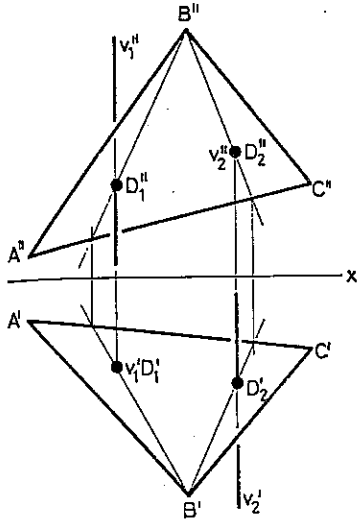


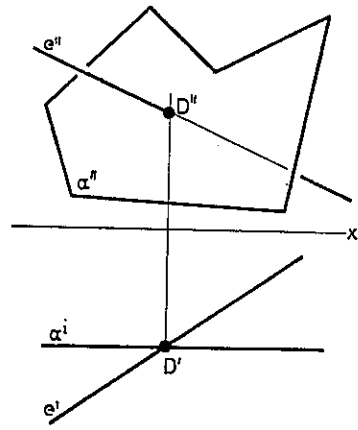
ak gyakorlására szol-

k metszéspontját. Az
skal körülhatárolt le-

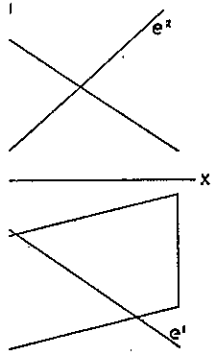
pontja (Á.9.).
vetítőegyenes szerepel
 v_1 -en, tehát $D_1' = v_1'$
lemezen fekvő segéd-
isodík vetítősugár D_2
3 oldal mögött halad,
özött tehát a v_1 a sík



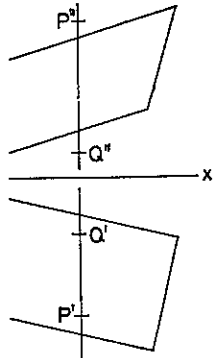
118. ábra



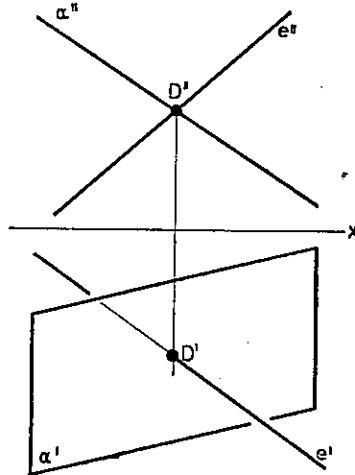
119. ábra



c)



f)



120. ábra

mögött van, a D_1 -nél azonban a sík elé jön, innen látszik. A második kép mutatja, hogy a v_2 a BC oldal alatt halad, az első képen a BC fedi v_2 -t.

(b) Az ábrán az α második fősíkon fekvő sokszög és az e általános egyenes szerepel. A D dőféspont illeszkedik mindkét térelemre, így első képen rajta kell, hogy legyen mindkettő első képen. Tehát D' az e' és α' metszéspontja (119. ábra). Az első kép szerint az e a D -től jobbra a sík mögött halad, a második képen itt nem látszik (természetesen csak a sokszög „határáig” nem látszik).

(c) Az ábrán az α második vetítősíkon fekvő paralelogrammalemez és az e általános egyenes szerepel. A dőféspont a második képen leolvasható: D'' az e'' és α'' metszéspontja (120. ábra).

(d) Az ábrán az α általános helyzetű síkon fekvő háromszöglemez és az e általános helyzetű egyenes szerepel (Á.82.). Dőféspontjukat az e -re illesztett segédsík segítségével szerkeszthetjük. A 121. ábrán az e második vetítősíkját választottuk segédsíknak. Ennek β'' második képe egybeesik e'' -vel (Á.71.).

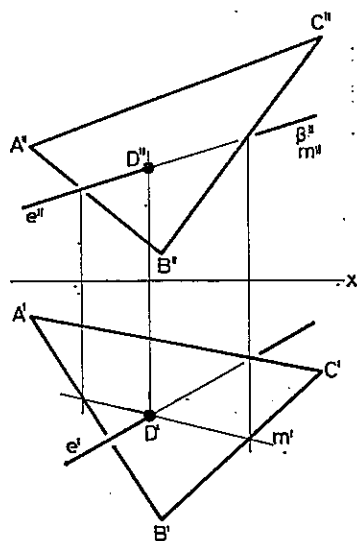
Az α és β síkok m metszésvonala rajta fekszik β -n, így m'' egybeesik β'' -vel. Az m az α -ra is illeszkedik, tehát m' az m'' -ből a háromszög oldalain (a sík tartó egyenesein) levő metszéspontjainak rendezésével adódik. Az m' és e' metszéspontja a keresett dőféspont első képe. — A láthatóságot fedőpontokkal állapítottuk meg. Az első képek látszólagos metszéspontjának rendezőjén vizsgálva a második kép mutatja, hogy az e az AB felett halad, így a felülnézetben balról a D -ig az e látható. D -től a sík alatt halad, nem látható, és a háromszög határa után újra látható. Hasonlóan állapítható meg a második kép láthatósága pl. az e és BC második képének látszólagos metszéspontjából (az első képről!).

(e) Ezt a feladatot ugyanúgy oldottuk meg, mint az előző (d) feladatot, de most az egyenes első vetítősíkját használtuk segédsíknak (122. ábra).

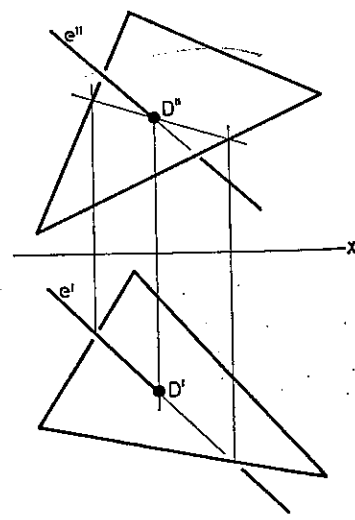
(f) Az ábrán általános helyzetű sík és profilegyenes szerepelnek. Dőféspontjukat pl. úgy szerkeszthetjük meg, hogy előállítjuk a térelemek oldalnézetét (úgy transzformálunk, hogy y merőleges x -re), és a második-harmadik vetületpáron úgy keressük meg a dőféspontot, mint a (d) feladatban (123. ábra). — Az Á.82.(c) pont szerint a feladat megoldható a sík vetítősíkká transzformálásával is (a szerkesztést az olvasóra bízunk).

85. Adottak egy sík a nyomvonalaival és egy általános helyzetű egyenes. Szerkesszük meg dőféspontjukat.

Megoldás: A nyomvonalak mint metsző — esetleg párhuzamos — egyenesek határozzák meg a síkot (Á.67.). A nyomvonalak a képsíkokon fekszenek, tehát az első nyomvonal második képe az x tengely, és a második nyomvonal első képe is az x tengely. A dőféspont tehát az Á.82. pont szerint a 84.(d) feladatban leírt módszerrel szerkeszthető.



121. ábra



122. ábra

mez és az e által-
szített segédsík se-
választottuk segéd-

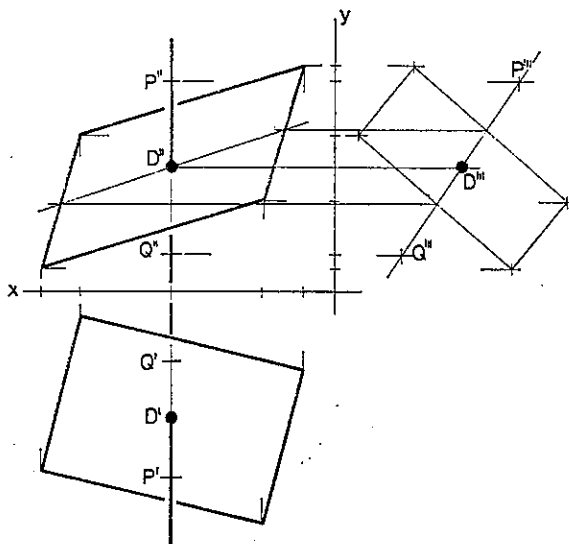
' egybeesik β'' -vel.
n (a sík tartó egye-
netszéspontja a ke-
ottuk meg. Az első
odik kép mutatja,
látható. D -től a sík
Hasonlóan állapít-
ek látszólagos met-

feladatot, de most

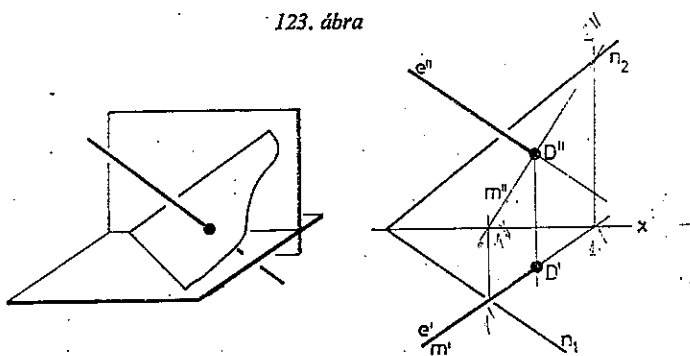
ek. Dőféspontjukat
etét (úgy transzfor-
máron úgy keressük
 $l(c)$ pont szerint a
esztést az olvasóra

zetű egyenes. Szer-

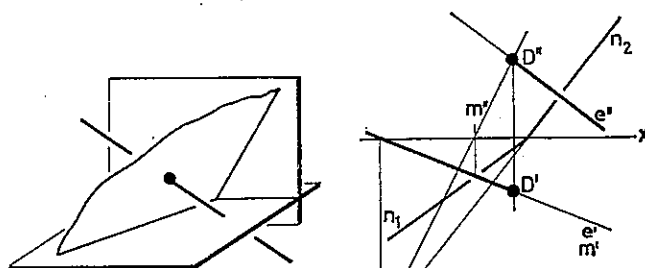
amos — egyenesek
feksznek, tehát az
onal első képe is az
ban leírt módszerrel



