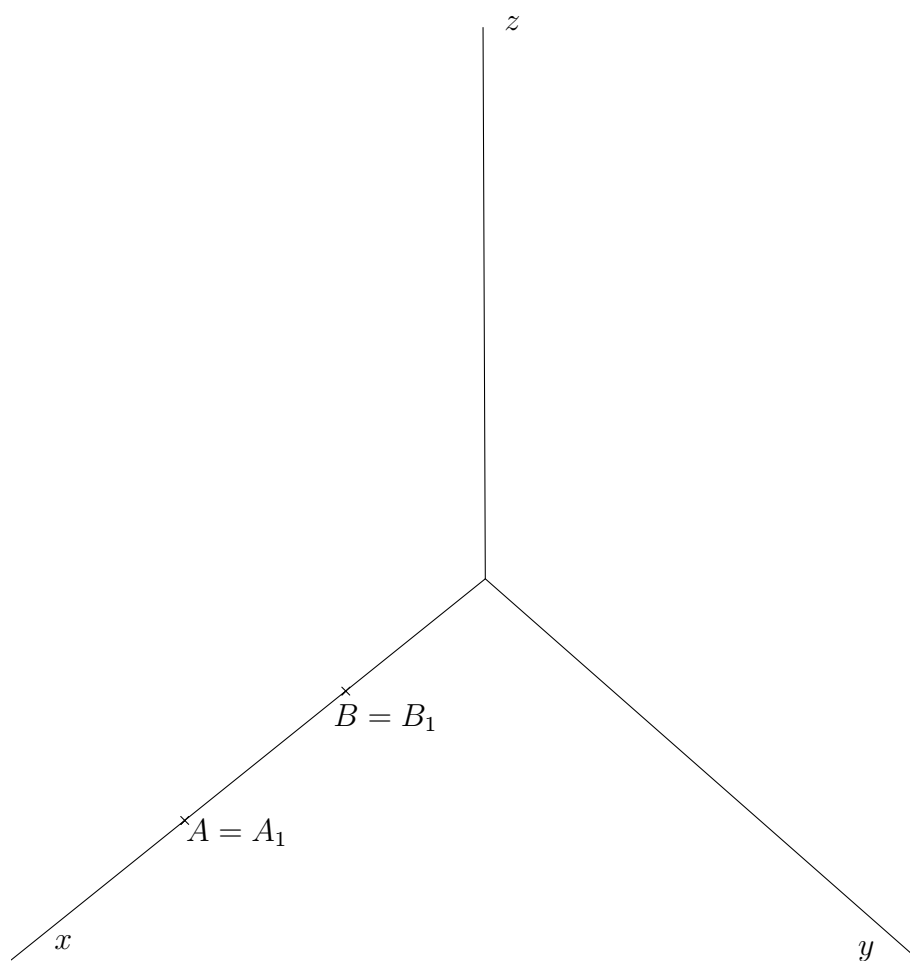
**Příklad 77.** V kolmé axonometrii sestrojte kosý kruhový válec s podstavou v rovině  $\nu$ . Jedna podstava je určena středem kružnice  $S$  a bodem na kružnici  $A$ , druhá podstava je určena středem  $S^*$ .



**Příklad 78.** V kolmé axonometrii sestrojte kužel s podstavou v rovině  $\mu$ . Je dán střed podstavy  $S$ , poloměr  $r = 3\text{cm}$  a vrchol  $V$ .

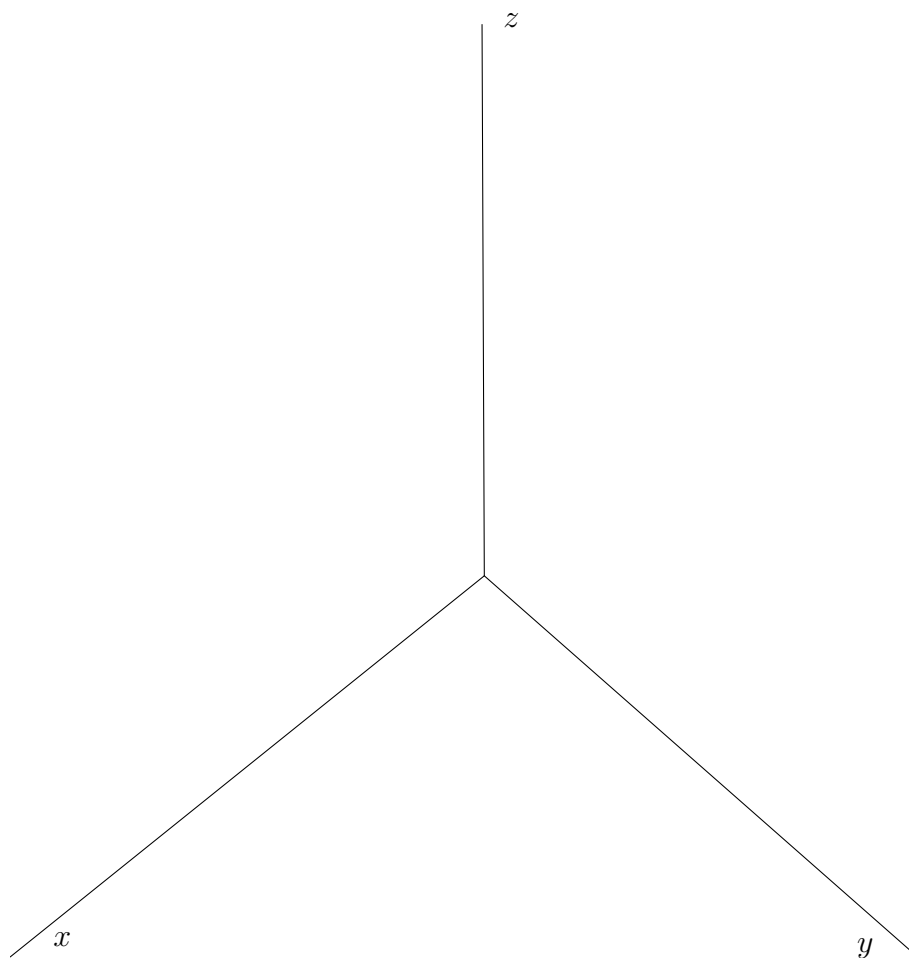


**Příklad 79.** V kolmé axonometrii zobrazte pravidelný šestiboký hranol o výšce  $v = 8\text{cm}$ , jestliže jeho podstava  $ABCDEF$  leží v rovině  $\nu$  a je určena vrcholy  $A, B$ .

