

Technická univerzita v Liberci  
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická  
Katedra matematiky a didaktiky matematiky

# **Pracovní listy**

# **MONGEOVO PROMÍTÁNÍ**

Petra Pirklová

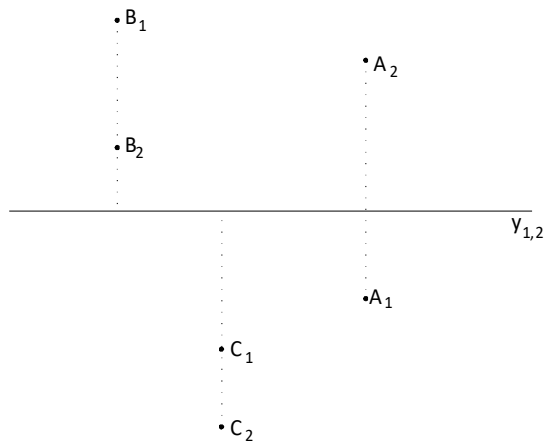
Liberec, únor 2017

1. Zobrazte tyto body a určete jejich polohu vůči průmětnám:  
 $A[-1; 2; 3]$ ,  $B[2; -3; -5]$ ,  $C[3; 0; 4]$ ,  $D[-3; 3; -5]$ .

2. Zobrazte tyto body a určete, jakou mají polohu vůči průmětnám:  
 $E[0; 3; 5]$ ,  $F[0; 2; -3]$ ,  $G[-3; -3; 0]$ ,  $H[2; -5; 0]$ ,  $K[1; 0; 1]$ ,  $L[-3; 1; 3]$ ,  $M[-2; 4; -2]$ ,  
 $N[1; -2; -1]$ .

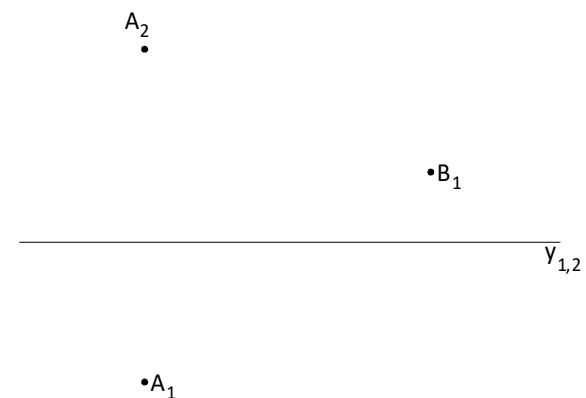
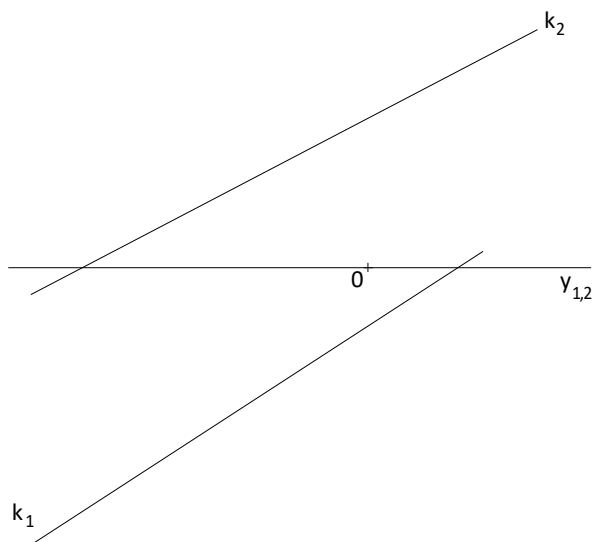
3. Zobrazte bod  $M'$  souměrný s bodem  $M[1; -3; -2]$  podle  $\pi$ , bod  $A'$  souměrný s bodem  $A[3; -2; -1]$  podle  $v$  a bod  $C'$  souměrný s bodem  $A$  podle počátku soustavy souřadnic.

4. Určete souměrně sružený bod  $A'$  k bodu  $A$  podle  $\pi$ ,  $B'$  k bodu  $B$  podle  $v$ ,  $C'$  k bodu  $C$  podle osy  $y$ .



5. Na přímce  $k$  najděte body:  $A[?; -3; ?]$ ,  $B[2; ?; ?]$ ,  $C[?; ?; 3]$ ,  $D[?; ?; 0]$ ,  $E[0; ?; ?]$ .

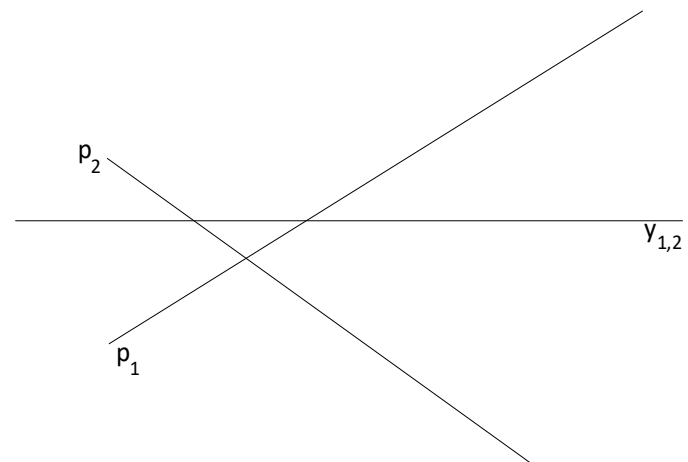
6. Zobrazte přímku  $p = AB$ , která je rovnoběžná s půdorysnou.



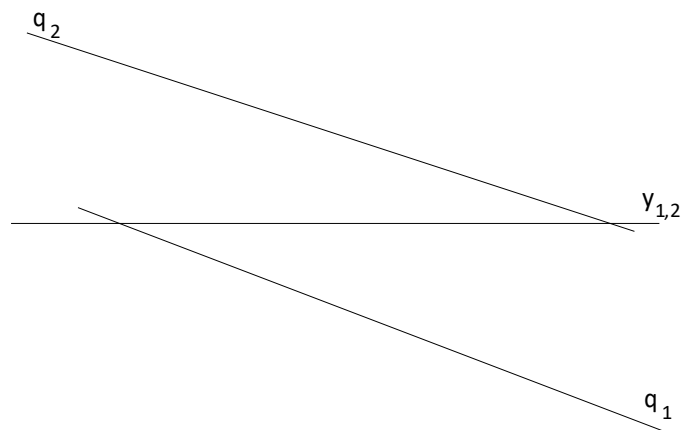
7. Zobrazte přímku  $p = AB$ , která je rovnoběžná s půdorysnou a nárysnou.



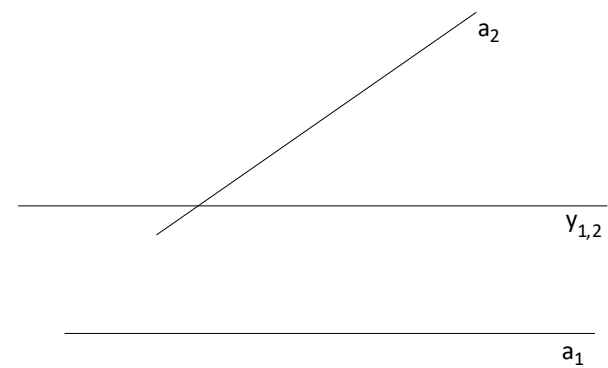
8. Určete stopníky přímky  $p$ .



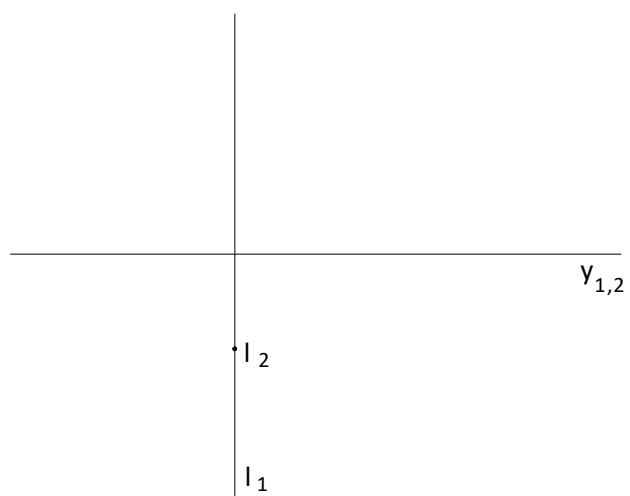
9. Určete stopníky přímky  $q$ .



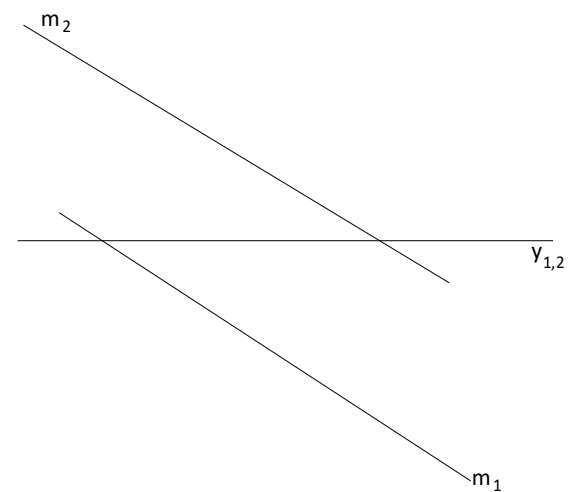
10. Určete stopníky přímky  $a$ .



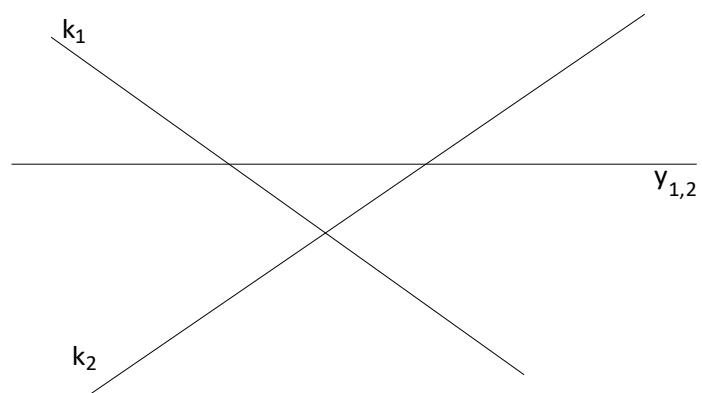
11. Určete stopníky přímky  $l$ .



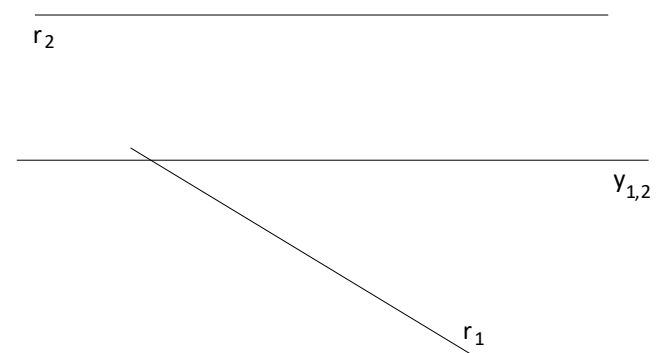
12. Sestrojte stopníky přímky  $m$  a na přímce  $m$  určete bod  $A$ , jehož vzdálenost od  $v$  je 2 a  $B$ , jehož vzdálenost od  $\pi$  je 2,5.



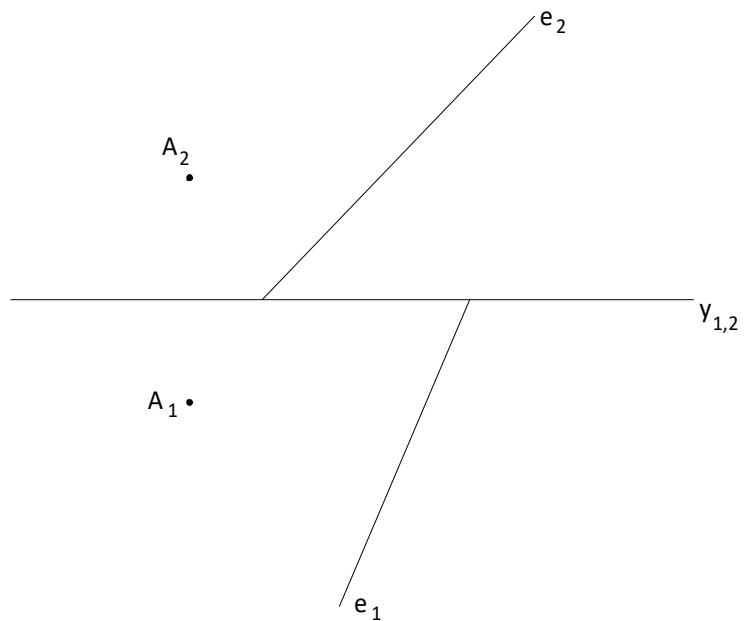
13. Určete stopníky přímky  $k$ .



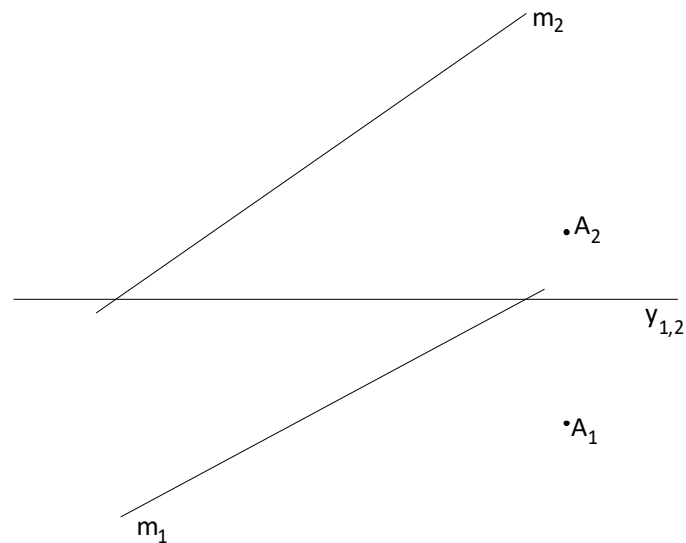
14. Určete stopníky přímky  $r$ .



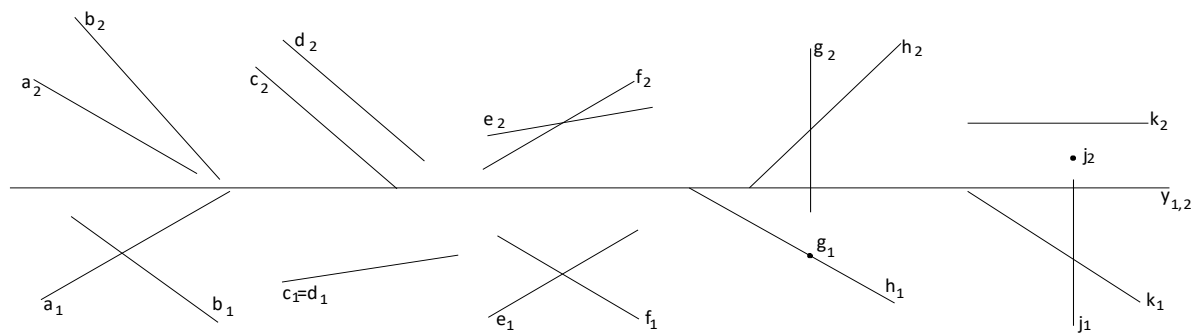
15. Zobrazte rovnoběžník, jehož jeden vrchol je bod A, úhlopříčka leží na přímce  $e$  a dvě jeho strany jsou rovnoběžné s  $\pi$  a dvě jsou rovnoběžné s  $v$ .



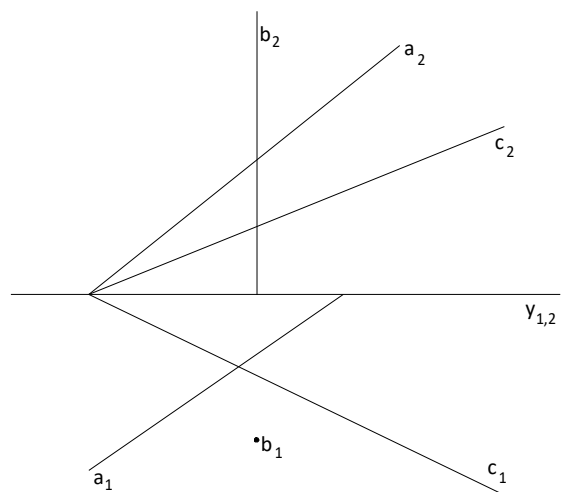
16. Bodem A vedte rovnoběžku s nárysnou tak, aby protínala přímku  $m$ .



17. Určete vzájemnou polohu přímek:



18. Sestrojte přímku  $r$ , která je rovnoběžná s přímkou  $a$ , protíná přímku  $b$  a současně protíná přímku  $c$ .



19. Zobrazte stopy roviny  $\alpha = (3; -4; 2,5)$ .

20. Zobrazte stopy roviny  $\beta = (-3; 3; 2)$ .

21. Zobrazte stopy roviny  $\gamma = (2; \infty; 3)$ .

22. Zobrazte stopy roviny  $\delta = (\infty; -2; 3)$  a roviny  $\varepsilon = (\infty; \infty; 3)$ .

23. Sestrojte stopy roviny  $\rho = (ABC)$ .

The diagram shows a horizontal line labeled  $y_{1,2}$ . Above the line, there are points  $A_2$  and  $C_2$ . Below the line, there are points  $A_1$  and  $C_1$ . To the right of the line, there is a point  $B_2$ . Below the line and to the right, there is a point  $B_1$ .

24. Sestrojte stopy roviny  $\sigma = (KLM)$ .

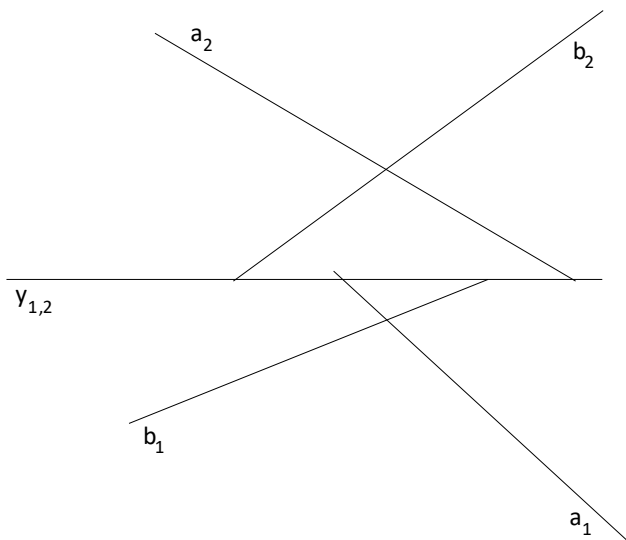
The diagram shows a horizontal line labeled  $y_{1,2}$ . Above the line, there are points  $L_2$  and  $K_2$ . Below the line, there are points  $L_1$  and  $M_1 = M_2$ . In the center, below the line, there is a point  $K_1$ .

25. Sestrojte nárysnou stopu roviny  $\alpha$ , která je určena půdorysnou stopou a bodem A.

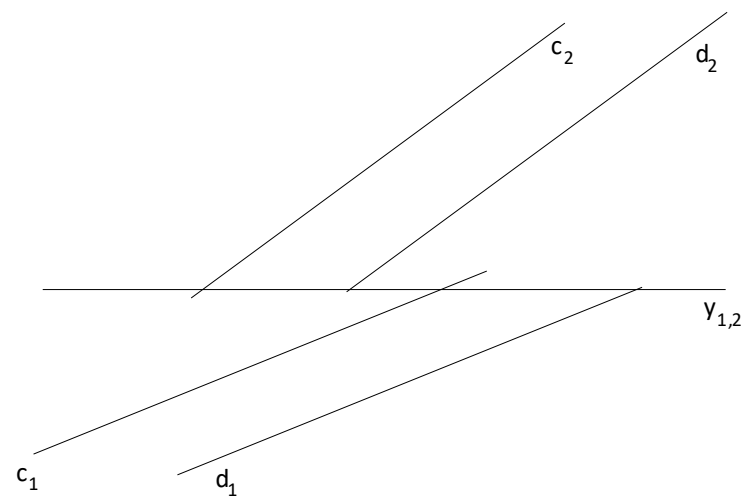
The diagram shows a horizontal line labeled  $y_{1,2}$ . Above the line, there is a point  $A_2$ . Below the line, there is a point  $A_1$ . At the bottom left, there is a point  $P_1^\alpha$ . A diagonal line segment connects  $P_1^\alpha$  to the line  $y_{1,2}$ .



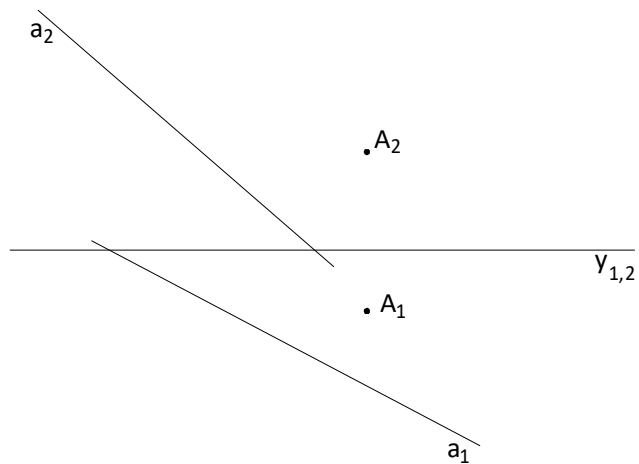
26. Najděte stopy roviny  $\alpha$  dané přímkami  $a, b$ .