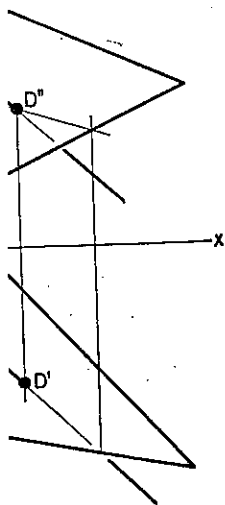
123. ábra



124. ábra



125. ábra



122. ábra

A 124. ábrán dőlt sík és egyenes dőféspontját szerkesztettük az egyenes első vetítősíkjával. A 125. ábrán feszített sík és egyenes dőféspontját állítottuk elő szintén első vetítősíkkal. — A láthatóságot az egyenes és a nyomvonalak fedettségének vizsgálatával dönthetjük el, de leolvashatjuk a szemléltető ábrákról is.

86. Adott egy sík két metsző egyenesével. Szerkesszük meg az x tengely és e sík metszéspontját. (nyomvonalak elvezetése a sík tartó egyeneséből)

Megoldás: A 126. ábrán a dőléspont szerkesztésének általános elvét alkalmaztuk, felhasználva, hogy az x tengely mindkét képe önmaga. Segédsíknak az x egyenes „második vetítősíkját” választottuk. A dőléspont két vetülete természetesen egybeesik.

A keresett dőléspont megszerkeszthető volna a sík nyomvonalával, mert az Á.67. pont szerint a két nyomvonal éppen itt találkozik.

87. Egy egyenes és sík dőléspontjának szerkesztése alkalmával azt tapasztaljuk, hogy az egyenes első vetítősíkja az adott síkot az adott egyenessel párhuzamos egyenesben metszi. Mivel magyarázható ez?

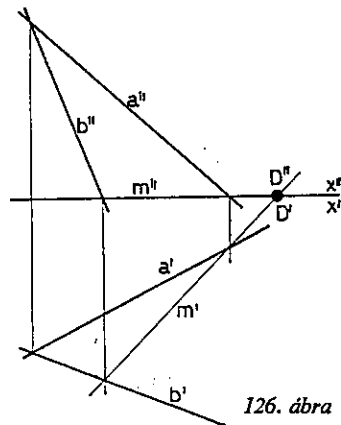
Megoldás: Ha egy egyenesre fektetett sík egy másik síkot az egyenessel párhuzamos egyenesben metsz, akkor az Á.16. pont szerint az egyenes párhuzamos a másik síkkal. Tehát a feladat egyenese is párhuzamos a síkkal, nincs dőléspontjuk. Ez természetesen azt is jelenti, hogy az egyenes második vetítősíkja is az egyenessel párhuzamos egyenesben metszi a síkot (127. ábra).

88. Adottak egy általános sík (két tartó egyenesével), egy első és egy második vetítősík. Szerkesszük meg a három sík közös pontját.

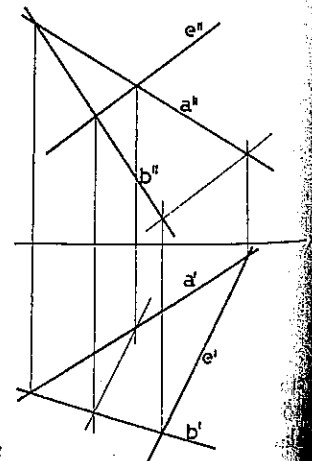
Megoldás: A feladat szerint a három sík egyike sem párhuzamos a másik kettővel, tehát a 9.(a) feladat szerint a három síknak három metszésvonala van, amelyek vagy párhuzamosak egymással, vagy ugyanazon a ponton mennek át, és ebben az esetben ez a pont a három sík közös pontja. Ugyanezt a pontot kapjuk, ha két sík metszésvonalának a harmadik síkkal alkotott dőléspontját szerkesztjük meg. (Ha a három metszésvonal párhuzamos, akkor nincs a három síknak közös pontja. Ez szerkesztés közben a 87. feladat szerint derül ki.)

Ha α az első vetítősík, és β a második vetítősík, akkor az Á.81. pont szerint metszésvonaluk a vetületükről leolvasható, hiszen m' azonos α' -vel, és m'' egybeesik β'' -vel (128. ábra). A harmadik síkot az a és b metsző egyenesek feszítik ki. Az m és a harmadik sík K közös pontját a 84.(d) feladat szerint szerkesztettük.

89. Szerkesszük meg a 129. ábrán adott testek és egyenesek metszéspontjait.



126. ábra



127. ábra

engely és e sík

t alkalmaztuk,
: az x egyenes
zetesen egybe-

aival, mert az

zt tapasztaljuk,
: huzamos egye-

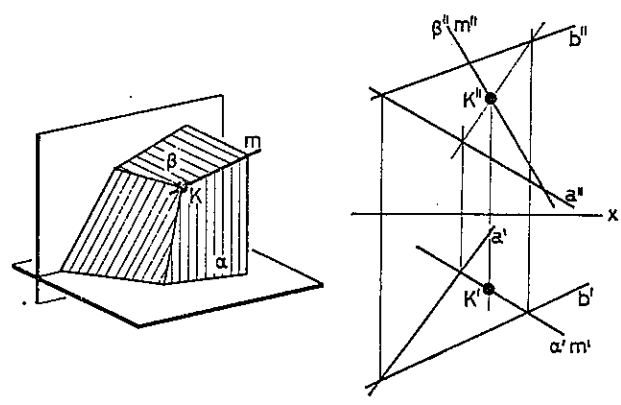
nessel párhúza-
izamos a másik
rtjuk. Ez termé-
nessel párhúza-

és egy második

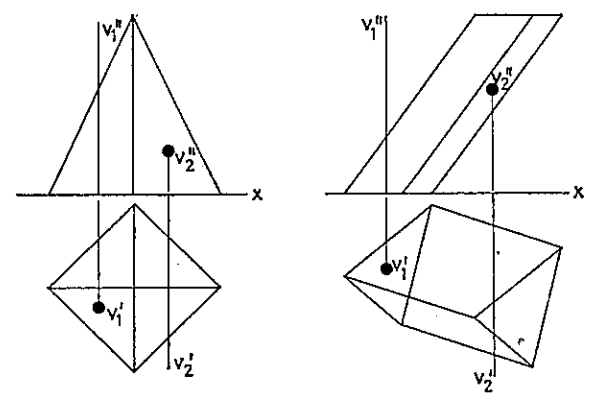
s a másik kettő-
la van, amelyek
át, és ebben az
pjuk, ha két sík
tjük meg. (Ha a
pontja. Ez szer-

pont szerint met-
 m'' egybeesik β'' -
ik ki. Az m és a
k.

tszéspontjait.

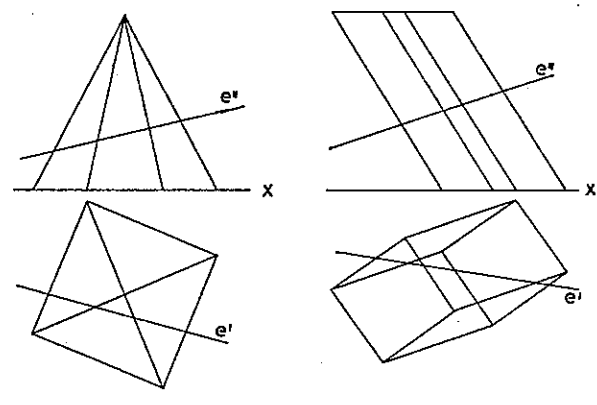


128. ábra



a)

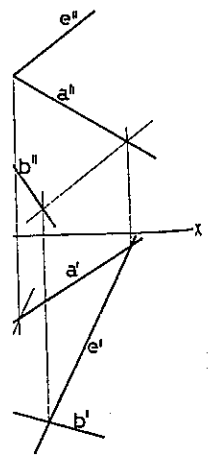
b)



c)

d)

129. ábra



Megoldás: Az Á.87. pont szerint egy egyenesnek egy síklapú testen való dőféspontjait az egyenesre illesztett alkalmas segédsíkkal szerkeszthetjük: a dőféspontok a segédsík által létrehozott síkmetszetnek és az egyenesnek a metszéspontjai. A síkmetszet szerkesztése akkor egyszerű, ha a segédsík vetítősík (fő sík).

