TÉRELEMEK KÖLCSÖNÖS HELYZETE. ILLESZKEDÉSI FELADATOK

1691. Hány egyenest húzhatunk a tér *a)* 4, *b)* 5, *c)* 6, *d)* n olyan pontján át, melyek között nincs három egy egyenesbe eső?

1692. Adott a térben 7 különböző pont; ezek közül 3 egy egyenesen, 4 egy másik egyenesen helyezkedik el. Hány egyenest határoznak meg a 7 pont közül kiválasztható pontpárok?

1693. Adott a térben n különböző pont: ezek közül a egy egyenesen, b egy másik egyenesen helyezkedik el ($a+b = n$, $a>1$, $b>1$). Hány különböző egyenest határoznak meg az n pont közül kiválasztható pontpárok?

1694. Vegyük fel a térnek *a)* 4, *b)* 5, *c)* 6, *d)* n olyan pontját, melyek közül bármely négy nem esik egy síkba. Hány síkot határoznak meg a belőlük kiválasztható ponthármasok?

1695. Adott a térben m egyenes és rajtuk kívül n pont. Hány síklap fektethető ezeken át úgy, hogy minden sík tartalmazzon egy egyenest és egy pontot?

1696. Adott a térben négy párhuzamos egyenes, melyek közül bármely három nem esik egy síkba és egy egyenes, amelyik a párhuzamosok közül kettőt metsz. Hány síkot határoznak meg az öt egyenesből kiválasztható párok?

1697. Adott a térben egy ponton átmenő *a)* 3, *b)* 4, *c)* 5, *d)* 6, *e)* n egyenes, melyek közül bármelyik három nincs egy síkban. Hány síkot határoznak meg az ezekből kiválasztható párok?

1698. Legfeljebb hány metszésvonala van *a)* 3, *b)* 4, *c)* 5, *d)* 6, *e)* n síknak? *f)* Hány metszésvonala van n adott síknak, ha közülük a párhuzamos és b ugyanazon egyenesben metszi egymást, és az utóbbiak között nincs az előbbiekkel párhuzamos, továbbá $a+b = n$?

1699. Bizonyítsuk be, hogy két kitérő egyenes bármelyikén át felvehető a másikkal párhuzamos sík.

1700. Bizonyítsuk be, hogy ha metszősíkok egy-egy egyenese egymással párhuzamos, akkor a két sík metszésvonalával is párhuzamosak.

1701. Bizonyítsuk be, hogy ha egy egyenes két metszősík mindegyikével párhuzamos, akkor a metszésvonallal is párhuzamos.

1702. Bizonyítsuk be, hogy ha egy egyenes egy síkot metsz, akkor ez a metszéspont rajta van az egyenesen átmenő bármely síknak és az eredeti síknak a metszésvonalán.

1703. Bizonyítsuk be, hogy ha három sík páronként metszi egymást, és a páronkénti metszésvonalak közül kettőnek van metszéspontja, akkor a harmadik is átmegy ezen a metszésponton.

1704. Bizonyítsuk be, hogy ha két párhuzamos síkot metszünk egy harmadikkal, akkor a metszésvonalak párhuzamosak.

1705. Adott két kitérő egyenes és egy pont, amely nincs rajta az egyenesek egyikén sem. Keressünk olyan egyenest, amely átmegy az adott ponton, és mindkét egyenest metszi. Ábrázoljuk a keresett egyenest, ha az adatokat a képeivel adjuk meg.

1706. Adott két kitérő egyenes és egy harmadik. Keressünk a harmadik egyenessel párhuzamos mindkét adott egyenest metsző egyenest. Vegyük fel az adatokat a képeivel, és ábrázoljuk a keresett egyenest.

1707. Adott a térben egy metsző egyenespár, továbbá két, egymáshoz és az előbbi egyenesekhez képest kitérő egyenes. Keressünk olyan egyenest, amely mind a négy egyenest metszi. Vegyük fel az adatokat a képeikkel, és ábrázoljuk a keresett egyenest.

