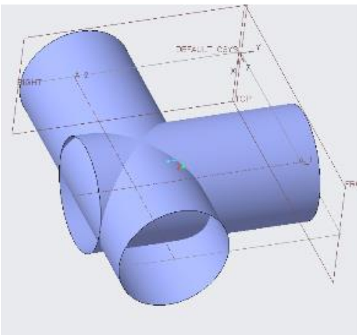
MISKOLCI EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR
MATEMATIKAI INTÉZET

GYAKORLÓ FELADATLAPOK AZ ÁBRÁZOLÓ GEOMETRIA CÍMŰ TANTÁRGY ELSAJÁTÍTÁSÁHOZ ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK SZÁMÁRA



KÉSZÍTETTE

Óváriné Dr. habil. Balajti Zsuzsanna

egyetemi docens

MISKOLC, 2023.

ELŐSZÓ

Az ábrázoló geometriának két területen van közismerten meghatározó jelentősége.
A térbeli objektumok síkra történő kölcsönösen egyértelmű leképezése után *a térbeli objektumokra vonatkozóan konstrukciókat lehet készíteni a rajz síkjában*.
Az ábrázoló geometriának a másik jelentősége a háromdimenziós térben lévő tárgyak *matematikai vizuális észlelés*ének *a* javítása.

A kurzus legfőbb *célja*, hogy *az ábrázoló geometria művelőjében kialakuljon a tér vizuális geometriai érzékelése*, és *egy praktikus térszemlélettel konstruktív megoldásra jusson*, amit a *szerkesztőmunka készség*ének kifejlesztésével képes közölni.

A tananyagban rendszerbe foglalásra kerültek a mérnöki gyakorlat számára nélkülözhetetlen alapvető geometriai ismeretek és azon átfogó elvek, melyek tárgyalásával az önálló alkalmazási képesség kifejlesztése a végcél. A tárgyalás módszere alkalmazkodik a konstrukciós szaktárgyak igényeihez azért, hogy a hallgató, anyagmérnök jelölt a mérnöki feladatok geometriai tartalmát sikeresen felismerje, eredményesen megküzdjön a felmerült kérdés szabatos geometriai megfogalmazásával, és konstruktív megoldáshoz jusson. Az elméleti tananyag gondos tanulmányozása és a gyakorlati feladatok önálló megoldása szoros egységben *fejleszti a készséget a térbeli objektumok ábrázolására és a térgeometriai feladatok konstruktív megoldására*.

A GYAKORLÓ FELADATLAPOK példái a Miskolci Egyetem Anyag és Vegyészmérnöki Karának *anyagmérnök* BSC szak hallgatói számára az Ábrázoló Geometria tantárgy oktatása keretében elsajátítandó tématerületekhez kapcsolódnak, ugyanakkor más karok hallgatói számára is hasznos a kimunkálásuk.

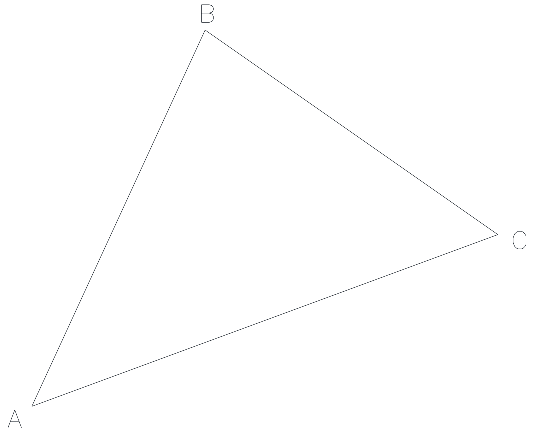
A GYAKORLÓ FELADATLAPOK ábrái az AutoCAD2021 tervező szoftverrel készültek.

Miskolc, 2023, szeptember

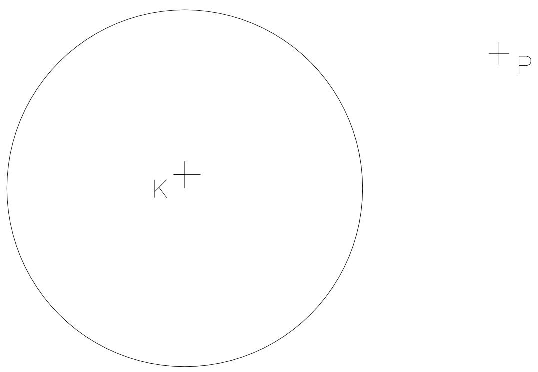
A szerző

1. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

Szerkessze meg az adott **ABC** hegyesszögű háromszög köré írható körének **K** középpontját és beírható körének **O** középpontját!

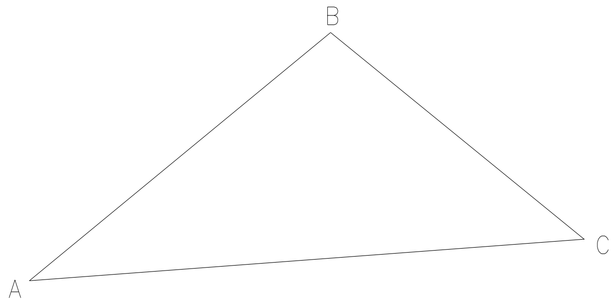


Szerkesszen érintőket az adott **K** középpontú körhöz a szintén adott **P** pontból!



Szerkessze meg azt az **ACB** *szabályos háromszöget,* melynek oldaléle az **AB** szakasz, és a **C** csúcspontja az **AB** szakasz fölött van!

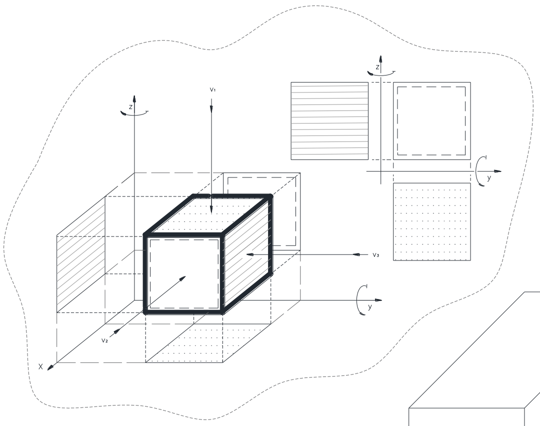
Szerkessze meg az adott **ABC** tompaszögű háromszögnek az **M** magasságpontját és az **S** súlypontját!

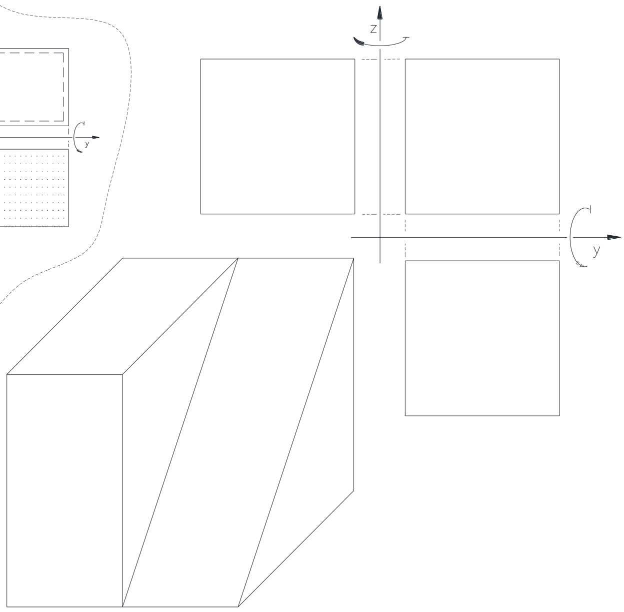


Szerkessze meg az **AB** szakasz 2/5 hosszúságú részét!

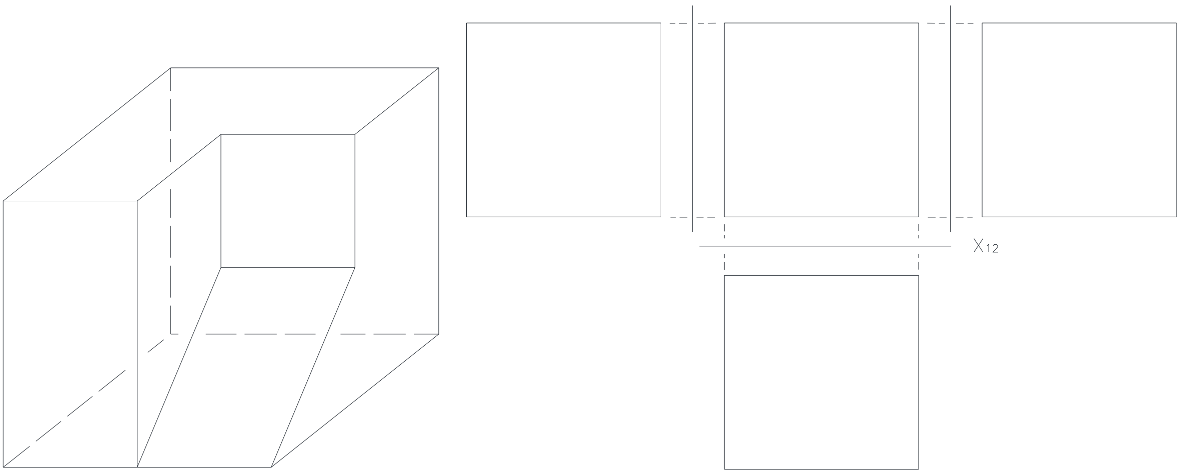
Szerkessze meg azt az **ACBD** *négyzetet*, melynek átlója az **AD** szakasz!

Határozza meg a három nézet képzésének szabályai szerint a csonkolt kocka elől-, felül- és oldalnézetét *rendezett helyzetben*!

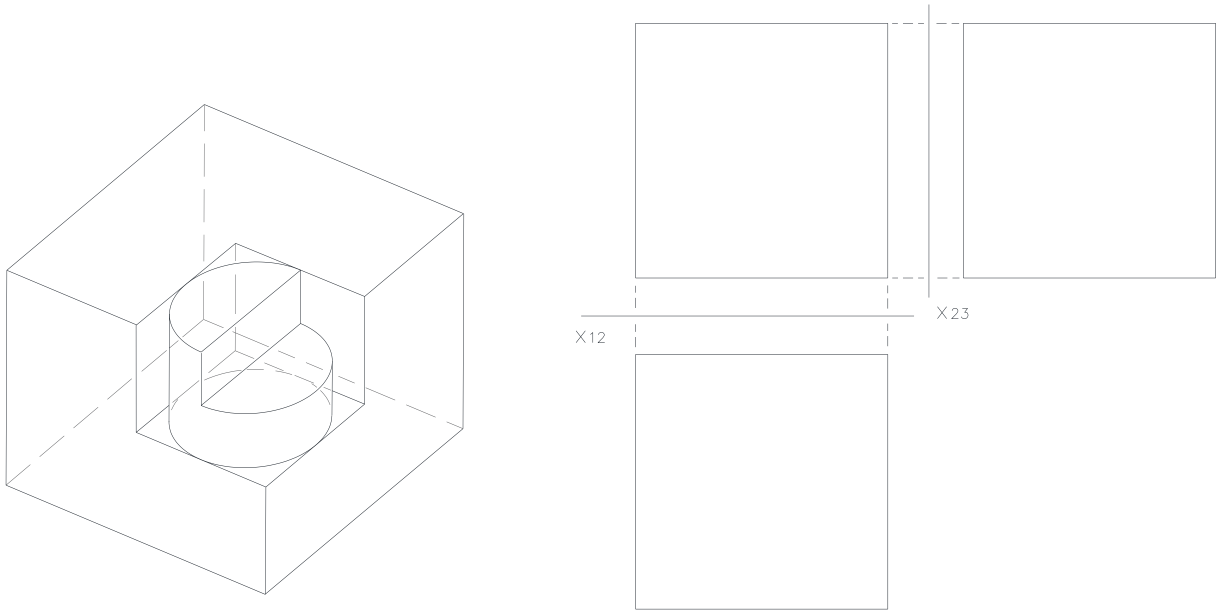




Rajzolja meg a nézetek képzésének szabályai szerint a csonkolt kocka rendezett vetületeit!

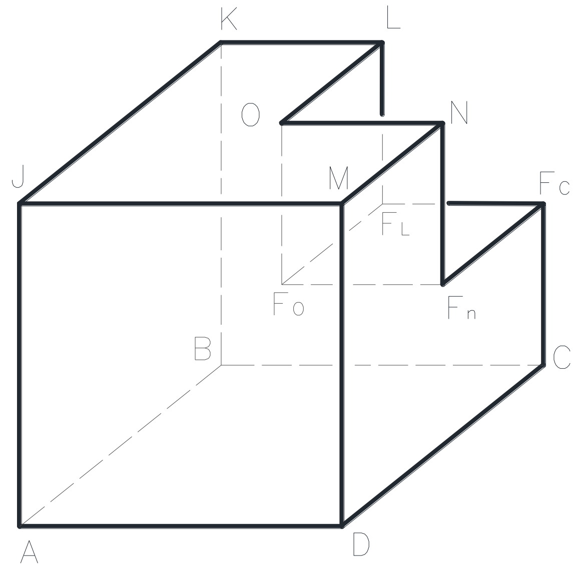


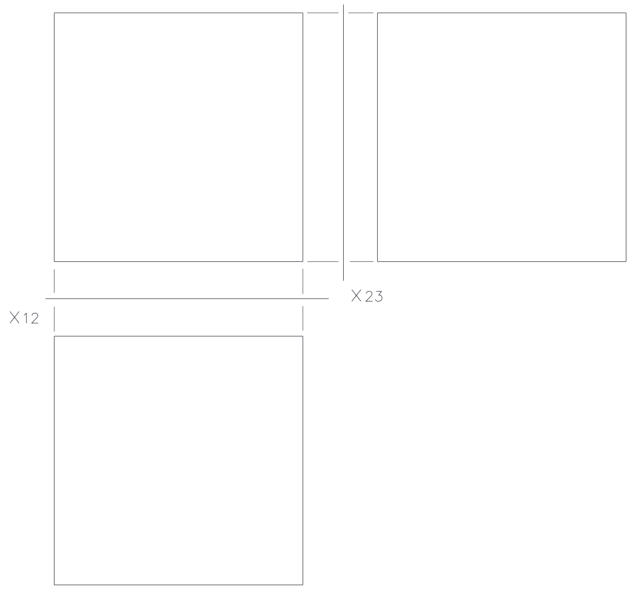
Rajzolja meg a csonkolt kocka és henger rendezett vetületeit!



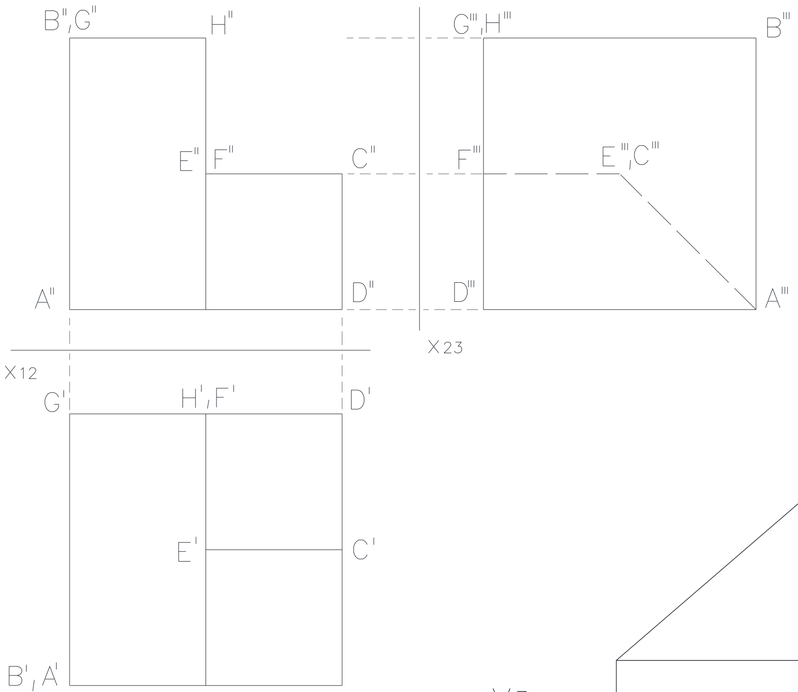
2. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

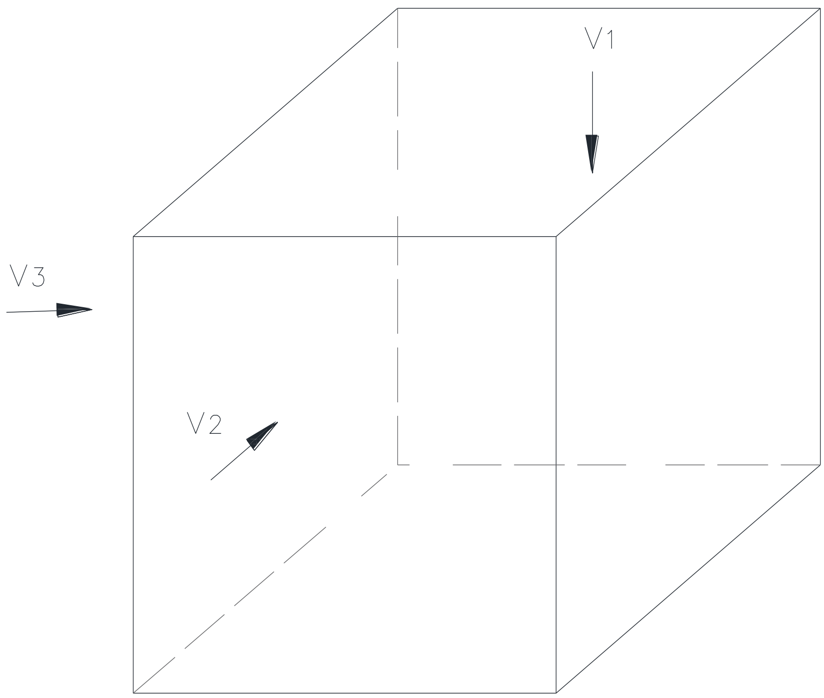
Határozza meg a csonkolt kocka pontjainak rendezett vetületeit!