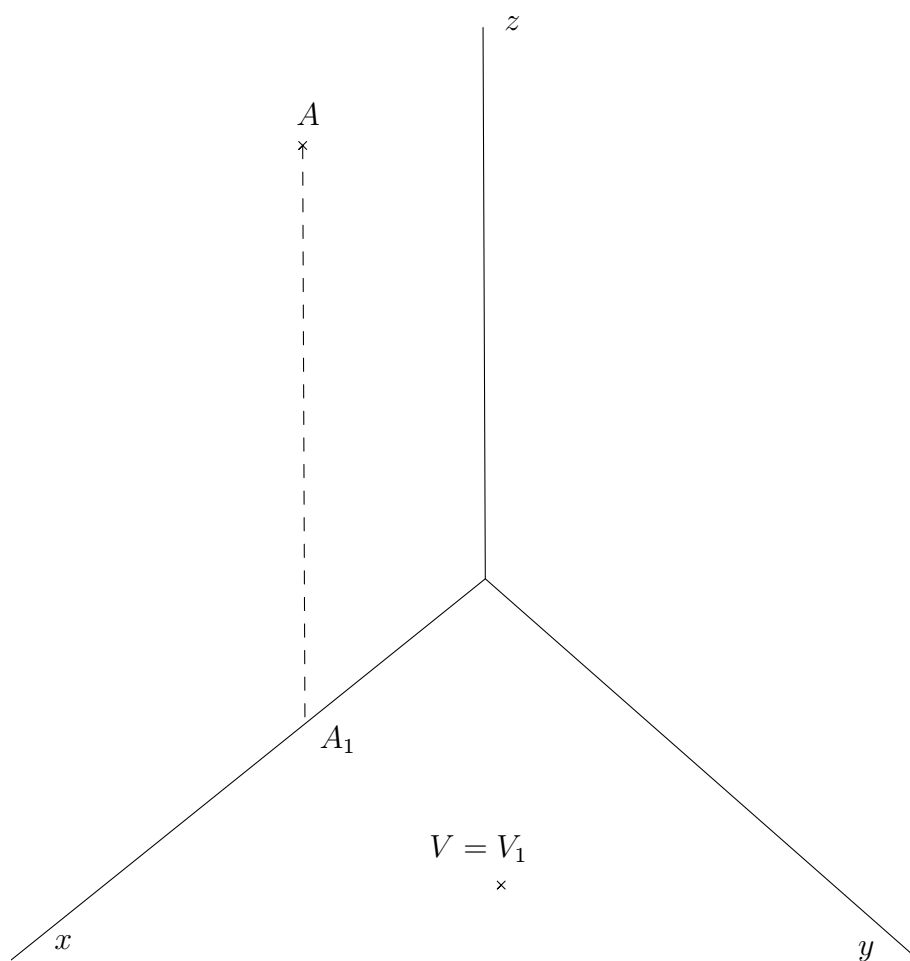




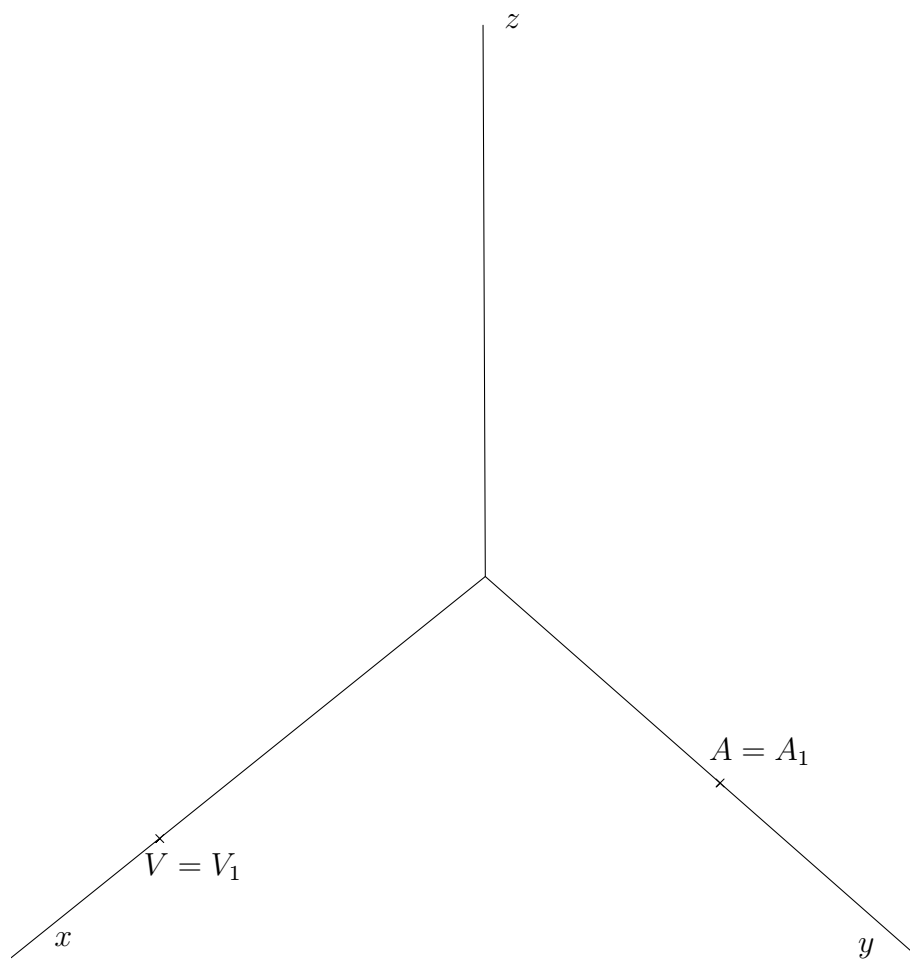
**Příklad 80.** V kolmé axonometrii zobrazte pravidelný osmistěn  $ABCDEF$ , jehož úhlopříčky leží v souřadnicových osách a mají délku 8cm.



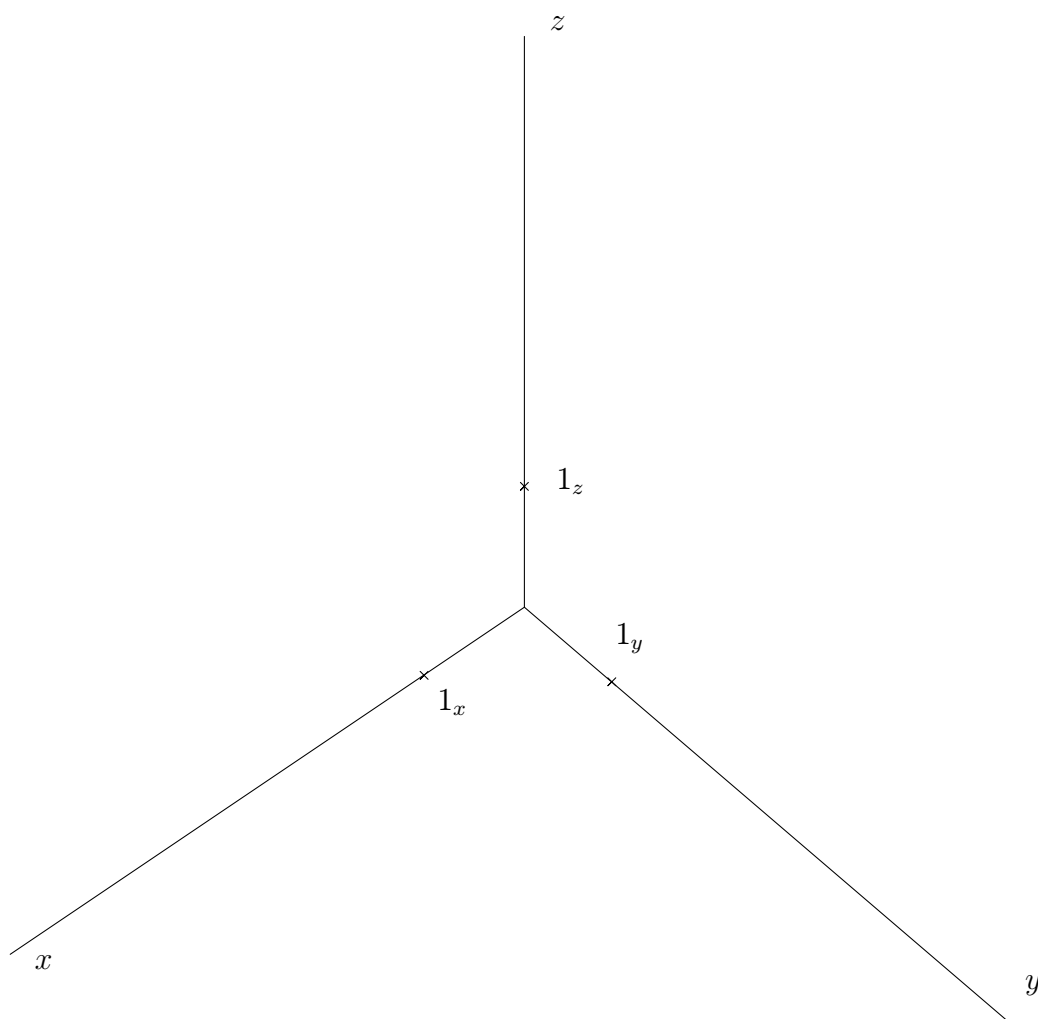
**Příklad 81.** V kolmé axonometrii zobrazte pravidelný šestiboký jehlan  $ABCDEFV$  s vrcholem  $V$  v rovině  $\pi$ , osou rovnoběžnou s osou  $z$  a vrcholem podstavy  $A$ .



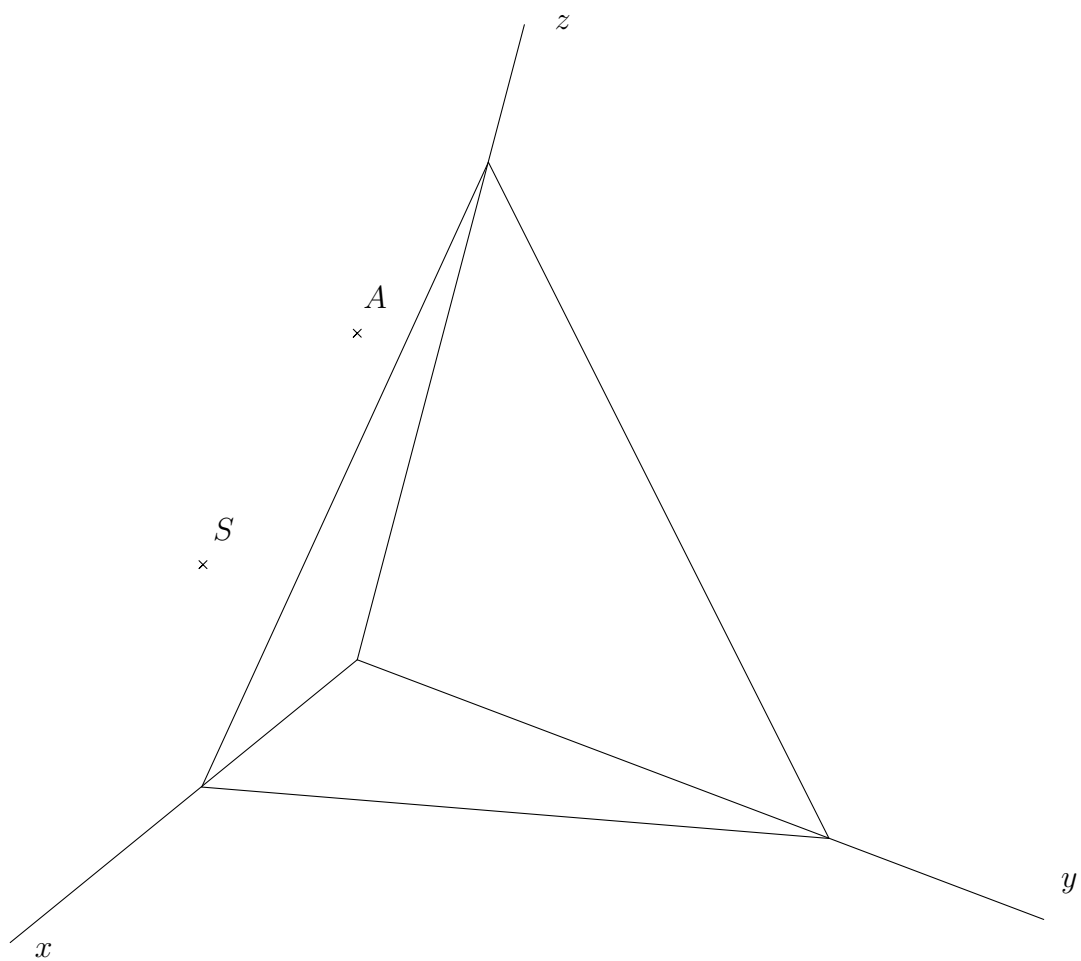
**Příklad 82.** V kolmé axonometrii zobrazte rotační kužel, který vzniká rotací úsečky  $AV$  kolem osy  $x$ .