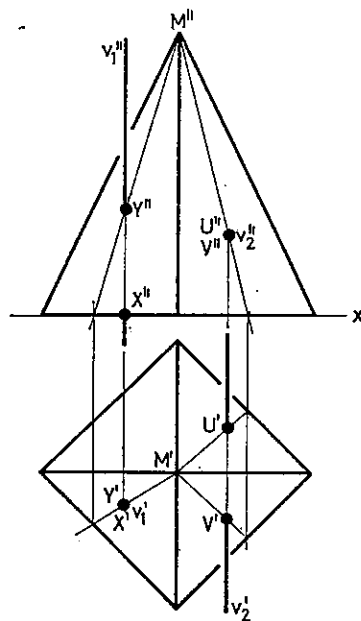
(a) A v_1 első vetítőegyenes dőféspontjainak első képe egybeesik v_1' -vel (Á.55.). Az alaplapon levő X dőféspont második képe rendezéssel adódik (130. ábra). A paláston (az egyik oldalapon) adódó Y dőféspontot a v_1 -re és a gúla M főcsúcsára illeszkedő első vetítősíkkal szerkesztettük (első képe az M' -t és v_1' -t összekötő egyenes). Ez a gúlából alkotót vág ki (Á.84.), amelynek a második képe a v_1'' -t Y'' -ben metszi. — A v_2 második vetítősugár U és V dőféspontjainak második képei azonosak v_2'' -vel. Első képüket a v_2 -re és az M csúcsra illeszkedő második vetítősík által kivágott alkotók metszik ki a v_2 -ből. — Az egyeneseknek a gúlán kívül eső darabjai láthatók.

(b) A feladatot az (a) feladathoz hasonlóan oldhatjuk meg. Most a szerkesztés akkor egyszerű, ha a vetítőegyenesekre a hasáb oldaléleivel párhuzamos vetítősíkokat fektetünk (131. ábra), amelyek a palástból alkotókat (Á.84.) vágják ki.

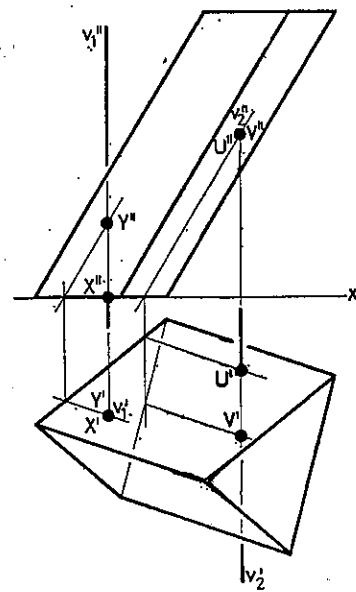
(c) Az e egyenes második vetítősíkját célszerű segédsíknak választani (második képe egybeesik az egyenes második képével). Ennek a gúlával alkotott síkmetszete a második képen egyenes szakasz, tehát a metszet csúcsainak második képei azonnal adódnak (a gúla éleinek és a vetítősíknak a dőféspontjai, 84.(c) feladat). Első képüket rendezéssel nyertük. A síkmetszet az első képen (132. ábra) egy négyzög, amely az egyenest a dőféspontjaiban metszi. — Megjegyezzük, hogy dolgozhattunk volna első vetítősíkkal is.

(d) A feladatot a (c) feladathoz hasonlóan oldottuk meg. Az egyenes második vetítősíkját a segédsík (133. ábra).

90. Adottak az α és β síkok nyomvonalai. Szerkesszük meg a metszészvonalt.



130. ábra



131. ábra

ló dőfés-
 őrspontok
 a síkmet-

(Á.55.)
 1). A pa-
 ira illesz-
 egyenes).
 n metszi.
 k v_2'' -vel.
 ott alkot-
 atók.
 erkesztés
 ősíkokat

második
 metszete a
 azonnal
 i képüket
 amely az
 volna első

második

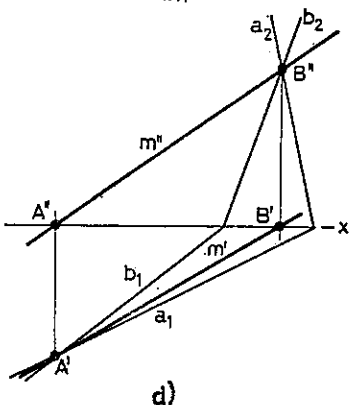
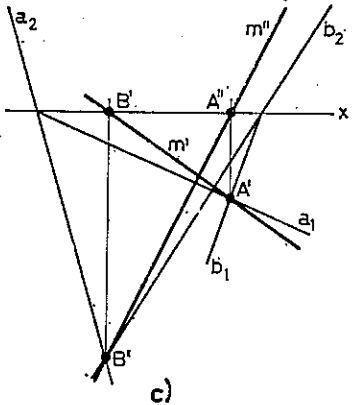
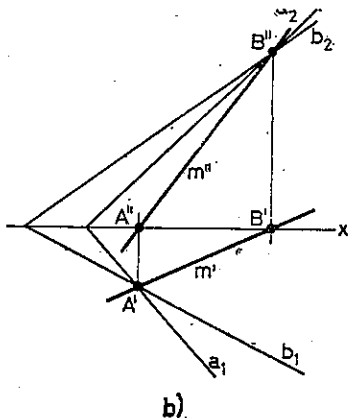
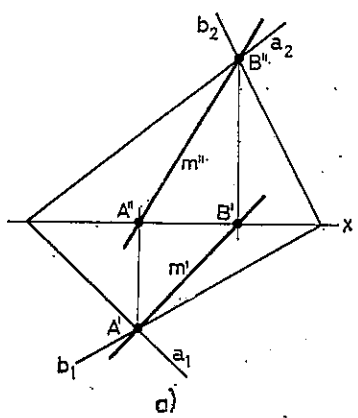
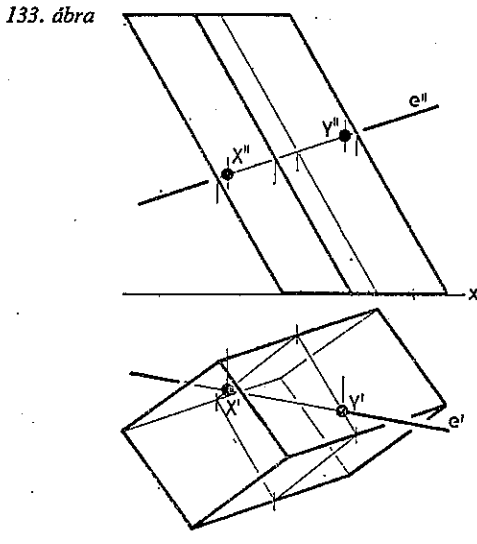
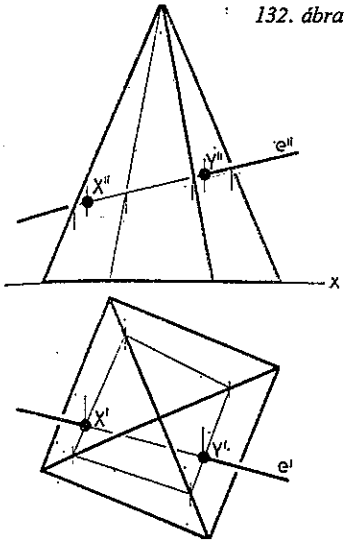
zésvona-



x



z



134. ábra

Megoldás: Az α sík nyomvonalai legyenek a_1 és a_2 , a β sík nyomvonalai pedig b_1 és b_2 . Az a_1 és b_1 az első képsíkon fekszenek, tehát ha nem párhuzamosak, akkor metszik egymást. Metszéspontjuk a két sík közös pontja, tehát illeszkedik a síkok metszévonalára, a két sík közös pontjainak összességére (Á.11.). (Ennek az A pontnak a második képe az x tengelyen van.) Ugyanígy közös pont a második nyomvonalak B metszéspontja, tehát ezen is átmege a metszévonal. (A B első képe az x tengelyen van.) Az m metszévonal az AB egyenes. — A 134. ábrán az első két esetben α is és β is dőlt sík; harmadszor mindkettő feszített; negyedszer az egyik dőlt, a másik feszített.