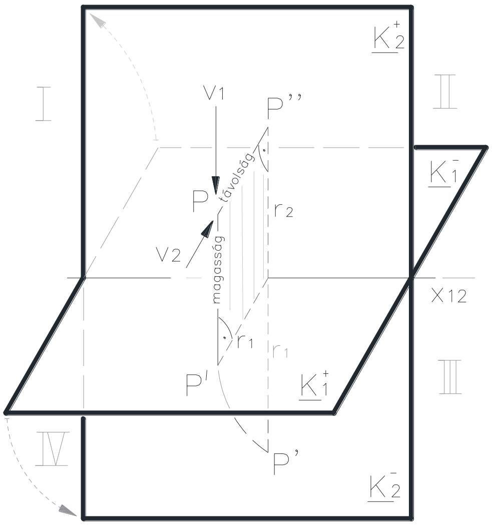


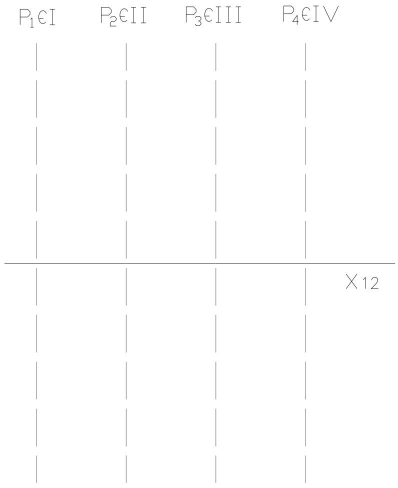
Határozza meg a csonkolt kocka pontjainak elhelyezkedését az axonometrikus képen rendezett vetületeiből! Vázolja a testet!

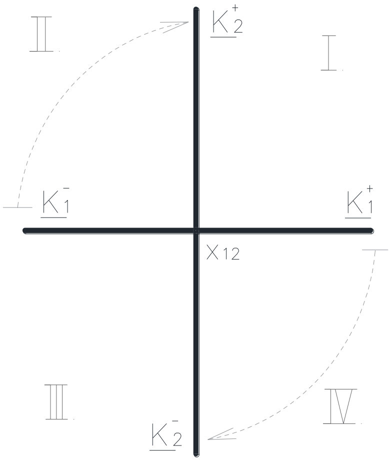




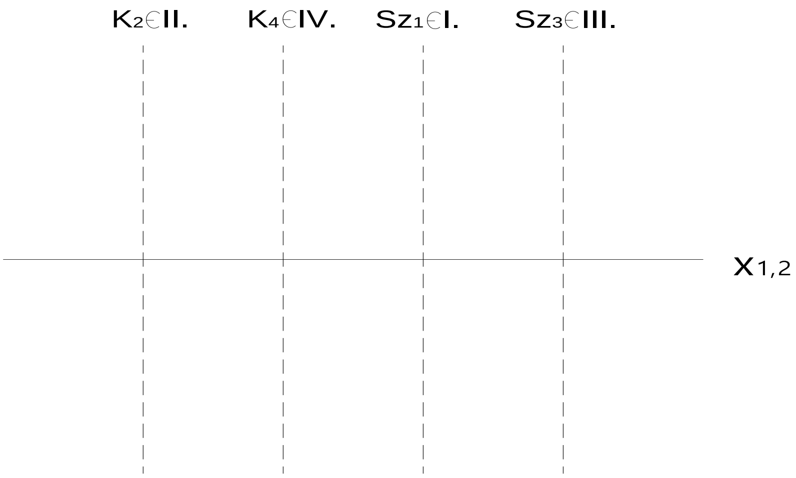
Ábrázolja az I., II., III. és IV. térnegyedekben a $\underline{K}_1$ képsíktól **20 mm** távolságra, a $\underline{K}_2$ képsíktól **10mm** távolságra lévő, a térnegyedekben való elhelyezkedésük szerint jelölt P_1, P_2, P_3 és P_4 pontokat a kijelölt rendezőkön!

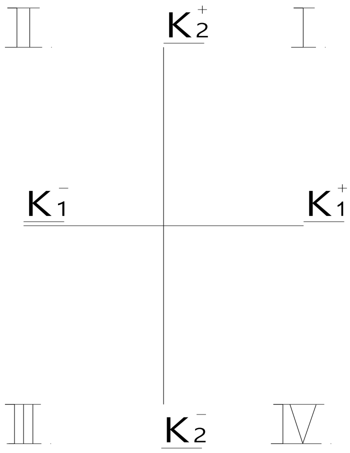




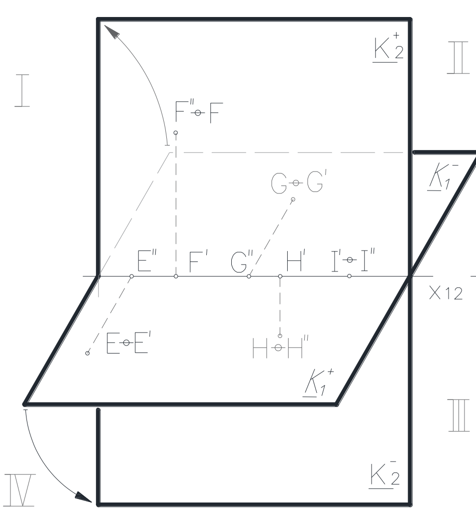


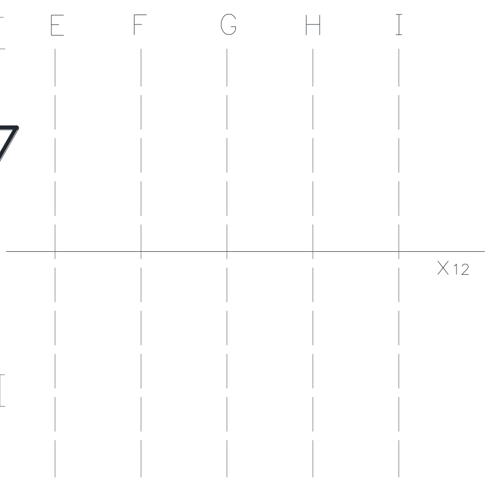
Ábrázolja a $\underline{K}$ koincidencia és az $\underline{Sz}$ szimmetria síkokon fekvő, a képsíkoktól **15-15mm** távolságra lévő pontokat a térnegyedekben való elhelyezkedésük szerint a megjelölt rendezőkön!

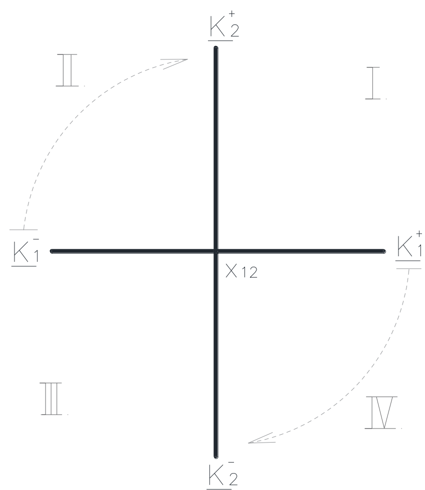




Ábrázolja az ábrán vázoltak szerint a képsíkokra illeszkedő pontokat úgy, hogy a $\underline{K}_2$ képsík és az **E**, **G** pontok távolsága **15mm**, a $\underline{K}_1$ képsík és az **F**, **H** pontok távolsága **22mm** legyen, valamint az **I** pont illeszkedjen az $\mathbf{x}_{12}$ tengelyre!

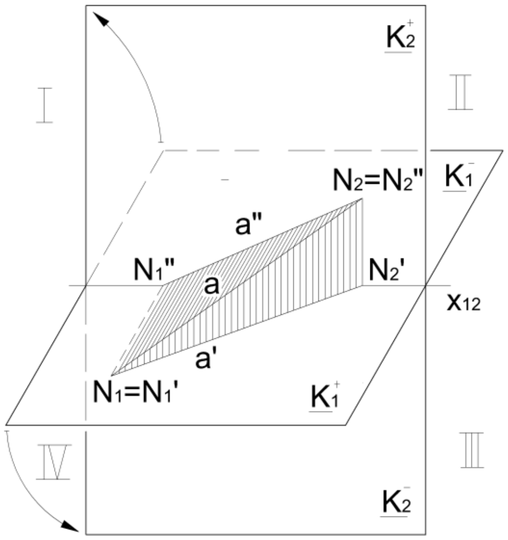






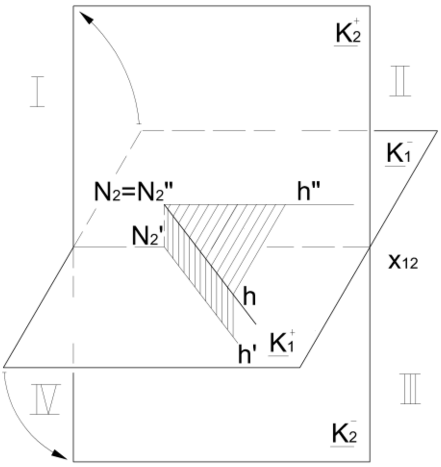
3. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖKÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

Ábrázoljon egy **a** általános helyzetű egyenest, melynek véges része az I. térnegyeden halad át! Határozza meg az **a** egyenes nyompontjait, majd illesszen rá egy **A** pontot!



$x_{1,2}$

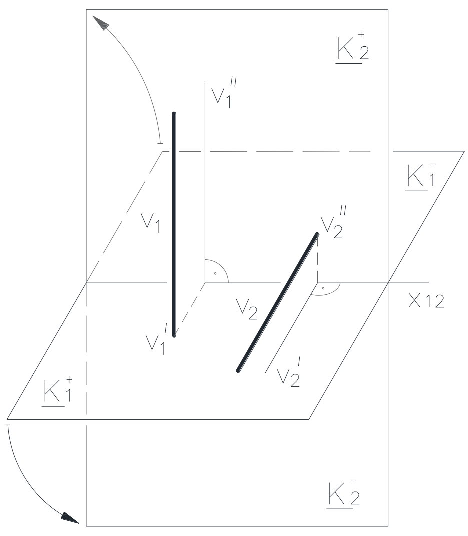
Ábrázoljon egy $\underline{K}_1$ fölött **8 mm** magasságra lévő **h** horizontális egyenest, melynek a $\underline{K}_2$ képsíkkal bezárt szöge **α**=30°! Határozza meg a **h** nyompontját, majd a nyomponttól **20mm** távolságra lévő **A** pontját az **I.** térnegyedben!



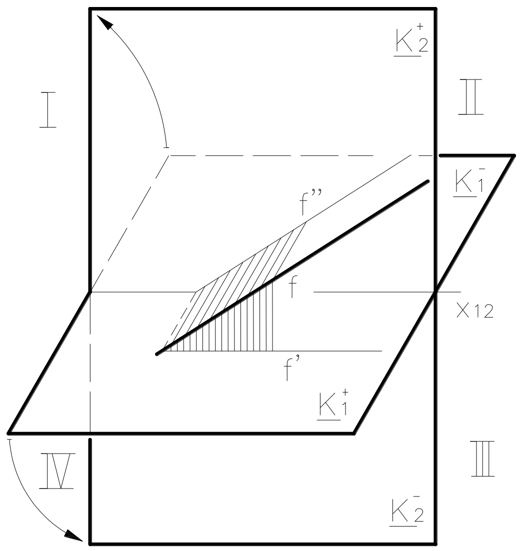
$x_{1,2}$

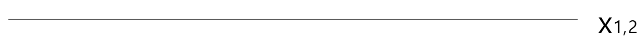
Ábrázoljon egy $\underline{K}_2$ képsíktól **10 mm** távolságra lévő lévő **v**$_1$, és a $\underline{K}_1$ képsíktól **15 mm** magasságra lévő **v**$_2$ vetítősugarat, majd illesszen rájuk egy-egy **20mm** hosszúságú szakaszt az I. térnegyedben!

$x_{1,2}$

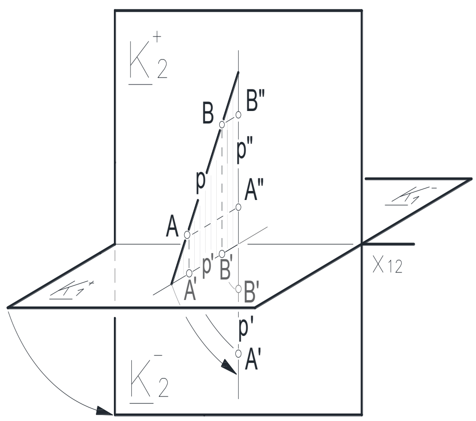


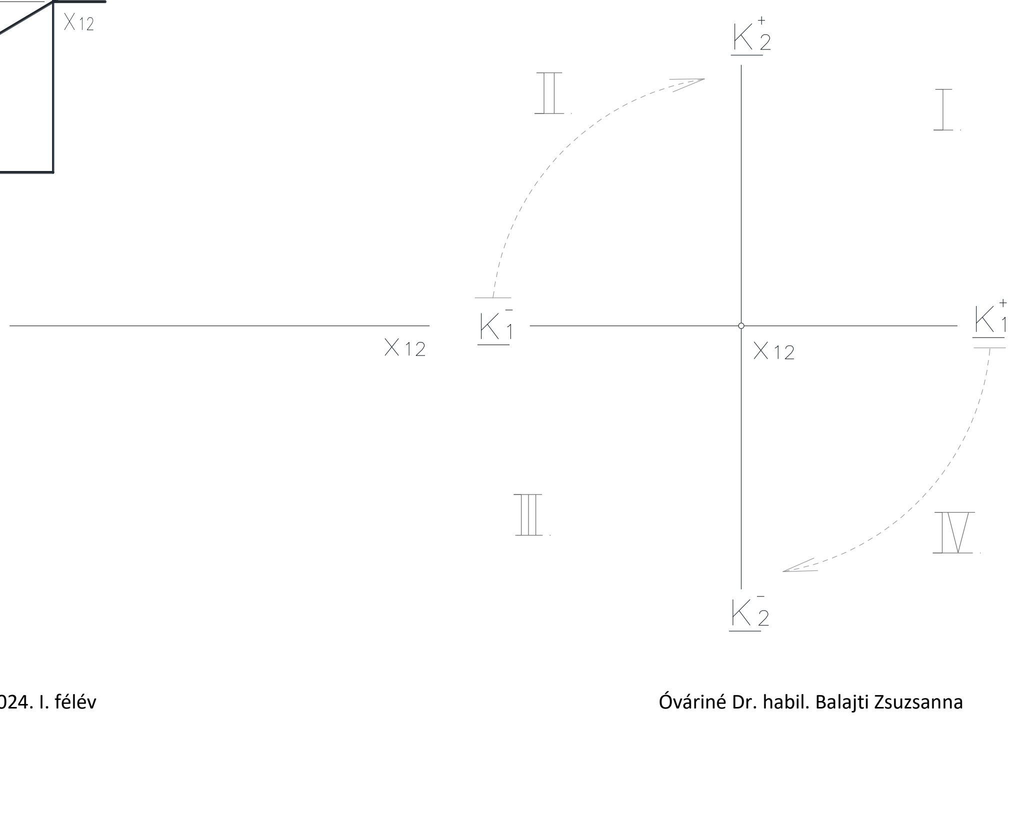
Ábrázoljon egy $\underline{K}_1$ képsíkkal α_1=45° szöget bezáró és a $\underline{K}_2$ képsík előtt **15mm** távolságra lévő **f** frontális egyenest, majd határozza meg a nyompontját, és a nyomponttól **20mm** távolságra lévő **A** pontját az I. térnegyedben!





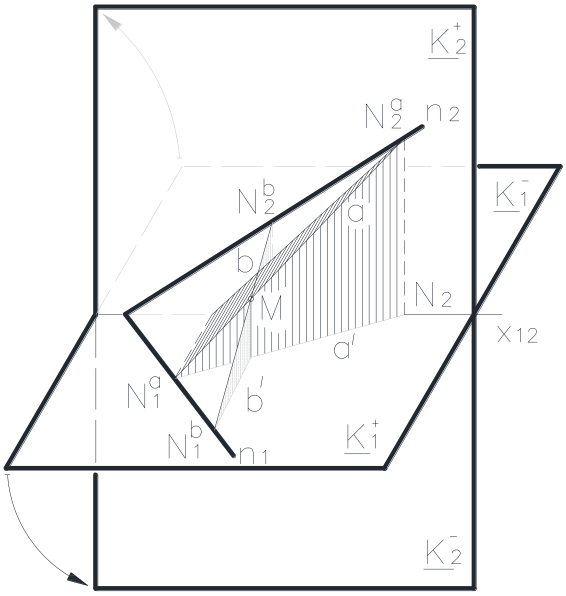
Ábrázoljon egy **p** profil egyenest a $\underline{K}_1$ képsíktól **10mm** és a $\underline{K}_2$ képsíktól **20mm** távolságralévő **A**, továbbá a $\underline{K}_1$ képsíktól **25mm**, a $\underline{K}_2$ képsíktól **10mm** távolságra lévő **B** pontjával, majd határozza meg a nyompontjait! Végül szerkessze meg a profil egyenes **15mm** magasságban lévő **C** pontjának két képét is!