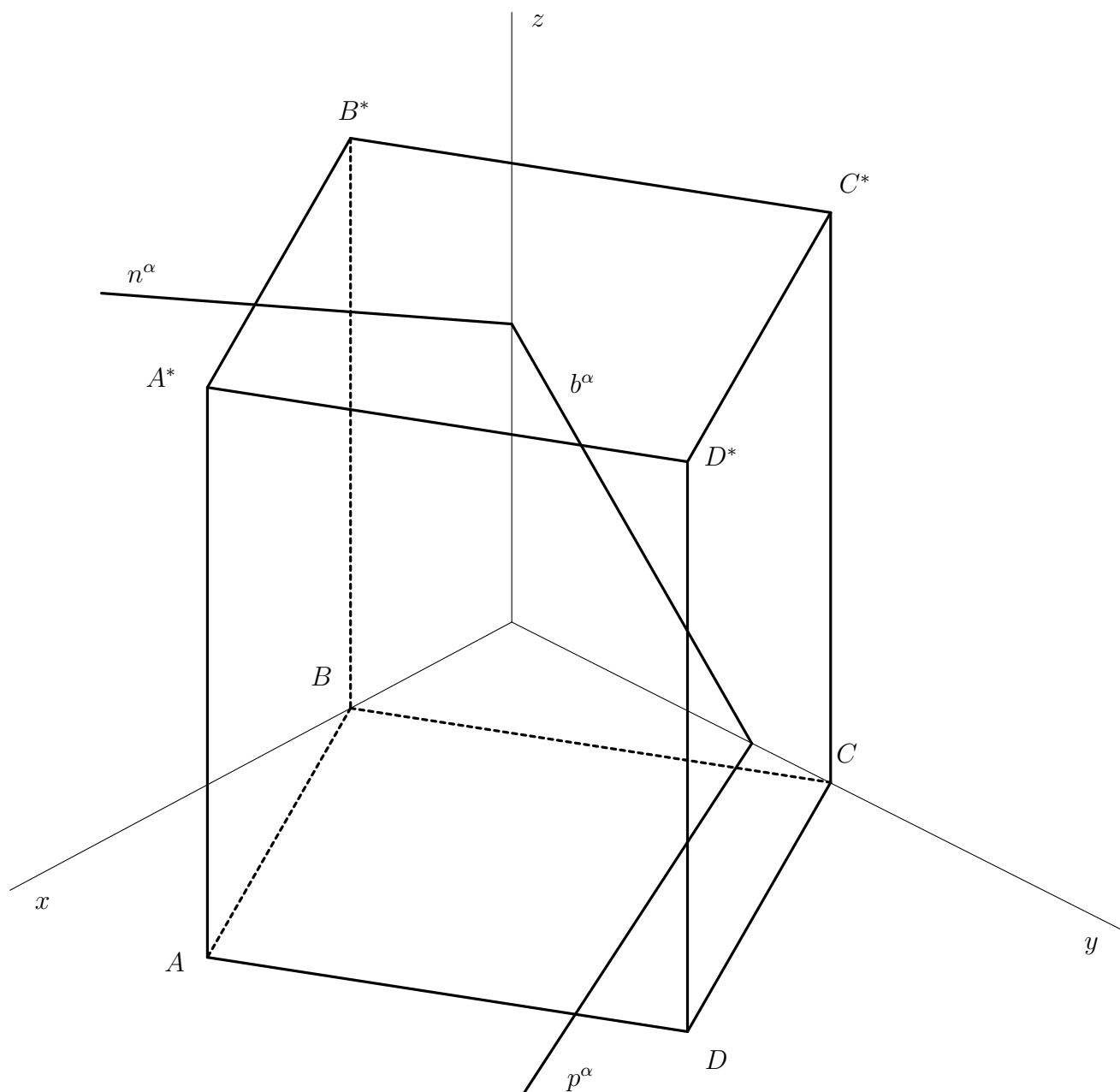
**Příklad 83.** V šikmé axonometrii dané jednotkovými body sestrojte kolmý hranol  $ABCD A^* B^* C^* D^*$ . Podstava  $ABCD$  leží v rovině  $\pi$ ,  $A = O$ ,  $B \in x$ ,  $D \in y$ ,  $A^* \in z$ ,  $|AB| = 3$ ,  $|AD| = 4$ ,  $|AA^*| = 5$ .



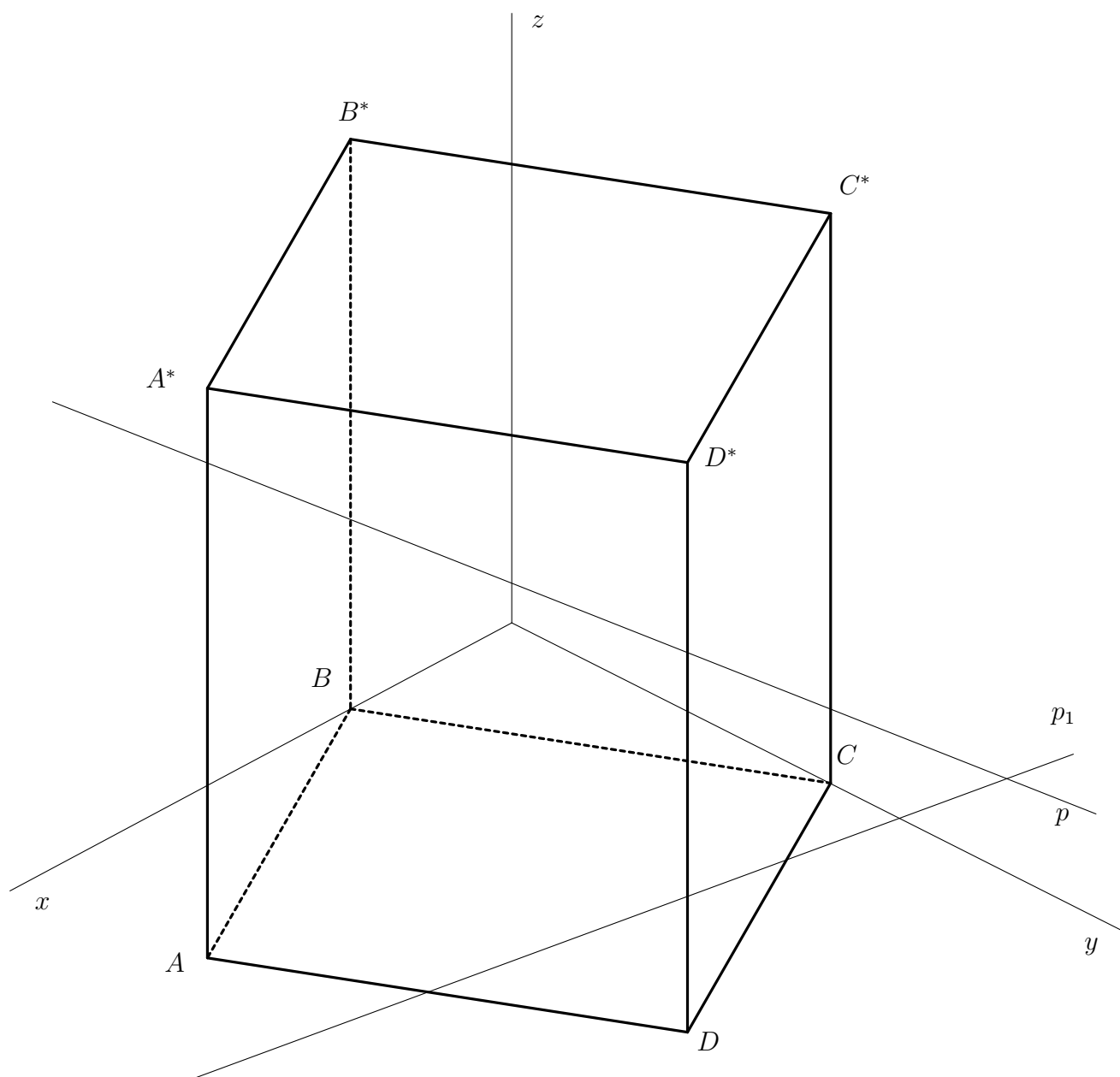
**Příklad 84.** V šikmé axonometrii zadané axonometrickým trojúhelníkem sestrojte pravidelný kolmý šesti-  
boký jehlan  $ABCDEFV$  s podstavou  $ABCDEF$  v rovině  $\nu$ . Podstava je určena středem  $S$  a vrcholem  $A$ ,  
výška hranolu  $v = 3|AB|$ .