91. A nyomvonalakkal adott α és β síkoknak közös az x tengelyen levő pontjuk. Szerkesszük meg a síkok metszévonalát.

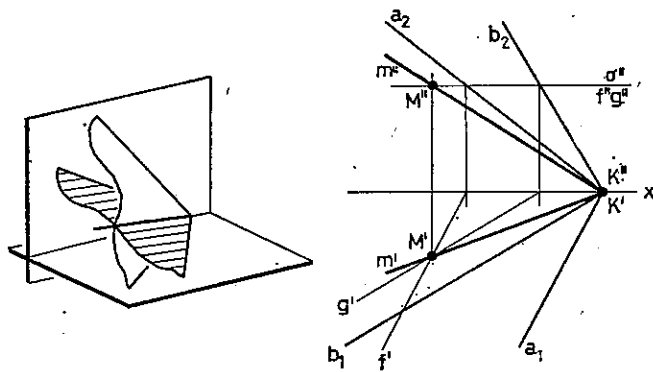
Megoldás: Az α sík nyomvonalai legyenek a_1 és a_2 , a β sík nyomvonalai pedig b_1 és b_2 . A síkok x tengelyen levő K közös pontján mind a négy nyomvonal átmege, ezért a metszévonalat most nem tudjuk a 90. feladat szerint előállítani. — A keresett m metszévonal a K ponton biztosan áthalad, hiszen a metszévonal a két sík minden közös pontját tartalmazza (135. ábra). A két síknak egy újabb közös pontját a tetszőleges σ első fősíkkal kerestük meg, A σ az α -t az f , a β -t pedig a g első fővonalban metszi (Á.68.), amelyeknek második képe egybeesik σ'' -vel. Az f és az a_2 , ill. a g és a b_2 metszéspontjának első képe az x tengelyen van; továbbá f' párhuzamos a_1 -gyel, g' pedig b_1 -gyel. Az f' és g' metszéspontja a két fővonal M közös pontjának az első képe. Az M az α -nak és β -nak is közös pontja, tehát metszévonaluk a KM egyenes.

92. Adottak az a, b, c, d egy ponton átmenő egyenesek. Szerkesszük meg az $[ab]$ és a $[cd]$ síkok metszévonalát.

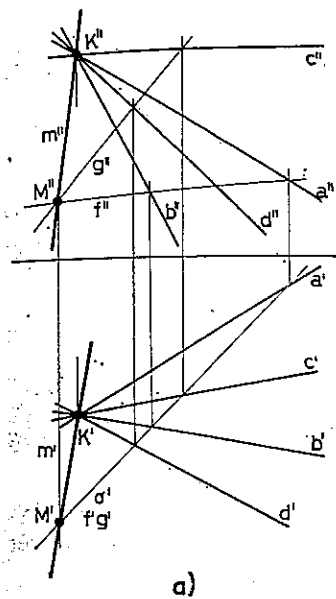
Megoldás: A 91. feladatban mutatott módszert alkalmazzuk. A négy egyenes K közös pontja az m metszévonalnak is pontja. Másik közös pontot tetszőleges első vetítősíkkal kerestünk (136.a) ábra). A σ a síkokat az f és g egyenesekben metszi (Á.66. és 71.), amelyeknek M metszéspontja a két síknak is közös pontja, tehát áthalad rajta a keresett m egyenes.

93. Adottak az a, b, c, d párhuzamos egyenesek. Szerkesszük meg az $[ab]$ és a $[cd]$ síkok metszévonalát.

Megoldás: A két sík m metszévonalára nyilván párhuzamos a tartó egyenesekkel, tehát elég egy pontját megkeresnünk. A két sík M közös pontját a 92. feladat szerint szerkesztettük a σ második vetítősíkkal (136.b ábra).



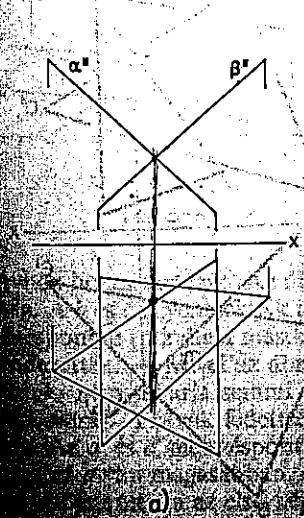
135. ábra



a)

94. Szerkesszük meg a 1. „teljes” síkok, hanem csak a pélnek.

Megoldás: Két sík metszészessége. A metszévonal te



a)

onalai pedig b_1
sak, akkor met-
sík metszés-
pontnak a má-
nyomvonalak B
az x tengelyen
t esetben α is és
őlt, a másik fe-

en levő pontjuk.

omvonalai pedig
mvonal átme-
ni. — A keresett
a két sík minden
pontját a tetsző-
fővonalban met-
 a_2 , ill. a g és a b_2
zamos a_1 -gyel, g'
inak az első képe.
 M egyenes.

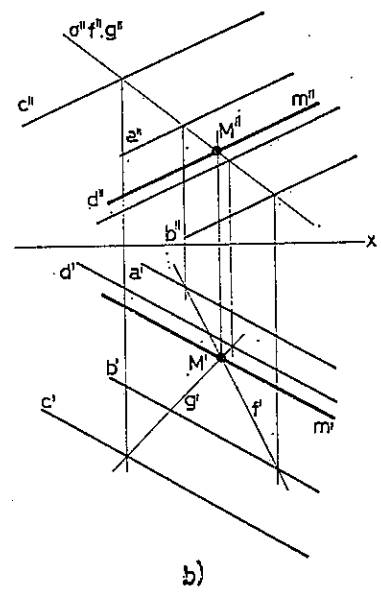
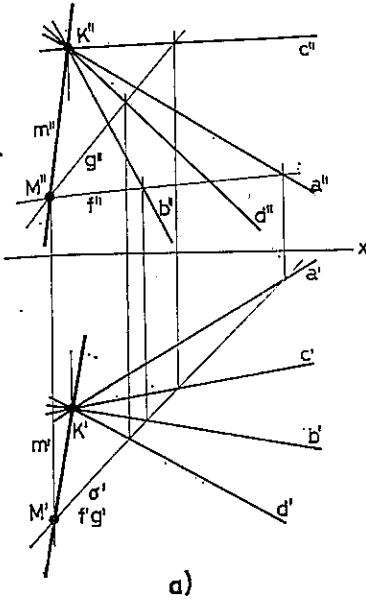
rkesszük meg az

A négy egyenes
pontot tetszőleges
yenesekben metszi
pontja, tehát átha-

eg az $[ab]$ és a $[cd]$

artó egyenesekkel,
92. feladat szerint

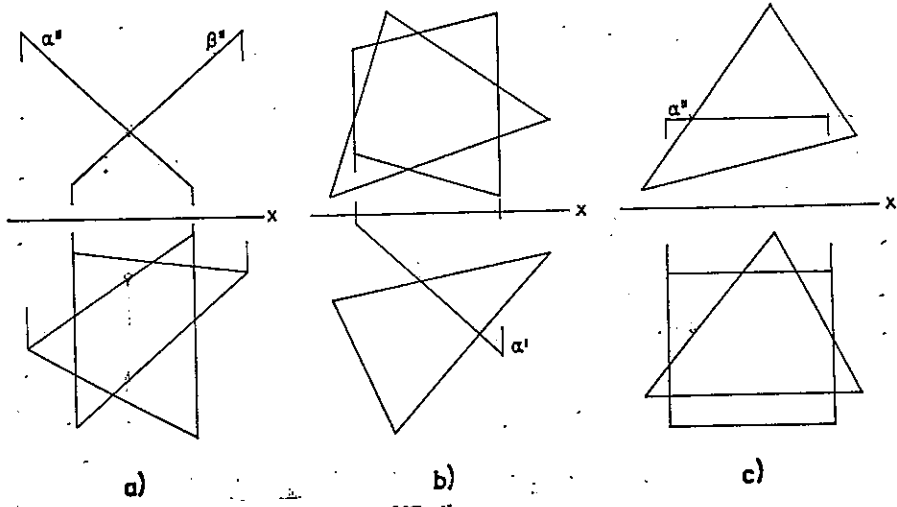
σ'
 σ''
 K'
 K''
 x



136. ábra

94. Szerkesszük meg a 137. ábrán adott síkok metszésvonalát. Az ábrán nem a „teljes” síkok, hanem csak a megadott síkidomokkal körülhatárolt lemezek szerepelnek.

Megoldás: Két sík metszésvonala a két sík közös egyenese, közös pontjainak összessége. A metszésvonal tehát mindkét síkon rajta fekszik (Á.11.).