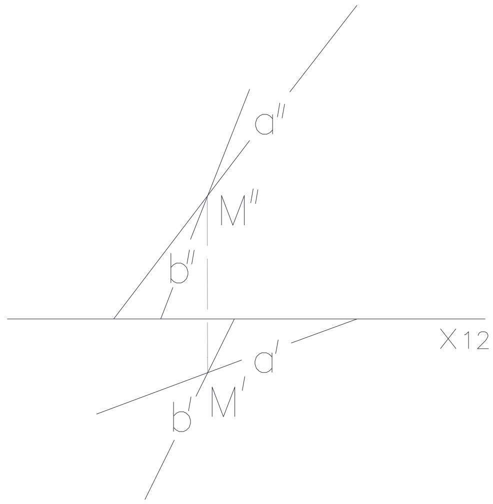




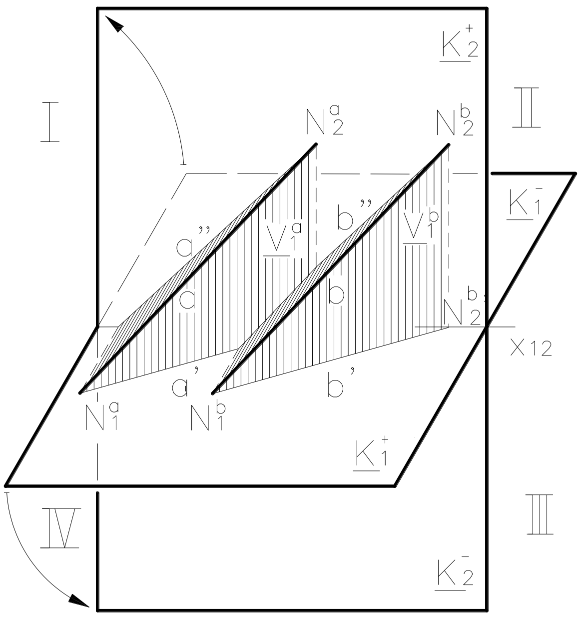
4. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

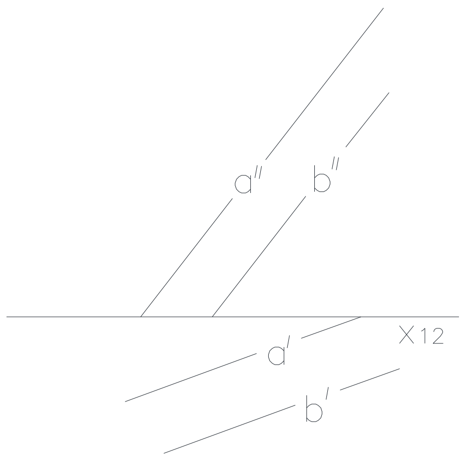
Szerkessze meg az <u>S</u>[**a**,**b**] metsző egyenespárral adott sík **n**$_1$ és **n**$_2$ nyomvonalát!



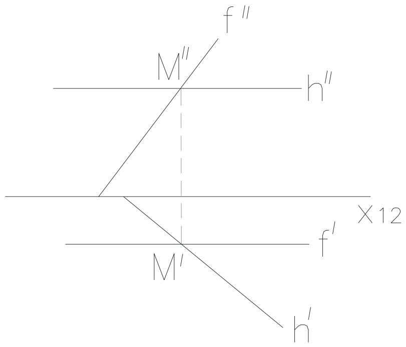


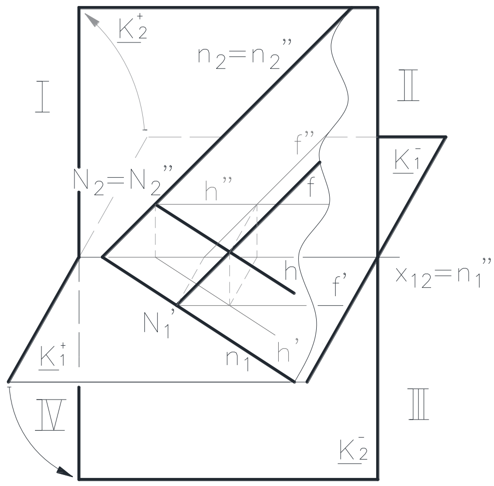
Szerkessze meg az <u>S</u>[**a, b**] párhuzamos egyenespárral adott sík **n**$_1$ és **n**$_2$ nyomvonalát!



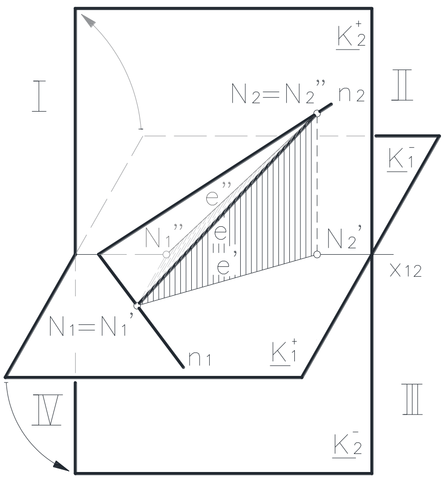


Határozza meg a metsző **h** és **f** fővonalakkal adott **S** sík $\mathbf{n_1}$ és $\mathbf{n_2}$ nyomvonalát!

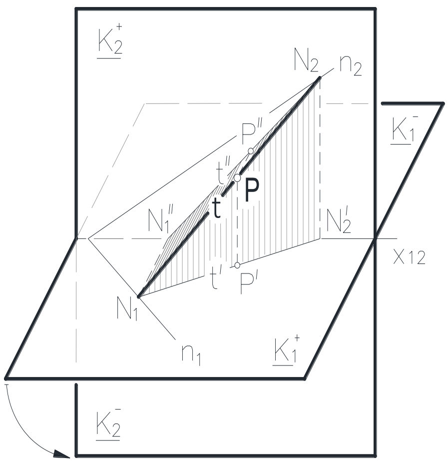


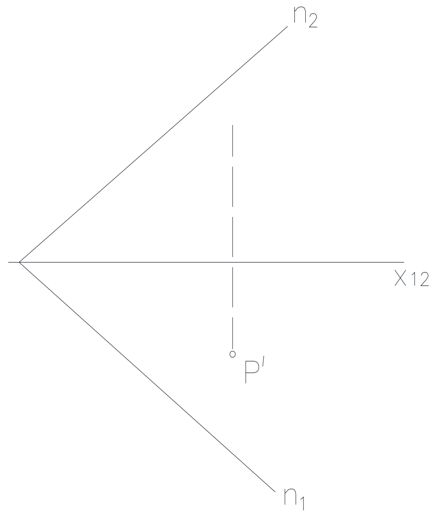


Ábrázoljon egy dőlt síkot nyomvonalaival, majd illesszen rá egy általános helyzetű **e** tartóegyenest!



Adott az **S** sík nyomvonalaival és a **P** pont **P**′ első képe. Jelölje ki a **P**′ rendezőjén a pont **P**″ második képét úgy, hogy a **P** pont illeszkedjen az **S** síkra!



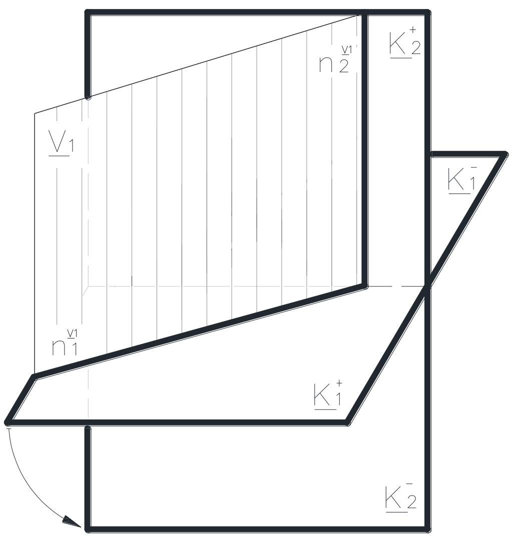


5. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

Ábrázoljon egy-egy szabályos háromszöget az adott **H** horizontális és **F** frontális síkokon!

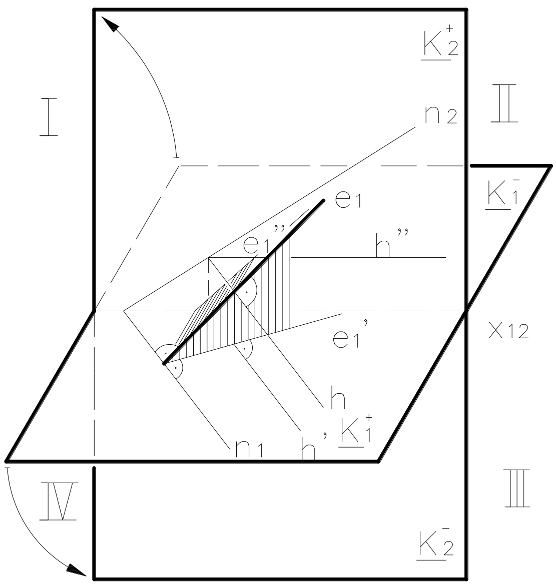
Ábrázoljon egy **V**$_1$ első vetítősíkot nyomvonalaival, melynek a **K**$_2$ képsíkkal bezárt hajlásszöge 30^o! Illesszen a síkra egy tetszőleges háromszöget!

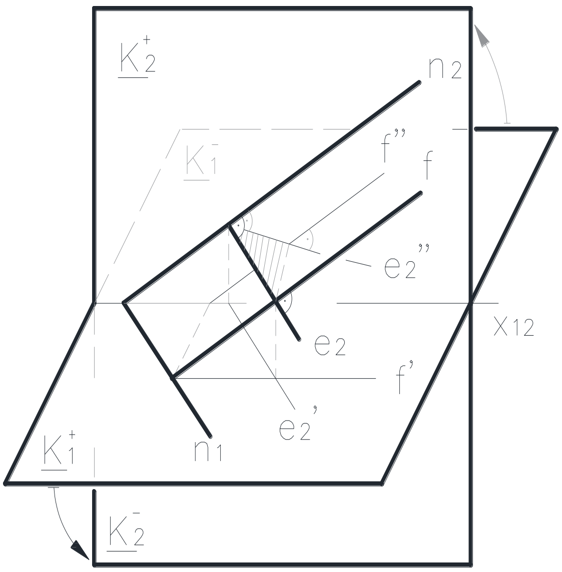
$x_{1,2}$



Ábrázoljon egy dőlt síkot nyomvonalaival, majd szerkessze meg a $\underline{K}_1$ képsík felett **10mm** magasságra lévő **h** horizontális helyzetű egyenesét, és egy $\mathbf{e}_1$ első esésvonalát!

$x_{1,2}$

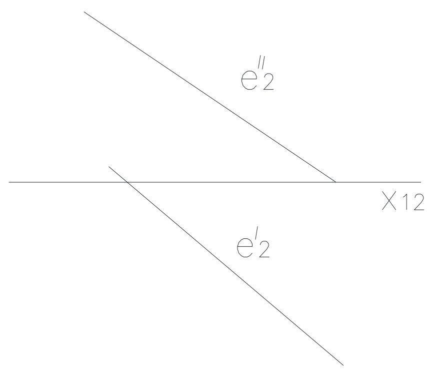




Ábrázoljon egy dőlt síkot nyomvonalaival, majd szerkessze meg a $\underline{K}_2$ képsík előtt **10mm** távolságra lévő **f** frontális helyzetű egyenesét, és egy $\mathbf{e}_2$ második esésvonalát!

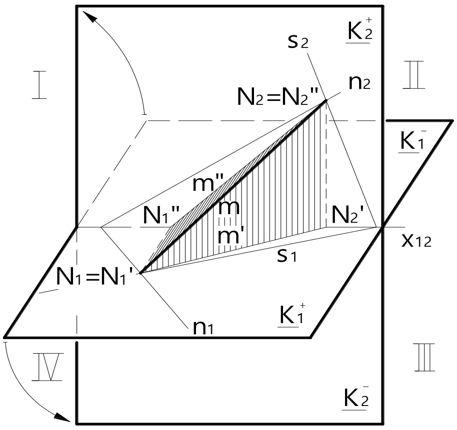
$x_{1,2}$

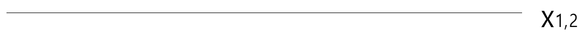
Adott egy sík $\mathbf{e}_2$ második esésvonala, szerkessze meg a sík nyomvonalait!



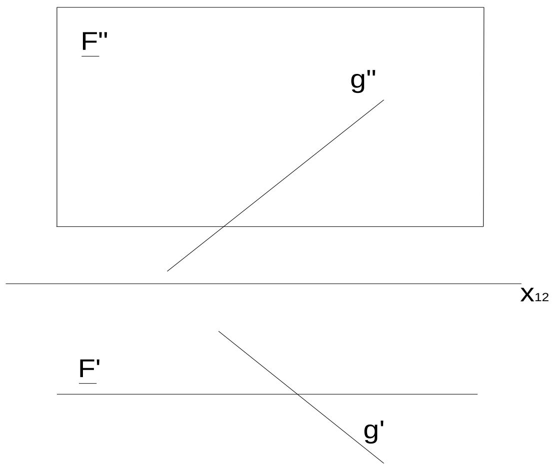
6. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

Ábrázoljon az [n_1,n_2] és az [s_1,s_2] nyomvonalakkal egy-egy dőlt síkokat, majd határozza meg a két sík **m** metszésvonalát!

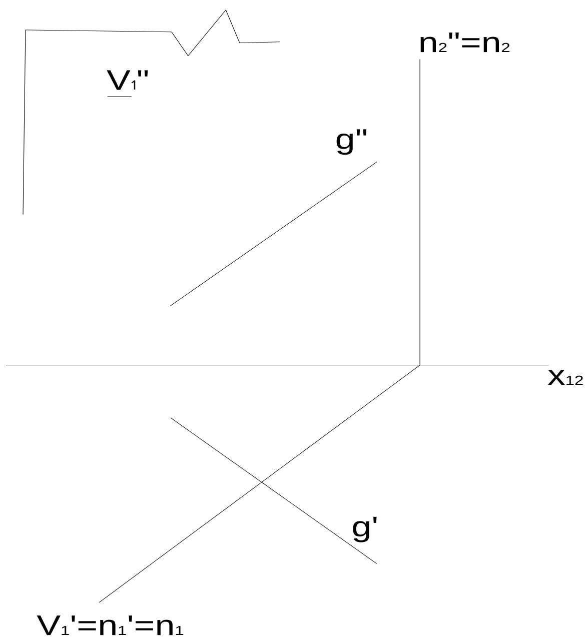




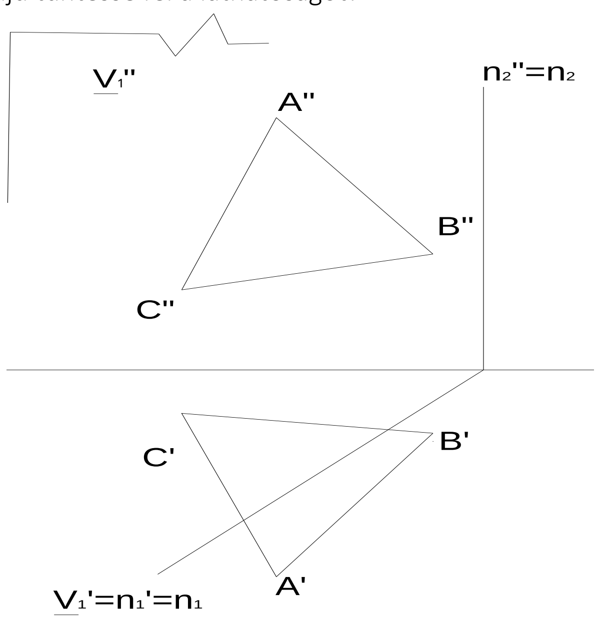
Határozza meg az adott <u>F</u> frontális sík és az általános helyzetű **g** egyenes **D** döféspontját, majd tüntesse fel a láthatóságot is!

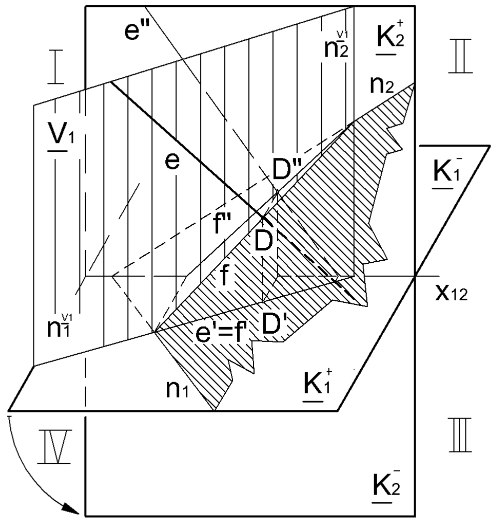


Határozza meg az adott <u>V</u>$_1$ első vetítősík és az általános helyzetű **g** egyenes **D** döféspontját, majd és tüntesse fel a láthatóságot!