1708. Bizonyítsuk be, hogy három olyan egyeneshez, amelyek közül bármely kettő kitérő, számtalan olyan egyenes vehető fel, amelyik mindhármat metszi. Egy ilyen egyenest ábrázoljunk, ha az adatokat a képeivel adjuk meg.

1709. Keressünk olyan egyenest, amelyik két adott síkkal párhuzamos, és két adott kitérő egyenest metsz.

1710. Bizonyítsuk be, hogy ha több egyenes közül bármely kettő metszi egymást, akkor vagy valamennyi egy ponton megy át, vagy mindannyian egy síkban vannak.

1711. Bizonyítsuk be, hogy ha ABC és $A'B'C'$ különböző síkban fekvő háromszögek és a BC, $B'C'$ oldalak egyenesei metszik egymást, hasonlóan a CA, $C'A'$, valamint az AB, $A'B'$ oldalak egyenesei is, akkor

a) ezek a metszéspontok egy egyenesen vannak.
b) Az AA', BB', CC' egyeneseknek közös pontjuk van vagy párhuzamosak.

1712. Az ABC és $A'B'C'$ legyenek különböző síkban fekvő olyan háromszögek, hogy AB párhuzamos $A'B'$-vel, hasonlóan BC párhuzamos $B'C'$-vel, és CA párhuzamos $C'A'$-vel. Bizonyítsuk be, hogy akkor az AA', BB', CC' egyenesek egy ponton mennek át vagy párhuzamosak.

1713. Adott két háromszög: ABC és $A'B'C'$. Síkjuk legyen különböző. Adott továbbá egy ezektől különböző **S** sík. Határozzunk meg az **S** síkban olyan $A''B''C''$ háromszöget, hogy az AA'', BB'', CC'' egyenesek egy pontban találkozzanak vagy párhuzamosak, és ugyanezt mondhassuk az $A'A''$, $B'B''$, $C'C''$ egyenesekről is.

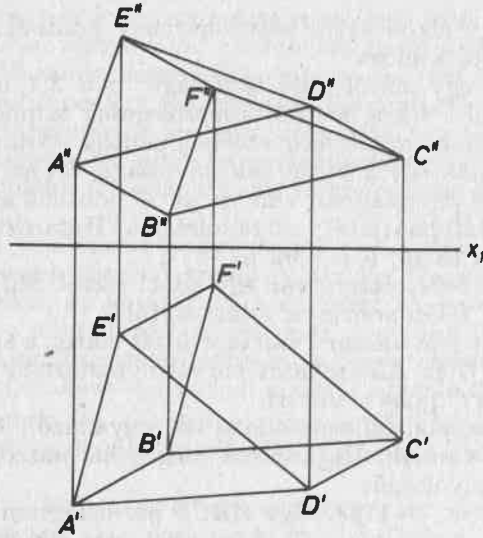
1714. *a)* Ábrázoljunk első fedőpontpárt. Melyik takarja a másikat?
b) Ábrázoljunk második fedőpontpárt. Melyik takarja a másikat?
c) Ábrázoljuk az a, b párhuzamos egyenespárt és az ezekhez képest kitérő c egyenest. Tüntessük fel a láthatóságot.

1715. Másoljuk le az 1715. ábrát, és tüntessük fel a láthatóságot, ha

a) tömör test;
b) test élvázas modellje;
c) $ABCD$, $CDEF$, $EFBA$ paralelogramma alakú lemezek;
d) ADE és BCF háromszög alakú lapok.

1716. Ábrázoljuk egyenes és sík döféspontját, ha az egyenest a képeivel és a síkot

a) három pontjának,
b) egy metsző egyenespárjának,
c) két párhuzamos egyenesének
a képeivel adjuk meg.



1715

1717. Adott két sík két-két párhuzamos egyenesük képeivel. Szerkesszük meg a két sík metszésvonalának képeit! A láthatóságot tüntessük fel úgy, hogy mindkét síkból csak a párhuzamosok határolta szalagot tekintjük.