137. ábra

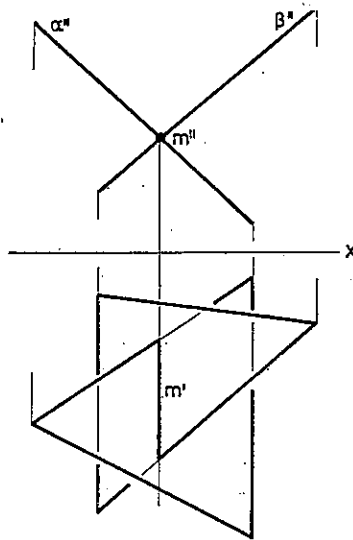
(a) Két második vetítősík metszésvonala második vetítőegyenes (Á.31.), amelynek második képe a síkok második képének metszéspontja (138. ábra). — A „teljes” síkok metszésvonala „teljes” egyenes. Ha azonban a síkokból csak a körülhatárolt lemezek szerepelnek, akkor a metszésvonalnak csak az a szakasza számít, amelyik mindkét síkidomhoz hozzá tartozik (Á.83.). A második kép mutatja, hogy a metszésvonaltól balra az α , jobbra a β fed.

(b) Az ábrán egy általános helyzetű háromszög, és az α első vetítősíkon fekvő trapéz szerepel. Az m illeszkedik α -ra, tehát m' egybeesik α' -vel (Á.81.). Az m illeszkedik a háromszög síkjára, tehát metszi a háromszög oldalait. Ezeket a metszéspontokat rendezve kapjuk m'' -t (139. ábra). — A metszésvonalnak csak az a szakasza számít, amelyik mindkét síkidomhoz hozzá tartozik. Az első képről leolvasható, hogy a metszésvonaltól balra a háromszög előbbre van, mint a trapéz, tehát itt a háromszög takar. A metszésvonal másik oldalán akkor nyilván a trapéz fed.

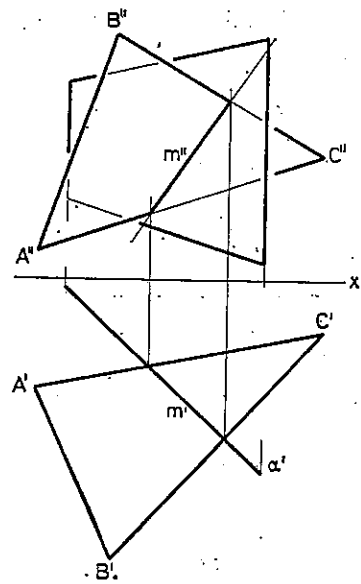
(c) A feladatban egy általános helyzetű háromszög és az α első fősíkon fekvő téglalap szerepel. Az m'' egybeesik α'' -vel, és innen rendezéssel nyerjük m' -t (140. ábra). — A második képről kiderül, hogy a háromszög B csúcsa az α felett van, tehát az első képen a metszésvonal felett a háromszög takar.

95. Adott két sík két-két párhuzamos egyenesük képeivel (141. ábra). Szerkesztjük meg a két sík metszésvonalát. A láthatóságot úgy tüntessük fel, hogy mindkét síkból csak a párhuzamosok határolta szalagot tekintjük.

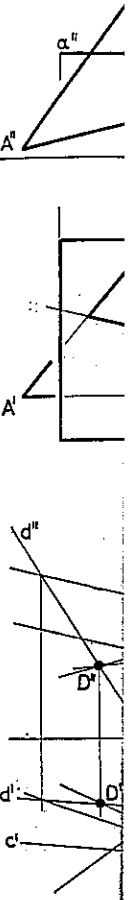
Megoldás: A két sík metszésvonala a két sík közös pontjaiból álló egyenes (Á.11.), amelyet meghatároz a két sík két közös pontja (Á.83.). A 142. ábrán az egyik közös pont az a egyenesnek a $[cd]$ síkkal alkotott A dőféspontja; a másik pedig a d egyenesnek az $[ab]$ síkkal való D dőféspontja. (A dőféspontokat a 84. (d) feladat szerint szerkesztettük: az a egyenesnél a második, a d egyenesnél az első vetítősík volt a segédsík.) A keresett m metszésvonal az AD egyenes. — Ha a síkokból csak a szalagok szerepelnek, akkor a metszésvonalnak csak az a szakasza számít, amelyik mindkét



138. ábra



139. ábra



sávhoz hoz meg. A b és d dőféspontja rendezették látunk, nem (143. ábra) még. Az a' rendezője tehát a más

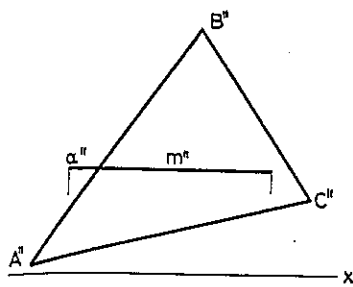
), amely-
A „teljes”
atárolt le-
, amelyik
metszés-

on fekvő
z m illesz-
zésponcto-
casza szá-
ó, hogy a
áromszög

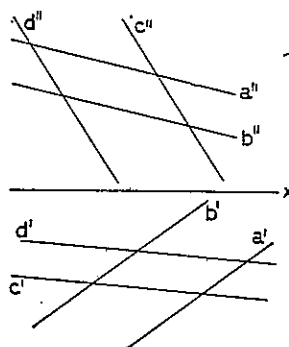
on fekvő
40. ábra).
lát az első

Szerkesz-
/ mindkét

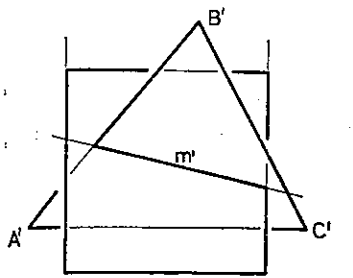
5 egyenes
n az egyik
pedig a d
adat sze-
sík volt a
szalagok
mindkét



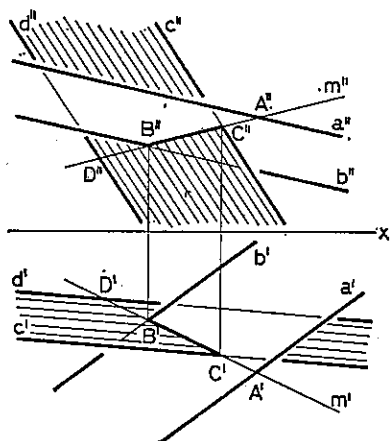
140. ábra



141. ábra



142. ábra



143. ábra

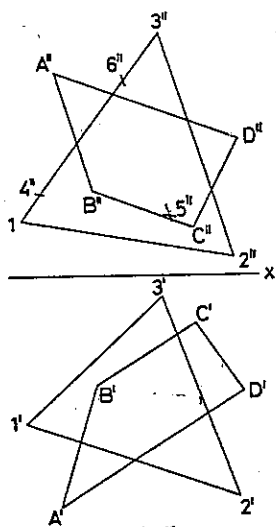
sávhoz hozzá tartozik. Az ábránkon ezért a b és c egyenesek közé eső darab marad meg. A b és c egyeneseknek az m -mel való metszéspontjai ezeknek az egyeneseknek a dőféspontjai (mindig a másik síkon), és ezért ezeknek a metszéspontoknak a vetületei rendezettek. — Mivel az ábrán csak két sík szerepel, azért mindkét nézetben közéjük látunk, nem takarja semmi a metszévonalat. A BC szakasz tehát biztosan látszik (143. ábra). A sávok fedettségét — fedőpontokkal az 56. feladat szerint állapítottuk meg. Az a' és c' metszéspontjának rendezőjén haladva a második képről leolvasható, hogy az a van magasabban, első képen tehát ő fedi c -t. A b'' és d'' metszéspontjának rendezője mutatja az első képen, hogy a b közelebb van az előlről néző szemlélőhöz, tehát a második képen a b takarja d -t.

96. Adottak az $ABCD$ trapézlemez és az 123 háromszöglemez (144. ábra).
 (a) Szerkesszük meg a metszésvonalukat, és tüntessük fel a láthatóságot.
 (b) Tüntessük fel a láthatóságot úgy, hogy az 123 lemezből kivágjuk a 456 háromszöget (a 4 és 6 az 13 oldalon vannak).

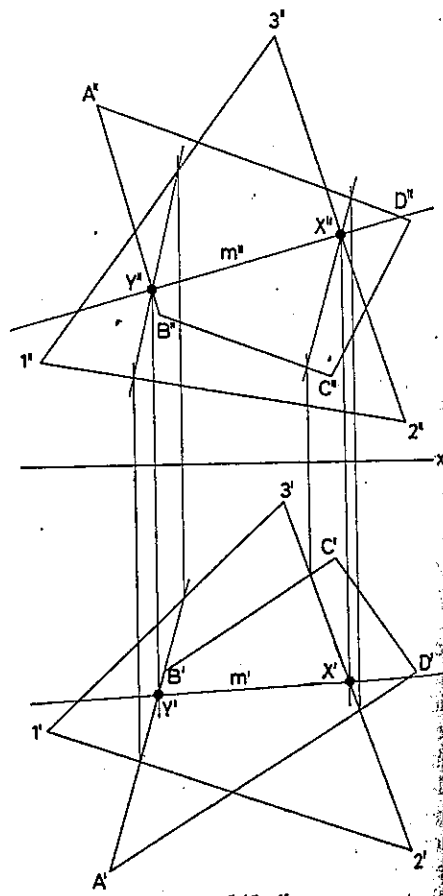
Megoldás: Az m metszésvonalat a 23 egyenesnek a trapéz síkjával való X dőféspontja, és az AB egyenesnek a háromszög síkjával való Y dőféspontja határozta meg (145. ábra). (Első vetítősíkjaik voltak a segédsíkok.)