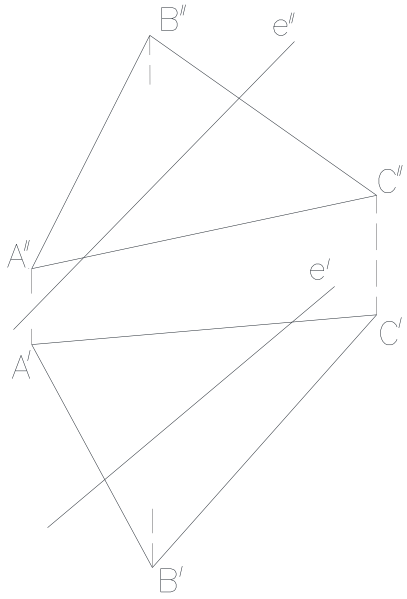


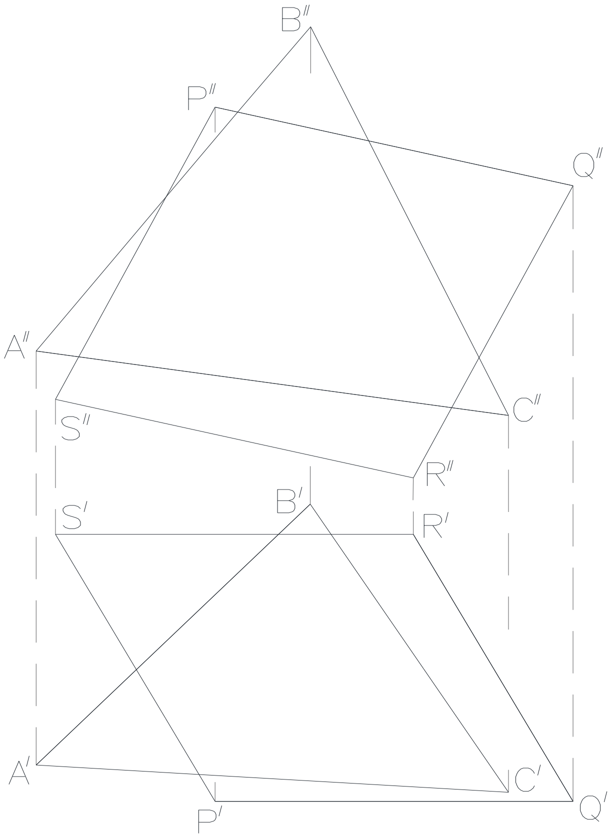
Határozza meg az adott <u>V</u>$_1$ első vetítősík és az <u>S</u>[ABC] általános helyzetű sík **m** metszésvonalát, majd tüntesse fel a láthatóságot!





Határozza meg az $\underline{S}$[ABC] sík és az **e** egyenes **D** döféspontját a vázlat szerint az **e** egyenesnek az $\underline{S}$[ABC] *síkra illeszkedő* **f** első fedőegyenesét alkalmazva, majd tüntesse fel a láthatóságot!



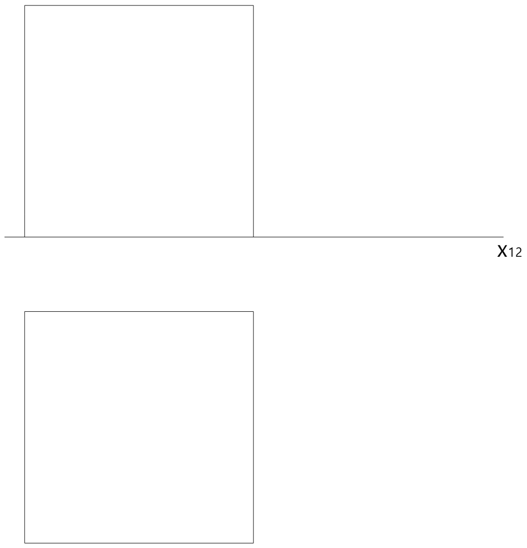


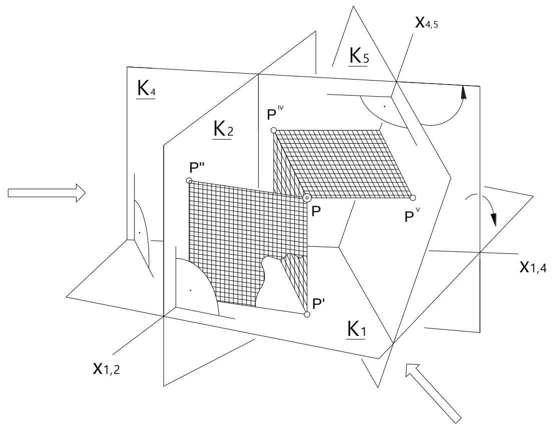
Határozza meg az $\underline{S}_1$[ABC] és az $\underline{S}_2$[PQRS] síkidomok **m** metszését, majd tüntesse fel a láthatóságukat!

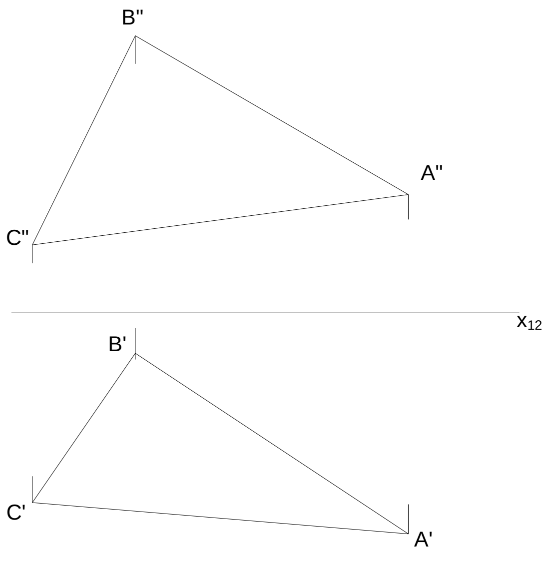
Vázolja a megoldást!

7. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

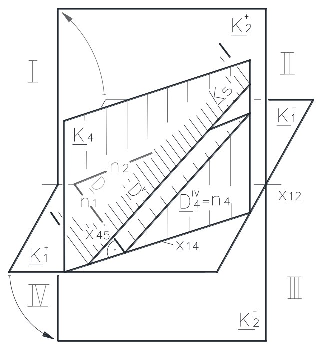
Jelölje a $\underline{K}_1$ képsíkon álló kocka csúcsait, majd készítse el két új képsíkra transzformálással a képies képét!



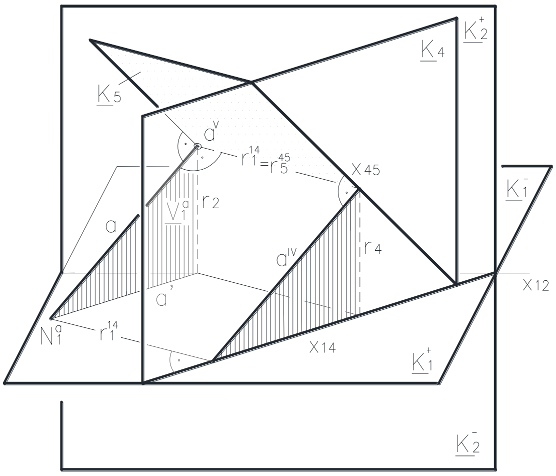


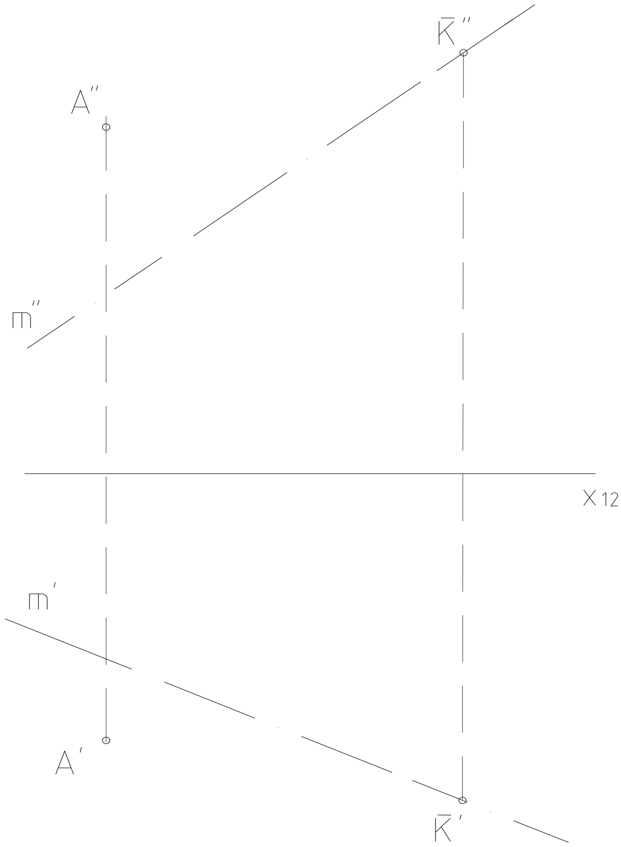


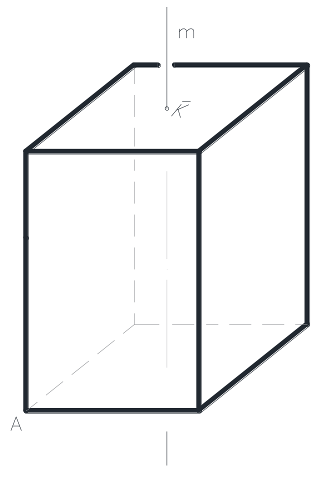
Határozza meg az adott **ABC** háromszög valódi nagyságát, majd az **M** magasságpontját!



Ábrázolja új képsíkok alkalmazásával azt a négyzet alapú egyenes hasábot, mely alapnégyzetének egyik csúcspontja **A**, magasságegyenese **m**, amelyen a fedőnégyzet középpontja feltüntetésre került!

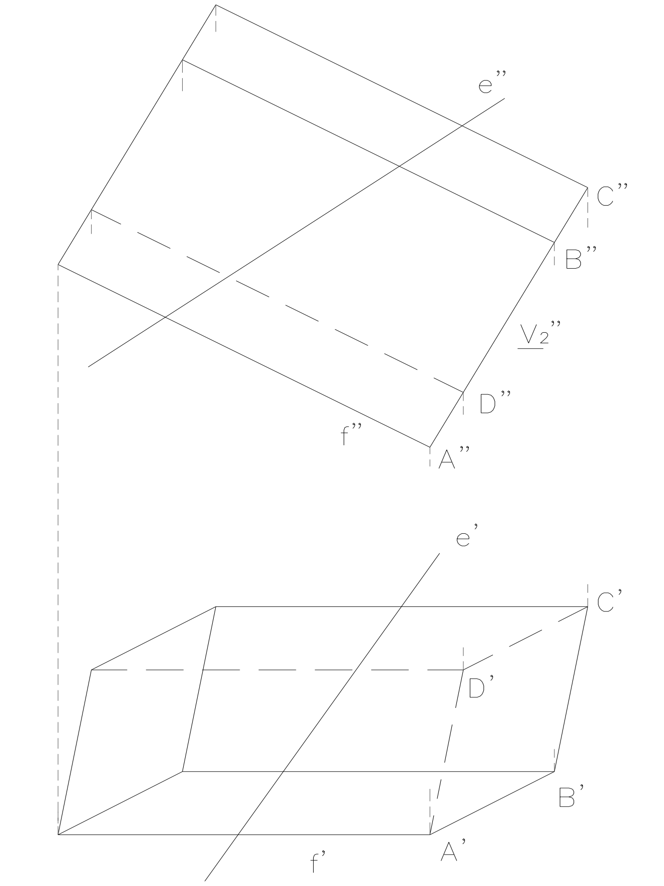


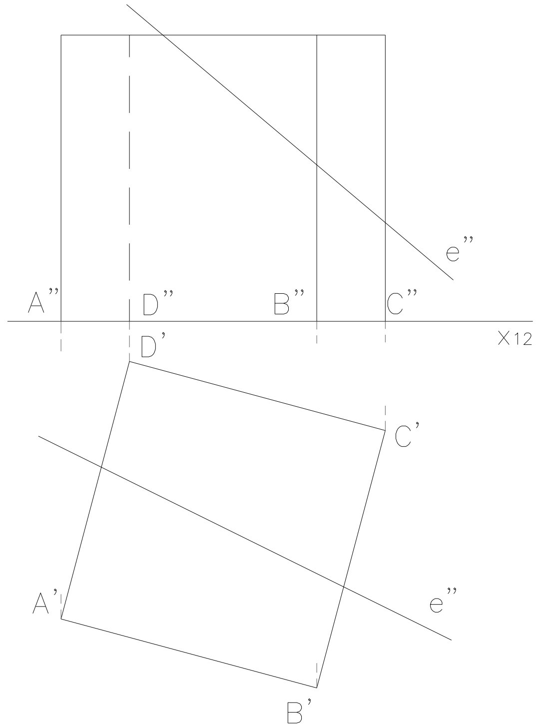




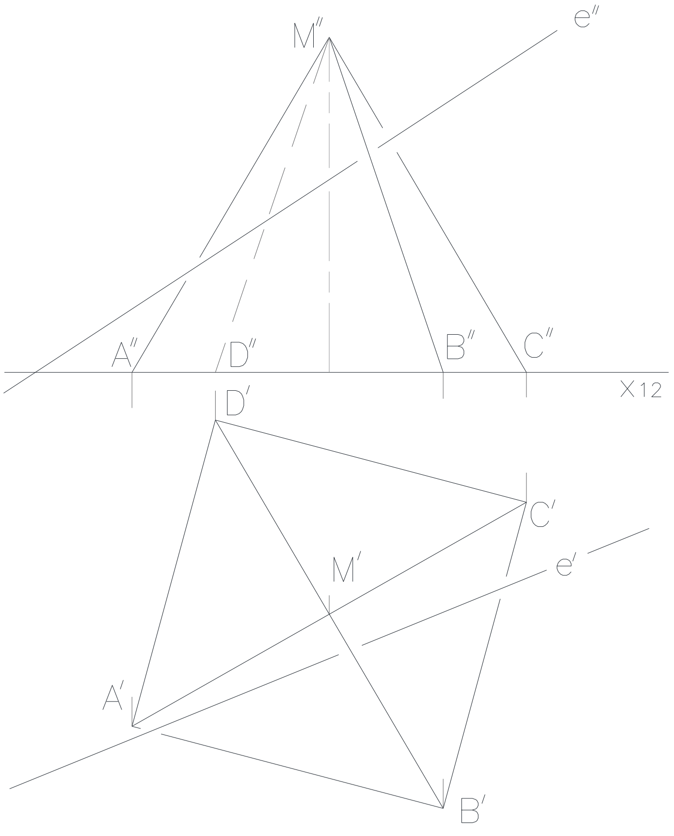
8. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

Határozza meg a **K**$_1$ képsíkon álló, négyzet alapú egyenes hasáb és az adott **e** egyenes döféspontjait, majd tüntesse fel a láthatóságukat!



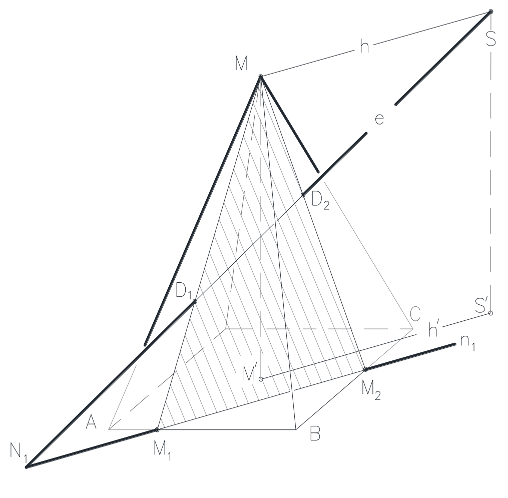


Szerkessze meg a **V**$_2$ második vetítősíkon álló egyenes hasáb és az adott **e** egyenes döféspontjait, majd tüntesse fel a láthatóságukat!

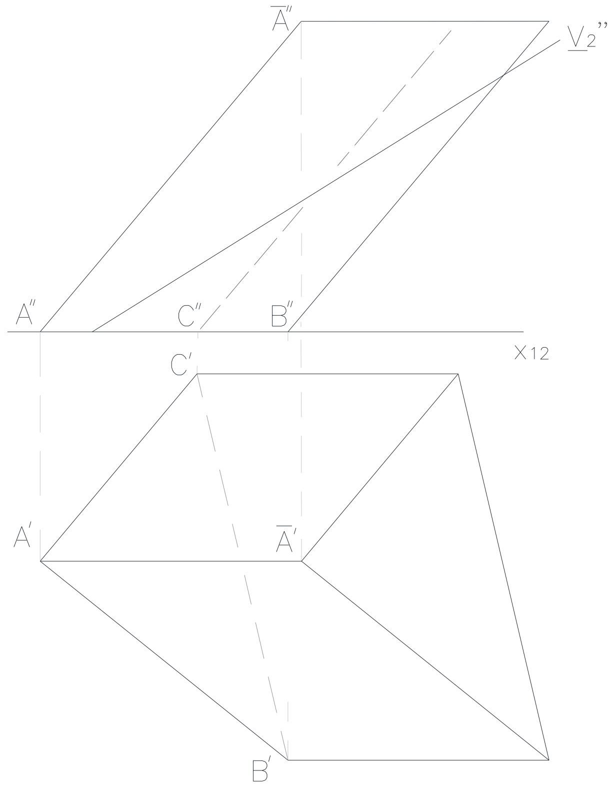


Készítse el az adott, **K**$_1$ képsíkon álló négyzet alapú egyenes gúla és a szintén adott **e** egyenes döféspontjait az [**Me**] segédsík alkalmazásával, majd tüntesse fel a láthatóságukat!

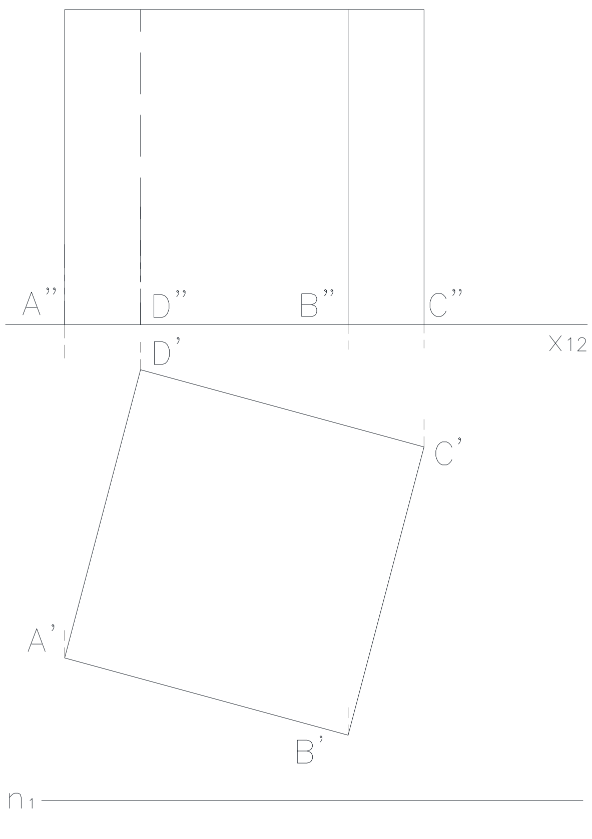
A megoldáshoz használja axonometrikus vázlatot!