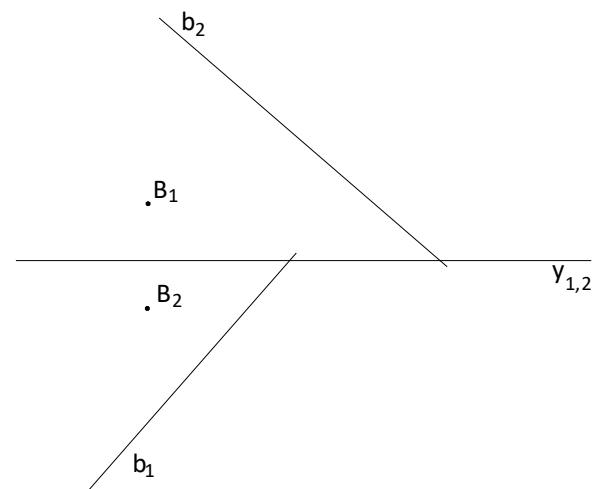
27. Najděte stopy roviny  $\beta$  dané přímkami  $c, d$ .



28. Sestrojte stopy roviny  $\alpha = (aA)$ .



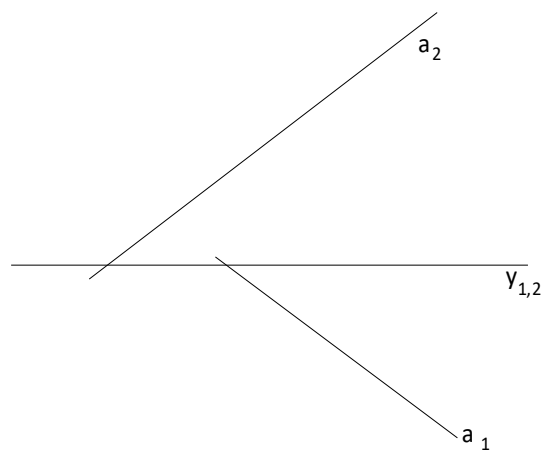
29. Sestrojte stopy roviny  $\beta = (bB)$ .



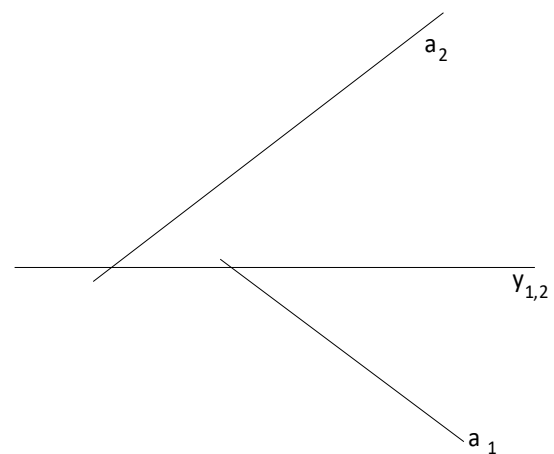
30. Zobrazte stopy roviny určené různoběžkami  $a = AB (A[4; 3; 1,5], B[2; 0; 3])$ ,  $b = BC (C[3; -2; 5])$  a odměřte souřadnice této roviny.

31. Zobrazte stopy roviny  $\alpha$ , dané přímkou  $a = AB (A[3; 7; -1], B[1; 2; 2])$  a bodem  $C[5; 2; 2]$  a odměřte souřadnice této roviny.

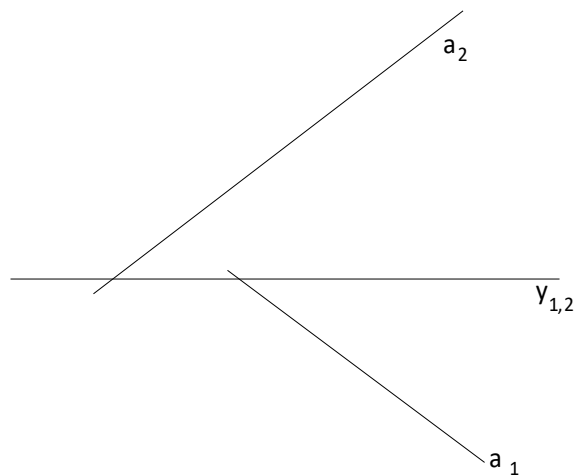
32. Je-li zadána přímka  $a$ , určete rovinu  $\alpha$  pro kterou platí:  $a \subset \alpha \wedge \alpha \perp \pi$ .



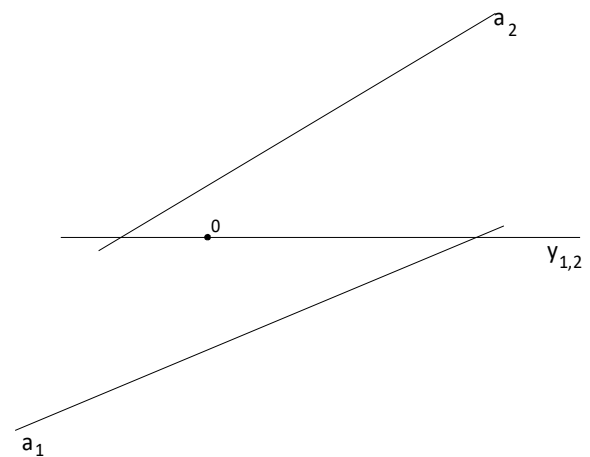
33. Je-li zadána přímka  $a$ , určete rovinu  $\beta$  pro kterou platí:  $a \subset \beta \wedge \beta \perp v$ .



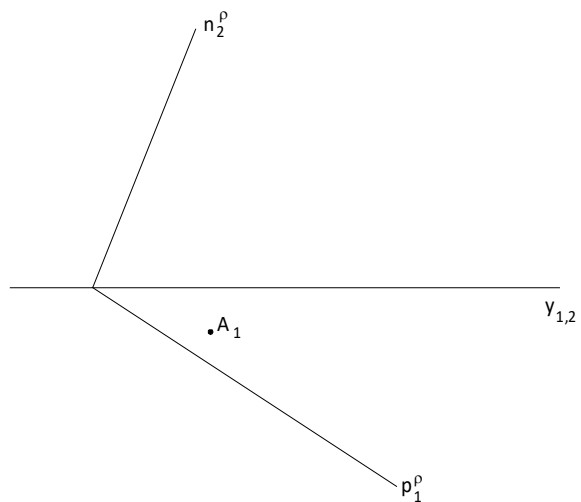
34. Je-li zadána přímka  $a$ , určete rovinu  $\gamma$ , pro kterou platí:  $a \subset \gamma \wedge \gamma \parallel y$ .



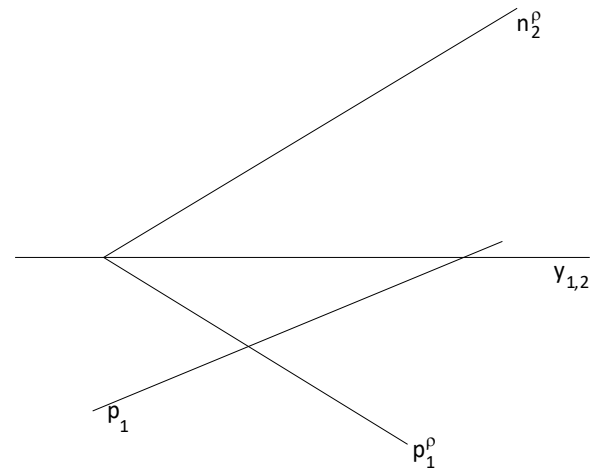
35. Zobrazte rovinu  $\rho = (?; 2; ?)$ , která obsahuje přímku  $a$  a určete její souřadnice.



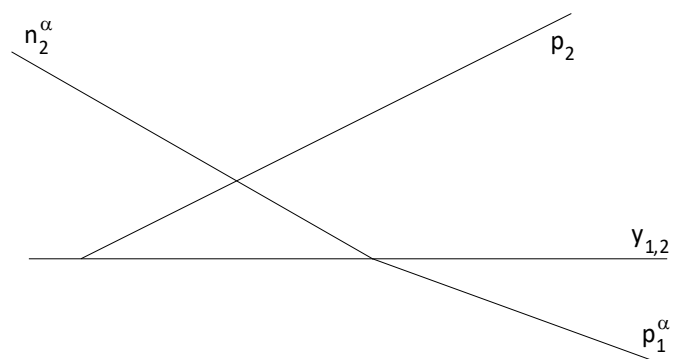
36. Bodem  $A$  roviny  $\rho$  vedte hlavní přímky roviny  $\rho$ .



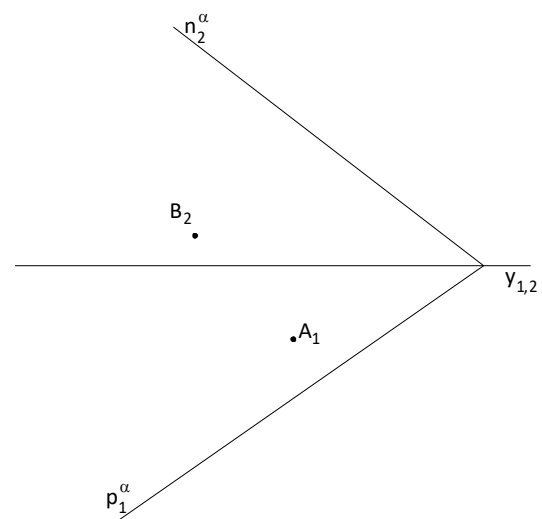
37. Určete chybějící průmět přímky  $p$ , která leží v rovině  $\rho$ .



38. Zobrazte přímku  $p$ , ležící v rovině  $\alpha$ .

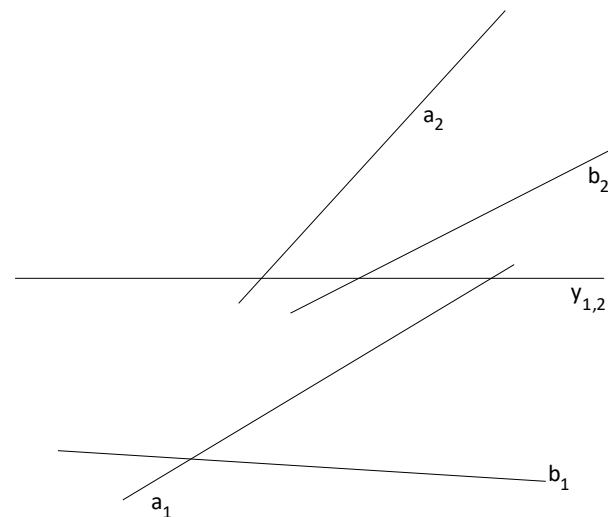


39. Sestrojte obrazy bodů  $A, B$  ležících v rovině  $\alpha$ .

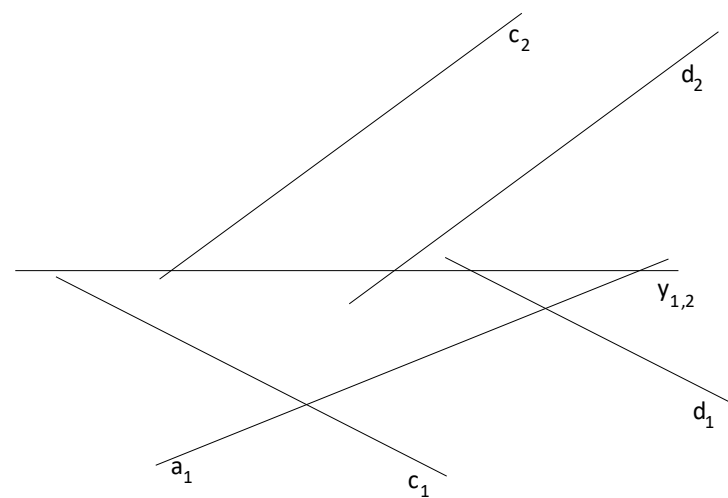


40. Určete druhý průmět přímky  $a = AB$  ( $A[3; -2; ?]$ ,  $B[5; 3; ?]$ ) různoběžné s přímkami  $c = CD$  ( $C[1; 0; 0]$ ,  $D[5; -2; 3]$ ) a  $e = EF$  ( $E[6; 0; 6]$ ,  $F[0; 6; 6]$ ). Určete nárysy bodů  $A$ ,  $B$ .

41. Určete stopy roviny  $\rho$  dané různoběžkami  $a$ ,  $b$ .

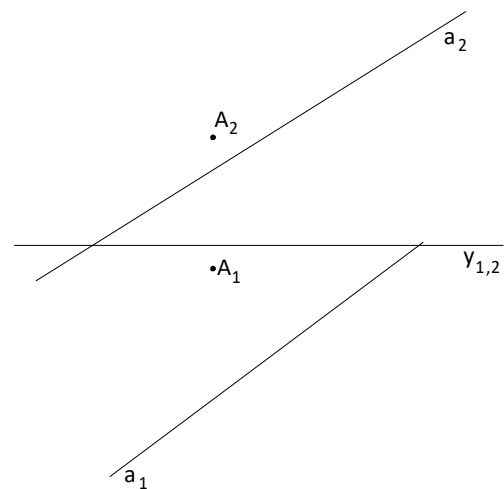


42. Rovina  $\rho$  je zadána rovnoběžkami  $c$ ,  $d$ . Najděte nárys přímky  $a$  ležící v této rovině.

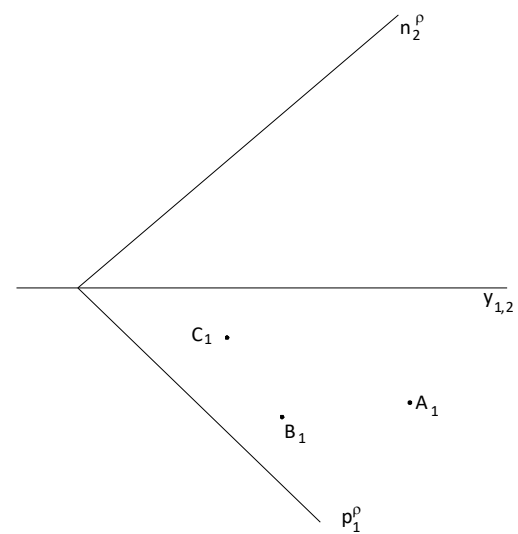


43. Bodem  $B[1; 0; ?]$  proložte libovolnou přímkou roviny  $\beta = (5; -3; 2)$  a nalezněte nárys bodu  $B$ .

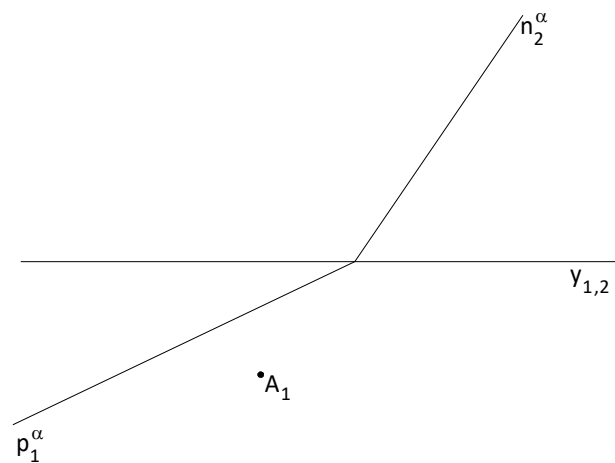
44. Rovina je dána přímkou  $a$  a bodem  $A$ . Pomocí hlavních přímek určete její stopy.



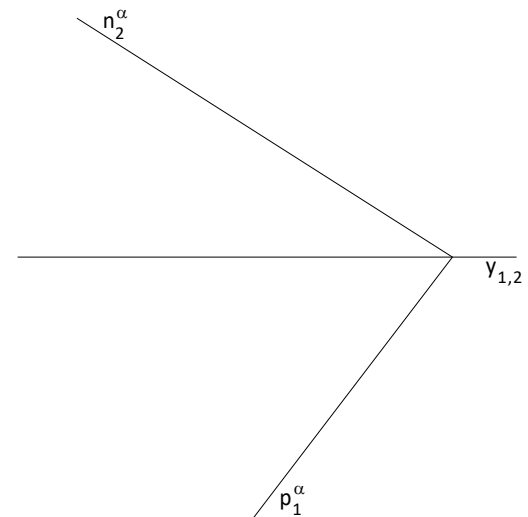
45. V rovině  $\rho$  zobrazte pomocí hlavních přímek rovnoběžník  $ABCD$ .



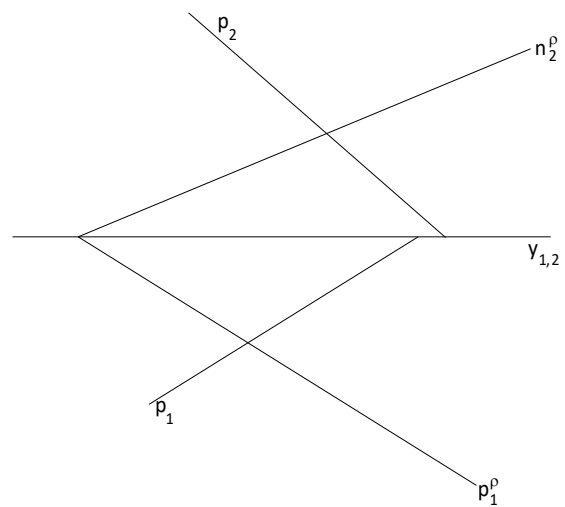
46. Bodem  $A$  roviny  $\alpha$  vedte spádové přímky roviny  $\alpha$ .



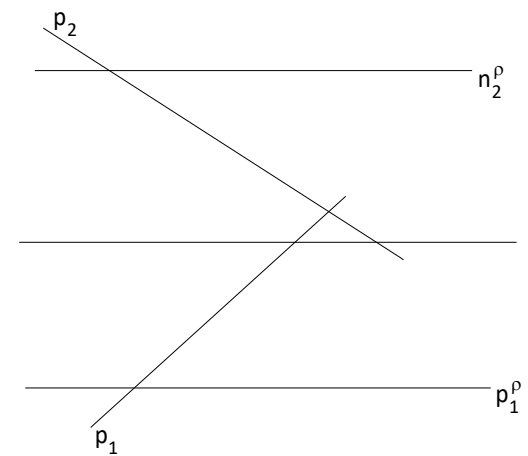
47. Určete odchylky roviny  $\alpha$  od průměten.



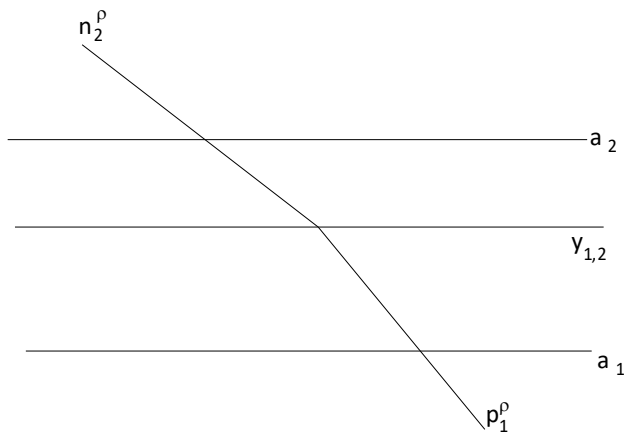
48. Sestrojte průsečík přímky  $p$  a roviny  $\rho$ .



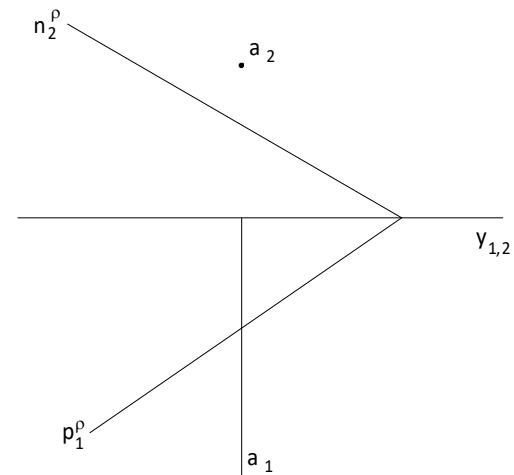
49. Sestrojte průsečík přímky  $p$  s rovinou  $\rho$ .



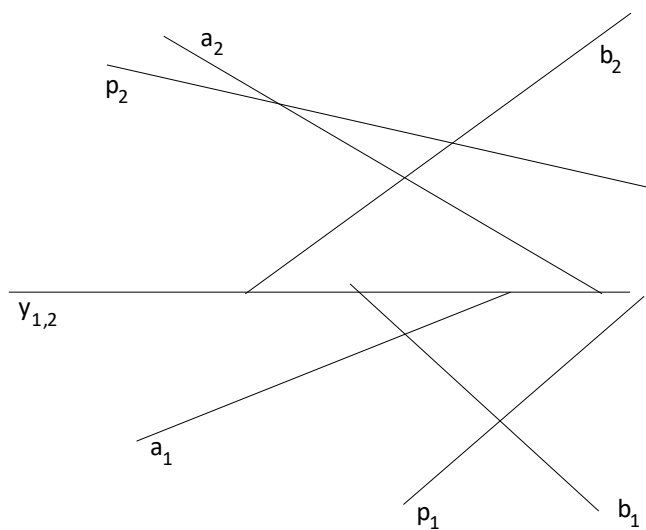
50. Určete průsečík  $R$  přímky  $a$  s rovinou  $\rho$ .