(a) A metszésvonalnak csak az a szakasza marad meg, amelyik mindkét lemezen rajta van: 146. ábránkon éppen az XY szakasz. Ezt a szakaszt mindkét képen látjuk. Az első képen (felülnézetben) a metszésvonal alatt a trapéz fedi a háromszöget, mert a második kép szerint az AD oldal magasabban van, mint az 12 oldal (a metszésvonal másik oldalán nyilván a háromszög takar). A második képen (előlnézetben) a metszésvonal alatt a háromszög fedi a trapézt, mert az első kép szerint az 12 oldal előbbre van, mint a BC oldal.

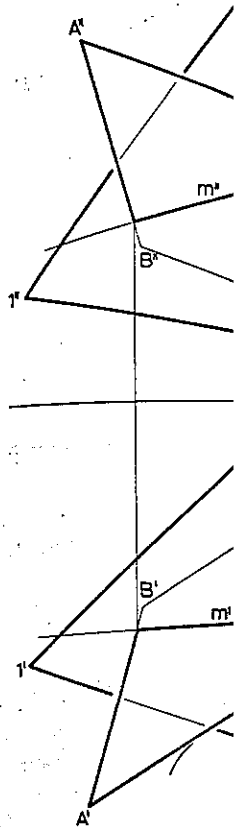
(b) Síkra illeszkedő pontoknak csak az egyik képét adhatjuk meg önkényesen, mert az $\tilde{A}.70.$ pont szerint másik vetületük már szerkeszthető. A 456 háromszög illeszkedik az $[123]$ síkra, ezért csak a második képét adtuk meg. A 4 és 6 pontok



144. ábra



145. ábra



146

illeszkednek az 13 o az 56 egyenessel szer vonalból most csak rajta: 147. ábránkon megváltozik a láthatóság, a láthatóság válik a trapezoidra.

97. Adottak az $ABCD$ trapézlemez és az 123 háromszöglemez (147. ábra). Szerkesszük meg a metszésvonalukat, és tüntessük fel a láthatóságot.

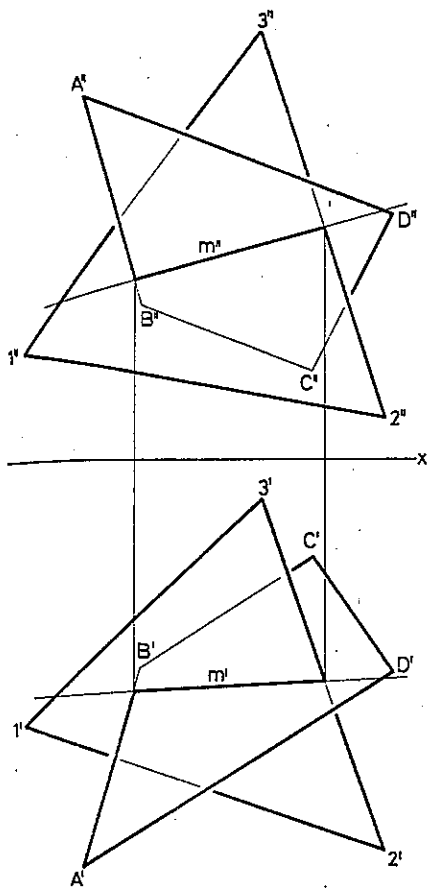
Megoldás: A 123 háromszög síkjával való Y dőféspontja határozta meg. (Első vetítősíkjaik voltak a segédsíkok.) Az AB és AC oldalak a második kép szerint a trapéz síkjával való X dőféspontja határozta meg. (Első vetítősíkjaik voltak a segédsíkok.)

ra).
ot.
a 456 há-

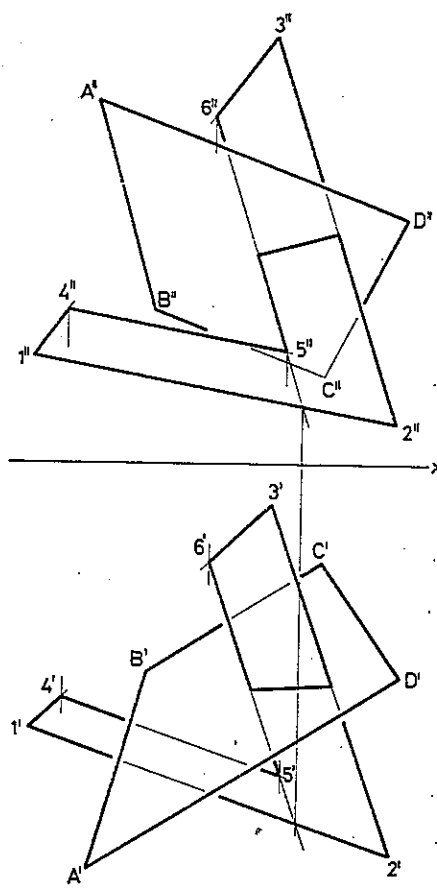
X dőfés-
ozta meg

t lemezen
en látjuk.
et, mért a
szésvonal
a metszés-
al előbbre

kényesen,
háromszög
6 pontok



146. ábra

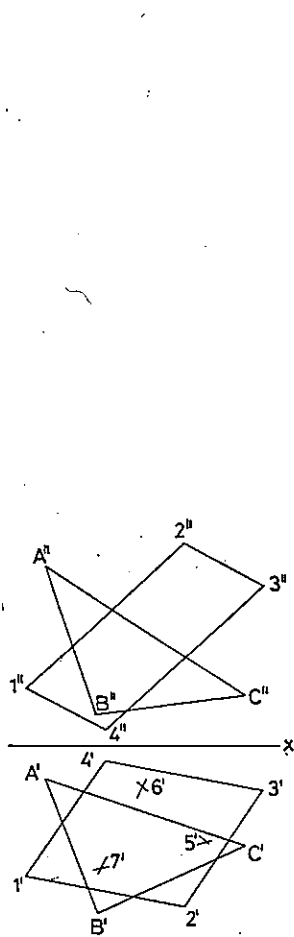


147. ábra

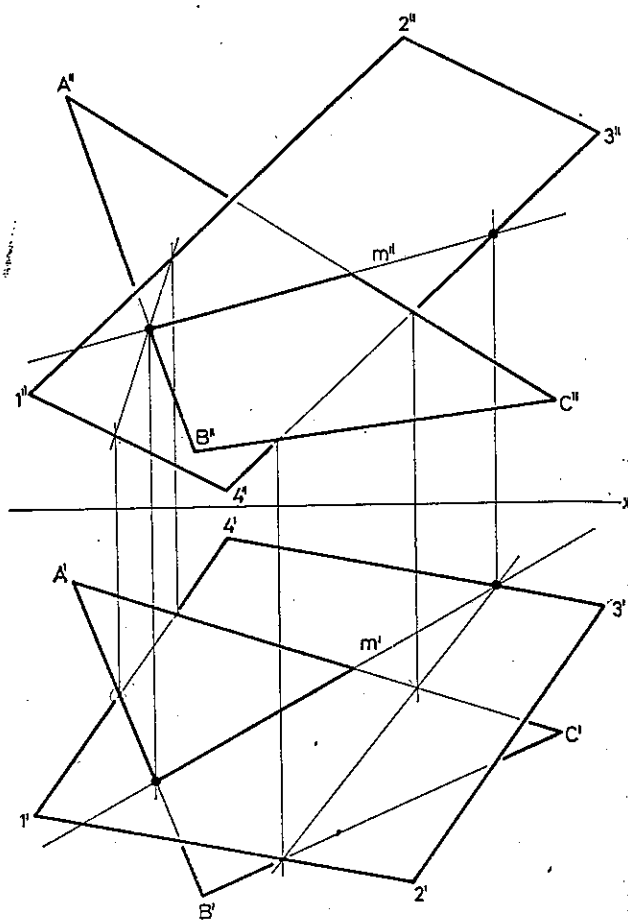
illesszük az 13 oldalra, első képük tehát rendezéssel adódik. Az 5 pont első képét az 56 egyenessel szerkesztettük (átmegy 6-on, és metszi az 12 egyenest). — A metszésvonalból most csak az a darab marad meg, ami a „csonkolt” háromszöglemezen van rajta: 147. ábránkon a 23 és az 56 egyenesek közötti szakasz. A 146. ábrához képest megváltozik a láthatóság is, hiszen a 456 háromszög eltávolítása miatt mindkét képen láthatóvá válik a trapéz B csúcsa.

97. Adottak az ABC háromszöglemez és az 1234 paralelogramma-lemez (148. ábra). Szerkesszük meg a metszésvonalukat. A láthatóságot úgy is tüntessük fel, hogy a paralelogrammát kilyukasztjuk, kivágjuk belőle az 567 háromszöget.