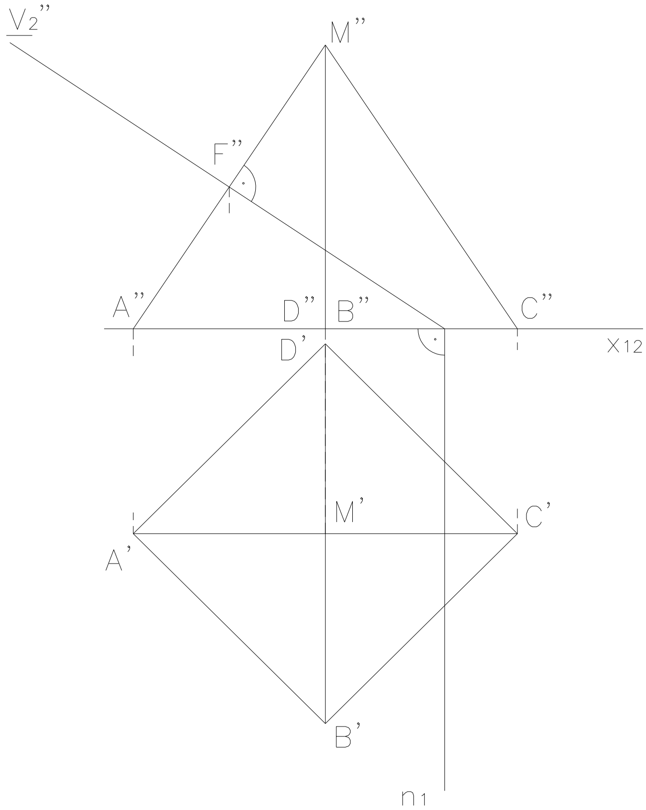
Határozza meg az adott, $\underline{K}_1$ képsíkon álló ferde hasáb és a szintén adott $\underline{V}_2$ második vetítősík metszését! Ábrázolja az alapsík és a metszősík közötti palástrész láthatóságát, majd szerkessze meg a síkmetszet valódi nagyságát!

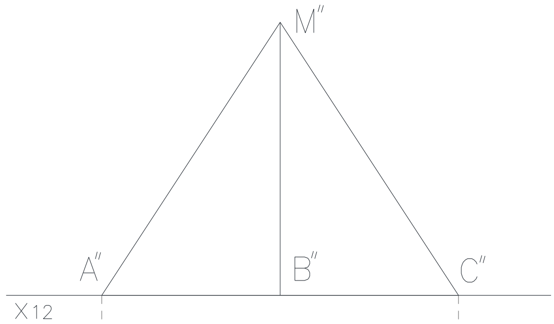


Készítse el a $\underline{K}_1$ képsíkon álló, négyzet alapú egyenes hasábnak a metszését azzal az $\mathbf{n}_1$ első nyomvonalra illeszkedő $\underline{V}_3$ harmadik vetítősíkkal, amelynek az $\boldsymbol{\alpha}_1$ első képsíkszöge **30°**! Tüntesse fel az alapsík és a metszősík közé eső palástrész láthatóságát!

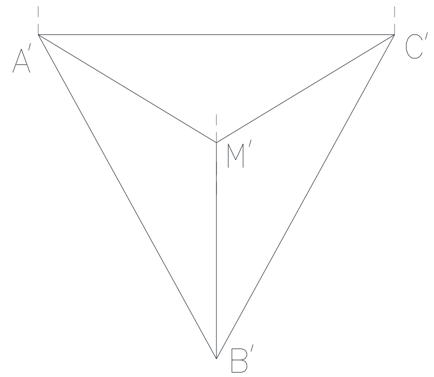


9. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE





Adott a $\underline{K}_1$ képsíkon álló négyzet alapú egyenes gúla az **AC** alapnézet átlójával párhuzamosan az $\mathbf{x}_{12}$ tengellyel. Szerkessze meg a gúla és a $\underline{V}_2$ második vetítősík metszését, feltüntetve az alapidom és a metszetidom között fennálló *centrális kollineációt*! Ábrázolja az alapsík és a metszősík közötti *tömör testet*, majd szerkessze meg a síkmetszet *valódi nagyságát*!

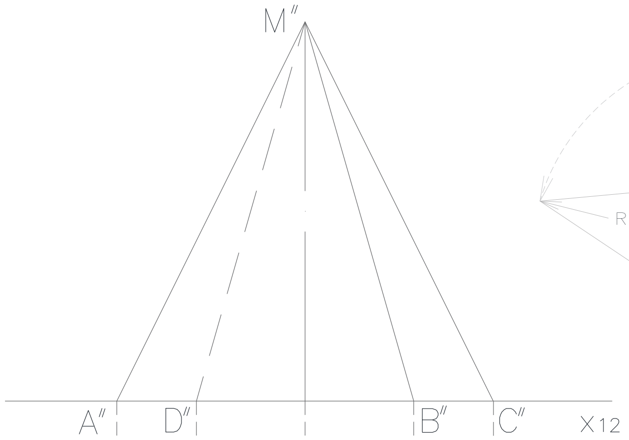


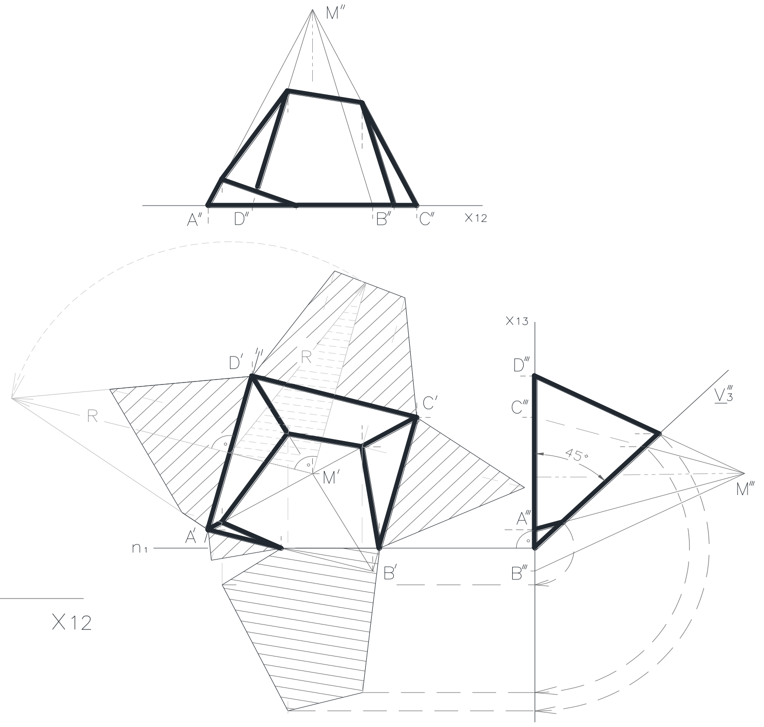
Készítse el a $\underline{K}_1$ képsíkon álló háromszög alapú gúla palástját!

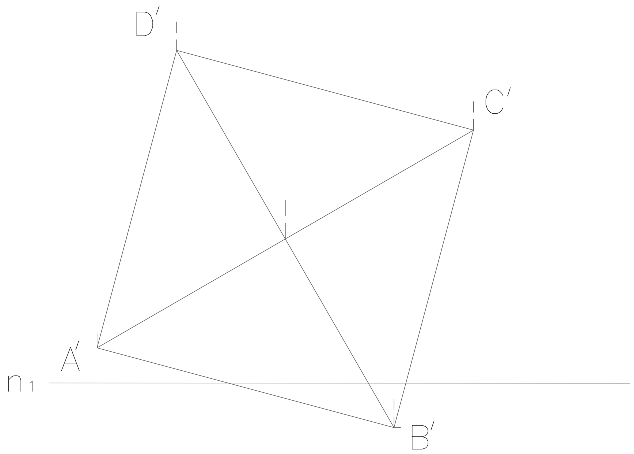
Adott az első képsíkon álló, négyzet alapú egyenes gúla, valamint az **x**$_{12}$ tengellyel párhuzamosan az **n**$_1$ első nyomvonal. Metssze el a gúlát az **n**$_1$ első nyomvonalara illeszkedő, a **<u>K</u>**$_1$ első képsíkkal **α**$_1$=**45**° szöget bezáró **<u>V</u>**$_3$ harmadik vetítősíkkal!

Ábrázolja *láthatóság szerint* az alapsík és a metszősík közötti *palástrész*t!

Szerkessze meg a csonkagúla palástjának és a metszetidomnak a valódi nagyságát a **<u>K</u>**$_1$ első képsíkba forgatással!







10. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

TÁVOLSÁG

Definíció 1.: Két objektum távolsága a pontjaikat összekötő szakaszok közül *a legrövidebb szakasz hossza*.

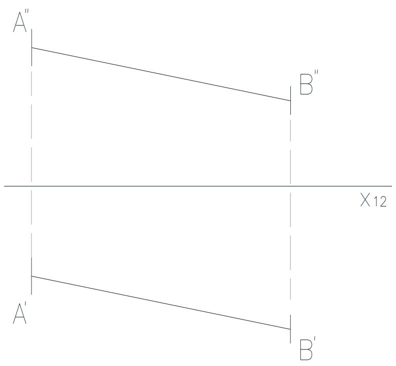
Definíció 2.: Két pont távolsága a két pontot összekötő szakasz valódi hossza.

Definíció 3.: Pont és egyenes távolsága a pontból az egyenesre bocsájtott merőleges szakasz hossza.

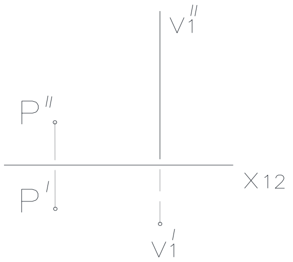
Definíció 4.: Pont és sík távolsága a pontból a síkra bocsájtott merőleges szakasz hossza.

Definíció 5.: Kitérő egyenesek távolsága a normál transzverzális szakaszuk hossza.

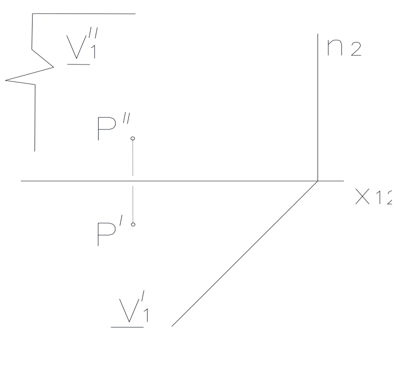
Szerkessze meg az **AB** szakasz **t** valódi hosszát!



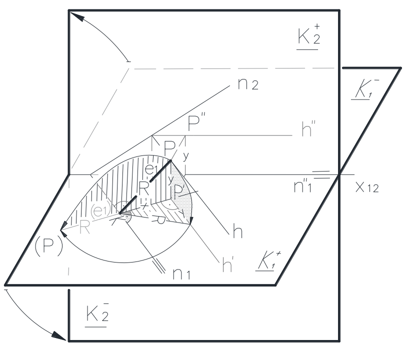
Határozza meg a **P** pont és a **v**$_1$ egyenes **s** távolságát!

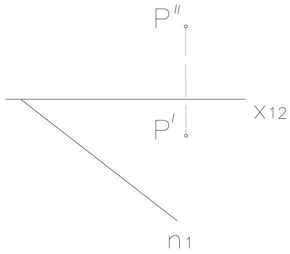


Szerkessze meg a **P** pont és a **V**$_1$ sík távolságát!

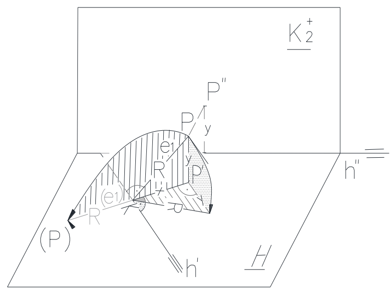


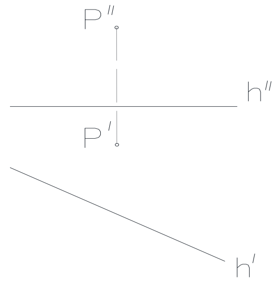
Szerkessze meg a **P** pont és az **n**$_1$ első nyomvonal távolságát!



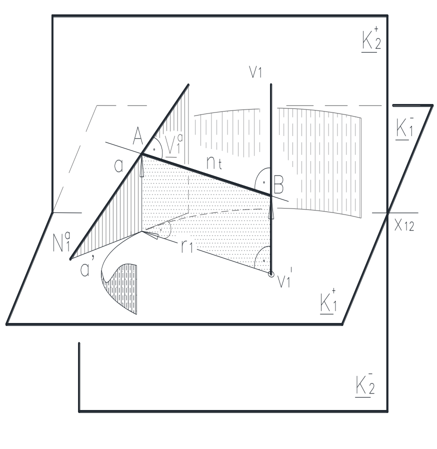


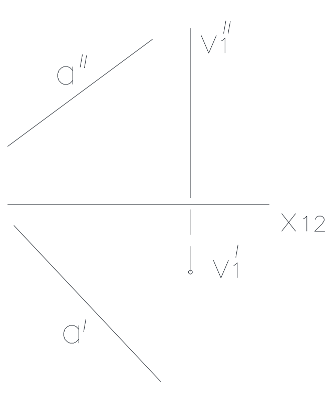
Szerkessze meg a **P** pont és a **h** egyenes távolságát!





Határozza meg az ***a*** egyenes és a **v**$_1$ első vetítősugár **t** távolságát és határozza meg az **n**$_t$ normáltranszverzális egyenesének mindkét képét!





SZÖG

Definíció 1.: Egy metsző egyenespár a síkot két-két egybevágó részre osztja, ezek a síkrészek a szögek.

Definíció 2.: Ha a metsző egyenespár által határolt síkrészek egybevágóak, akkor ezek a szögek derékszögek.

Definíció 3.: Sík és egyenes hajlásszöge az egyenesnek a síkra eső merőleges vetületével bezárt szöge.

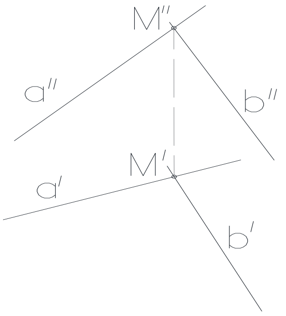
Definíció 3.: Egy egyenes merőleges egy síkra, ha merőleges annak minden egyenesére.

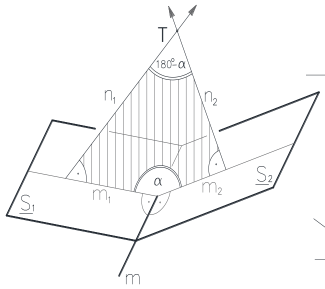
Tétel: Egy egyenes akkor és csak akkor merőleges egy síkra, ha merőleges annak egy metsző egyenespárjára.

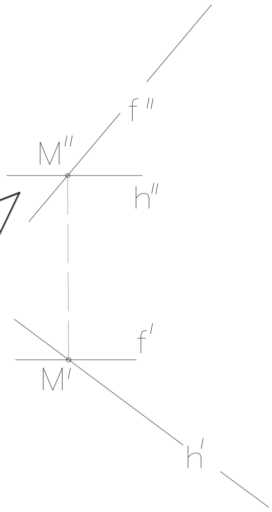
Definíció 4.: Két sík hajlásszöge a metszésvonalukra bocsájtott síkbeli merőlegesek hajlásszöge.

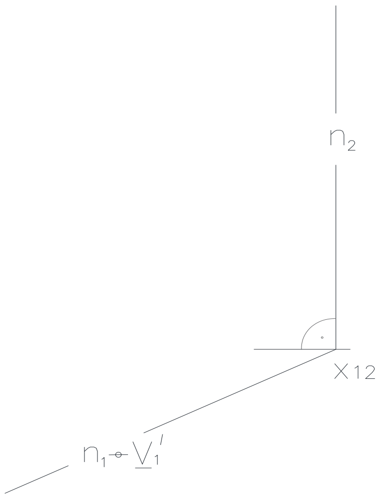
Definíció 5.: Kitérő egyenesek hajlásszöge megegyezik a velük egyenként párhuzamos, metsző egyenespár hajlászögével.

Szerkessze meg az **a** és **b** metsző egyenespár ***α*** hajlásszögét!

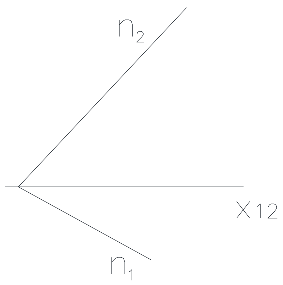




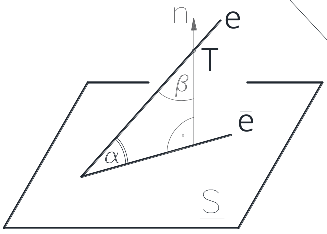


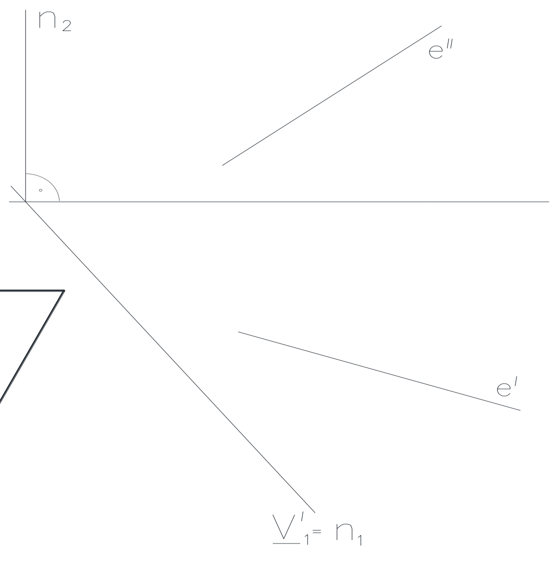


Határozza meg a nyomvonalaival adott sík **α**$_1$ és **α**$_2$ képsíkszögét!