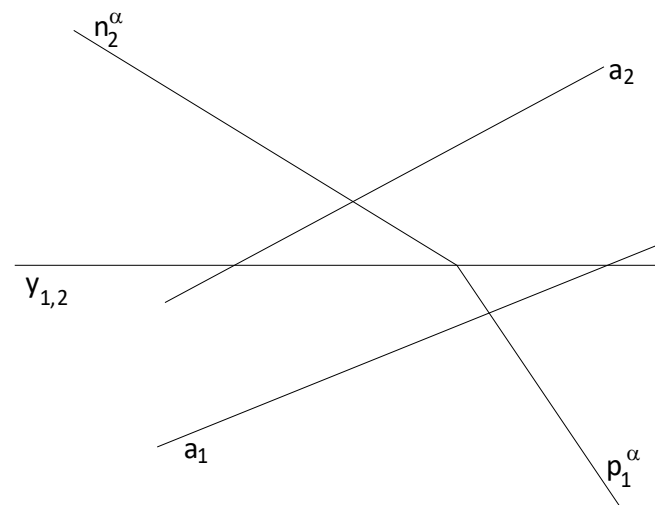
51. Určete průsečík  $R$  přímky  $a$  s rovinou  $\rho$ .



52. Určete průsečík přímky  $p$  s rovinou  $\alpha = (a \times b)$ .



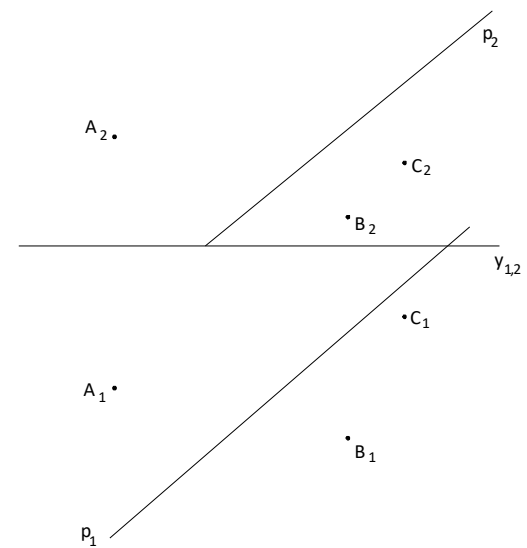
53. Určete průsečík přímky  $a$  s rovinou  $\alpha$ .



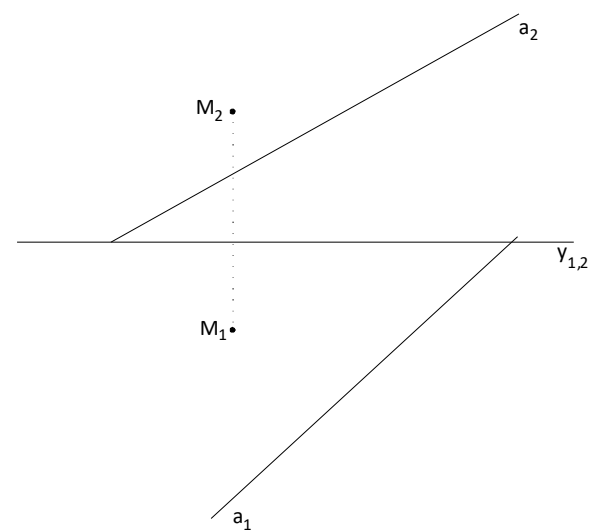


54. Sestrojte průsečík přímky  $b = AB$  ( $A[4; -3; 1], B[1; 0; 6]$ ) s rovinou  $\beta = (2; 4; 3)$ .

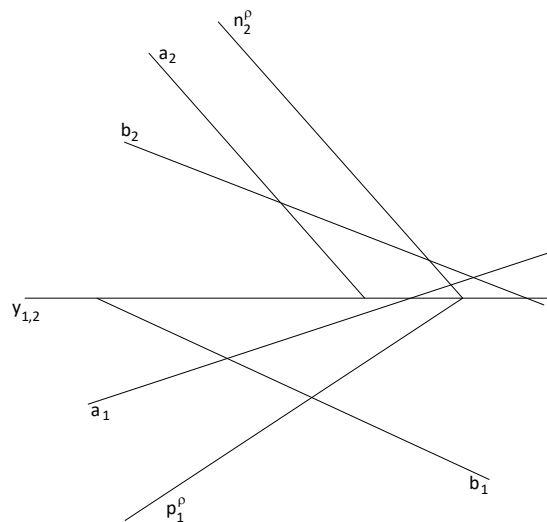
55. Sestrojte průsečík přímky  $p$  s rovnoběžníkem  $ABCD$ . Určete viditelnost.



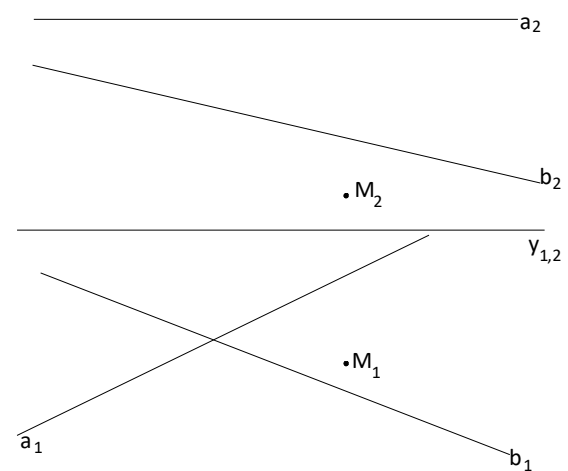
56. Sestrojte průsečík přímky  $a$  s rovinou  $\rho = (My)$ .



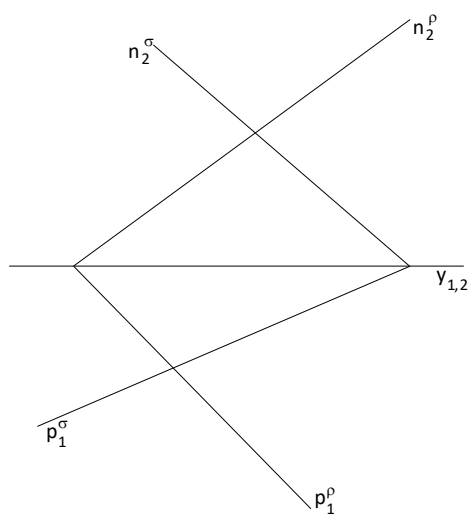
57. Zobrazte příčku mimoběžek  $a, b$ , která leží v rovině  $\rho$ .



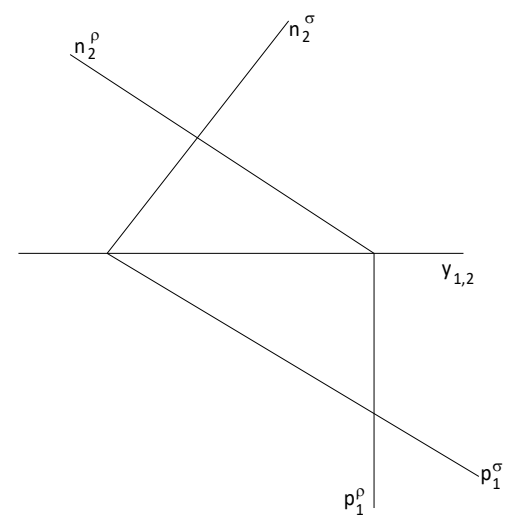
58. Bodem  $M$  vedte příčku mimoběžek  $a, b$ .



59. Sestrojte průsečnici rovin  $\rho$  a  $\sigma$ .



60. Sestrojte průsečnici rovin  $\rho$  a  $\sigma$ .



61. Sestrojte průsečnici rovin  $\rho$  a  $\sigma$ .

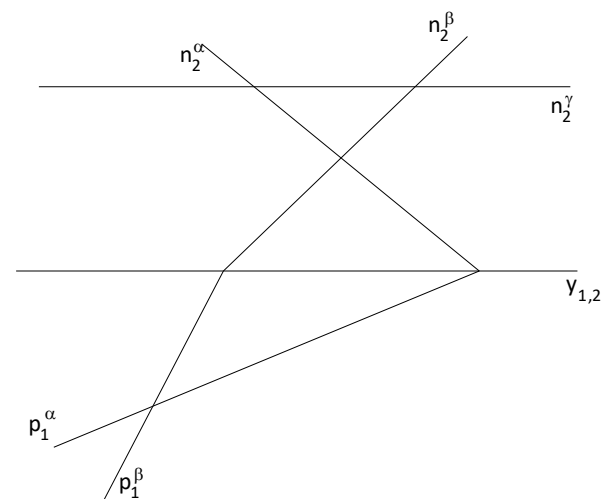
62. Sestrojte průsečnici rovin  $\rho$  a  $\sigma$ .

63. Sestrojte průsečnici rovin  $\rho$  a  $\sigma$ .

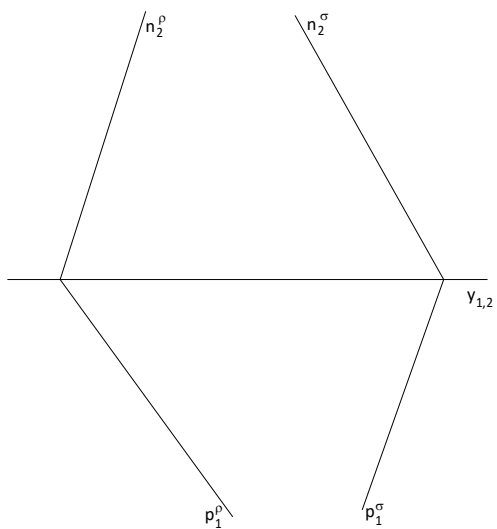
64. Sestrojte průsečnici rovin  $\rho$  a  $\sigma$ .

65. Narýsujte průsečnici rovin  $\alpha = (4; -5; 5)$  a  $\beta = (8; -5; 3)$ .

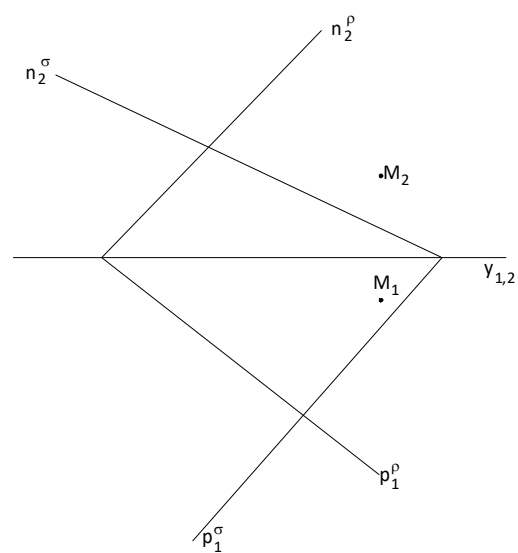
66. Určete společný bod rovin  $\alpha, \beta, \gamma$ .



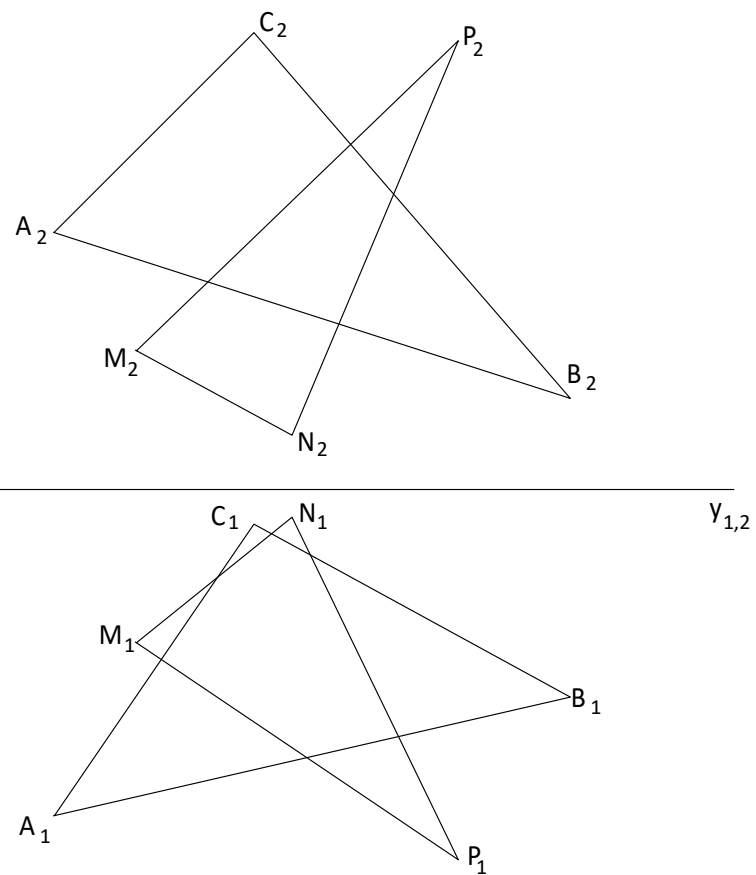
67. Sestrojte průsečnici rovin  $\rho$  a  $\sigma$ , nejsou-li přístupné průsečíky jejich stop.



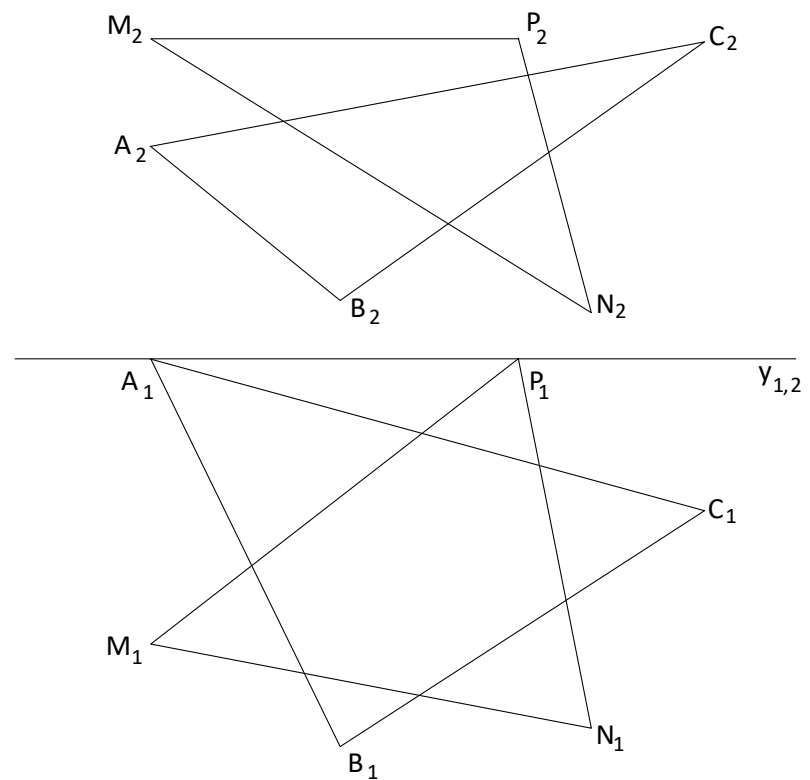
68. Sestrojte přímku  $\rho$ , která prochází bodem  $M$  a je rovnoběžná s rovinami  $\rho$  a  $\sigma$ .



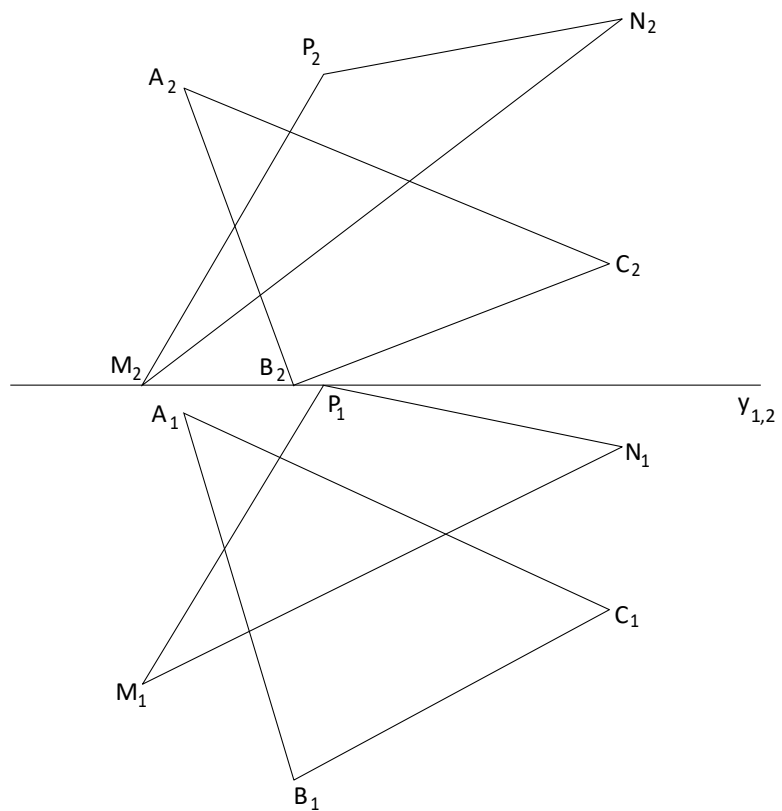
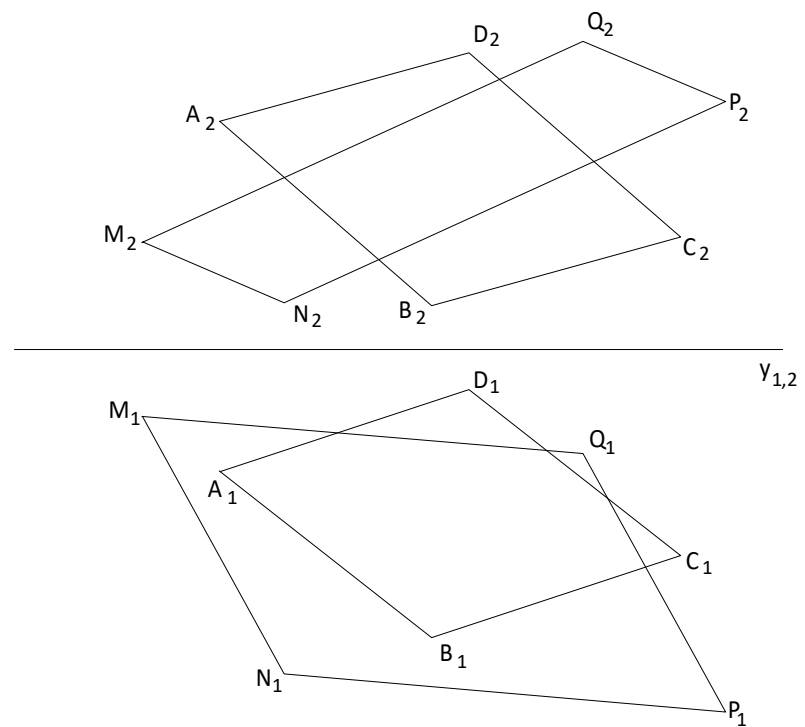
69. Sestrojte průnik trojúhelníků.



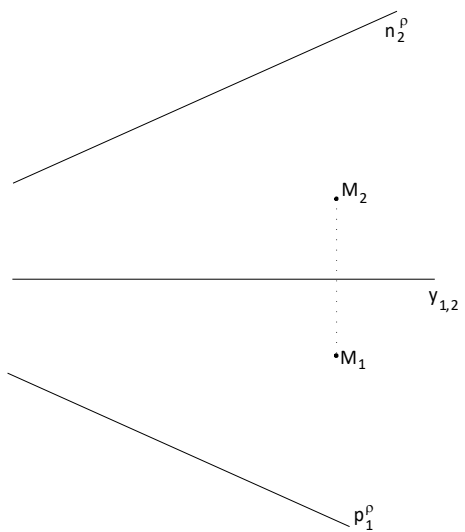
70. Sestrojte průnik trojúhelníků.



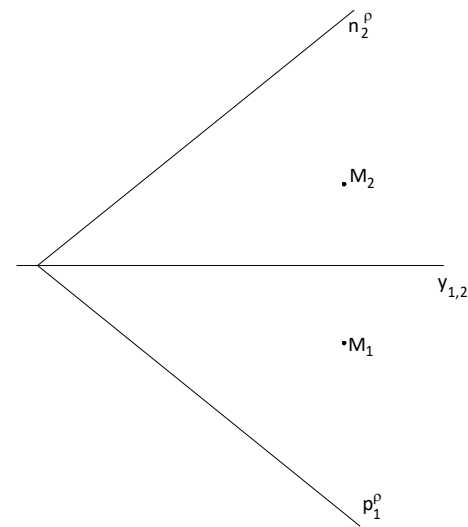
71. Sestrojte průnik trojúhelníků.