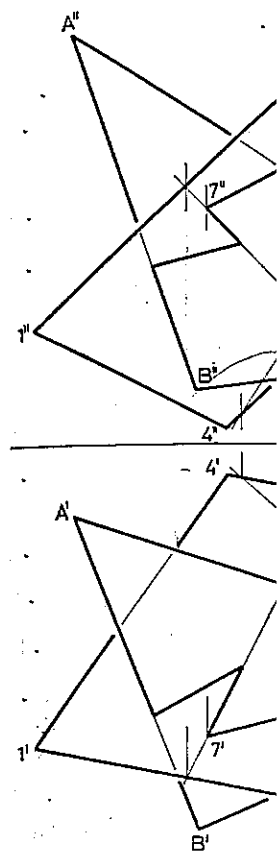
Megoldás: A 149. ábrán a metszésvonalat az AB és a 34 oldalak dőféspontjaival határoztuk meg. (Első, ill. második vetítősíkjuk volt a segédsík.) A metszésvonalnak az AB és AC oldalak közötti szakasza fekszik rajta mindkét síkon, tehát ez marad meg. A második kép szerint az AB oldal magasabban van, mint az 14 oldal, ezért az első képen (felülnézetben) a metszésvonal felett a háromszög takar. Az első kép azt mutatja,



148. ábra



149. ábra



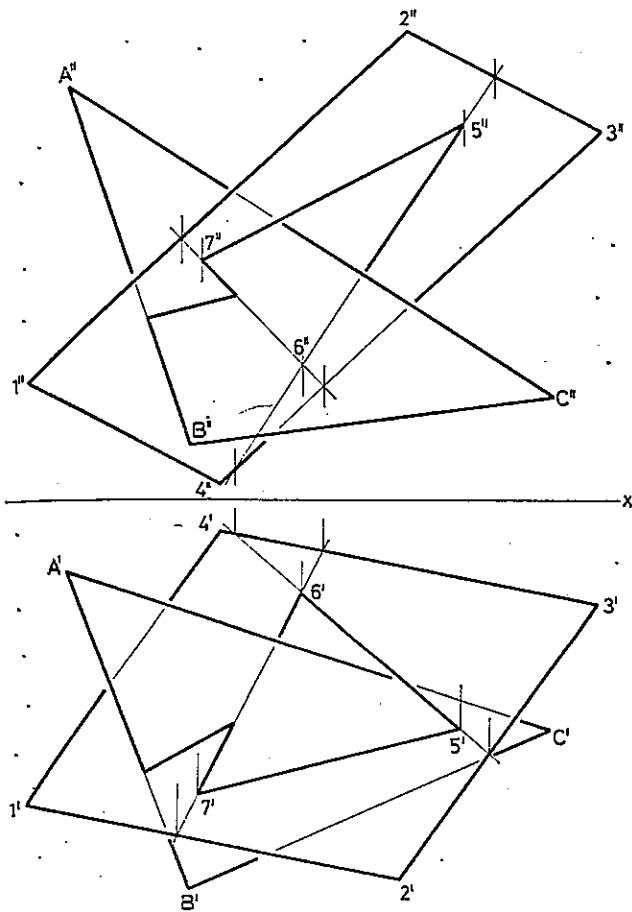
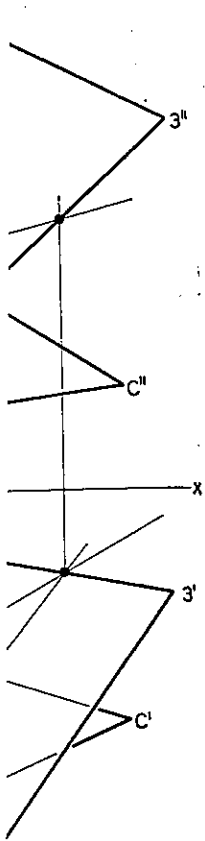
hogy a BC oldal előbbre van, mint a 34 oldal, így a második képen (előlnézeten) a metszésvonal alatt takar a háromszög.

A 150. ábrán kivágtuk a paralelogrammából az 567 háromszöget. A kivágás első képét vettük fel szabadon, második képét az $[1234]$ síkra illeszkedő 56 és 67 egyenesekkel szerkesztettük (metszik a paralelogramma oldalait). — A metszésvonalból most az AB és a 67 egyenesek közé eső szakasz marad meg. Az 567 lyukon átlátunk ezért módosul a láthatóság is.

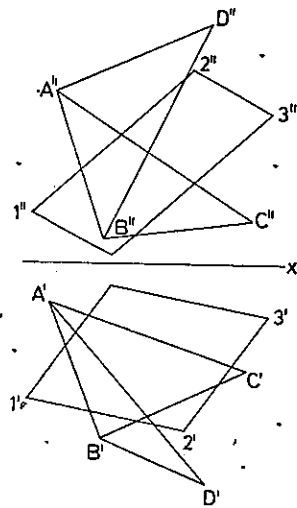
98. Adottak az ABC és ABD háromszöglemezek, valamint az 1234 paralelogramma-lemez (151. ábra). Szerkesszük meg a metszésvonalait.

Megoldás: Az AB egyenes mindkét háromszöglemezhez hozzá tartozik, így ennek az egyenesnek a paralelogrammával való dőféspontja mindhárom síkon rajta van

(9. (a) és 88. feladatok), val való metszésvonalára pontja az AC egyenes és a 67 szög metszésvonalát pedig a síkja a segédsík). — Az AB metszésvonalakat nem takarítottuk). Látható a vetület előbbre is (első vetületen takarja az ABC metszés az $A'D'$ és $1'2'$ egyenes egyenesek metszéspontja az $1'2'$ -t, és az AC az elő



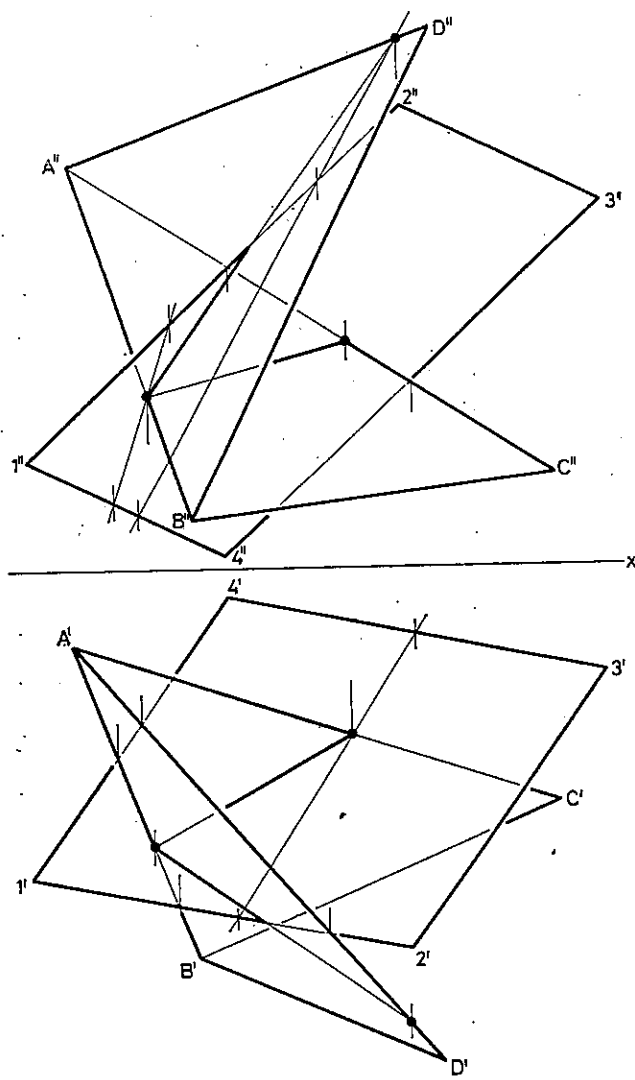
150. ábra



151. ábra

pen (előlnézeten) a
 igit. A kivágás első
 lő 56 és 67 egyene-
 A metszésvonalból
 57 lyukon átlátunk,
 1234 paralelogram-
 i tartozik, így ennek
 om síkon rajta van

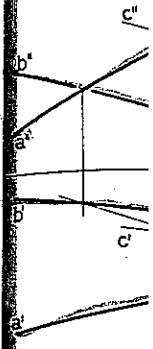
(9.(a) és 88. feladatok), tehát illeszkedik mindkét háromszögnek a paralelogrammá-
 val való metszésvonalára (152. ábra). — Az ABC háromszög metszésvonalának másik
 pontja az AC egyenes dőféspontja (második vetítősíkja a segédsík); az ABD három-
 szög metszésvonalát pedig az AD egyenes dőféspontjával határoztuk meg (első vetítő-
 síkja a segédsík). — Az ábrán most három sík szerepel, tehát nem biztos, hogy a met-
 szésvonalakat nem takarja semmi (ahogyan ezt a 95. feladat megoldása során mon-
 doztunk). Látható a vetületekről, hogy az ABD magasabban (második vetületen) és
 előbbre is (első vetületen) fekszik, mint az ABC lemez, tehát az ABD háromszög el-
 takarja az ABC metszésvonalának egy darabját mindkét képen. További fedettségeket
 az $A'D'$ és $1'2'$ egyenesek metszéspontjából induló rendezőn, ill. az $A''C''$ és $3''4''$
 egyenesek metszéspontjához tartozó rendezőn olvastunk le (az AD a felülnézeten fedi
 az 12 -t, és az AC az előlnézeten fedi a 34 -t).