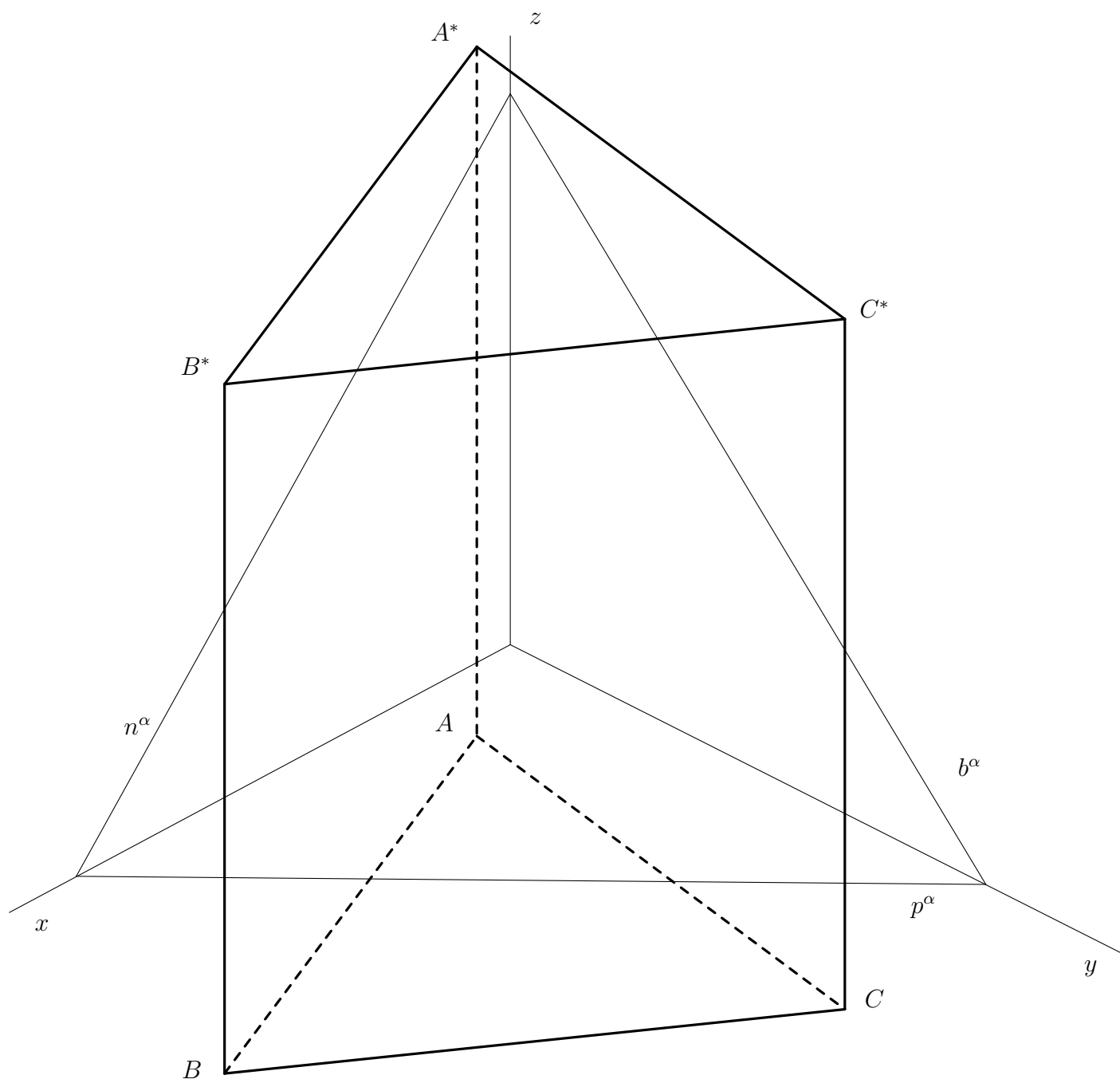
**Příklad 85.** Sestrojte řez kolmého čtyřbokého hranolu s podstavou  $ABCD$  ležící v rovině  $\pi$  rovinou  $\alpha$ .



**Příklad 86.** Sestrojte průsečík přímky  $p$  s kolmým čtyřbokým hranolem, jehož dolní podstava  $ABCD$  leží v rovině  $\pi$ .