72. Sestrojte průnik rovnoběžníků  $ABCD$  a  $MNPQ$ .

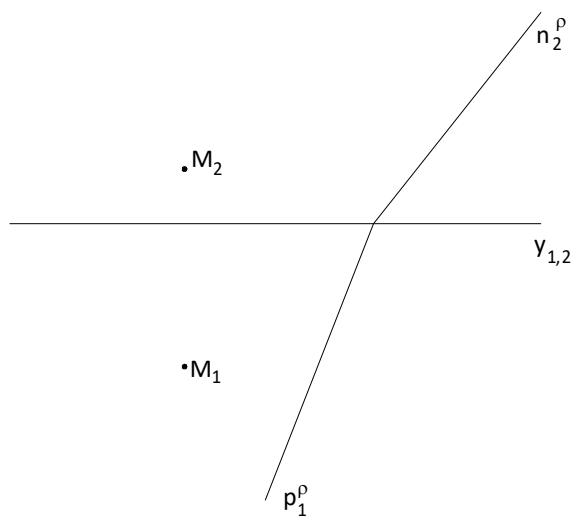
73. Bodem  $M$  ved'te rovinu  $\sigma$  rovnoběžnou s rovinou  $\rho$ .



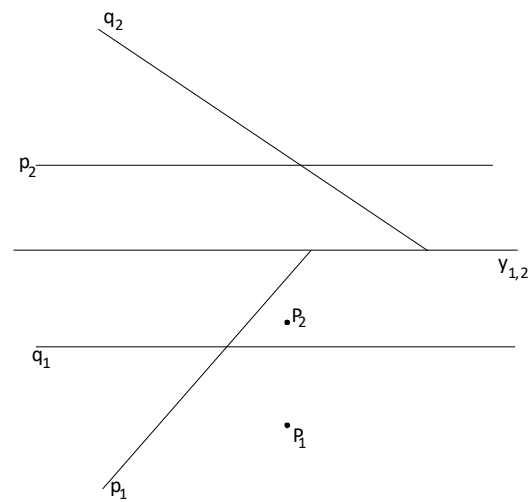
74. Bodem  $M$  ved'te rovinu  $\sigma$  rovnoběžnou s rovinou  $\rho$ .



75. Bodem  $M$  ved'te rovinu  $\sigma$  rovnoběžnou s rovinou  $\rho$ .

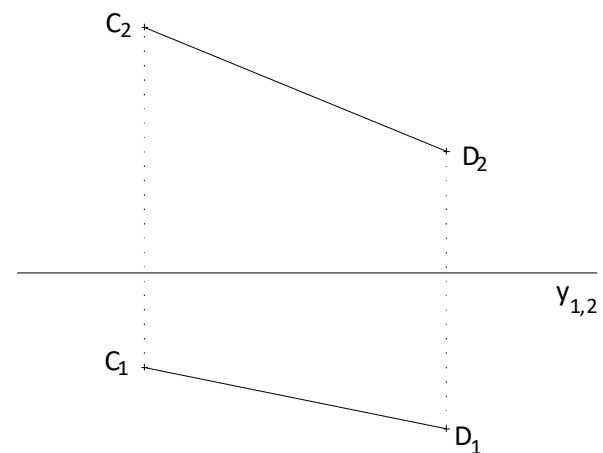


76. Bodem  $P$  ved'te rovinu  $\alpha$  rovnoběžnou s přímkami  $p$  a  $q$ .

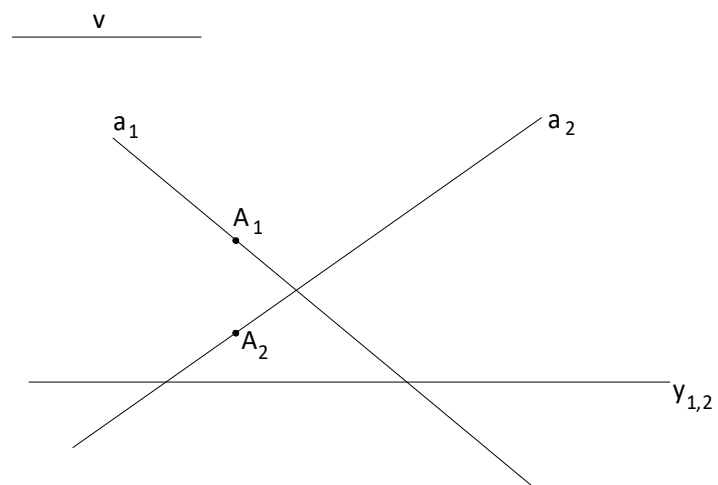


77. Bodem  $M[3; 1; 3]$  ved'te rovinu  $\rho$ , rovnoběžnou s rovinou  $\sigma = (-2; 5; 3)$ .

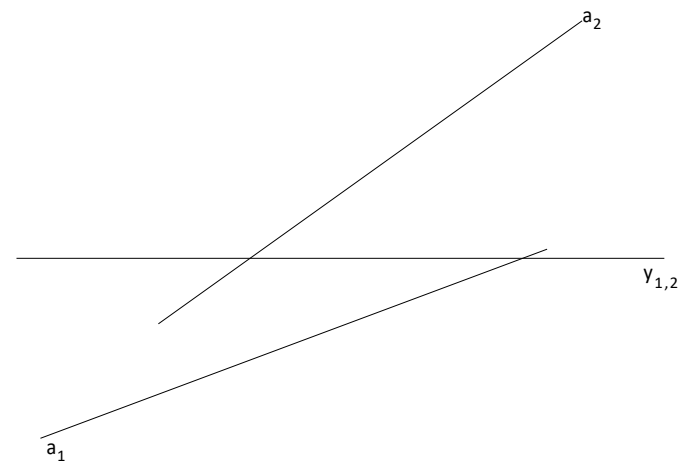
78. Určete skutečnou velikost úsečky  $CD$ .



79. Na přímce  $a$  zobrazte bod  $B$ , který má od bodu  $A$  vzdálenost  $v$ .

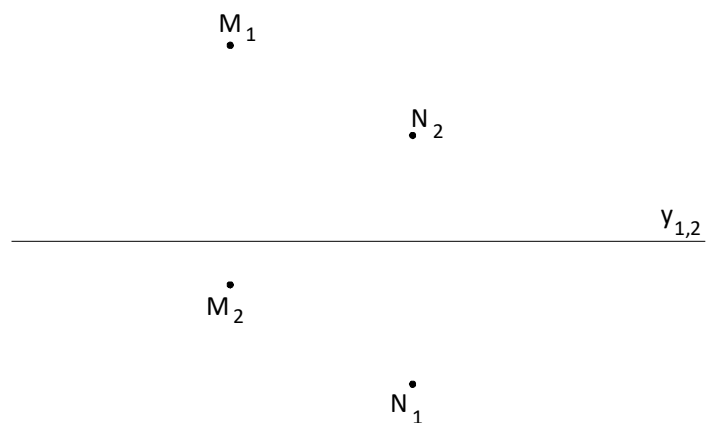


80. Na přímce  $a$  sestrojte bod, který má od jejího půdorysného stopníku vzdálenost 2.

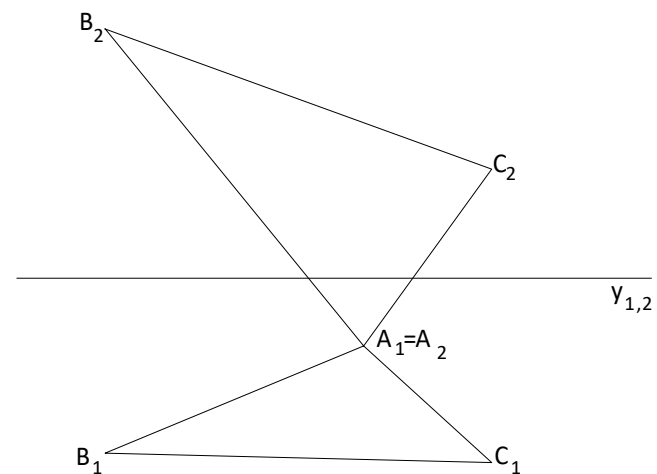




81. Je dána přímka  $MN$ . Naneste na ni od bodu  $N$  vzdálenost 3. Určete souřadnice tohoto bodu  $X$ , pokud  $z_X < z_N$ .



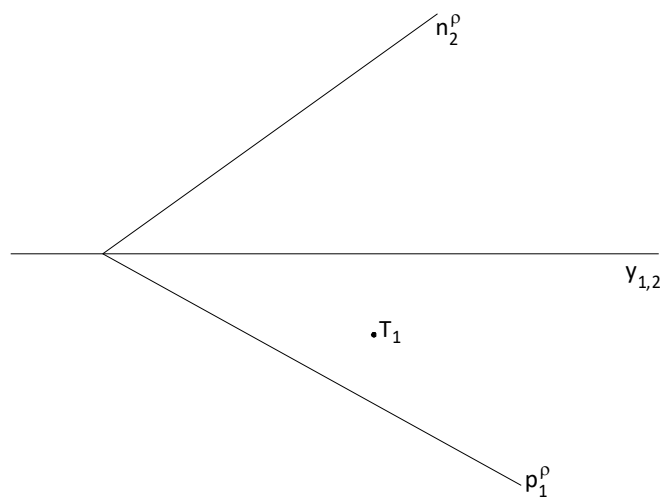
82. Určete skutečnou velikost trojúhelníku  $ABC$ .



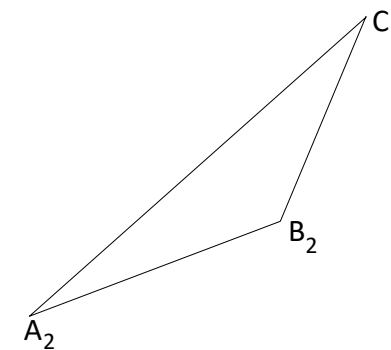
83. Určete skutečnou velikost trojúhelníku  $ABC$  ( $A[3; -3; 0]$ ,  $B[0; 3; 5]$ ,  $C[2; 2; 1]$ ).

84. Určete patu  $R$  kolmice  $m$ , spuštěné z bodu  $B[1; -2; 2]$  k rovině  $\alpha = (2; 3; 2,5)$ . Vyznačte skutečnou vzdálenost bodů  $MR$ .

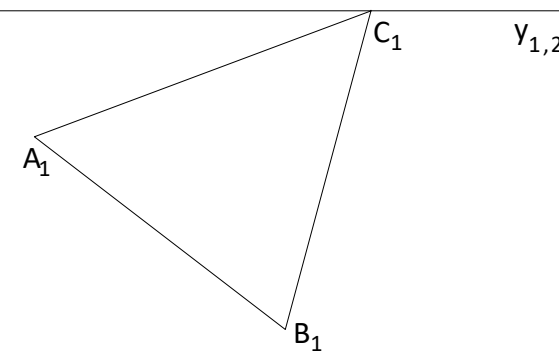
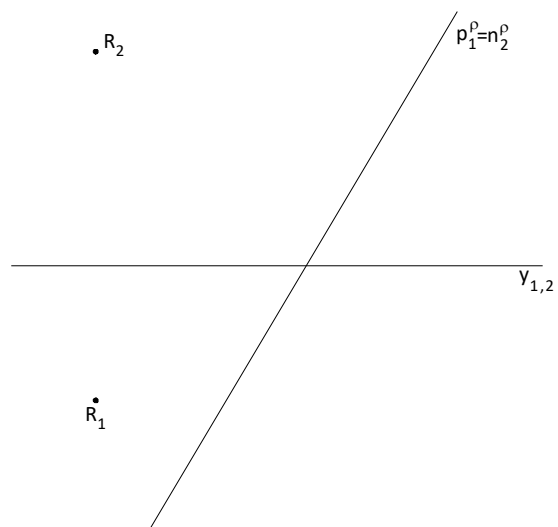
85. V bodě  $T$  roviny  $p$  vztyčte kolmici k této rovině a určete na ní bod  $X$  tak, aby  $|XT| = 2$  a  $x_x > x_T$ .



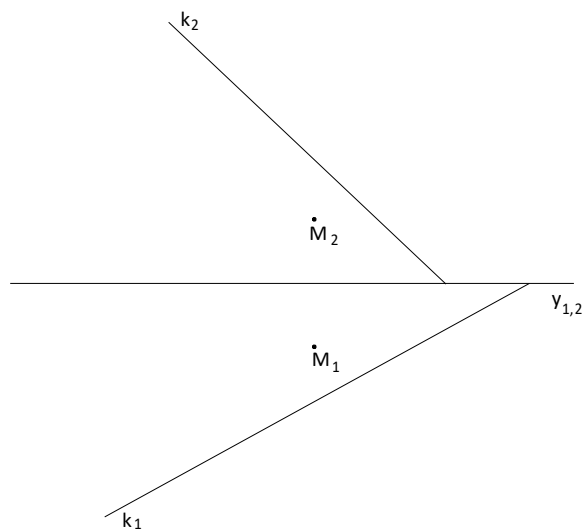
86. V těžišti trojúhelníka  $ABC$  vztyčte kolmici k jeho rovině.



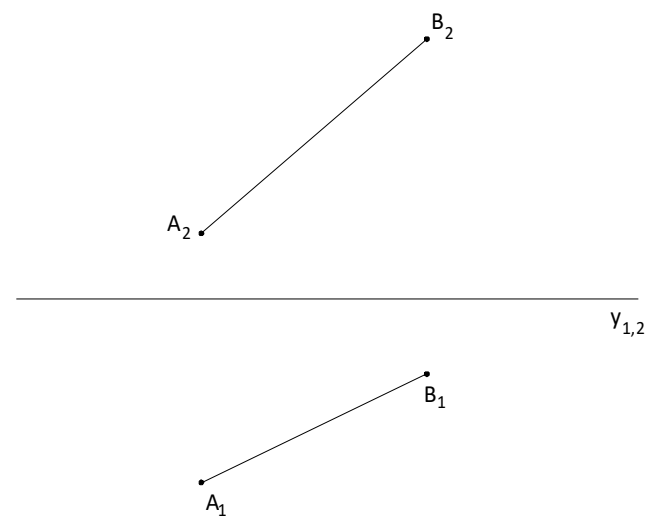
87. V rovině  $p$  najděte bod  $X$ , který je neblíže bodu  $R$ .



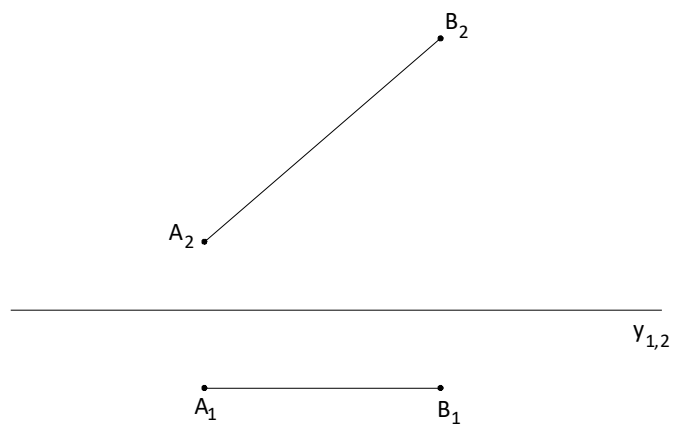
88. Bodem  $M$  vedte rovinu  $\rho$  kolmou k přímce  $k$ .



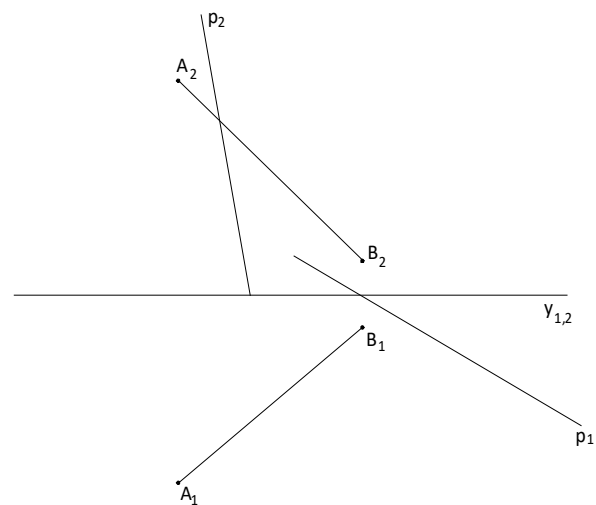
89. Zobrazte rovinu souměrnosti úsečky  $AB$ .



90. Zobrazte rovinu souměrnosti úsečky  $AB$ .

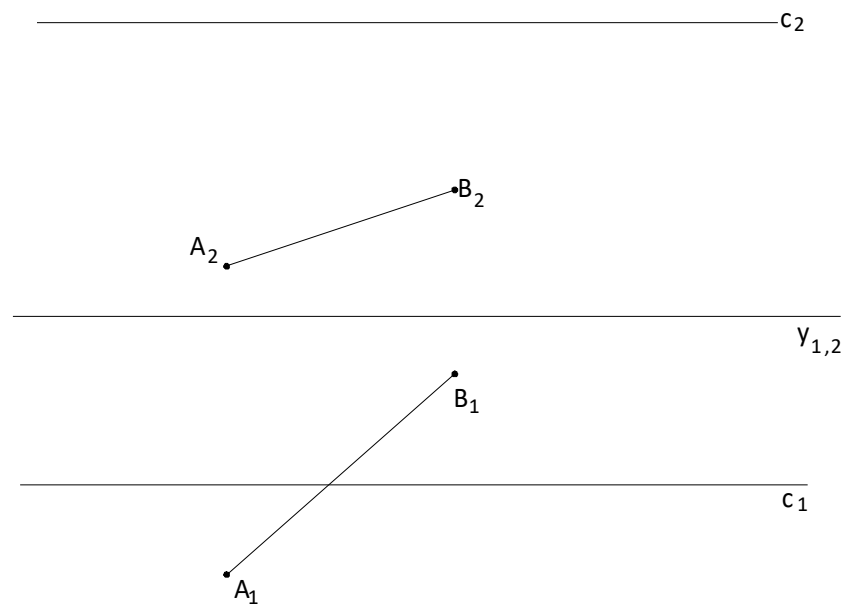


91. Sestrojte rovnoramenný trojúhelník se základnou  $AB$  a vrcholem  $C$ , který leží na přímce  $p$  (pozn.: přímky  $AB$  a  $p$  nemusí ležet v jedné rovině).

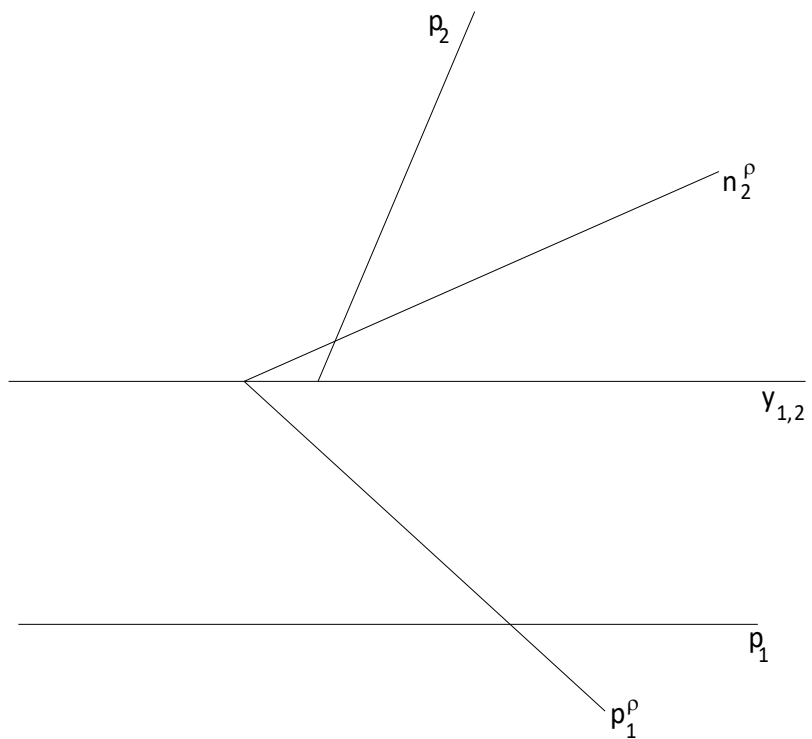


92. Bodem  $A[2; 4; 3]$  proložte rovinu  $\alpha$ , kolmou k průsečnici  $r$  rovin  $\rho = (5; -5; 4)$  a  $\sigma = (7; 5; 3)$ , zobrazte její stopy.

93. Sestrojte obdélník  $ABCD$ , je-li dána strana  $AB$  a přímka  $c$  ( $c \parallel y$ ), na které leží vrchol  $C$  (pozn.: přímky  $AB$  a  $c$  nemusí ležet v jedné rovině).