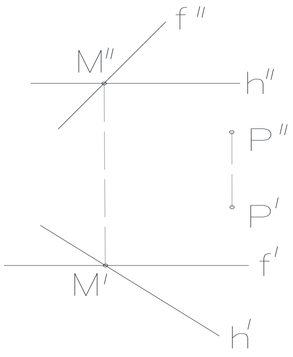


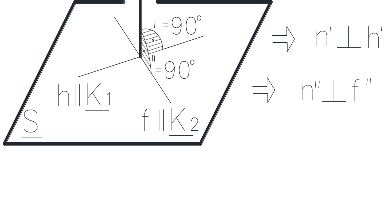
Szerkessze meg az adott **e** egyenes és **V**$_1$(**n**$_1$,**n**$_2$) első vetítősík **α** hajlásszögét!





Szerkessze meg a **h** és **f** fővonalával adott sík **P** pontra illeszkedő **n** normálisát!





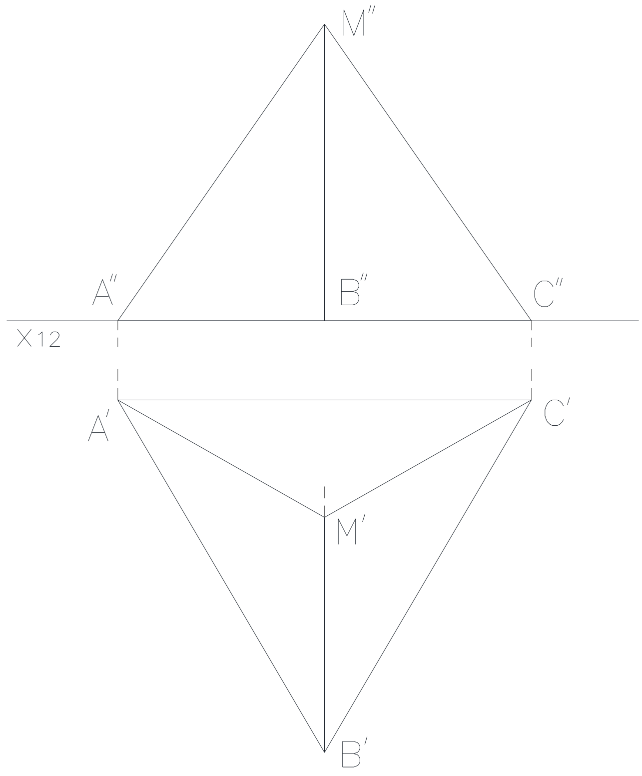
Szerkessze meg az adott **S**$_1$(**h**$_1$,**f**$_1$) dőlt és **V**$_1$(**n**$_1$,**n**$_2$) első vetítő sík ***α*** hajlásszögét!

11. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

Adott a $\underline{K}_1$ képsíkon álló, szabályos háromszög alapú egyenes gúla úgy, hogy az IABI alapéle párhuzamos a $\underline{K}_2$ képsíkkal.

Szerkessze meg

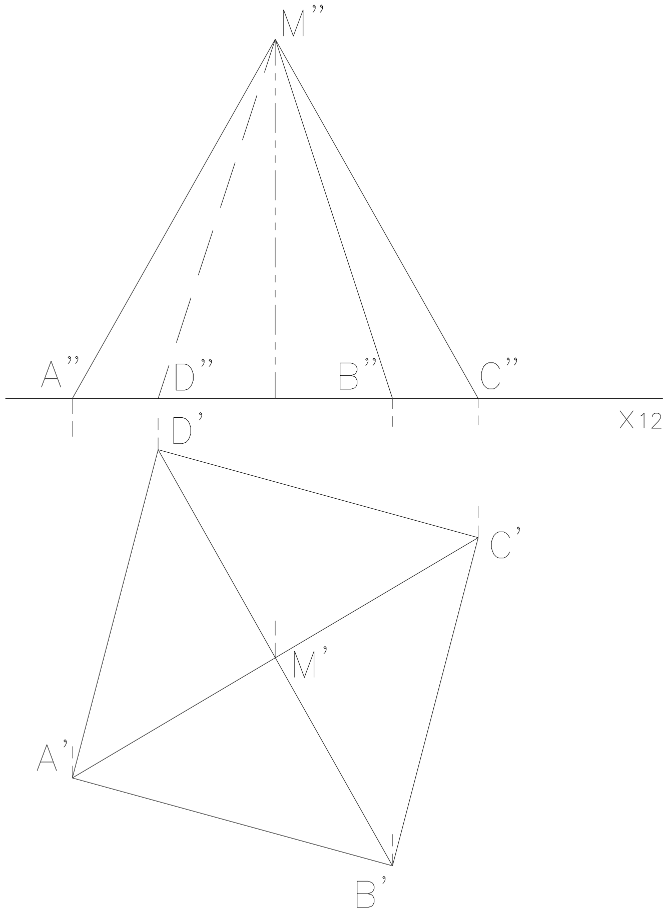
- az A pont és a [BCM] lap síkjának ***d*** távolságát,
- az IACI és IBMI élek egyeneseinek ***t*** távolságát,
- az [ABM] lap $\boldsymbol{\alpha}_1$ szögét
- az IAMI és IBMI élek $\boldsymbol{\beta}$ szögét!



Adott a $\underline{K}_1$ képsíkon álló, szabályos négyszög alapú egyenes gúla úgy, hogy az egyik alapéle sem párhuzamos a $\underline{K}_2$ képsíkkal.

Szerkessze meg

- az [ABM] lap $\boldsymbol{\alpha}_1$ első képsíkszögét,
- az IAMI és a ICMI élek $\boldsymbol{\beta}$ szögét,
- a IDCI és a IBMI élek $\boldsymbol{t}$ távolságát,
- az IAMI él F felezési pontjának és a [BCM] lap $\boldsymbol{s}$ távolságát,
- az [AM] és [DM] élek $\boldsymbol{\gamma}$ szögét!



12. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

Ábrázolja a **t** frontális tengelyű, **O** középpontú, **r=25mm** sugarú körtárcsát!

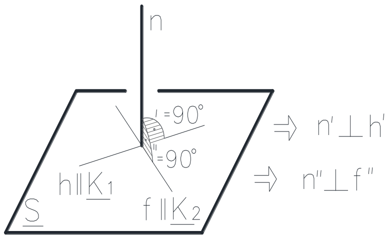
Határozza meg a körtárcsa síkját és második képét!

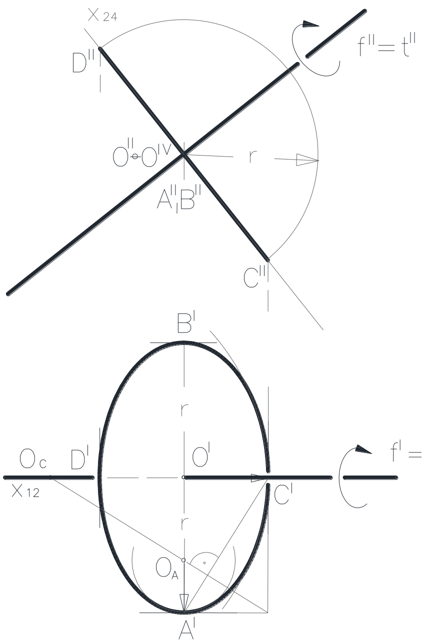
Szerkessze meg az első képellipszis

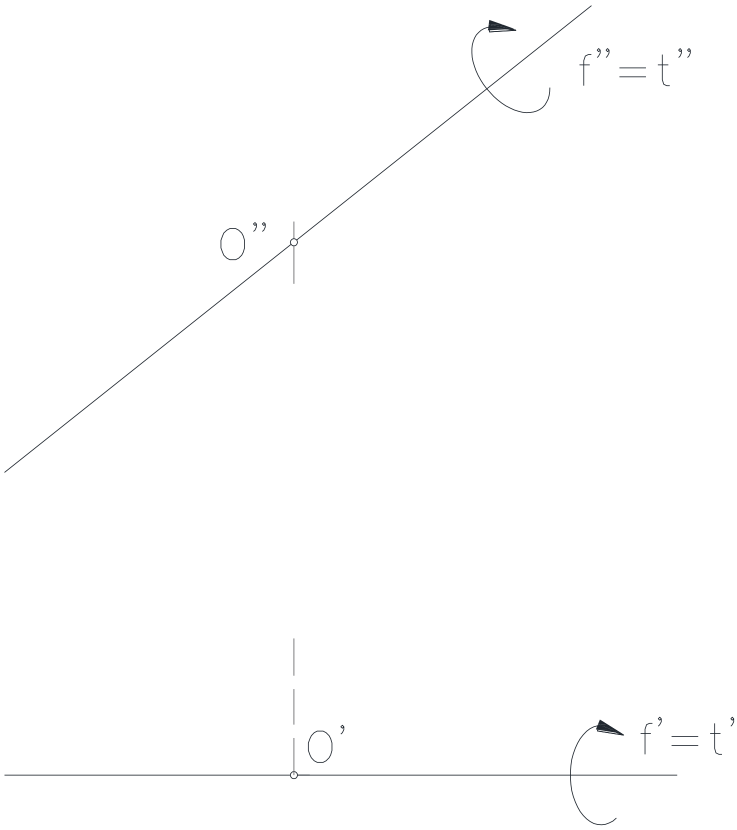
- **AB** nagy- és **CD** kistengelyét, a tengely-végpontokban az érintőkkel,
- hiperoszkuláló köreit!

Rajzolja meg az első képellipszist!

Ábrázolja a körtárcsa és tengelye láthatóságát!

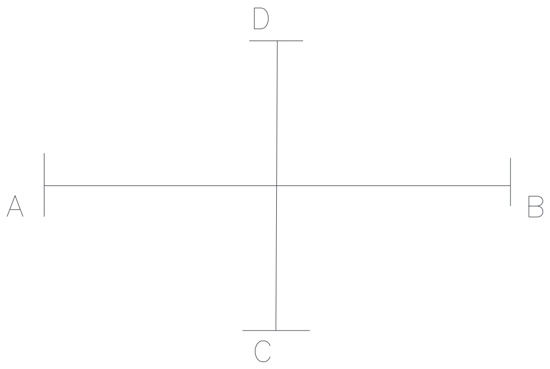


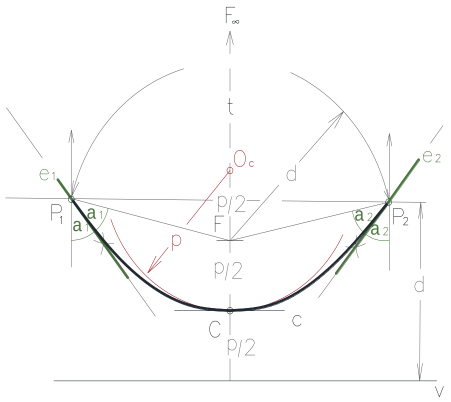




Határozza meg az **AB** nagy- és **CD** kistengelyével adott ellipszis egy tetszőleges **P** pontját az **e** érintőjével!

Rajzolja meg az ellipszist a hiperoszkuláló köreinek segítségével!





Szerkessze meg az **F** fókuszpontjával és a **v** vezéregyenesével adott parabola

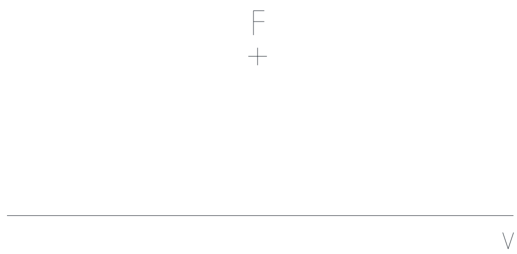
- **t** tengelyét,
- **C** csúcspontját a rá illeszkedő **c** érintővel,
- néhány tetszőleges pontját az érintőivel
- hiperoszkuláló körét!

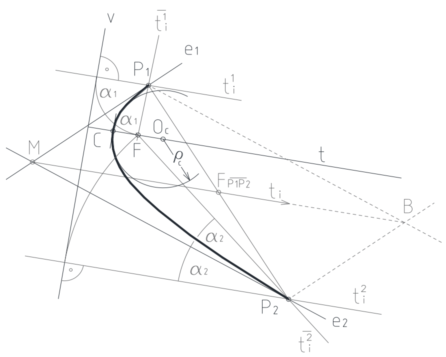
Rajzolja meg a parabola egy ívét!

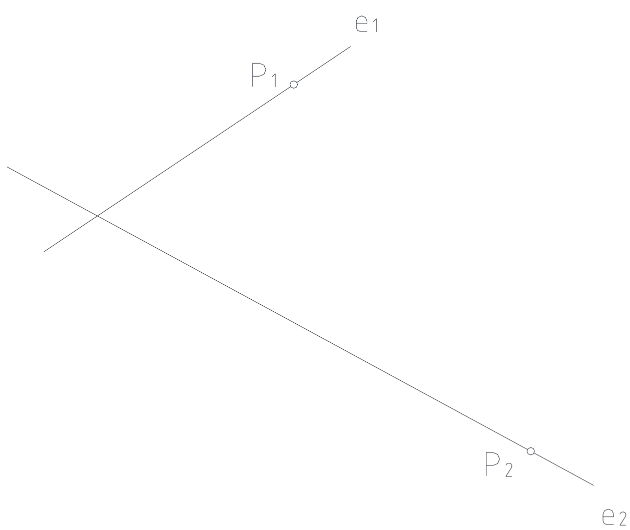
Az öt adattal meghatározható kúpszeleteknek abban a speciális esetében, amikor a parabola $\mathbf{P}_{1,2}$ pontjai és a hozzájuk tartozó $\mathbf{e}_{1,2}$ érintői ismeretek, határozza meg a Pascal-Brianchon tétel alapján 5. adataként a végtelen távoli parabolapontot meghatározó $\mathbf{t}_i$ tengelyirányt!

Szerkessze meg a parabola **F** fókuszpontját, **v** vezéregyenesét, **t** tengelyét, **C** csúcspontját benne a **c** csúcsérintőjével!

Rajzolja meg a parabola egy ívét!



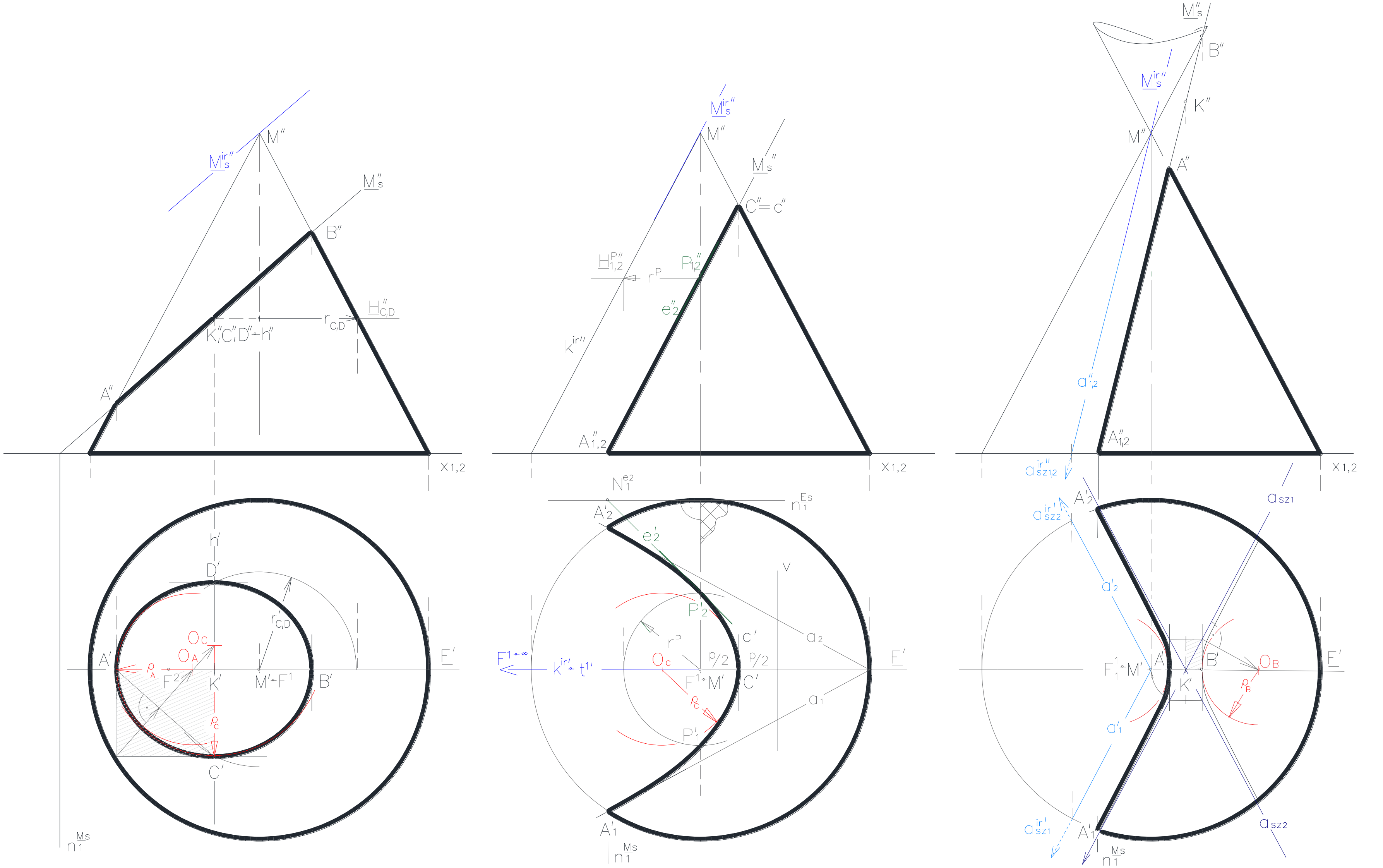




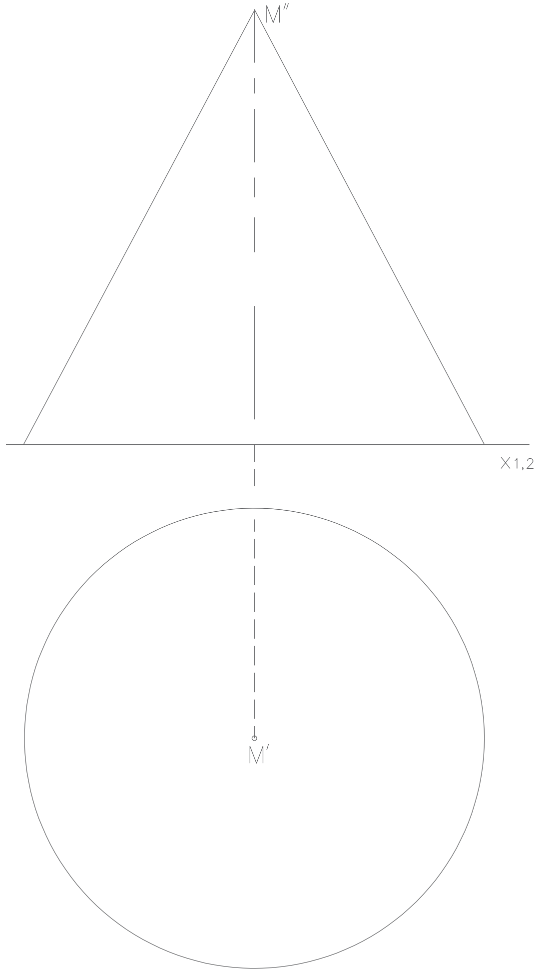
13. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