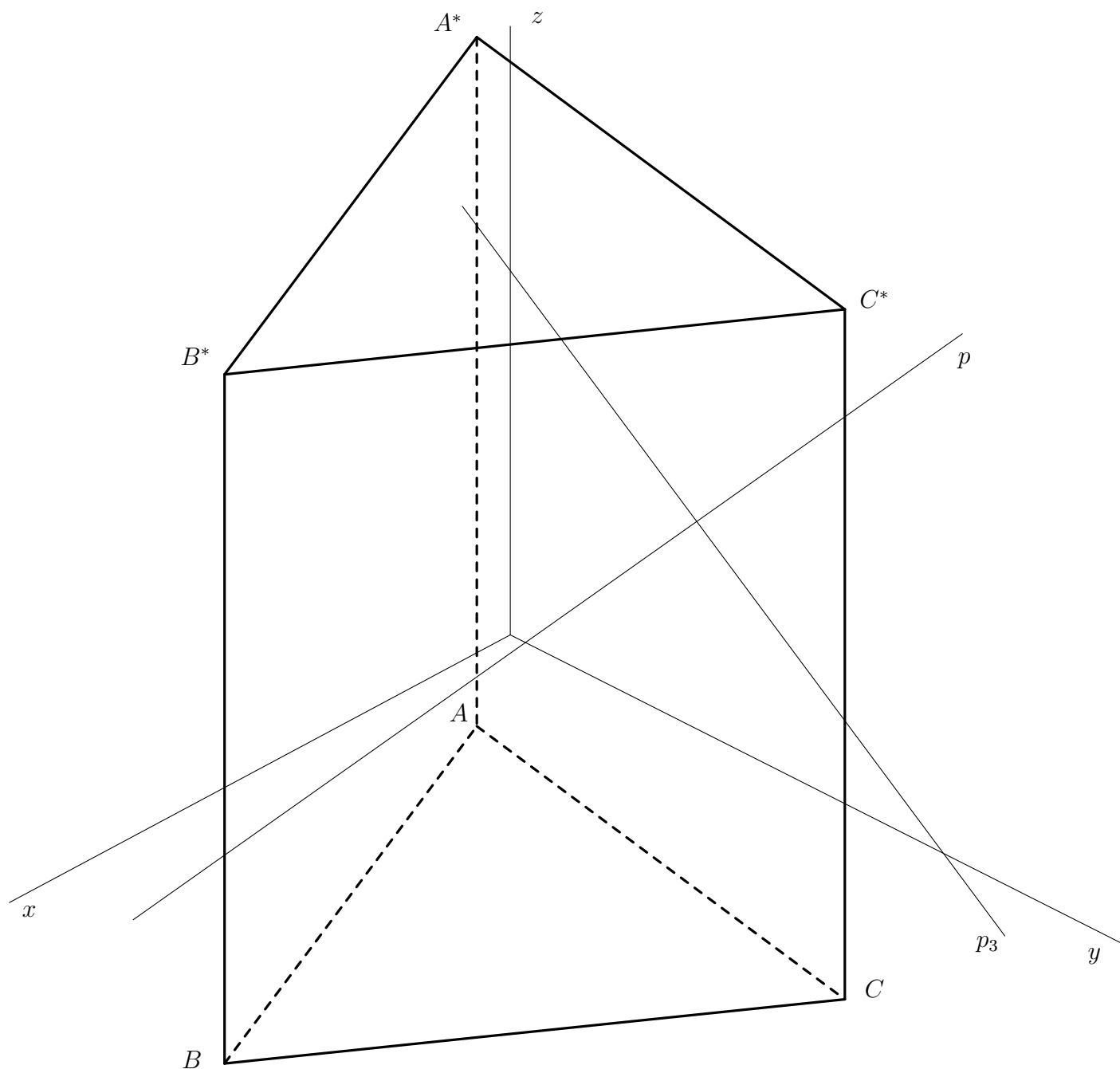


**Příklad 87.** Sestrojte řez kolmého trojbokého hranolu s rovinou  $\alpha$ . Podstava  $ABC$  leží v rovině  $\pi$ .

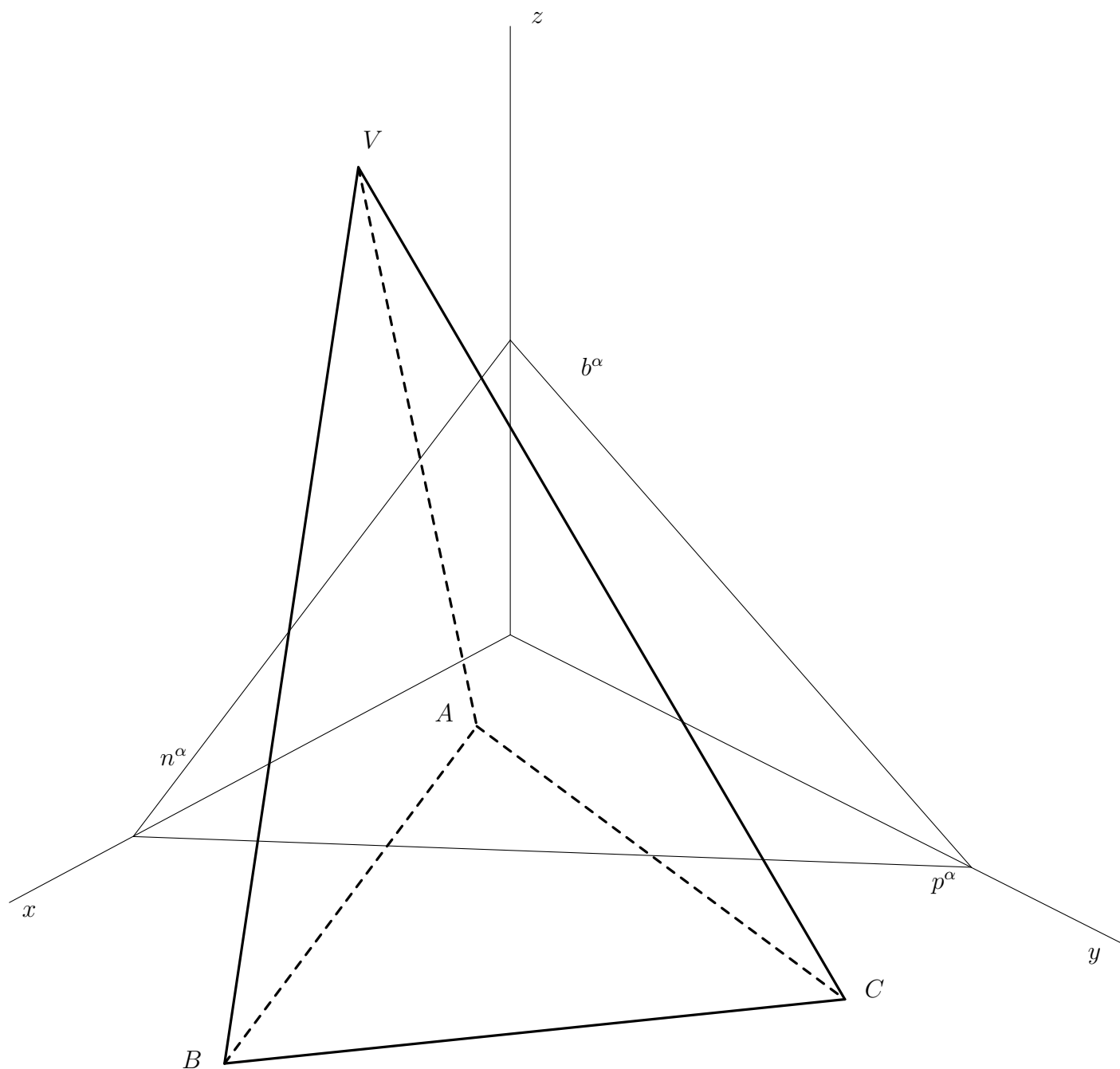




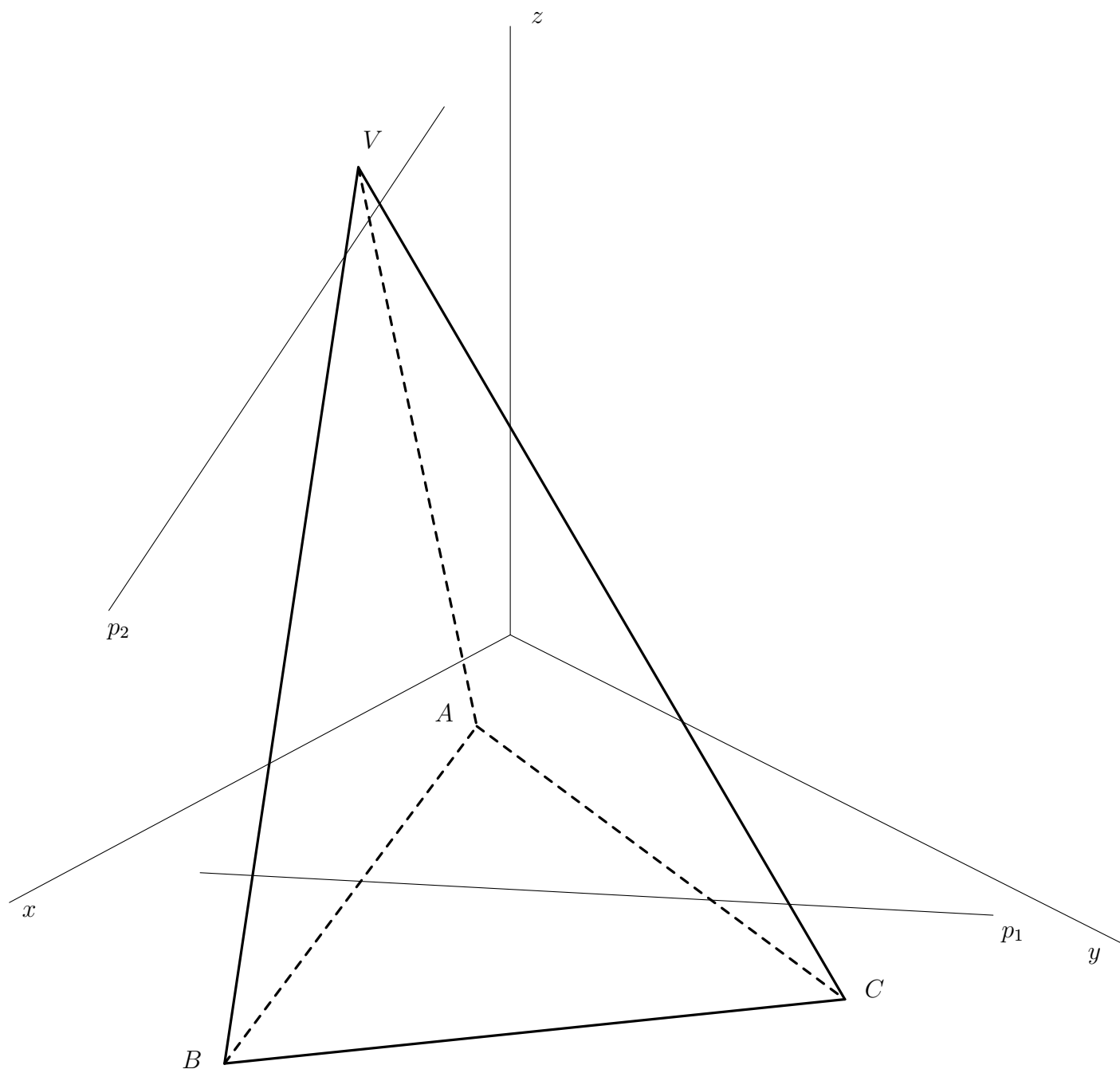
**Příklad 88.** Sestrojte průnik trojbokého hranolu s přímkou  $p$ . Podstava  $ABC$  leží v rovině  $\pi$ .