94. Přímkou  $p$  proložte rovinu  $\sigma$ , která je kolmá k rovině  $\rho$  a najděte průsečnici těchto rovin.



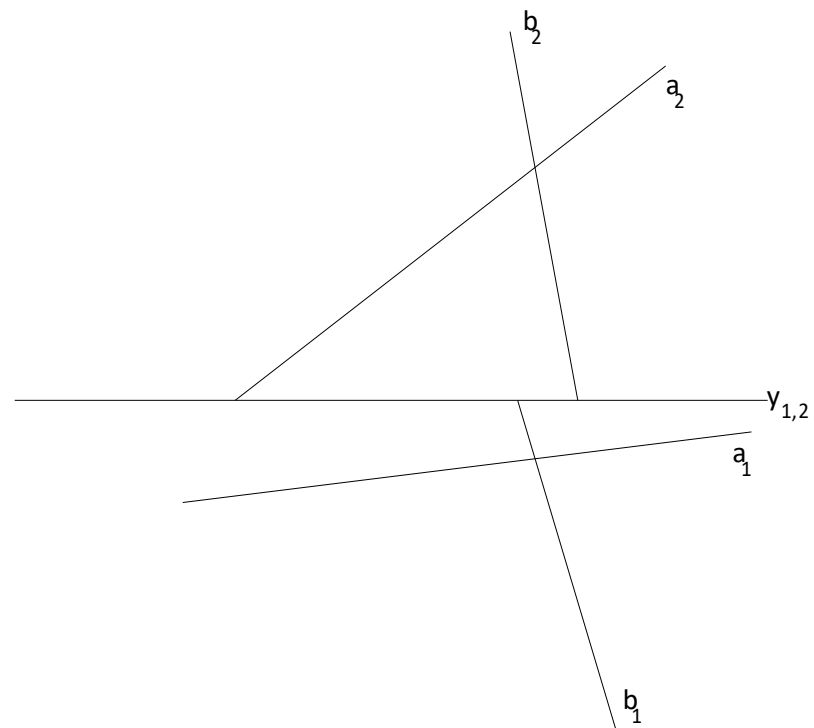
95. Určete vzdálenost bodu  $D[6; -5; 5]$  od roviny  $\rho = (ABC)$  ( $A[1; -5; 0]$ ,  $B[-1; -2; 6]$ ,  $C[6; 3; 1]$ ). Sestrojte jehlan  $ABCD$ .

96. Určete vzdálenost bodu  $B[5; 1; 3]$  od roviny  $\beta = (3; 2,5; 2)$ .

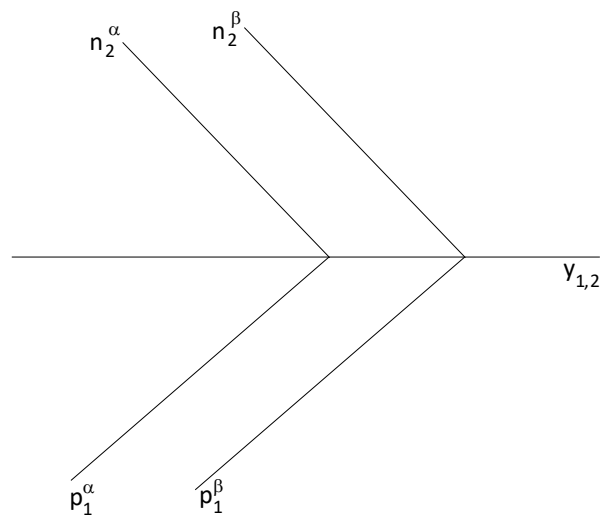
97. Určete vzdálenost bodu  $A[2; -3; 3,5]$  od přímky  $a = BC$  ( $B[0; -2; 2]$ ,  $C[6,5; 1,5; 5]$ ).

98. Určete vzdálenost rovnoběžných rovin  $\rho = (6; -5; 7)$  a  $\sigma = (?; -2; ?)$ .

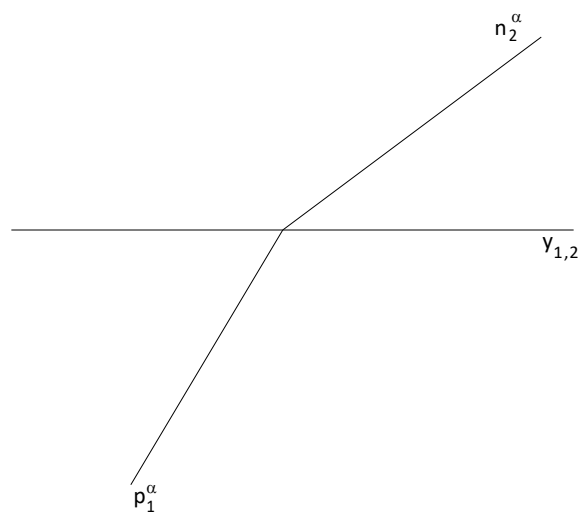
99. Určete odchylku různoběžek  $a, b$ .



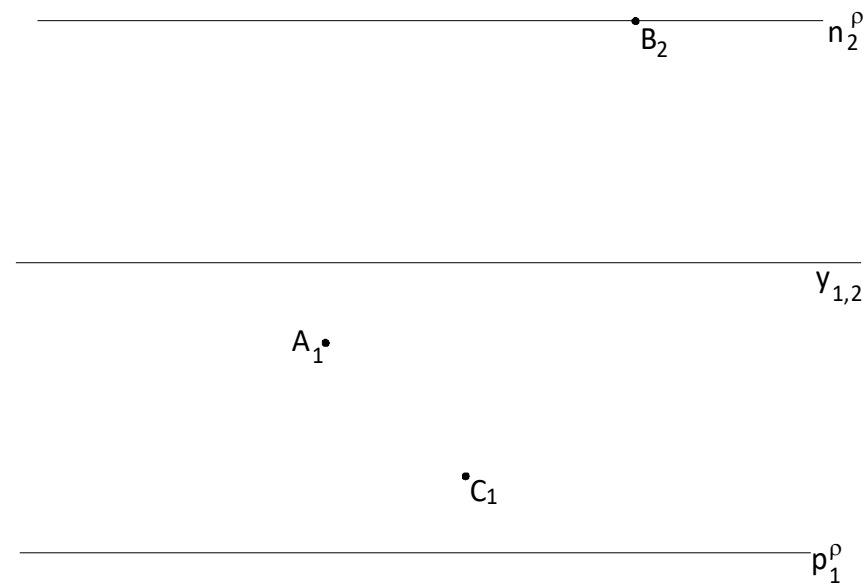
100. Určete vzdálenost rovnoběžných rovin  $\alpha$  a  $\beta$ .



102. Sestrojte roviny, které jsou rovnoběžné s rovinou  $\alpha$  a mají od ní vzdálenost 2.

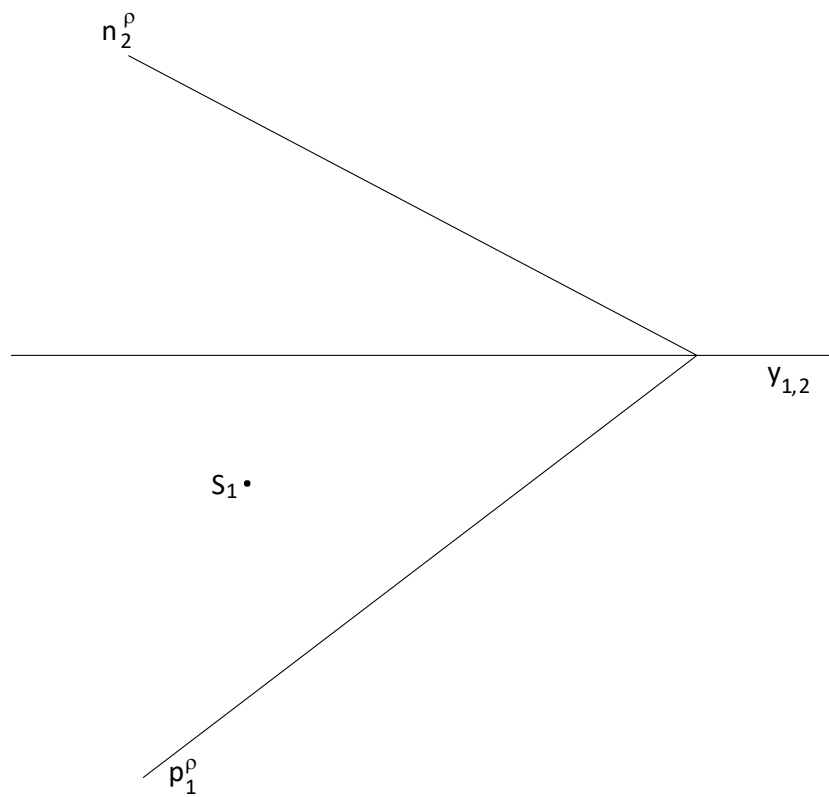


101. Určete skutečnou velikost trojúhelníku  $ABC$ , který leží v rovině  $\rho$ .

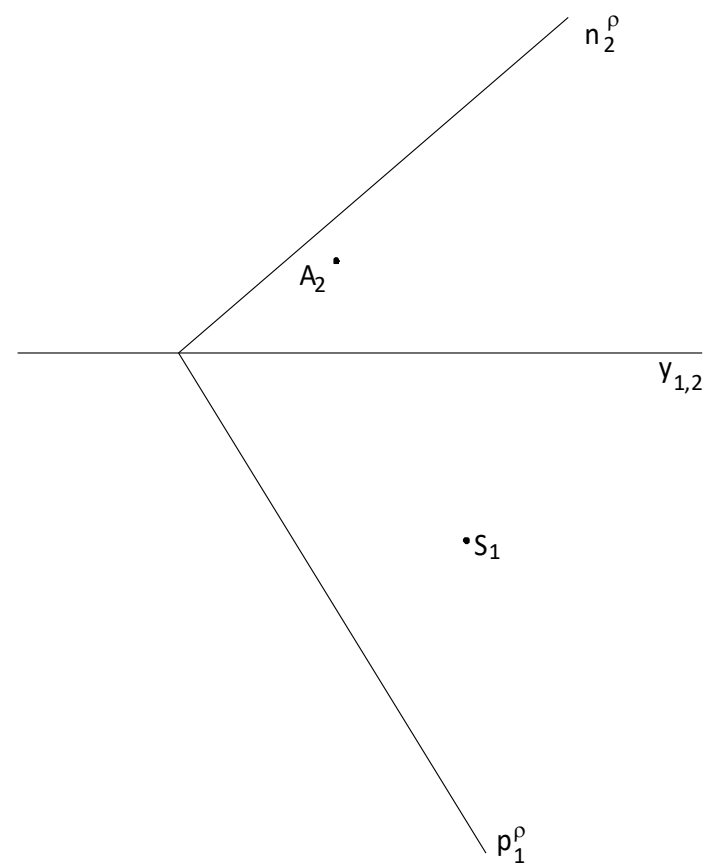




103. V rovině  $\rho$  sestrojte pravidelný šestiúhelník o středu  $S$  tak, aby jedna jeho strana ležela v nárysně.



104. V rovině  $\rho$  jsou dány body  $S, A$ . Zobrazte čtverec, který má střed  $S$  a vrchol  $A$ .



105. V rovině  $\lambda = (\infty; 3; 2)$  zobrazte rovnostranný trojúhelník  $ABC$ , jestliže  $A[4; -1; ?]$ , bod  $B$  leží v půdorysně a bod  $C$  v nárýsně.

106. Zobrazte rovnostranný trojúhelník  $ABC$  ležící v rovině kolmé na přímkou  $q = QN$ , jehož těžiště  $T$  leží na dané přímce  $q$ ,  $N[0; -2,5; 5,3]$ ,  $Q[7; 3; 1,5]$ ,  $A[2; 2,5; 5]$ .

107. Najděte ortocentrum trojúhelníka  $ABC$  ( $A[2,5; 2,5; 4]$ ,  $B[1; -1; 2]$ ,  $C[6; 1,5; 1]$ ).

108. Zjistěte vzdálenost dvou rovnoběžných přímek  $a$ ,  $b$ ,  $a = PN$ ,  $Q \in b$ ,  
 $P [1,5; 3; 0]$ ,  $N[0; 0; 2,5]$ ,  $Q[0;-4; 3]$ .

109. Určete vzdálenost bodu  $B[3,5; 3; 2]$  od přímky  $b = AC$  ( $A[1; 2; 0]$ ,  $C[4,5; -1,5; 4]$ ).

110. Zobraďte rovnoramenný trojúhelník  $ABC$  ( $A[?; 2; 1,5]$ ,  $B[?; -1,5; 3,5]$ ) ležící v rovině  $\alpha = (5; 5; 4)$ , jestliže jeho vrchol  $C$  leží na přímce  $m = MN$  ( $M[3; 0; ?]$ ,  $N[5; -1,5; ?]$ ).

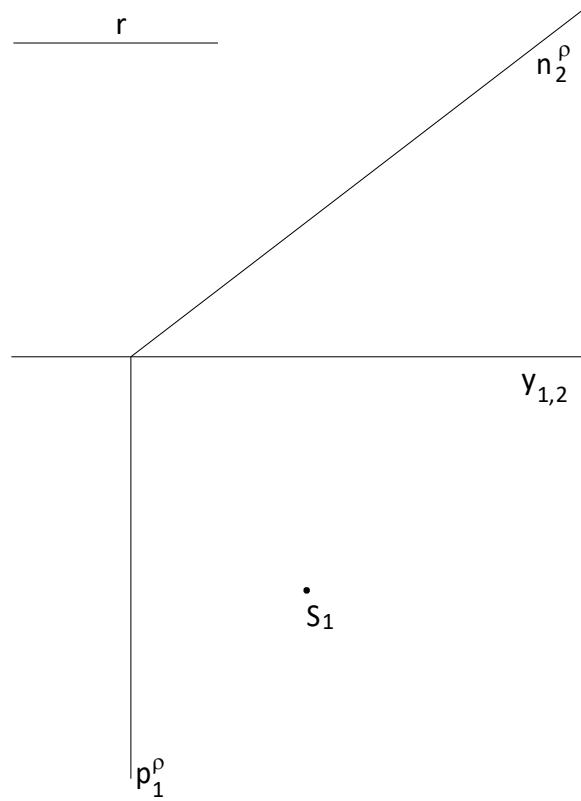
111. Zobrazte kosočtverec  $ABCD$ , který má sousední strany na přímkách  $a = AM$ ,  $b = AP$  a délku strany  $d$ ,  $A[2; 0; 2]$ ,  $M[-0,5; -4; 4]$ ,  $P[2; -4; 0]$ ,  $d=2,5\text{cm}$ .

112. V rovině  $\rho = (6; \infty; 5)$  leží čtverec o středu  $S[?; 0; 2,5]$  a vrcholu  $A[?; 2; 4]$ . Určete jeho sdružené průměty.

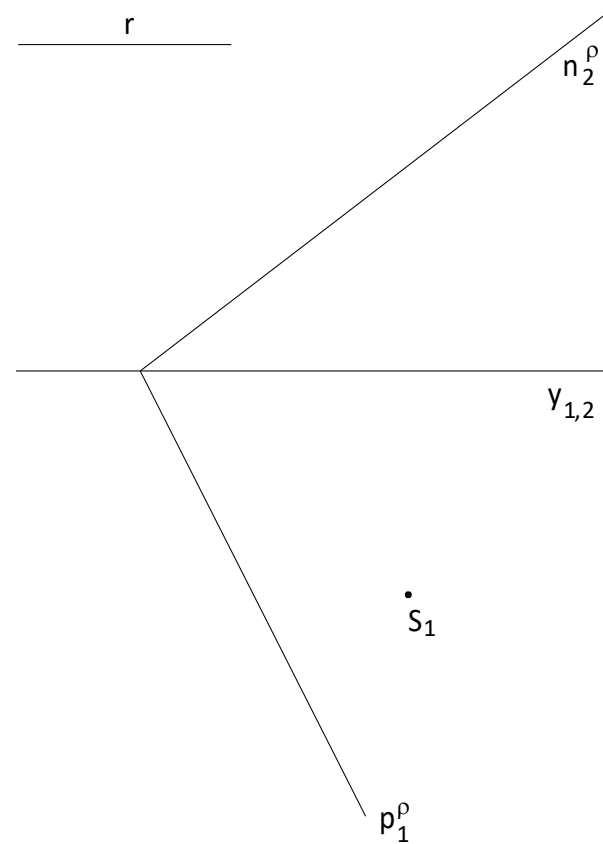
113. Zobrazte rovnostranný trojúhelník  $ABC$  ( $A[?; 2; 1,5]$ ,  $B[?; -1,5; 3,5]$ ,  $x_C > x_A$ ), který leží v rovině  $\alpha = (4,5; 5; 4)$ .

114. V rovině  $\rho = (3; -4,5; 3)$  sestrojte pravidelný šestiúhelník  $ABCDEF$  se středem  $S[2; 1; ?]$  se stranou  $AB$  v půdorysně.

115. Zobrazte kružnici, je-li dána její rovina  $\rho$ , střed  $S$  a poloměr  $r$ .

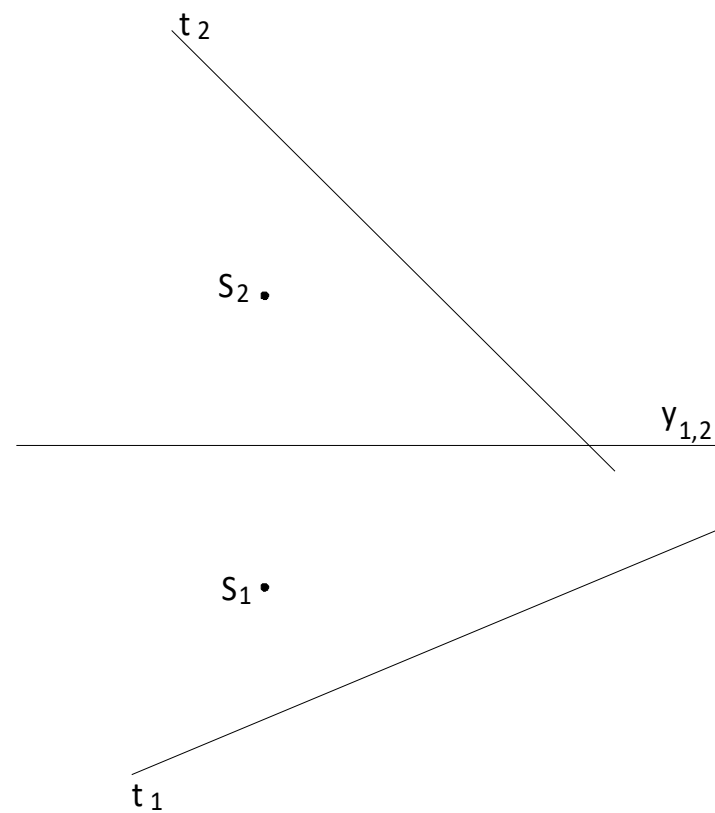


116. Zobrazte kružnici, je-li dána její rovina  $\rho$ , střed  $S$  a poloměr  $r$ .



117. Zobrazte dráhu bodu  $A[3; -4; 4,5]$ , který se otáčí okolo přímky  $o = PQ$ ,  $P[0,5; -3,5; 0]$ ,  $Q[7; 2; 6,5]$ .

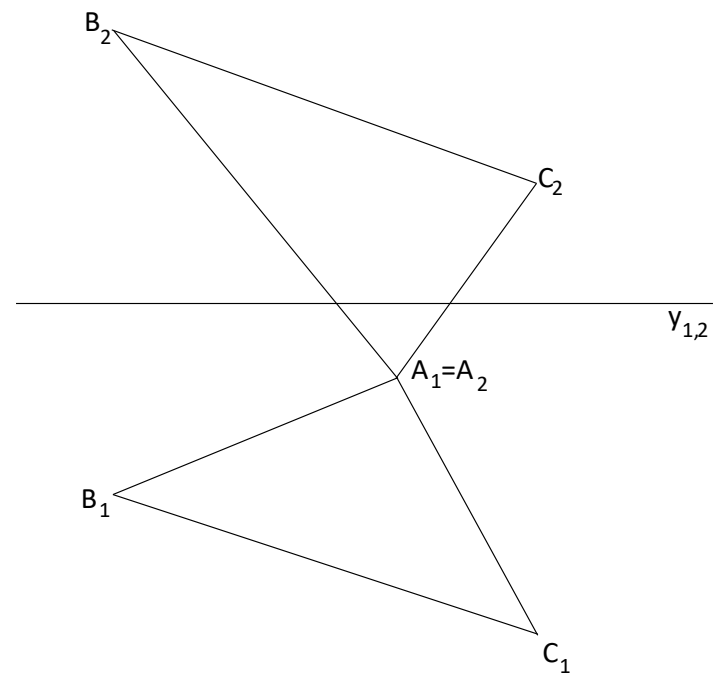
118. Sestrojte sdružené obrazy kružnice, která leží v rovině  $\rho$ , ve které leží její střed  $S$  a její tečna  $t$ .