1718. Adott két sík három-három pontjának képeivel. Ábrázoljuk a két sík metszésvonalát! A láthatóságot úgy tüntessük fel, hogy mindkét síkból az adott pontok alkotta háromszöglemezt tekintjük.

1719. Adott egy sík két metszőegyenesével. Szerkesszük meg az $x_{1,2}$ tengely és e sík metszéspontjának képeit!

1720. Vegyünk fel négy párhuzamos egyenest a képeivel. Tekintsük azt a két síkot, melyeket az előbbi egyenesek közül kettő és a még megmaradt kettő meghatároznak. Ábrázoljuk e síkok metszésvonalát.

1721. Ábrázoljuk az a, b, c, d egy ponton átmenő egyeneseket. Szerkesszük meg az a, b és a c, d egyenesek alkotta síkok metszésvonalának képeit!

1722. Ábrázoljunk egyenest a két képével. Szerkesszük meg

a) az első képsíkkal,
b) a második képsíkkal,
c) a képsíkok szögfelező síkjaival
való metszéspontjának képeit.

1723. Ábrázoljunk síkot két egyenesének képeivel. Szerkesszük meg

a) az első képsíkkal,
b) a második képsíkkal,
c) a képsíkok szögfelező síkjaival
való metszésvonalának képeit.

1724. Bizonyítsuk be, hogy egy síknak valamely pontjában csak egy merőleges egyenes állítható a síkra.

1725. Bizonyítsuk be, hogy egy síkon kívül fekvő bármely pontból csak egy merőleges egyenes húzható a síkra.

1726. *a)* Két térbeli pontnak egy síktól való távolsága: $a = 3{,}7$ m és $b = 5{,}8$ m; a pontokból a síkra bocsátott merőlegesek talppontjainak távolsága $c = 4{,}2$ m. Határozzuk meg a térbeli pontok távolságát.

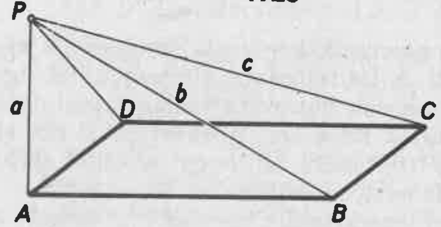
b) Mekkora egy A pontnak egy α síktól való távolsága, ha az A pont a sík egy A' pontjától a távolságban van, és az A' pontnak az A pontból húzott merőleges talppontjától való távolsága b? Határozzuk meg a távolságot, ha $a = 11{,}38$ m, $b = 4{,}62$ m.

c) Az A pont a, a B pont b távolságra van egy adott síktól. Milyen távol van az AB szakasz F felezőpontja az adott síktól?

d) Az A pont a, a B pont b távolságra van egy adott síktól, a sík ugyanazon oldalán. Legyen C az AB szakaszt $p{:}q$ arányban osztó pont. Milyen távolságra van a C pont a síktól?

1727. Az ABC háromszög csúcspontjai egy adott sík ugyanazon oldalán a síktól a, b, c távolságra vannak. Határozzuk meg a háromszög S súlypontjának a síktól való távolságát.

1728



1728. Egy $ABCD$ paralelogramma A, B, C, D csúcsai egy sík ugyanazon oldalán a síktól a, b, c, d távolságra vannak. Határozzuk meg, hogy milyen összefüggés van az a, b, c, d értékek között.

1729. Bizonyítsuk be, hogy ha egy síkon kívül levő pontból a síkra merőlegest és több ferde egyenest húzunk, akkor

a) ezek közül a merőleges távolság a legrövidebb,

b) két ferde akkor és csak akkor egyenlő, ha talppontjaik egyenlő távol esnek a merőleges talppontjától,

c) két ferde közül az a nagyobbik, amelynek talppontja távolabb esik a merőleges talppontjától.

1730. Egy $ABCD$ téglalap A csúcsában állítsunk merőlegest a téglalap síkjára. Ezen legyen a P pont úgy, hogy $PA = a$ adott. Adott még a $PB = b$ és $PC = c$ távolság. Határozzuk meg a PD távolságot és a téglalap méreteit. (1728. ábra.)