152. ábra

99. Adottak az a és b kitérő egyenesek és a nem hozzájuk tartozó P pont (153. ábra). Szerkesszük meg a két egyenes P -re illeszkedő transzverzálisát.

Megoldás: A keresett t transzverzális a 18. feladat szerint a $[Pa]$ és $[Pb]$ síkok metszésvonala. A t átmegy a P ponton, így elegendő még egy pontját megkeresni. A t metszésvonal, azaz az előbbi két sík közös pontjainak összessége. Az egyik közös pont pl. az a egyenesnek a $[Pb]$ síkkal való A dőféspontja. A 153. ábrán a $[Pb]$ síkban a P -n keresztül a b -vel párhuzamos c egyenest rajzoltunk. A $[Pb]$ sík nyilván azonos



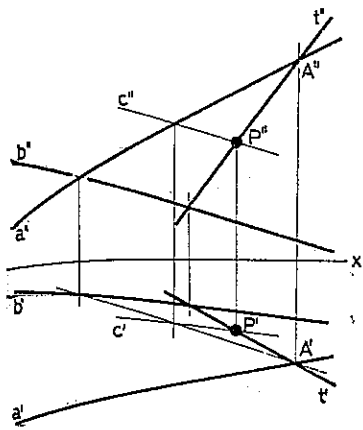
[bc] sík keresztül transzverzális előfordulakor a P

100 meg az

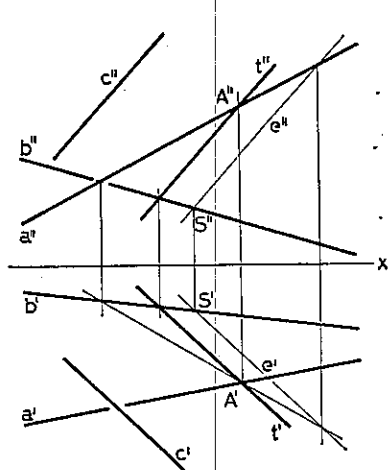
M_e párhuzamos vonal, az a egyenes ábrán éppen az a egyenes párhuzamosa messe.

10 sem ille

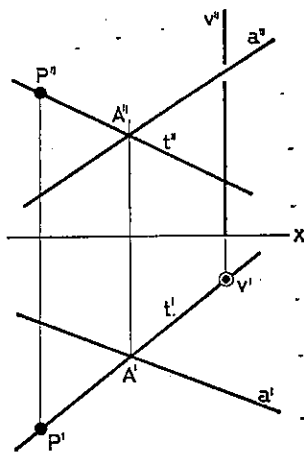
M P' és v' a két t sodik A egyene



153. ábra



154. ábra



155. ábra

[bc] síkkal, de ilyen formájában alkalmasabb szerkesztések elvégzésére. Ez utóbbin kerestük meg az A dőféspontot (második vetítősík volt a segédsík). A PA egyenes a transzverzális, amely a b egyenest is rendezetten kell hogy messe. A 18. feladat szerint előfordulhat, hogy az a párhuzamos a [Pb] síkkal (87. feladat). Említettük, hogy ilyenkor a P -n átmenő a -val párhuzamos egyenest tekintjük transzverzálisnak.

100. Adottak az a , b és c páronként kitérő egyenesek (154. ábra). Szerkesszük meg az a és b egyenesek c -vel párhuzamos transzverzálisát.

Megoldás: A keresett t transzverzális a 19. feladat szerint az a -ra illeszkedő c -vel párhuzamos és a b -re illeszkedő c -vel párhuzamos síkok metszésvonala. A t metszésvonal, azaz az előbbi két sík közös pontjainak összessége. Az egyik közös pont pl. az a egyenesnek a b -re illeszkedő c -vel párhuzamos síkkal való A dőféspontja. A 154. ábrán a b tetszőleges S pontján át c -vel párhuzamos e egyenest rajzoltunk. A [be] sík éppen a b -re illeszkedő c -vel párhuzamos sík (16. feladat). Ezen a síkon kerestük meg az a egyenes A dőféspontját (második vetítősík volt a segédsík). Az A -n átmenő c -vel párhuzamos egyenes a transzverzális, amely a b egyenest is rendezetten kell hogy messe.

101. Adottak az a általános helyzetű egyenes, a v első vetítősugár, és az egyikre sem illeszkedő P pont. Szerkesszük a két egyenes P -n átmenő transzverzálisát.

Megoldás: A keresett t transzverzális átmegy P -n és metszi v -t, tehát első képe a P' és v' összekötő egyenese (155. ábra). A t' és a' egyenesek A' metszéspontja nyilván a két térbeli egyenes metszéspontjának első képe. Ezt rendezve a transzverzális második képe is megrajzolható (P'' -n át).

A 99. feladat megoldását visszavezethetjük erre a feladatra, ha pl. az ottani b egyenest vetítőegyenessé transzformáljuk (Á.60.).

zó P pont (153. t.

a' és [Pb] síkok itjtát megkeresni. Az egyik közös rán a [Pb] síkon nyilván azonos a

102. Adottak az a általános helyzetű egyenes, a v első vetítősugár és a mindkettőhöz kitérő i általános helyzetű egyenes. Szerkesszük meg az a és v egyenesek i irányú transzverzálisát.

Megoldás: A keresett t transzverzális párhuzamos i -vel, és metszi v -t, tehát első képe a v' -n át i' -vel párhuzamosan halad (156. ábra). A t' és a' egyenesek A' metszéspontja nyilván a két térbeli egyenes metszéspontjának első képe. Ezt rendezve a transzverzális második képe is megrajzolható (i'' -vel párhuzamosan).

A 100. feladat megoldását visszavezethetjük erre a feladatra, ha pl. az ottani b egyenest vetítőegyenessé transzformáljuk (Á.60.).

103. Adottak az egymásra nem illeszkedő e egyenes és P pont. Szerkesszük meg az e egyenes és az x tengely P -n átmenő transzverzálisát.

Megoldás: A 99. feladat szerint a t transzverzális az x tengelynek a $[Pe]$ síkkal való X dőféspontját köti össze P -vel. Az X dőféspontot a 86. feladat szerint a sík első nyomvonalának és az x tengelynek a metszéspontjaként kerestük meg (a síkot könnyebben kezelhetővé az e -vel párhuzamos f egyenesével tettük) (157. ábra).

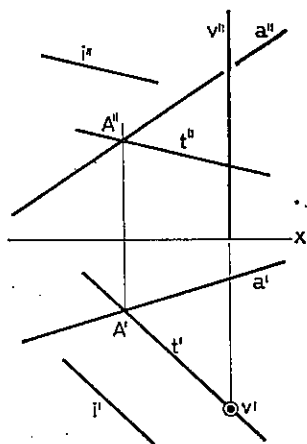
Az XP transzverzális természetesen e -t rendezetten kell hogy messe.

A 158. ábrán a feladatot transzformációval a 101. feladat szerint oldottuk meg. Az y új képtengelyt x -re merőlegesen választottuk. Így az új képsík profilsík (Á.61.), azaz az x -re merőleges, tehát az x harmadik vetülete pont. (Az e egyenest két tetszőleges — az ábrán számokkal jelölt — pontjával transzformáltuk.)

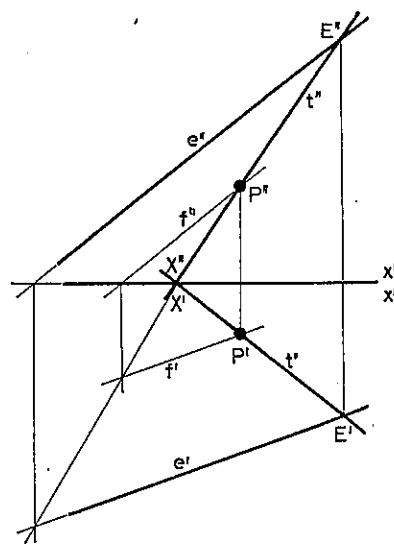
Fedélidom-szerkesztés

Ebben a fejezetben az Á.89. pont alkalmazására mutatunk néhány feladatot.

104. Szerkesszünk egyenlő hajlású fedélsíkokkal fedélidomot téglalap, ill. négyzet alaprajzú épületekre.



156. ábra



157. ábra

M
vonal
szintes
kat. A
(
rincbe
vonal
eresze