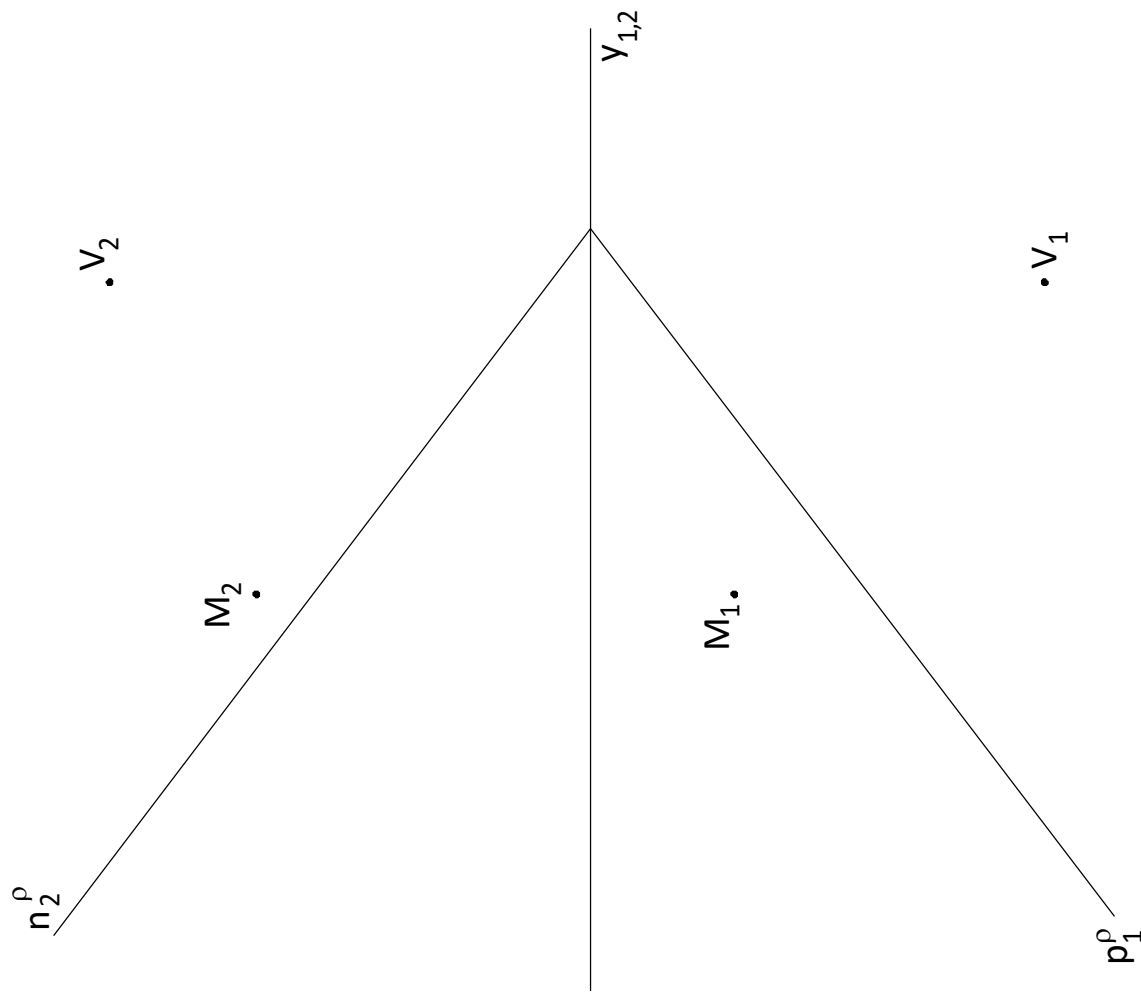
119. Sestrojte v rovině  $\rho = (2,5; -3; 2,5)$  průměty kružnice  $k$  se středem  $S[1,5; 1,5; ?]$  a s bodem  $E[1; 2,5; ?]$  ležícím na kružnici  $k$ .

120. Sestrojte kružnici vepsanou trojúhelníku  $ABC$ .

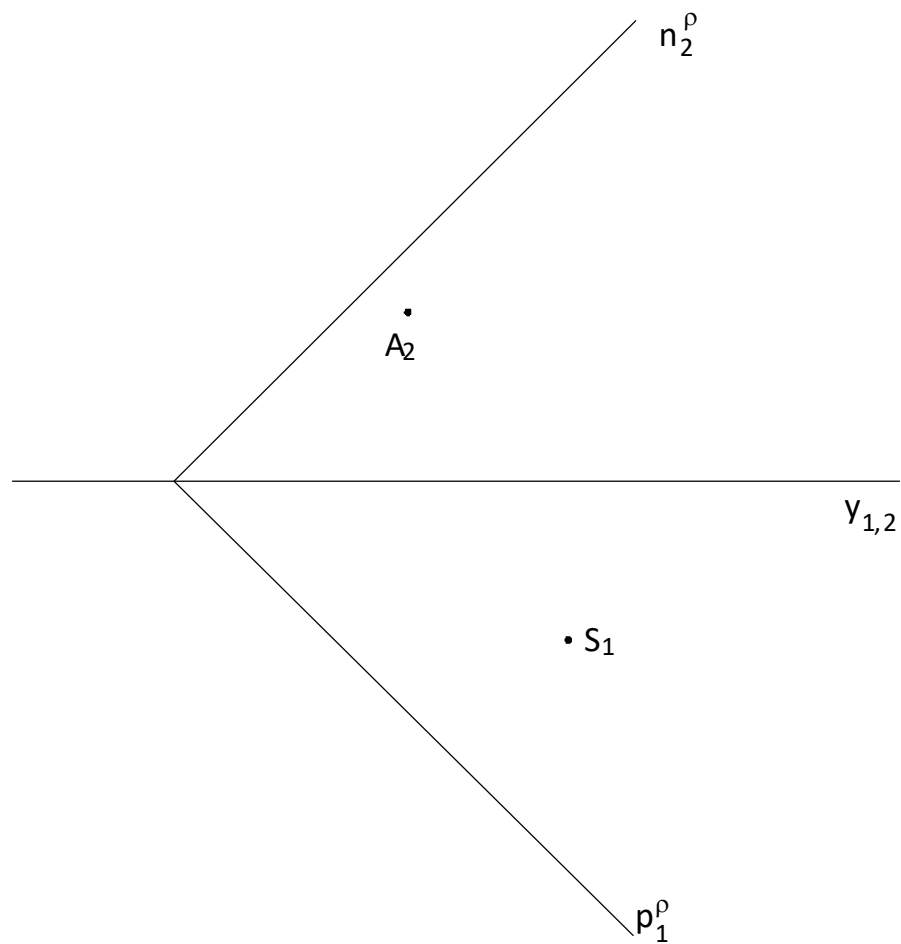


121. Zobrazte krychli  $ABCD A'B'C'D'$ , jejíž stěna  $ABCD$  ( $A[0; -2; ?]$ ,  $B[1; 1,5; ?]$ ) leží v rovině  $\rho = (5; 4,5; 4,5)$ .

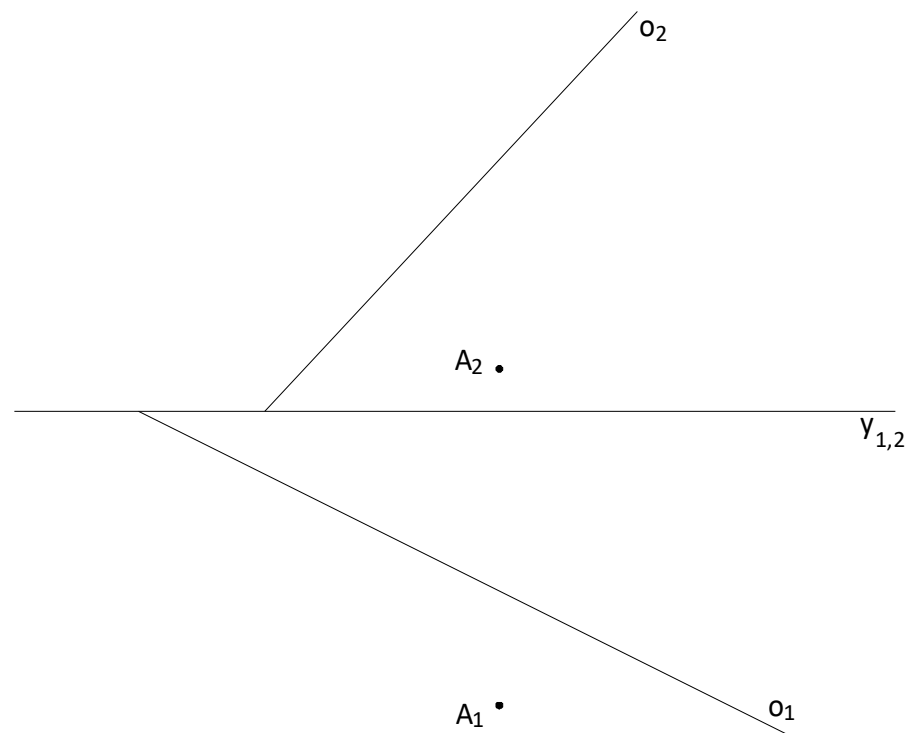
122. Sestrojte pravidelný čtyřboký jehlan, je-li dán vrchol  $V$ , rovina podstavu  $\rho$  a bod  $M$  pobočné hrany.



123. Sestrojte sdružené průměty pravidelného šestibokého hranolu s dolní podstavou v rovině  $\rho$ , výškou 5, středem dolní podstavy  $S$  a vrcholem dolní podstavy  $A$ .



124. Je dána přímka  $o$  a bod  $A$ . Zobrazte pravidelný čtyřboký jehlan  $ABCDV$  s osou  $o$ , výškou 5 a vrcholem podstavy  $A$  ( $z_v > z_s$ ).



125. Sestrojte sdružené průměty krychle  $ABCDEFGH$ . Podstava  $ABCD$  ( $A[0; 0; ?], B[?; -50; 10]$ ) leží v rovině  $\rho = (75; 77; 50)$ .

126. Zobrazte pravidelný čtyřboký jehlan  $ABCDV$  se středem podstavy  $S$ , jestliže jedna boční stěna je rovnoběžná s  $\pi$ .

•  $S_2$

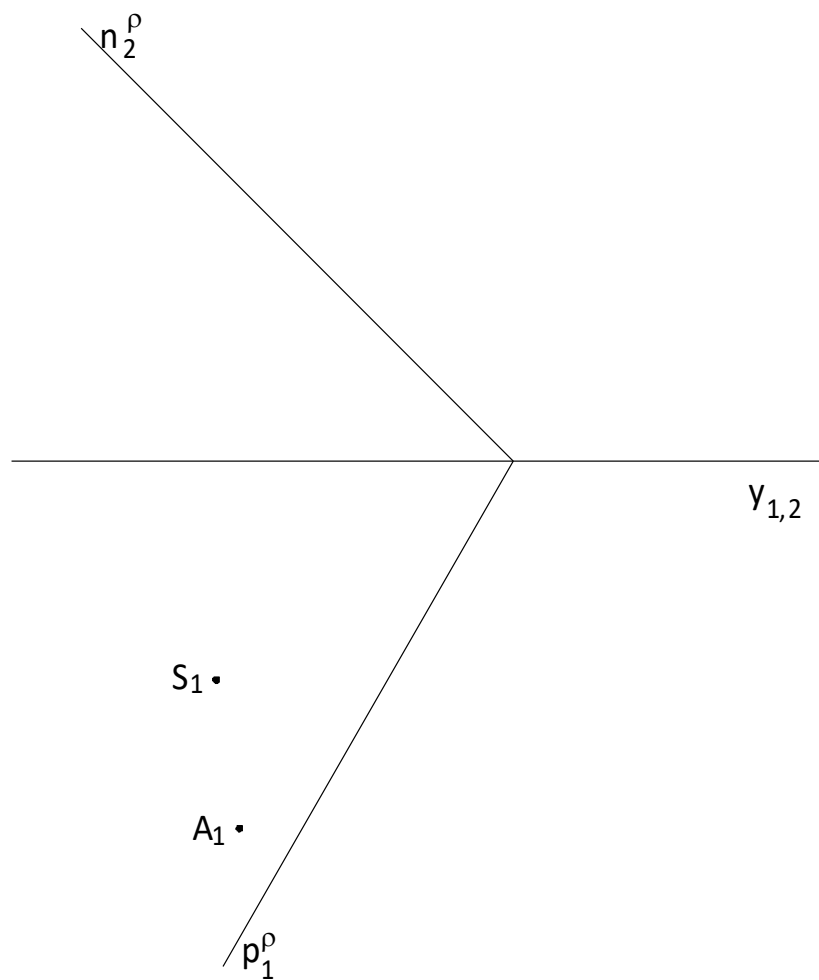
$V_2$ •

$Y_{1,2}$

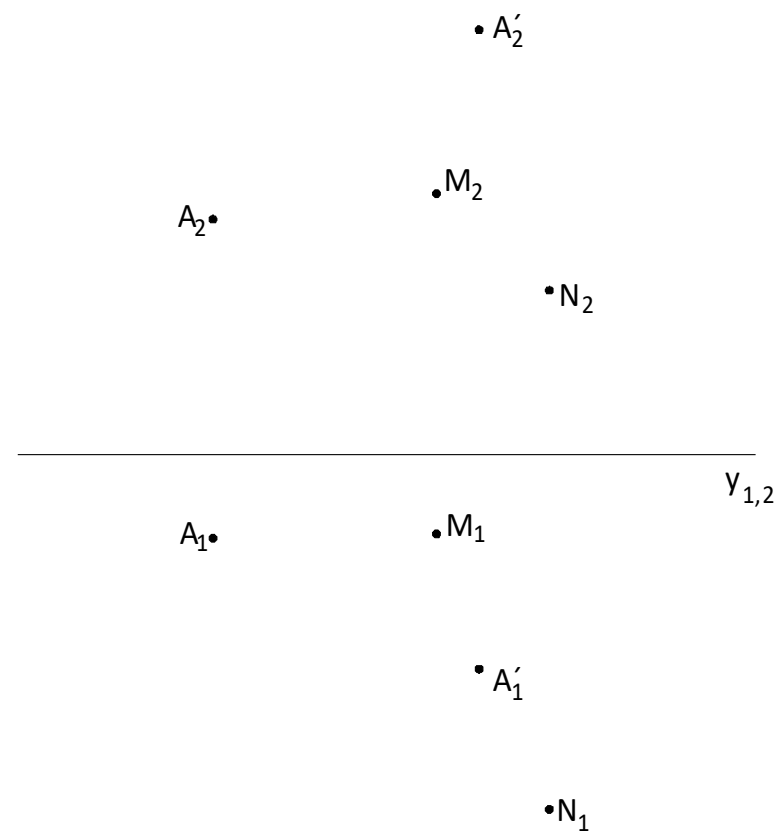
$V_1$ •

•  $S_1$

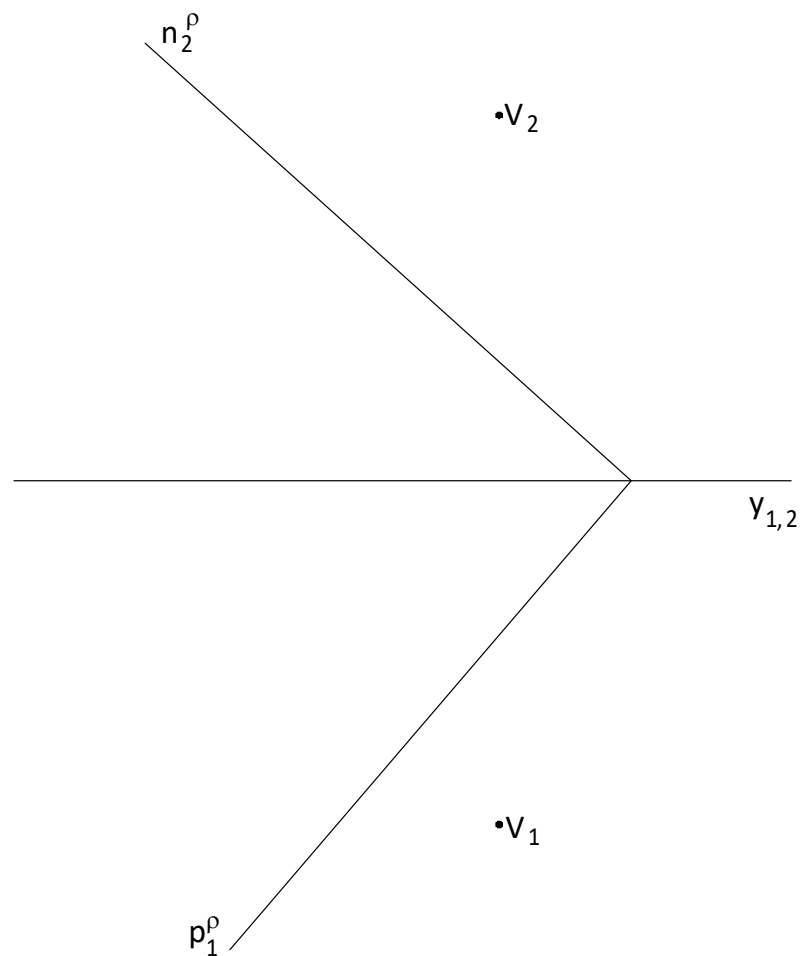
127. Zobrazte rotační válec, je-li dána rovina podstavy, její střed  $S$ , bod na podstavě  $A$  a výška válce  $v = 4$ .



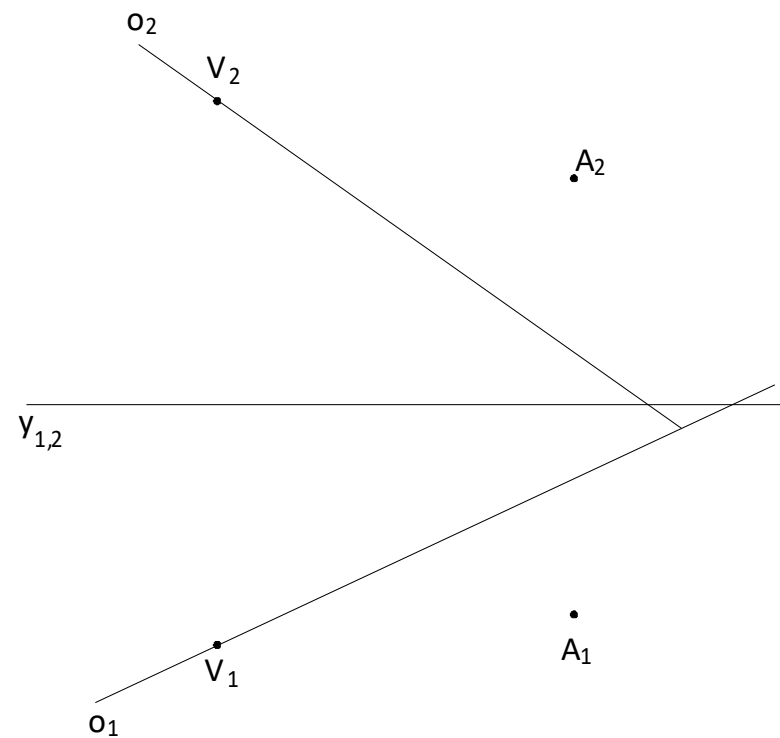
128. Sestrojte sdružené průměty rotačního válce, je-li dána jeho strana  $AA'$  a body  $M, N$  na plášti. Body  $A, A', M, N$  neleží v jedné rovině.



129. Zobrazte rovnostranný kužel, je-li dána rovina  $\rho$  jeho podstavy a vrchol  $V$ .

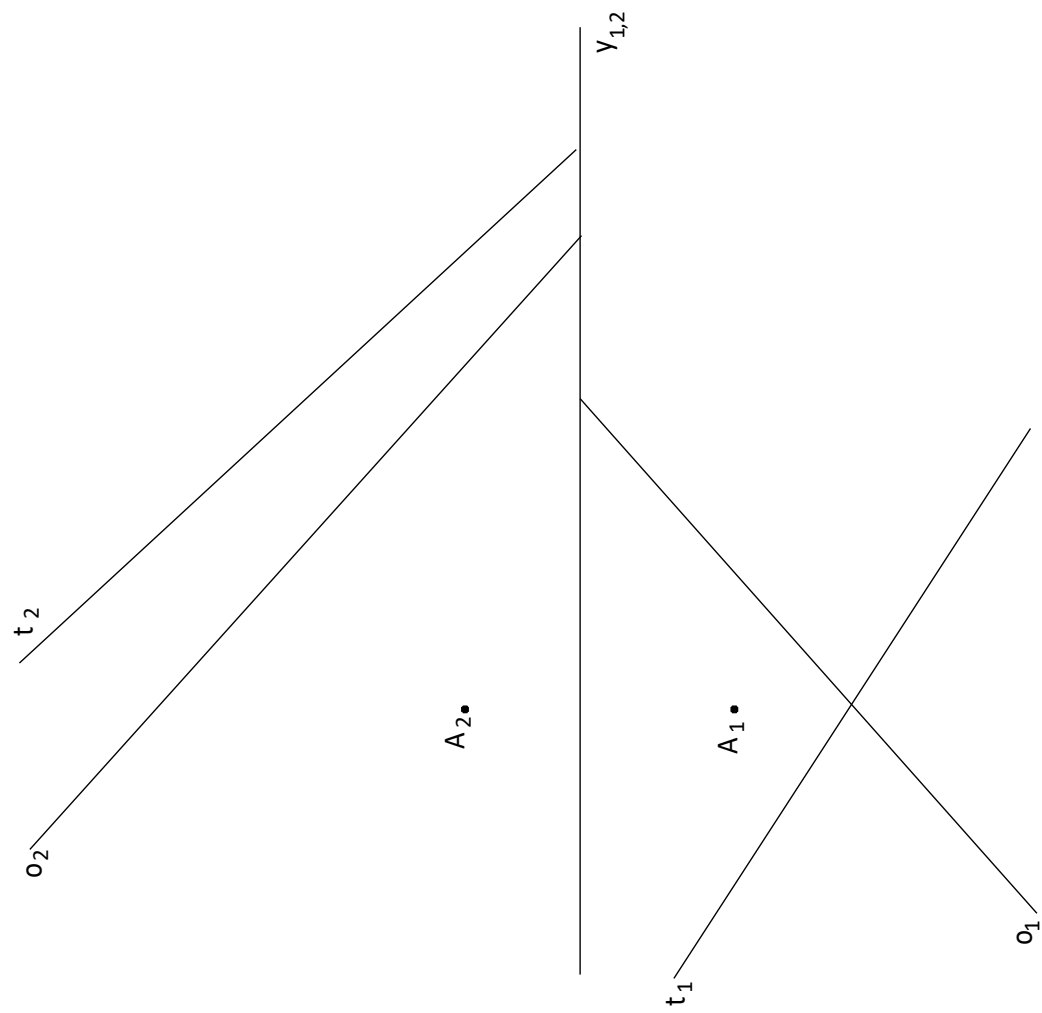


130. Sestrojte sdružené obrazy rotačního kužele, je-li dán jeho vrchol  $V$ , osa  $o$  a bod  $A$  podstavné kružnice.

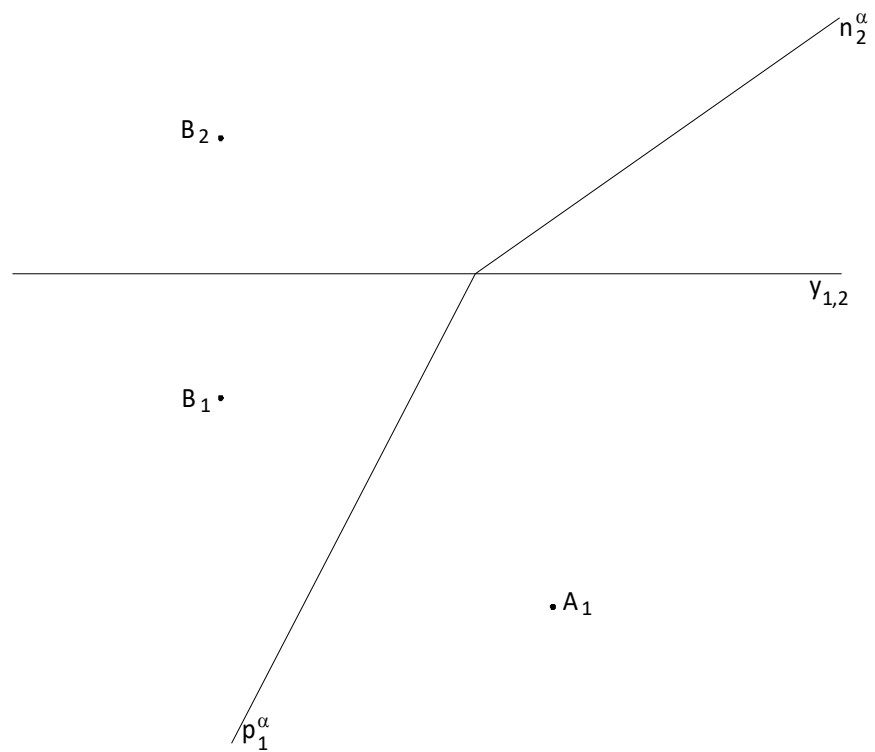




131. Sestrojte rotační kuželovou plochu, určenou osou  $o$ , bodem  $A$  na podstavě kružnici a tečnou  $t$  kuželové plochy.