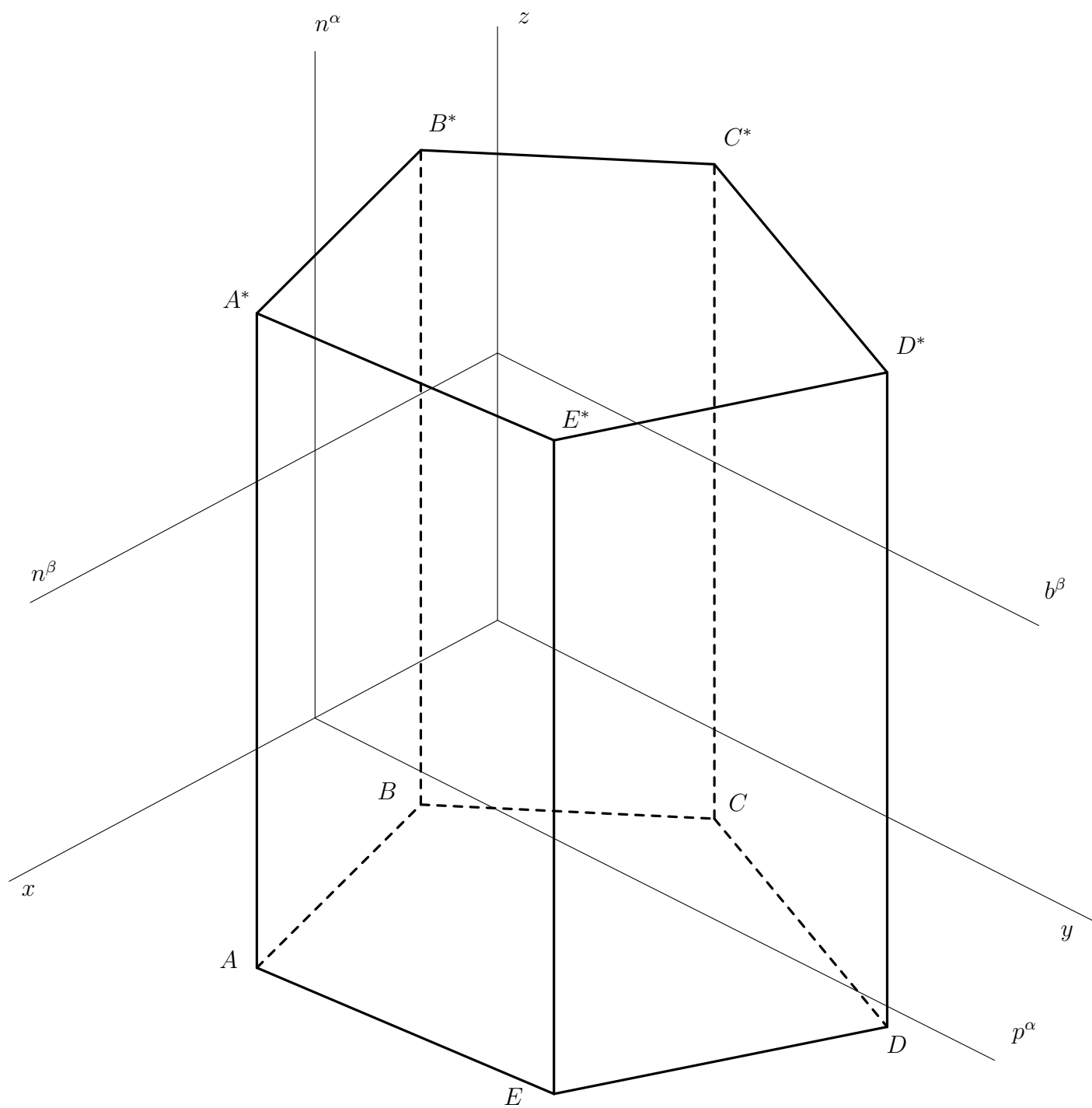
**Příklad 89.** Sestrojte řez trojbokého jehlanu s rovinou  $\alpha$ . Podstava  $ABC$  jehlanu leží v rovině  $\pi$ .



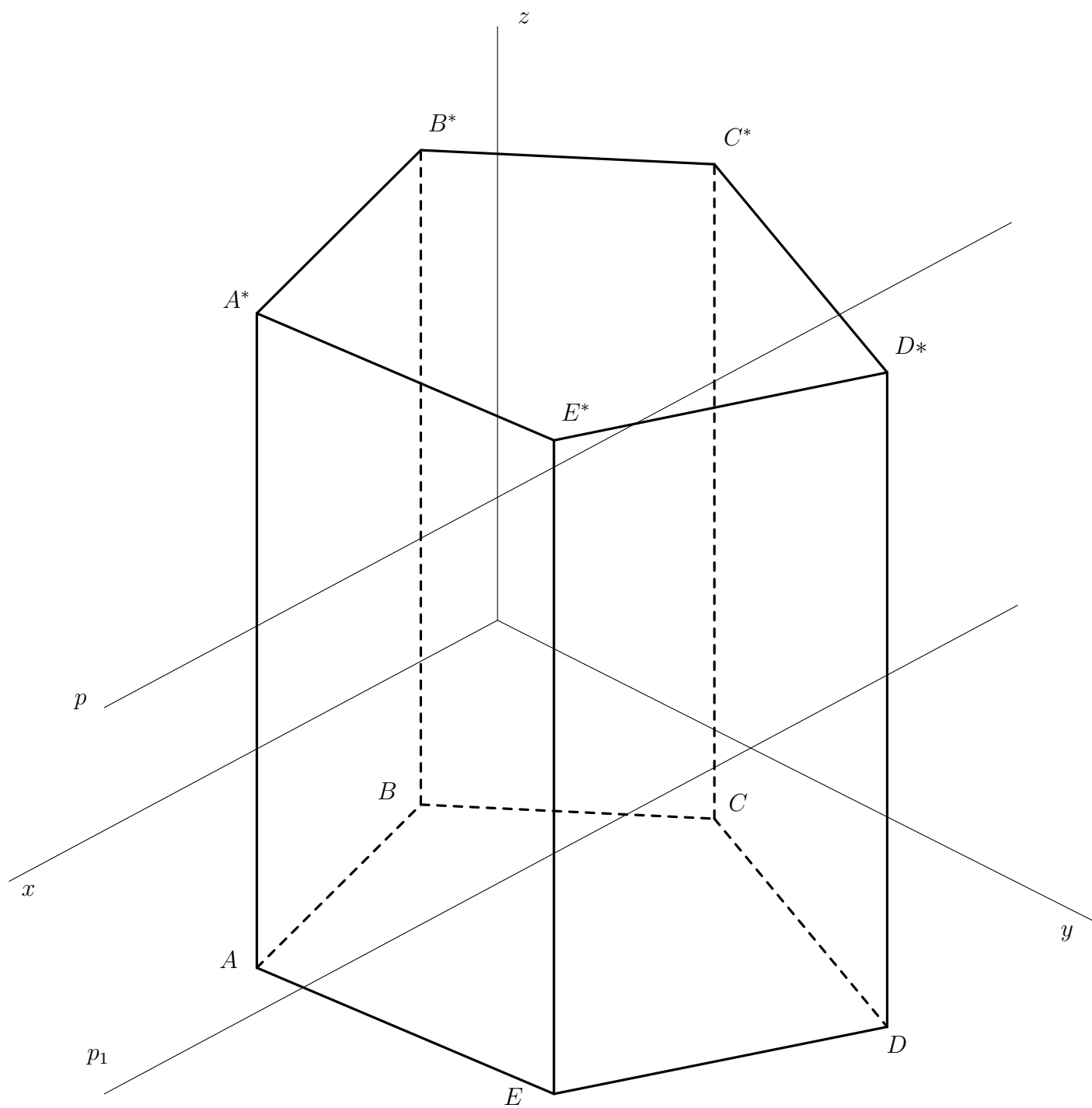
**Příklad 90.** Sestrojte průsečík přímky  $p$  s trojbokým jehlanem s podstavou  $ABC$  v rovině  $\pi$ .



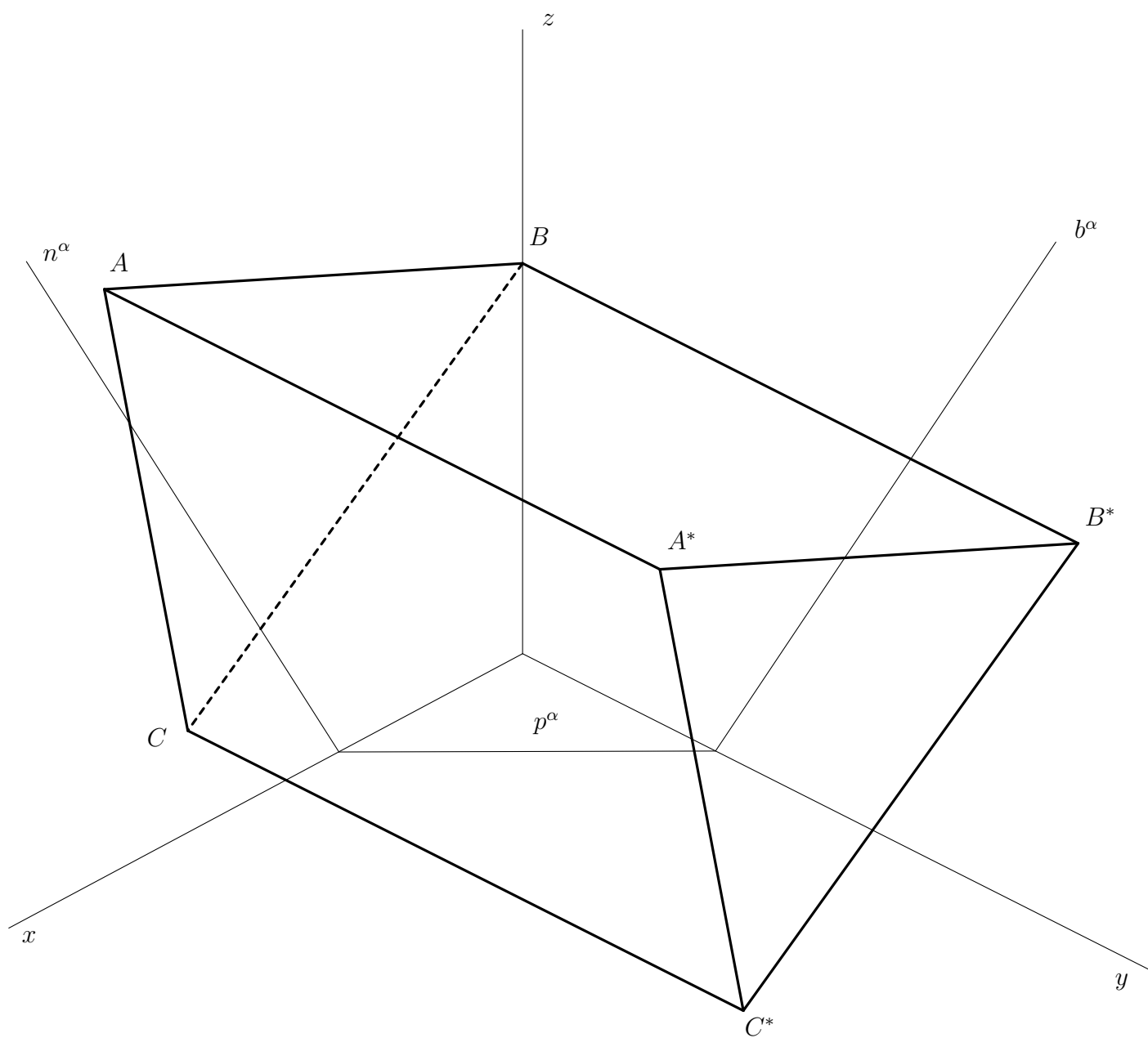
**Příklad 91.** Sestrojte řezy pětibokého hranolu s rovinami  $\alpha$  a  $\beta$ . Podstava  $ABCDE$  leží v rovině  $\pi$ .