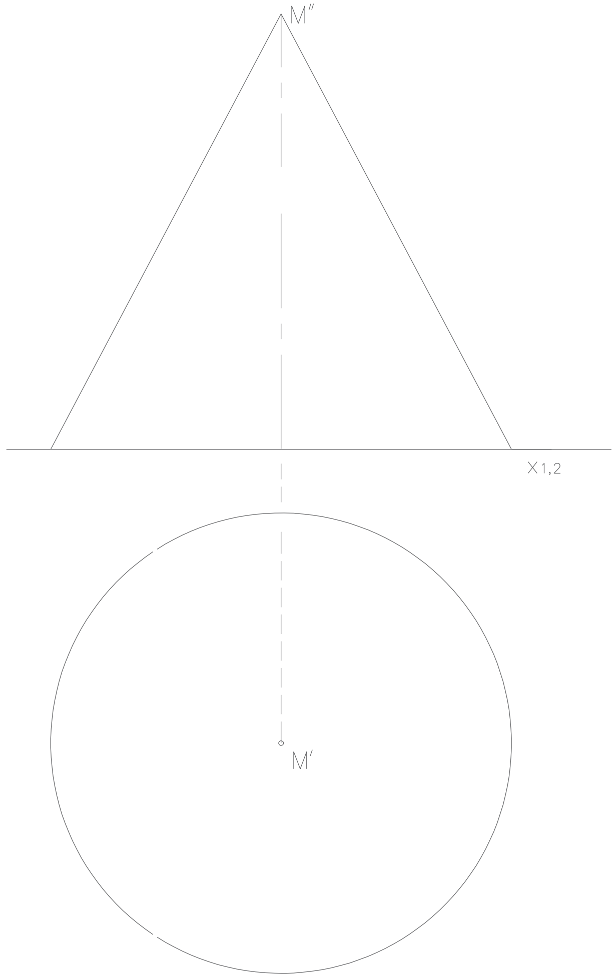
Tanulmányozza a $\underline{K}_1$ képsíkon álló forgáskúp síkmetszésének három esetét a második vetítősík helyzetű $\underline{M}_s$ metszősíkkal, amikor az $\underline{M}_s$ metszősík

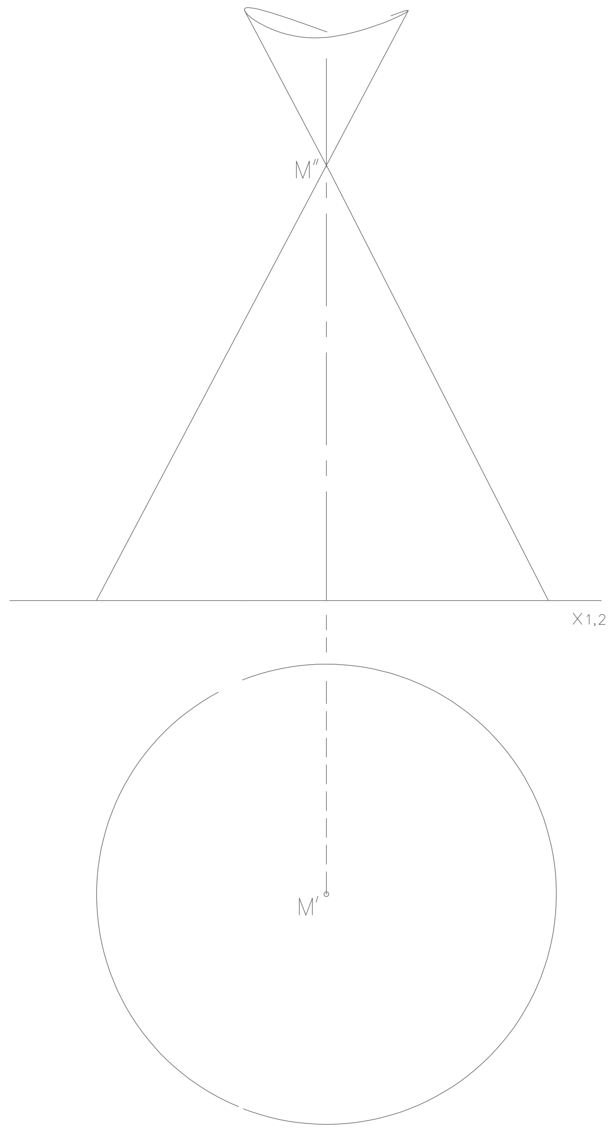
a kúp minden alkotóját elmetszi, a kúp egy alkotójával párhuzamos, a kúp két alkotójával párhuzamos!



Adott három $\underline{K}_1$ képsíkon álló forgáskúp. *Jelölje ki* a második vetítősík állású metsző síkok $\underline{M}_s^{ir}$ irányát úgy, hogy a metszet rendre ellipszis, parabola, hiperbola legyen, majd ezzel párhuzamosan az $\underline{M}_s$ metszősíkokat! Mindhárom esetben szerkessze meg a metszeteknek egy-egy általános pontját az érintőjével, a tengelyeit, a tengelyvégpontjait érintőivel, hiperoszkuláló köreit és fókuszpontjait!

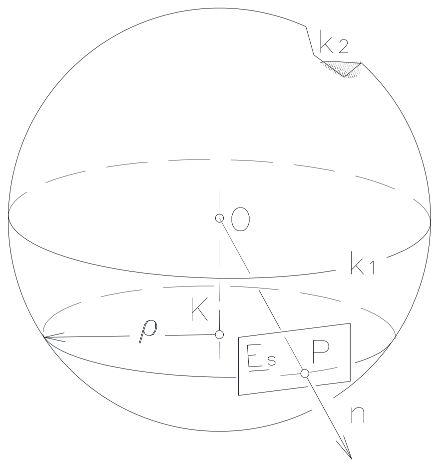


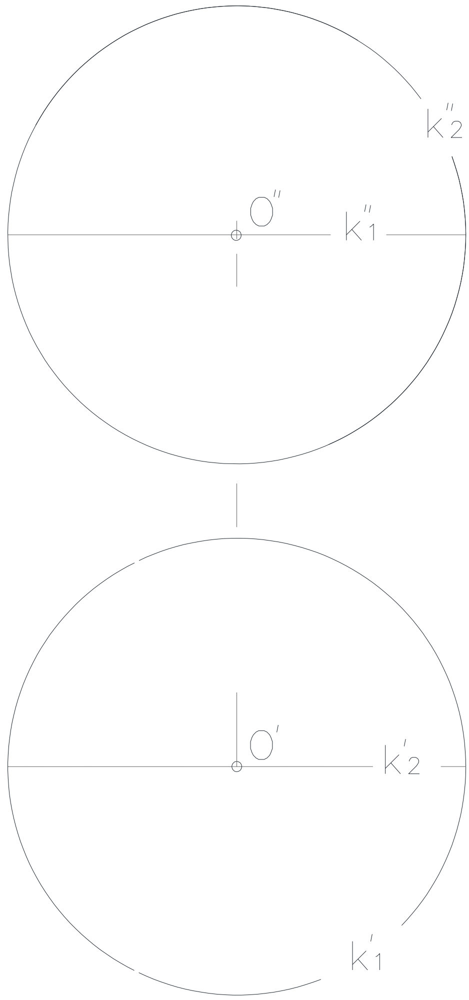


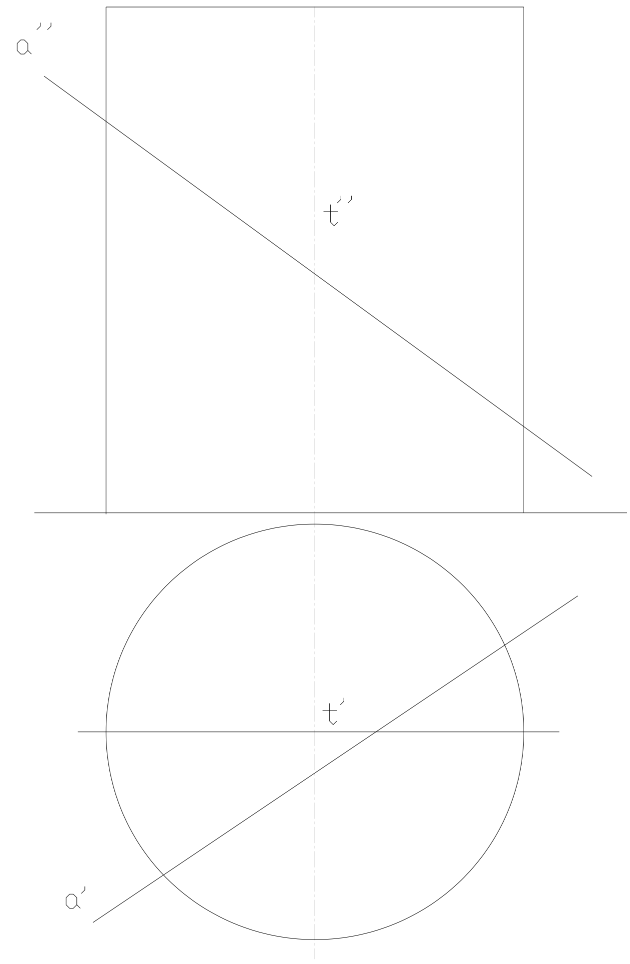


14. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE

Ábrázoljon a gömbfelületen egy **P** pontot a felületi **n** normálissal és az **E**s[**h**,**f**] érintősíkkal!







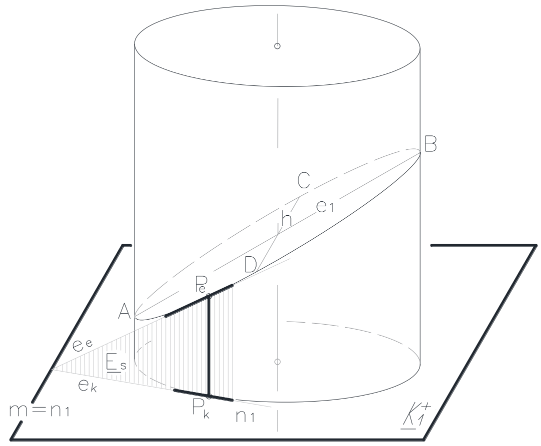
Határozza meg az adott, **t** első vetítősugár tengelyű forgáshenger és az ***a*** egyenes D_1 és D_2 döféspontjait, majd tüntesse fel a láthatóságot!

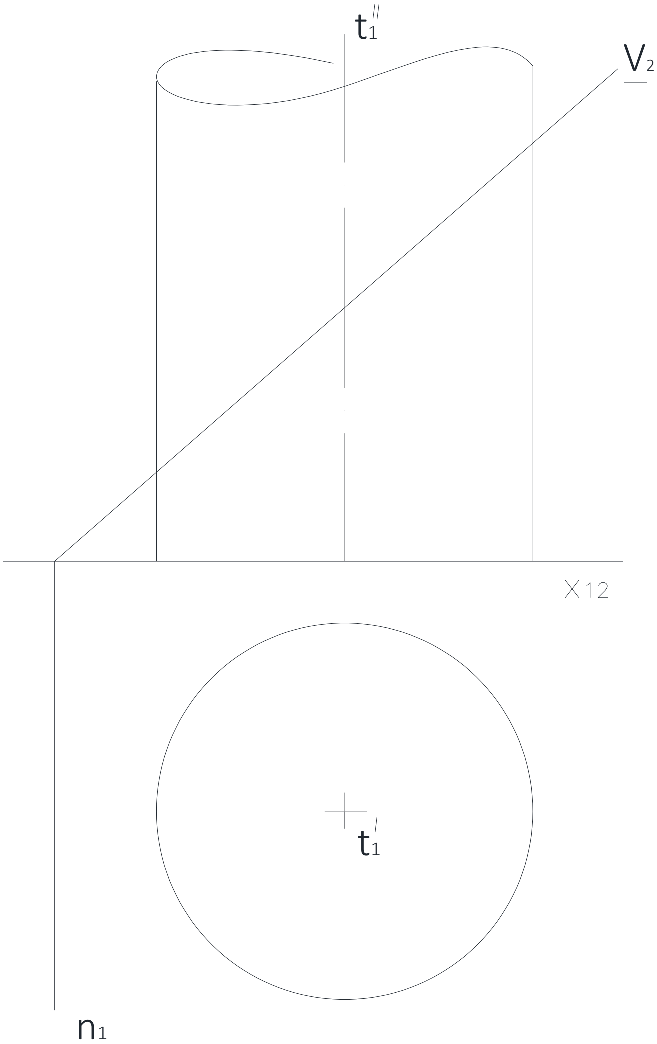
Az elől lévő döféspontban tüntesse fel a henger $\underline{E}_s$ érintősíkját és az **n** felületi normálisát!

Határozza meg az adott, **t**$_1$ első vetítősugár tengelyű forgáshenger, és az ugyancsak adott $\underline{\mathbf{V}}_2$ második vetítősík metszetének mindkét képét!

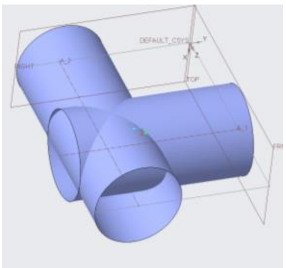
Szerkessze meg a metszet tengelyeit, hiperoszkuláló köreit, és egy általános helyzetű **P** pontját az **e** érintővel!

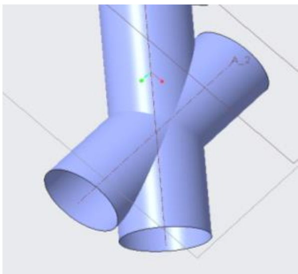
Képsíkba forgatással határozza meg a metszet valódi nagyságát!





15. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE



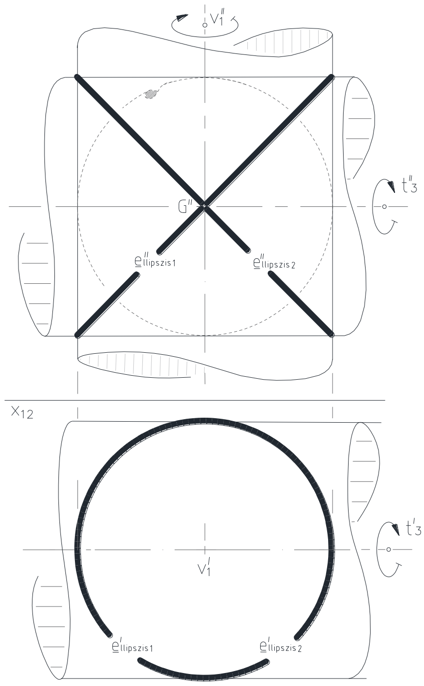


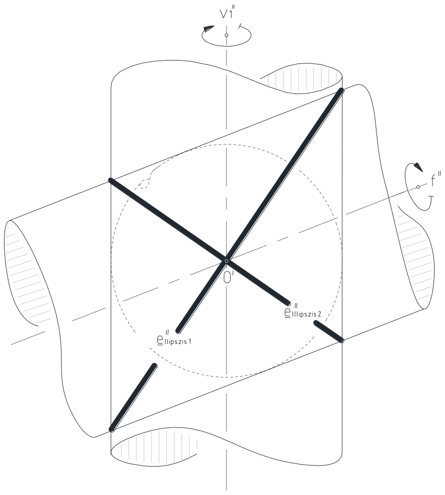
Két másodrendű felület áthatása egy *negyedrendű térgörbe*, mely két egyenlő sugarú, metsző tengelyű forgáshenger esetén *kettő másodrendű görbére válik szét*.

Ezek a síkgörbék az $\underline{\mathbf{e}}_{llipszis1}$ és az $\underline{\mathbf{e}}_{llipszis2}$ elnevezéssel láthatók a merőlegesen és nem merőlegesen metsző tengelyű, egyenlő sugarú forgáshengerek Monge ábrázolása során.