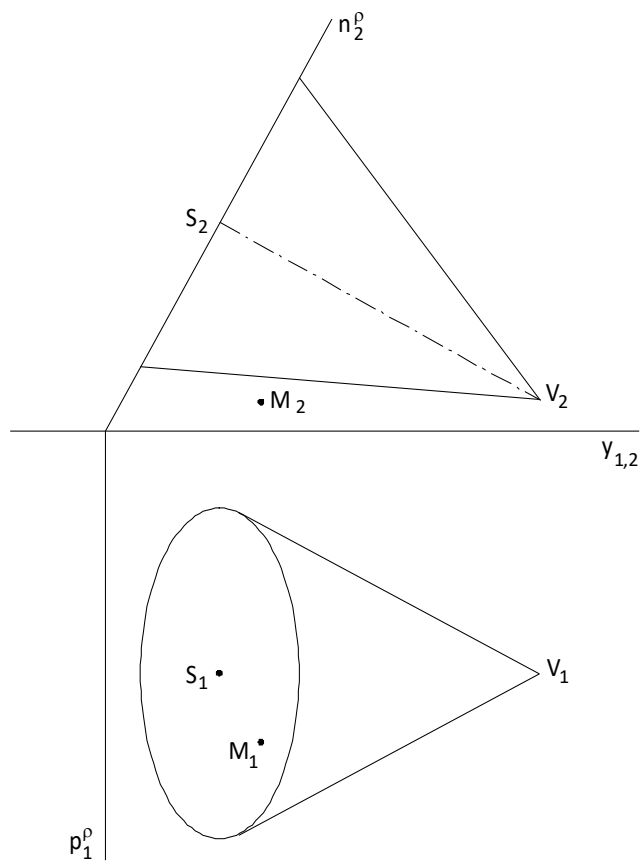


132. Zobrazte kulovou plochu, jestliže je dána tečná rovina  $\alpha$  s bodem dotyku  $A$  a bod  $B$ .

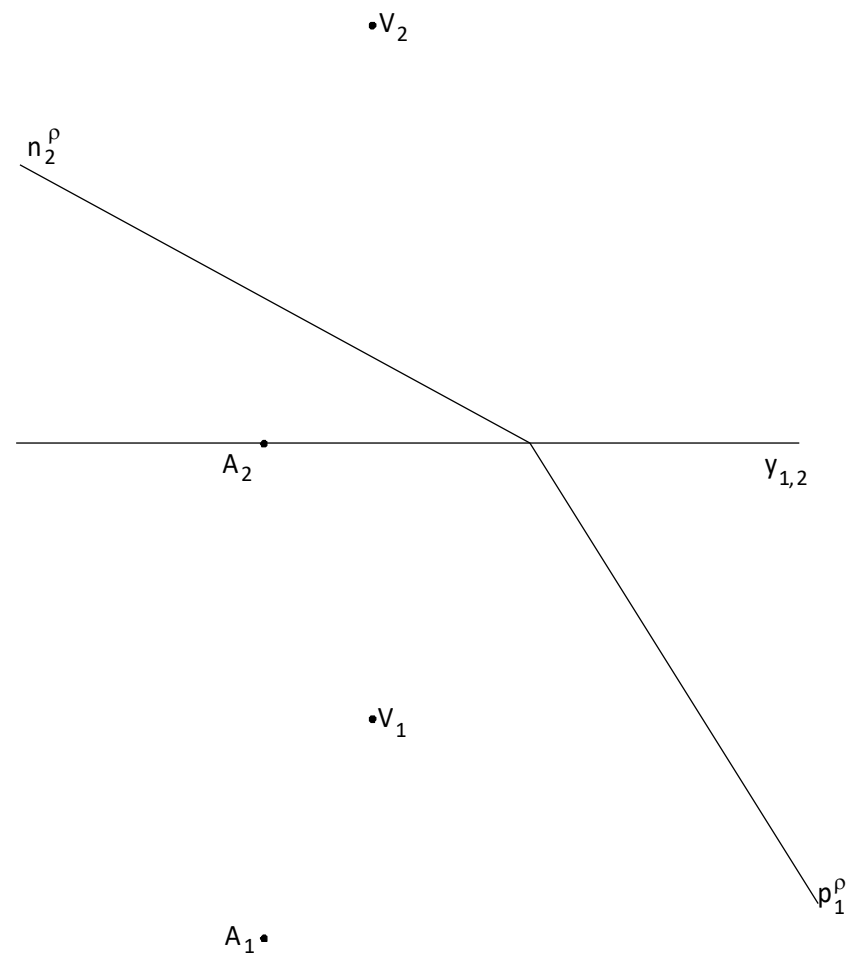


133. Sestrojte sdružené průměty kulové plochy, která prochází body  $A[7; -1; 1]$ ,  $B[3; 1; 1]$ ,  $C[6; 0; 5,5]$ ,  $D[1,5; -3; 4]$ .

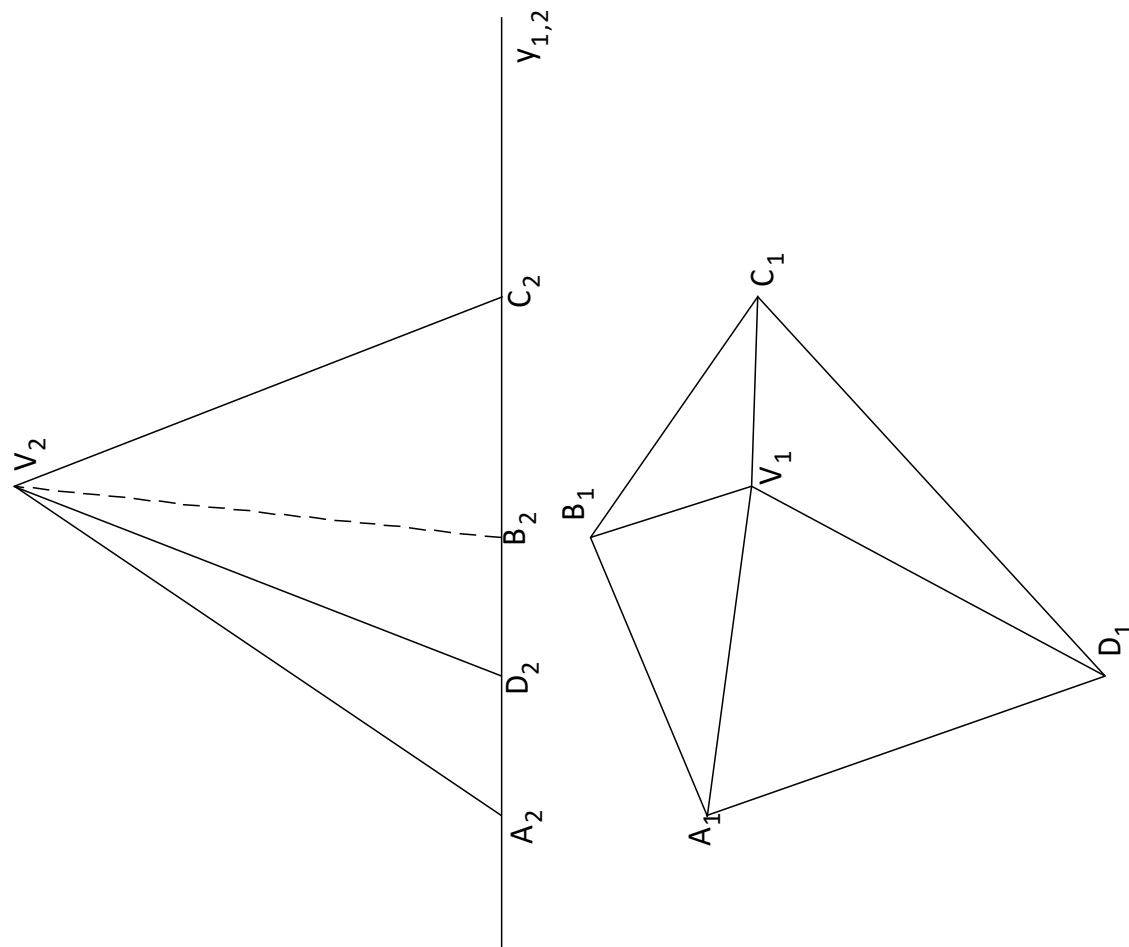
134. Daným bodem  $M$  vedte tečné roviny k danému rotačnímu kužely.



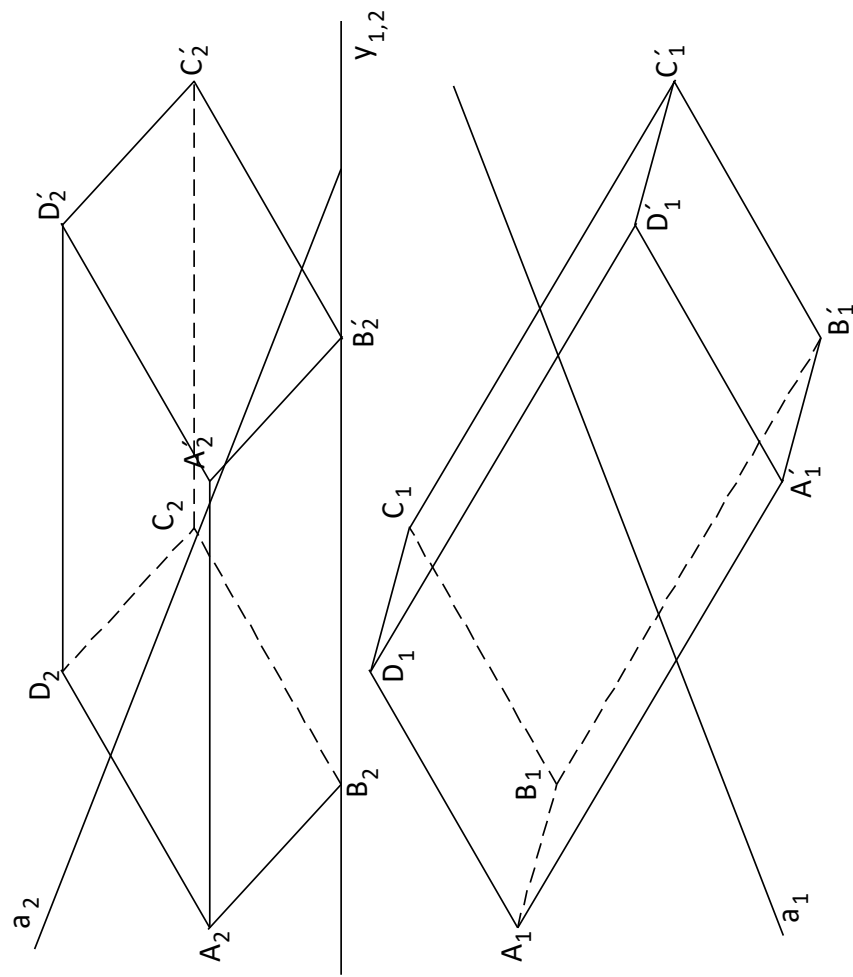
135. Pravidelný pětiboký jehlan  $ABCDEV$  s podstavou v půdorysně protněte rovinou  $p$ .



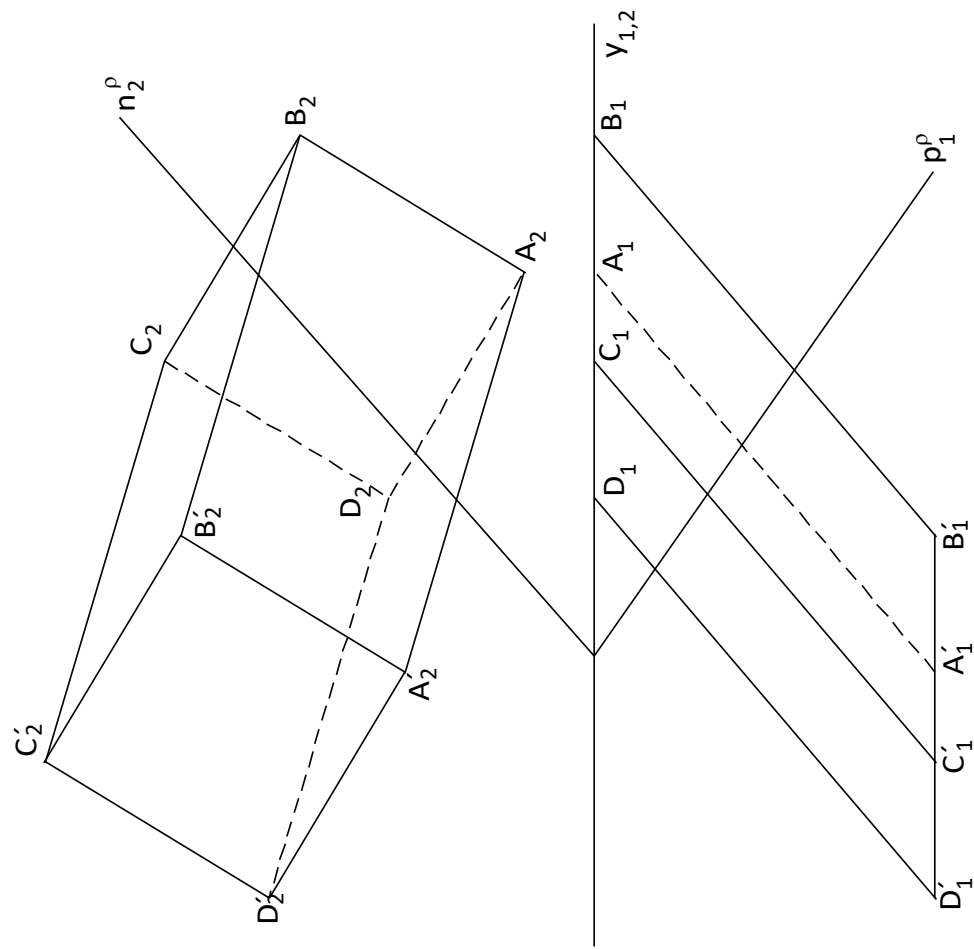
136. Čtyřboký jehlan  $ABCDV$  protněte rovinou, kolmou k nejdelší hraně a procházející protilehlým vrcholem podstavu.



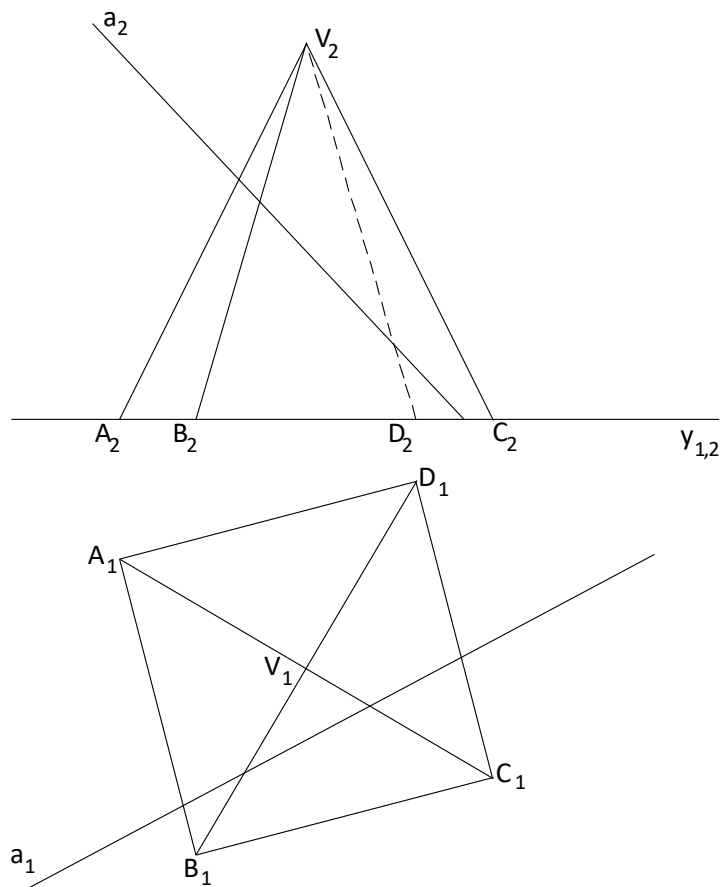
137. Určete průsečíky přímky  $a$  s rovnoběžnostěnem, včetně viditelnosti.



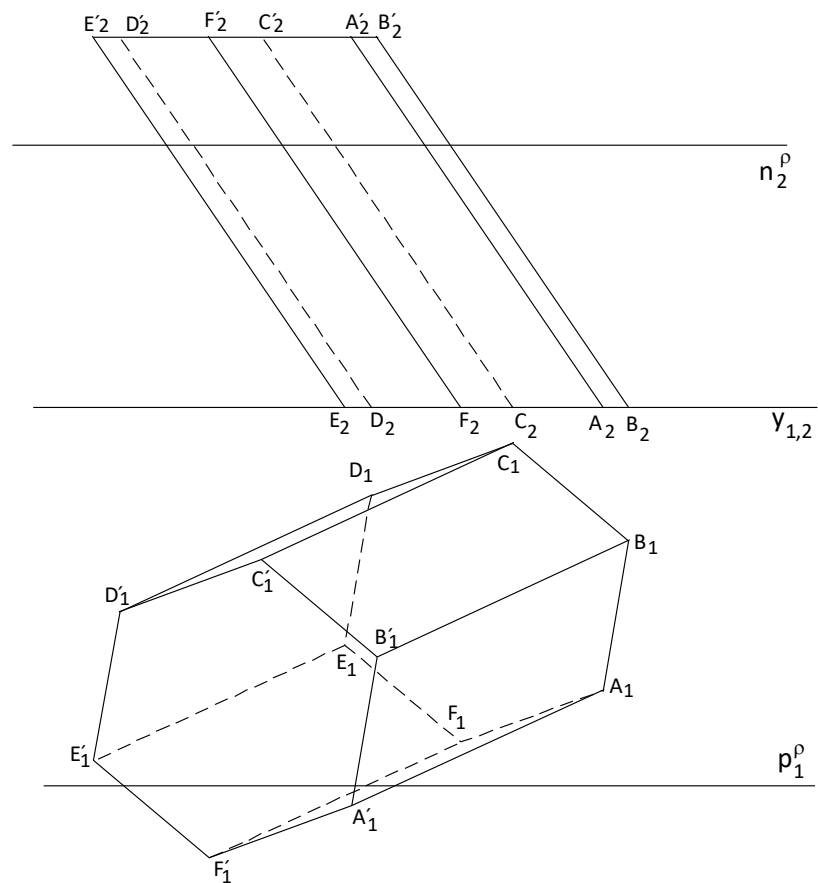
138. Sestrojte řez pravidelného kosého čtyřbokého hranolu s podstavou nárysně rovinnou  $\rho$ .