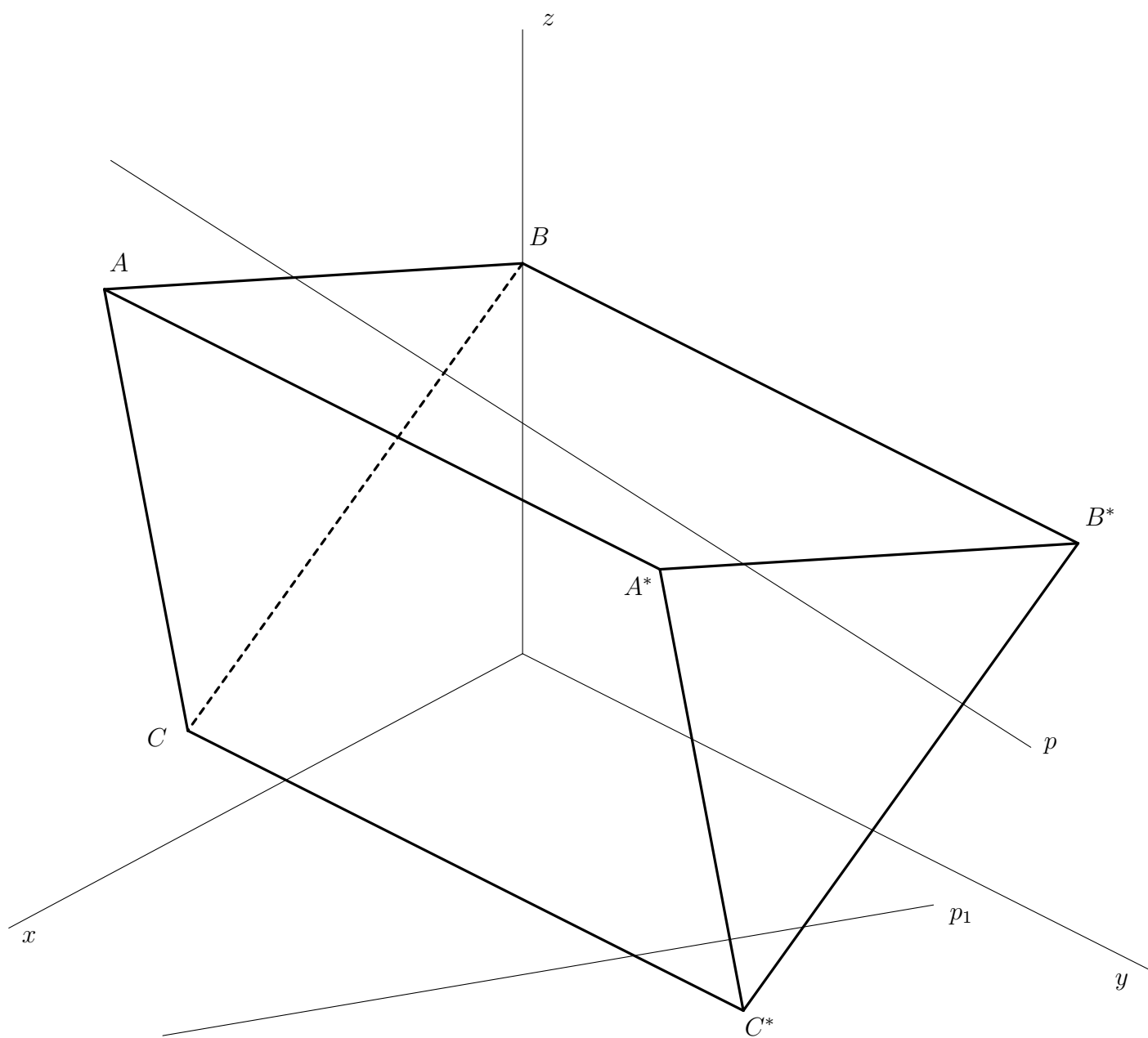
**Příklad 92.** Sestrojte průsečík přímky  $p$  s pětibokým hranolem s podstavou  $ABCDE$  v rovině  $\pi$ .



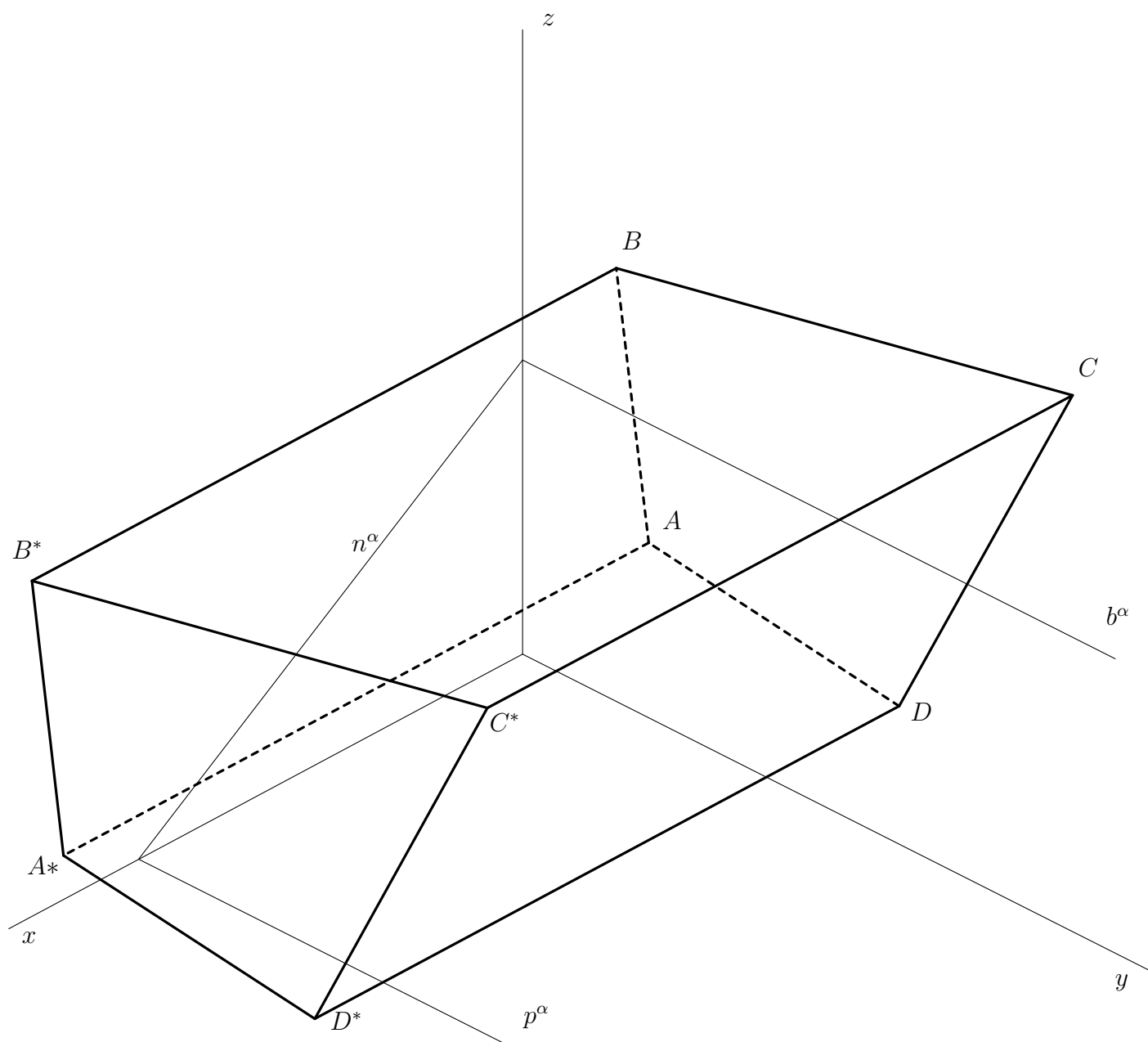
**Příklad 93.** Sestrojte řez trojbokého hranolu rovinou  $\alpha$ . Podstava  $ABC$  leží v rovině  $\nu$  a  $B \in z$ .