Bármelyik forgáshenger sugarának változtatásával az áthatás *kettős vetülete* szétválik egy hiperbola két ágára.

A *kettős vetület hiperbola* végtelen távoli pontjainak érintőit, *az asszimptótáinak egyeneseit* az egyenlő sugarú szélső helyzet áthatásakor *élben látszódó* $\underline{\mathbf{e}}_{llipszis1}$ *és* $\underline{\mathbf{e}}_{llipszis2}$ *görbék egyenesei eredményezik.*



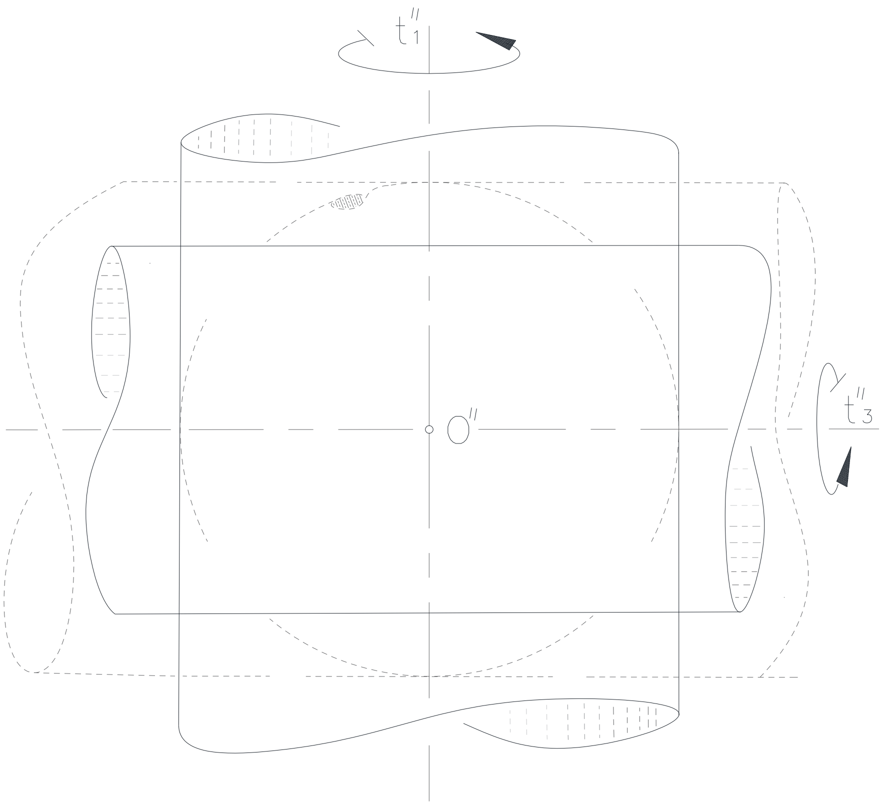


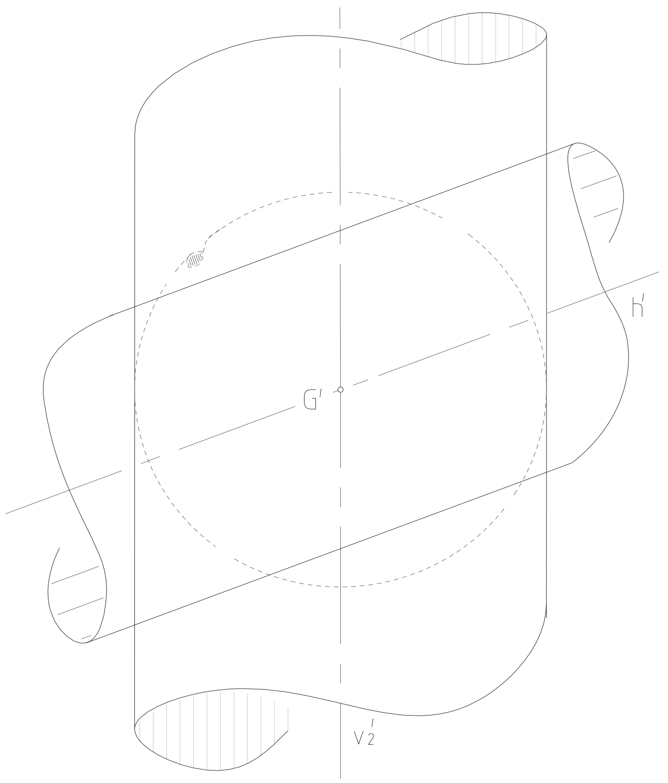
Határozza meg az adott, egymást *merőlegesen metsző,* $\mathbf{t}_1$ első- és $\mathbf{t}_3$ harmadik vetítősugár *tengelyű forgásengerek* áthatását!

Szerkessze meg az áthatásnak

- a hengerek második kontúrjaira eső **1**, **2**, **3**, **4** pontjait, majd az egyikben az érintőt,
- a tengelyek metszéspontjától **35mm** távolságra lévő **5**, **6**, **7**, **8** pontjait, majd az egyikben az érintőt,
- a kettős vetületét meghatározó $\mathbf{a}_{1,2}$ asszimptótáit!

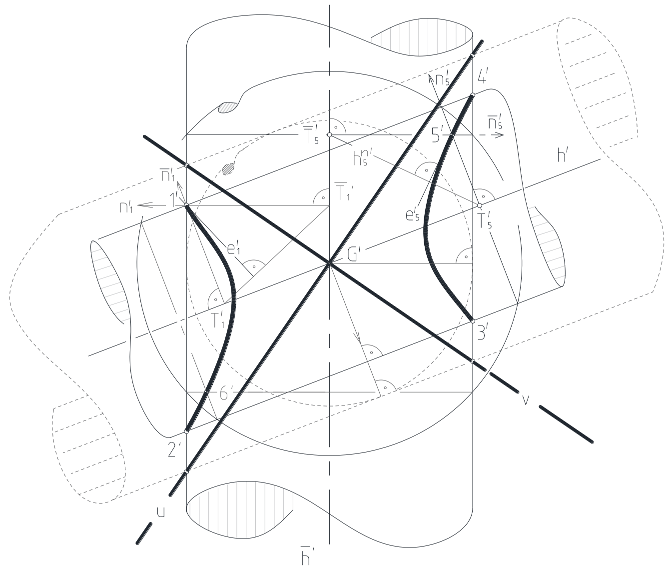
Rajzolja meg az áthatási görbe kettősvetületét!

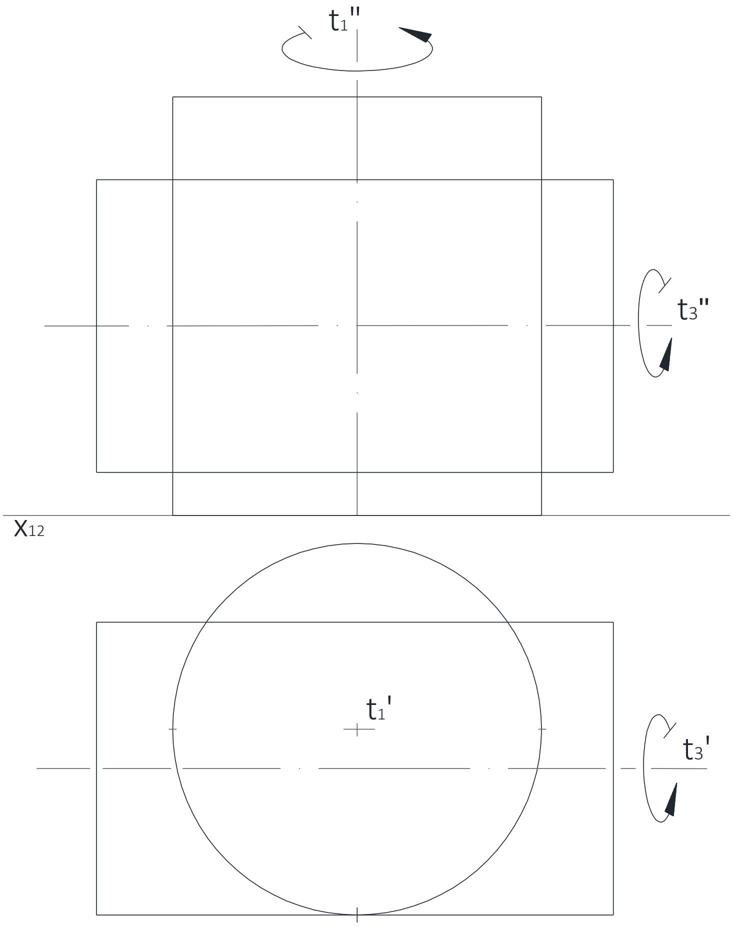




Határozza meg az adott, egymást *nem merőlegesen metsző* **v**$_2$ és **h** tengelyű *forgáshengerek* áthatását!
Szerkessze meg az áthatásnak
- a hengerek első kontúrjaira illeszkedő **1**, **2**, **3**, **4** pontjait, majd az egyikben az érintőjét,
- a tengelyekek metszéspontjától **32mm** távolságra lévő **5**, **6**, **7**, **8** pontjait és egyikben az érintőjét,
- a kettős vetületét meghatározó **a**$_{1,2}$ asszimptótáit!

Rajzolja meg az áthatási görbe kettősvetületét!



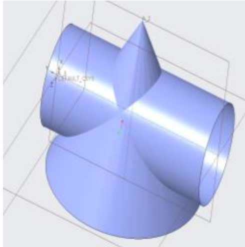


Határozza meg az adott **t**$_1$ első- és a **t**$_3$ harmadik vetítősugár helyzetű, *nem metsző tengelyű forgáshengerek* áthatását!

Szerkessze meg az áthatásnak
- az **Ö** önmetszéspontját,
- azokat az **1** és **2** pontjait az érintővel, melyekben a **t**$_1$ tengelyű henger alkotója maga az áthatási görbe érintője,
- a <u>K</u>$_1$ képsík fölött **12mm** magasan lévő **3**, **4**, **5**, **6** pontjait és az egyikben az érintőt,
- a hengerek kontúralkotóira illeszkedő pontjait!

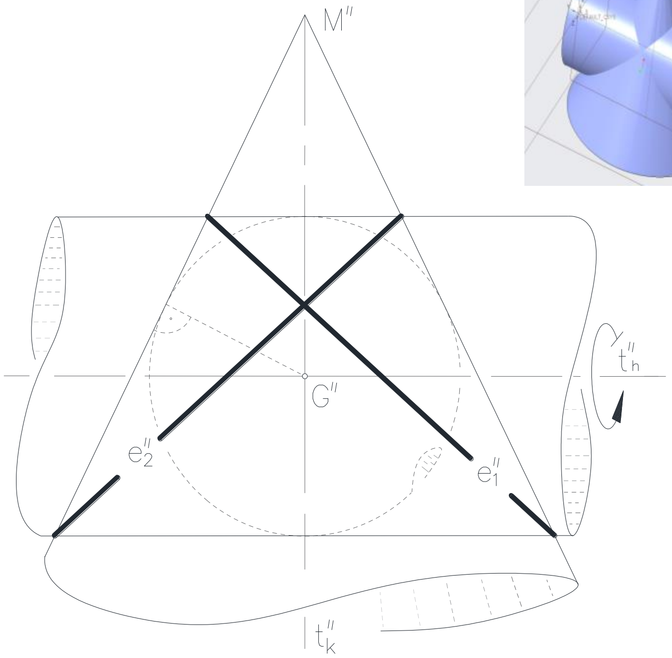
Rajzolja meg az áthatási görbe képeit *a láthatóság feltüntetésével*!

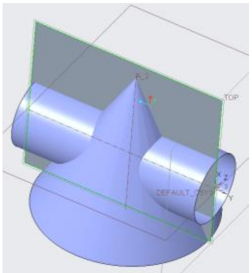
16. GYAKORLÓ FELADATLAP ANYAGMÉRNÖK HALLGATÓK RÉSZÉRE



A két *másodrendű felület* áthatásaként létrejövő *negyed-rendű térgörbe* az egy gömböt érintő, metsző tengelyű forgás-henger és forgáskúp esetén *két másodrendű görbére* válik szét, mely másodrendű görbék, azaz síkgörbék az $\mathbf{e}^1$ és $\mathbf{e}^2$ ellipszisek a Monge ábrázolásuk bemutatása esetén.

A forgáshenger sugarának változtatásával az áthatás *kettős vetülete* egy másodrendű görbe, mely szétválik egy hiperbola egyik és másik ágára. A *kettős vetület hiperbola* végtelen távoli pontjainak érintőit, *az asszimptóták egyeneseit* az egy gömböt érintő kúp és henger szélső helyzetének áthatásakor *élben látszódó* $\boldsymbol{e}^1$ *és* $\boldsymbol{e}^2$ *ellipszis görbék egyenesei eredményezik.*



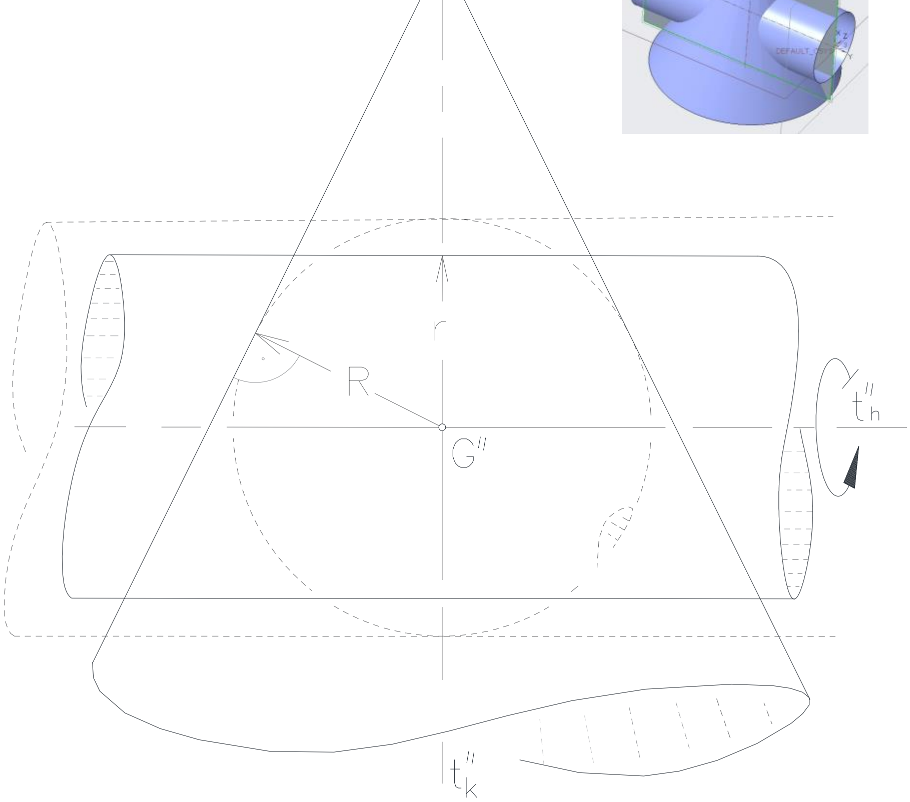


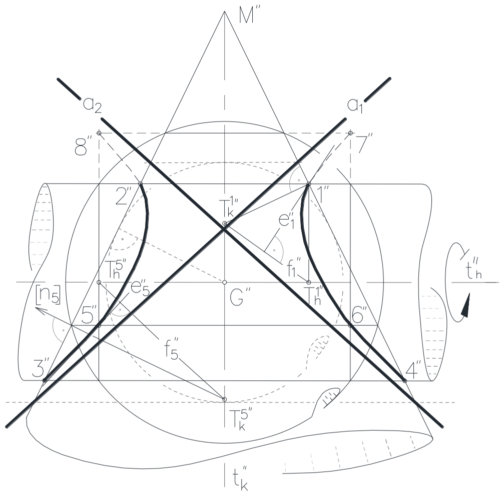
Határozza meg az adott, egymást *merőlegesen metsző* $\mathbf{t}_k$ első vetítősugár tengelyű *forgáskúp* és $\mathbf{t}_h$ harmadik vetítő-sugár tengelyű *forgáshenger* áthatását!

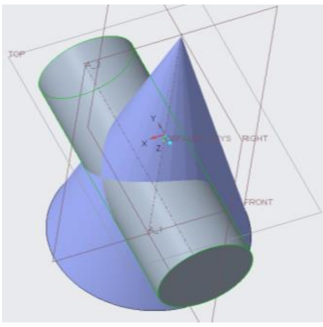
Határozza meg az áthatásnak

- a kúp és henger második kontúralkotóira illeszkedő **1**, **2**, **3**, **4** pontjait és az egyikben az érintőjét,
- a tengelyek metszéspontjától **35mm** távolságra lévő **5**, **6**, **7**, **8** pontjait és az egyikben az érintőjét,
- a kettős vetületét meghatározó $\mathbf{a}_{1,2}$ asszimptótáit!

Rajzolja meg az áthatási görbe kettős vetületét második képen!







Szerkessze meg az adott, első vetítősugár tengelyű, **K**$_1$ képsíkon álló forgáskúp, valamint a kúpot és a **K**$_1$ képsíkot is érintő, második vetítősugár tengelyű forgáshenger áthatásának:

- Ö önmetszéspontját,
- a henger első kontúralkotójára illeszkedő 1, 2 pontjait az érintők jelölésével,

-- azon 3, 4 pontjait az érintővel, amelyekben a pontot tartalmazó hengeralkotó az érintő,

- - az 5, 6 legalsó és 7, 8 legfelső pontjait,

- - a kúp alapsíkja felett 8mm magasan lévő pontjait, s az elülsőben a görbe érintőjét!

Rajzolja meg az áthatási görbe második és első képét!

Ábrázolja a hengeren kívüli kúppalástot láthatóság szerint!