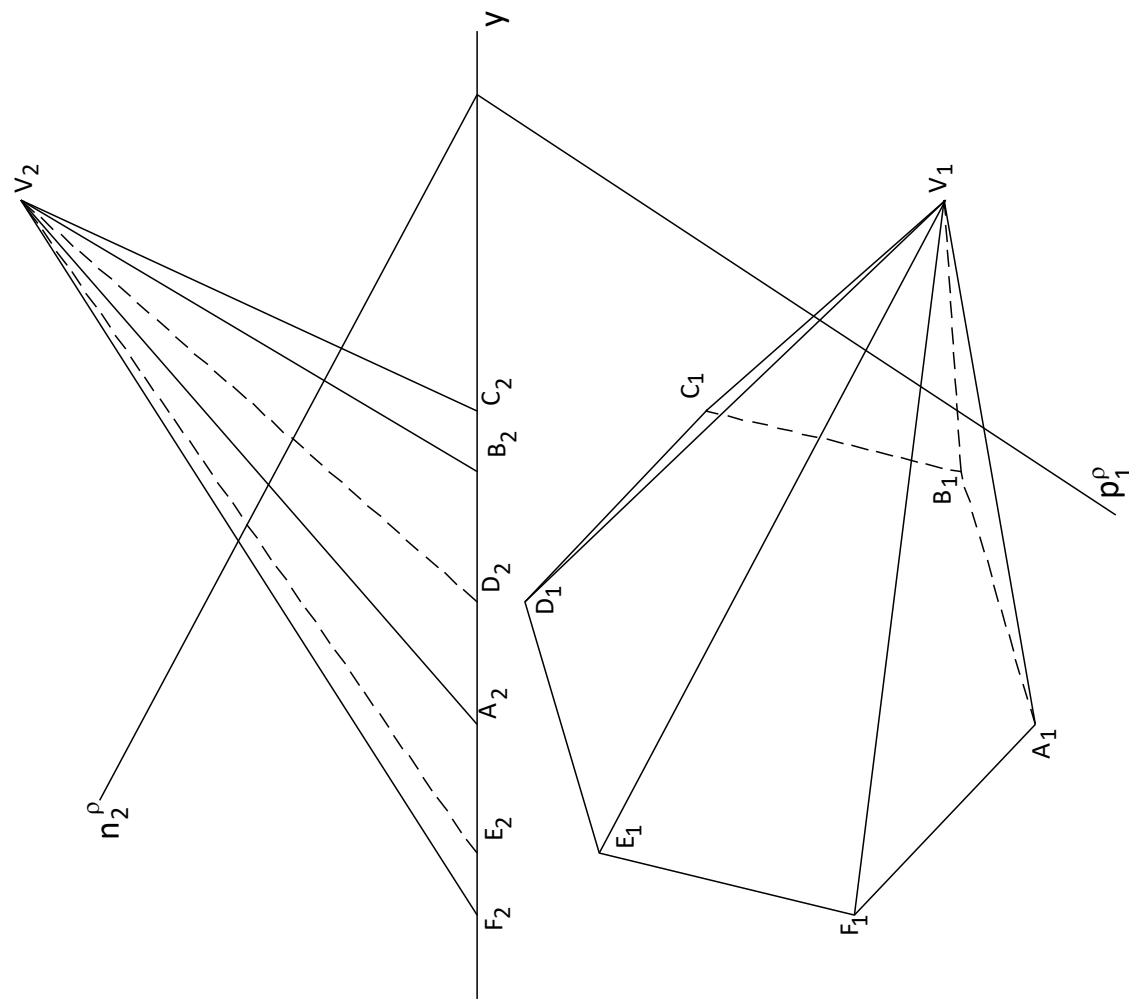
139. Určete průsečíky přímky  $a$  s pravidelným čtyřbokým jehlanem, který má podstavu v půdorysně.



140. Sestrojte řez pravidelného šestibokého hranolu s podstavou v půdorysně rovinou  $\rho$ .

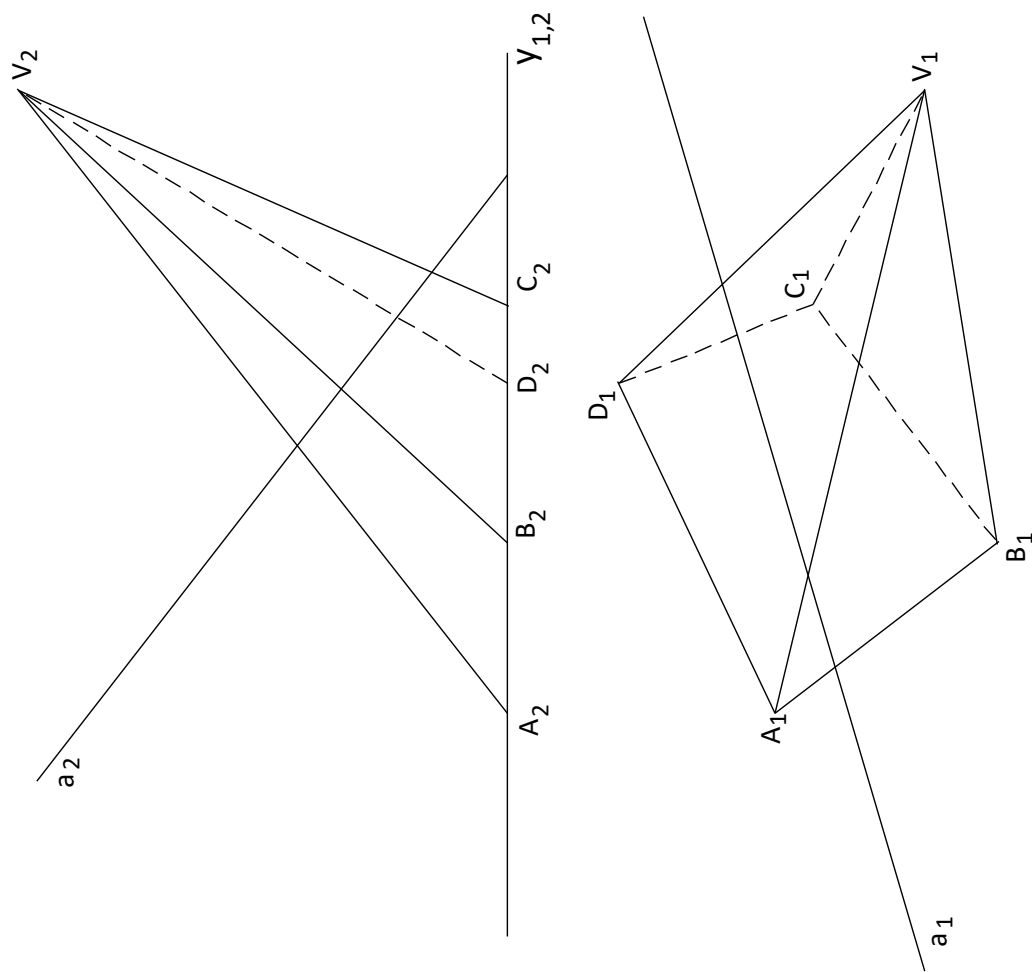


141. Je dán kosý pravidelný šestiboký jehlan s podstavou v půdorysně. Sestrojte jeho řez rovinou  $\rho$ .



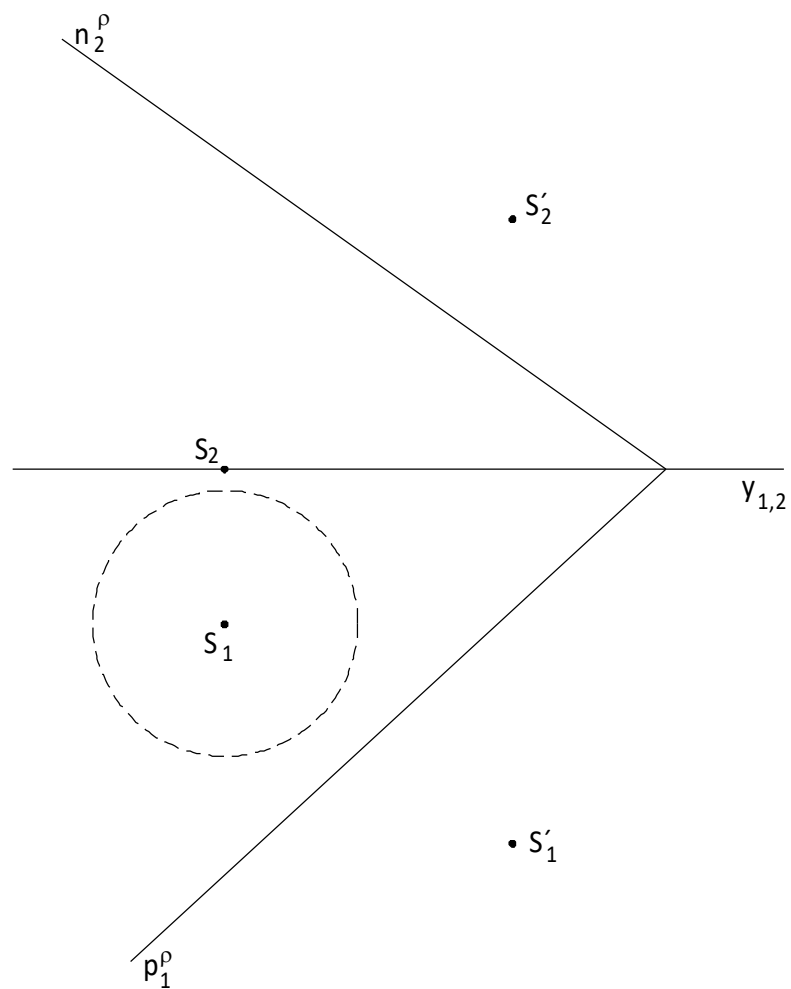


142. Sestrojte průsečnici přímky  $a$  s jehlanem, jehož podstava leží v půdorysně.

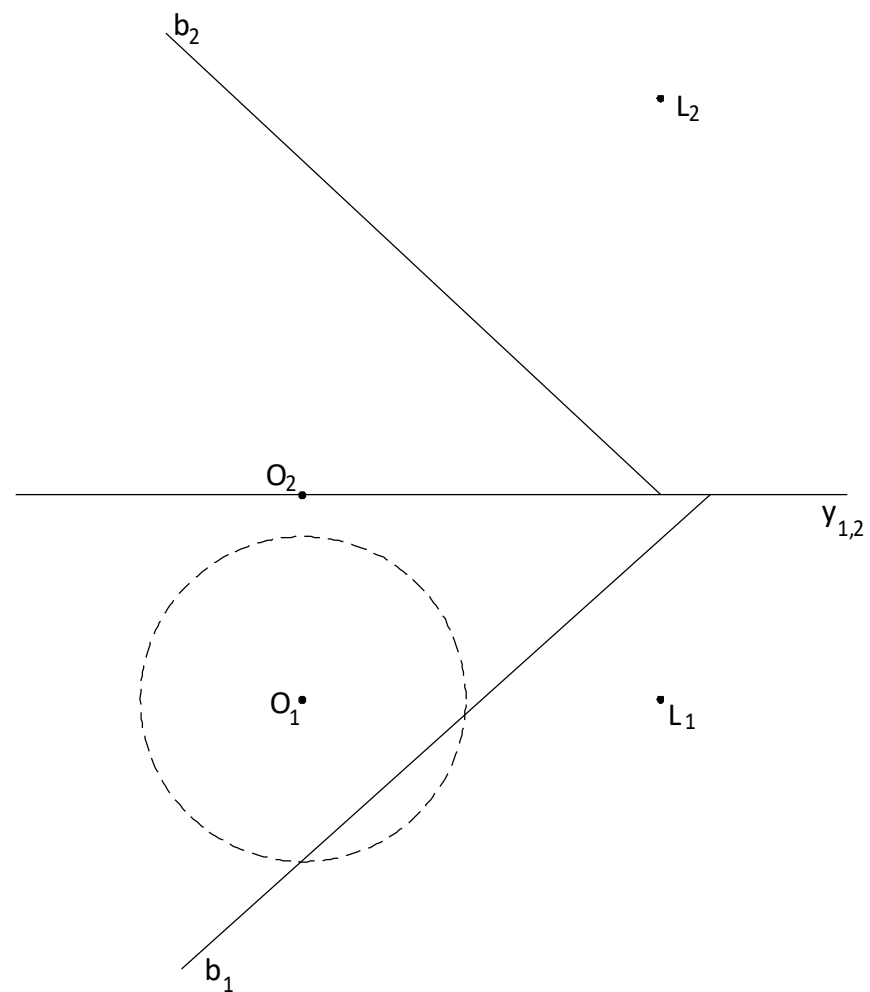


143. Sestrojte řez kosého válce, s jednou podstavou v půdorysně, rovinou  $\rho$  ( $S[8; 0; 9]$ ,  $S'[4; 5; 0]$ ,  $r = 2,5$ ,  $\rho = (4,5; -8; 3,5)$ ).

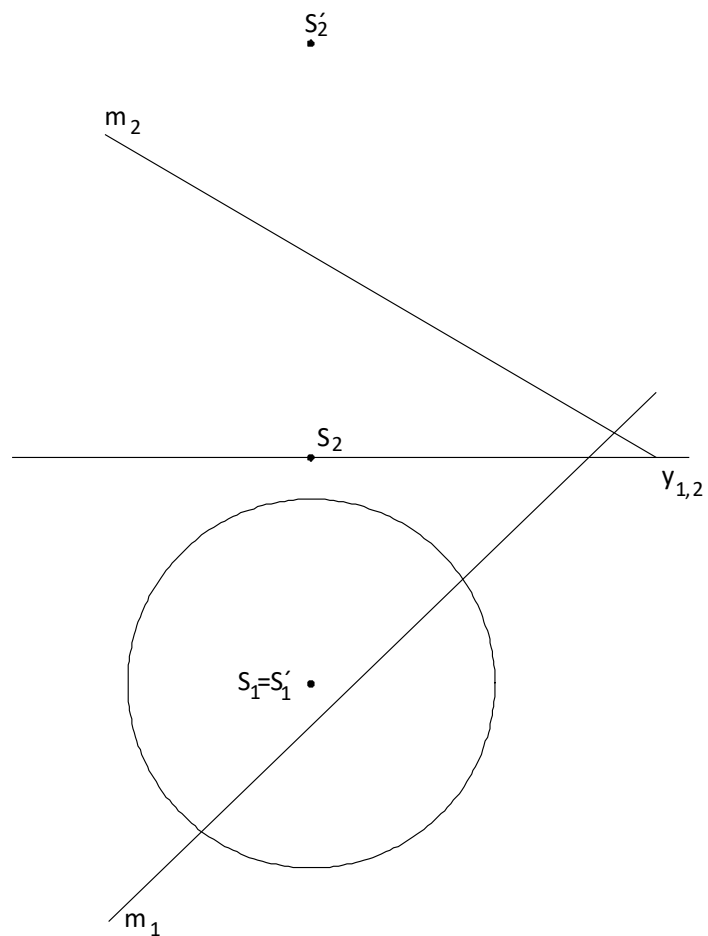
144. Sestrojte řez kosého kruhového válce rovinou  $\rho$ . Válec má podstavu v půdorysně o středu podstavu  $S$  a střed horní podstavu  $S'$  (poznámka: osovou afinitu určují střed podstavu a střed řezu).



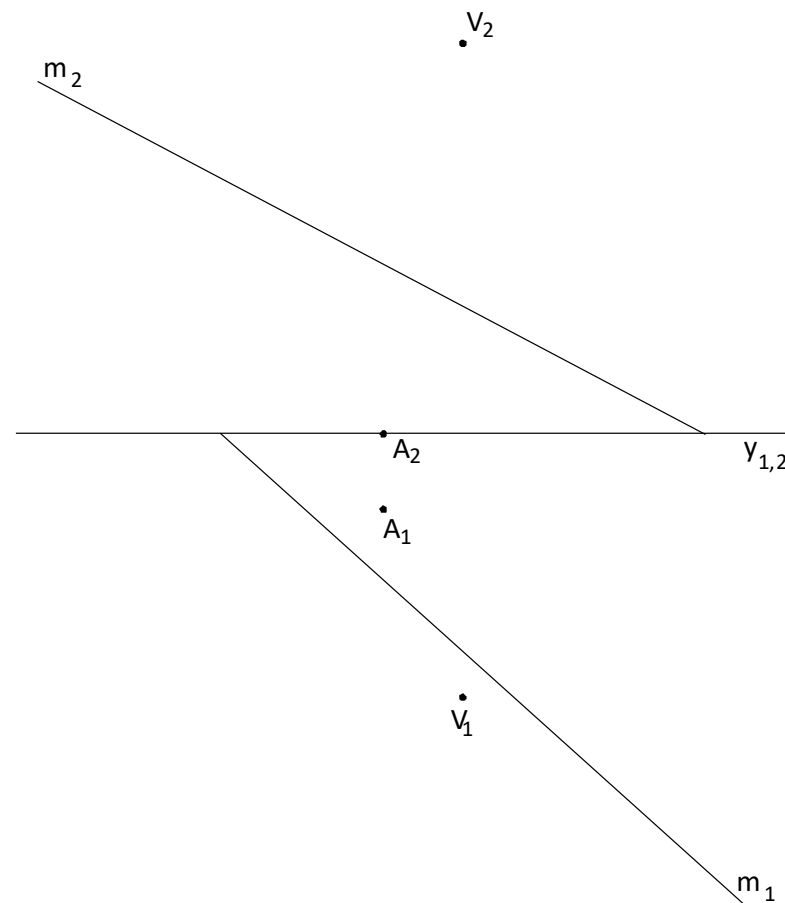
145. Sestrojte průsečíky přímky  $b$  s kosým kruhovým válcem. Kosý kruhový válec má spodní podstavu v půdorysně o středu podstavu  $O$ , střed horní podstavu je  $L$ .



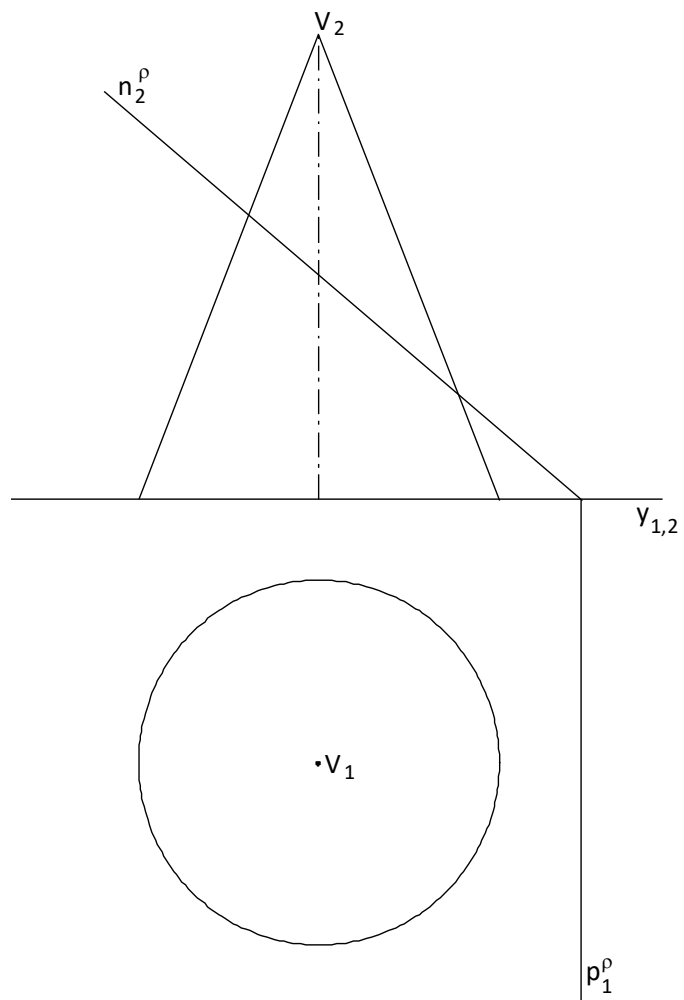
146. Zobrazte průsečíky přímky  $m$  s povrchem rotačního válce s podstavou v půdorysně středem dolní podstavu  $S$  a horní podstavu  $S'$ .



147. Zobrazte průsečíky přímky  $m$  s povrchem rotačního kužele, který má podstavu v půdorysně. Bod  $A$  je bodem podstavné hrany kužele a bod  $V$  je jeho vrcholem.



148. Sestrojte řez rotačního kužele danou rovinou.



149. Kruhový kužel s podstavou  $\pi$  o středu  $S[2,5; 0; 0]$ , poloměru  $r = 2,5$  a vrcholu  $V[2,5; 0; 3]$  protněte rovinou  $\rho = (-2; -0,5; 1,4)$ .

150. Kruhový kužel s podstavou v  $\pi$  o středu  $S[2,5; 2; 0]$ , poloměru  $r = 2,5$  a vrcholu  $V[3; 0; 3]$  protněte rovinou  $\rho = (-2; 1,6; 1,4)$ .

151. Kruhový kužel s podstavou v  $\pi$  o středu  $S[5; 0; 0]$ , poloměru  $r = 5$  a vrcholu  $V[2; -2; 10]$  protněte v parabole rovinou  $\rho = (4; -7,2; ?)$ .