**Příklad 94.** Sestrojte průnik trojbokého hranolu s přímkou  $p$ . Podstava  $ABC$  leží v rovině  $\nu$  a  $B \in z$ .

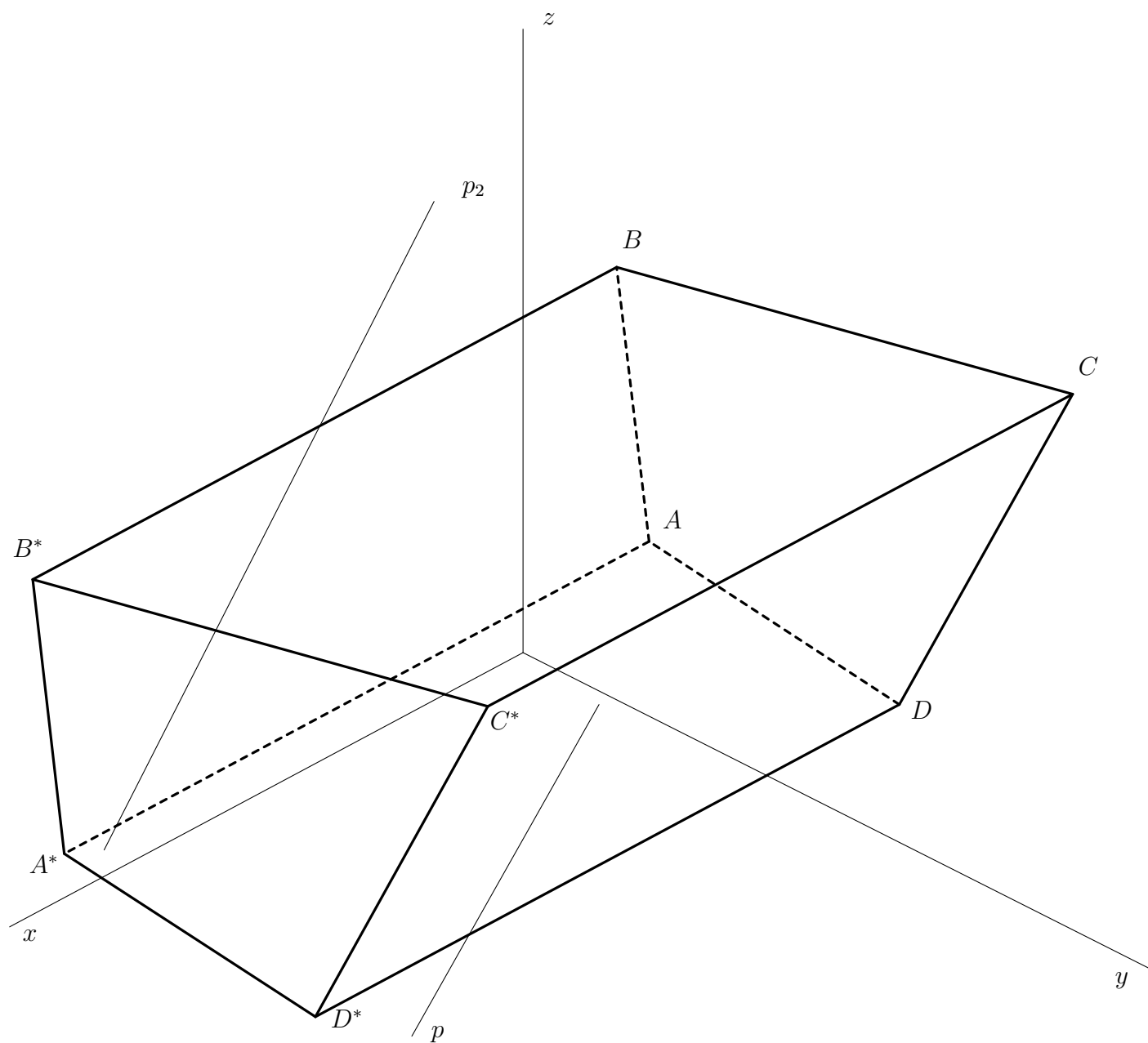


**Příklad 95.** Sestrojte řez rovinou  $\alpha$  s kolmým čtyřbokým hranolem s podstavou v rovině  $\mu$ .

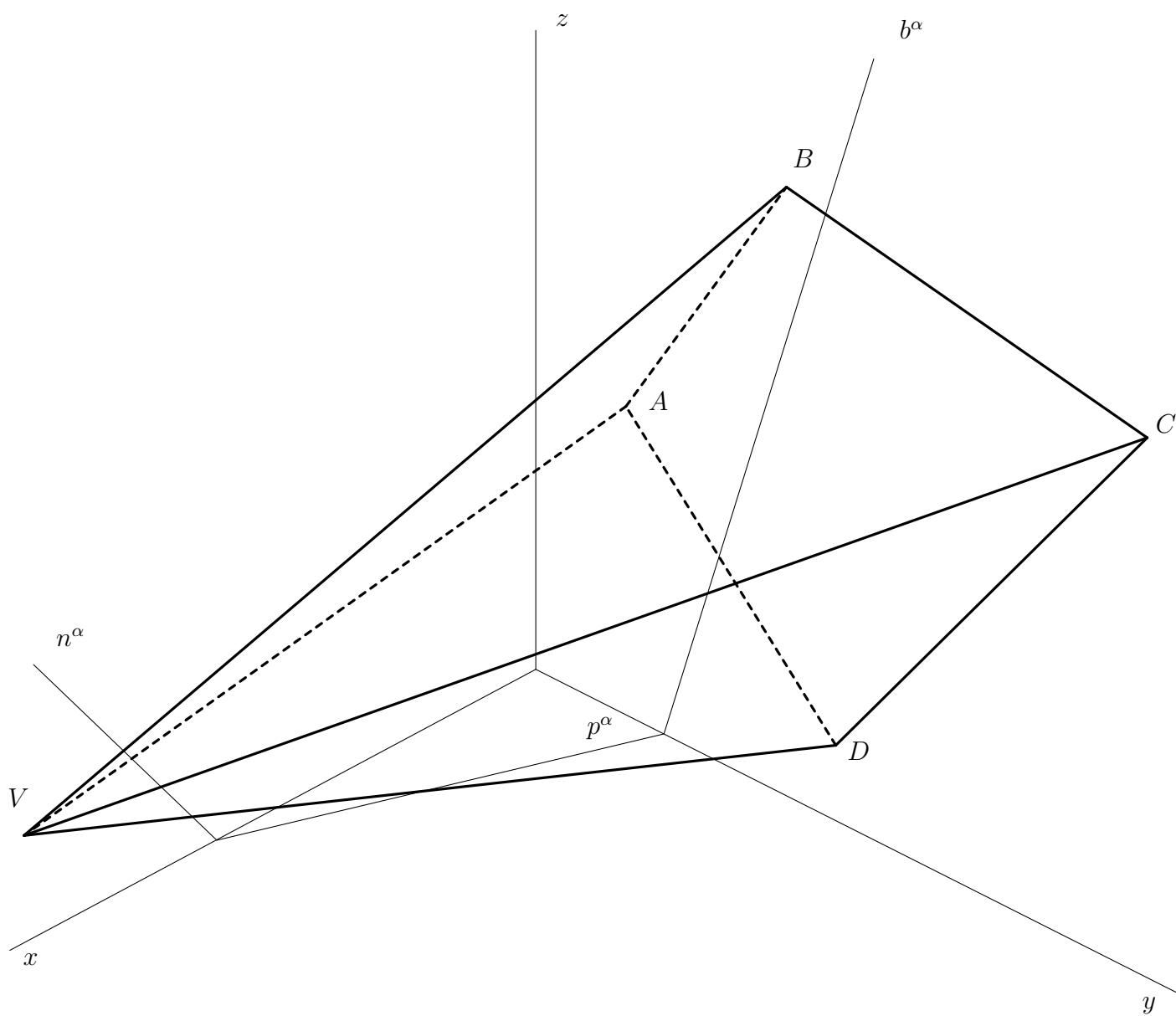




**Příklad 96.** Sestrojte průnik přímky  $p$  s kolmým čtyřbokým hranolem, jehož podstava  $ABCD$  leží v rovině  $\mu$ .



**Příklad 97.** Sestrojte řez rovinou  $\alpha$  se čtyřbokým jehlanem s podstavou  $ABCD$  v rovině  $\mu$ .



**Příklad 98.** Sestrojte průsečík přímky  $p$  se čtyřbokým jehlanem s podstavou  $ABCD$  v rovině  $\mu$ .