1731. Egy a oldalú szabályos háromszög csúcsaitól egy P pont b távolságra van. Milyen távol van a P pont a háromszög síkjától?

1732. Adott két metszősík. Állítsunk a tér egy tetszőleges pontjából a síkokra merőleges egyeneseket. Bizonyítsuk be, hogy a merőlegesek talppontjait összekötő egyenes merőleges a két sík metszésvonalára.

1733. Adott két kitérő egyenes. Bizonyítsuk be, hogy van olyan egyenes, mégpedig mindig csak egy, amely mindkettőt metszi, és mindkettőre merőleges. Ezt az egyenest a két kitérő egyenes normáltranszverzálisának

hossza a legrövidebb a két egyenes egy-egy pontját összekötő szakaszok között.

1735. Legyen a és b két egymásra merőleges kitérő egyenes. Normáltranszverzálisuk a, illetve b-vel való metszéspontja legyen A, illetve B. Mozogjon egy CD adott hosszúságú egyenes szakasz C végpontjával az a, D végpontjával pedig a b egyenesen. Bizonyítsuk be, hogy $AC^2+AD^2+BD^2+BC^2$ független a szakasz helyzetétől.

1736. Bizonyítsuk be, hogy ha egy egyenes egy síkkal párhuzamos, az egyenes legrövidebb távolsága a sík bármely vele nem párhuzamos egyenesétől állandó.

1737. Adott ponton át vegyünk fel olyan egyenest, amelyik három adott egyenessel egyenlő szögeket zár be. Vegyük fel az adott egyeneseket képeikkel, és ábrázoljuk a nevezett egyenest.

1738. Legyen adott a térben két pont. Vegyünk fel a két pont által meghatározott szakasz felezőpontján át egy tetszőleges síkot. Bizonyítsuk be, hogy a szakasz végpontjai a síktól egyenlő távolságra vannak.

1739. Illesszünk egy paralelogramma egyik átlójához tetszőleges síkot. Bizonyítsuk be, hogy a másik átló végpontjai e síktól egyenlő távolságra vannak.

1740. Adott a térben az e egyenes és a nem rajta fekvő két pont, A és B. Fektessünk az e egyenesen át olyan síkot, amelyik az A és B ponttól egyenlő távolságban van.

1741. Legyen adott a térben négy pont. Meghatározandó egy sík úgy, hogy két pont az egyik, kettő pedig a sík másik oldalán legyen, de mind a négy pont ugyanolyan távolságra a síktól. Hány megoldás van?

1742. Adott egy sík ugyanazon oldalán az A és a B pont. Keressük a sík olyan P pontját, amelyre $AP+PB$ a lehető legkisebb.

1743. Adott egy sík különböző oldalán az A és a B pont. Keressük a sík P pontját, úgy, hogy e pontokból mért távolságainak a különbsége a lehető legnagyobb legyen.

1744. Egy sík O pontjából induljon ki a sík ugyanazon oldalán haladó OA és OB félegyenes. Határozzuk meg a sík egy félegyenesét úgy, hogy a félegyenesekkel bezárt szögeinek összege a lehető legkisebb legyen.

1745. Egy sík O pontjából induljon ki a sík különböző oldalain OA, illetve OB félegyenes. Határozzuk meg a sík egy félegyenesét úgy, hogy az előbbi félegyenesekkel bezárt szögeinek különbsége a lehető legnagyobb legyen.

1746. Adott a térben az e egyenes és az A, B pontok. Keressük az e egyenes olyan pontját, amely az A és B pontoktól egyenlő távolságra van. Vegyük fel az adatokat képeikkel, és ábrázoljuk a keresett pontot.

1747. Adott egy ABC háromszög és egy tetszőleges sík. Keressük a sík azon pontját, amely a háromszög csúcsaitól egyenlő távolságra van. Adjuk meg a háromszög képeit és a síkot két egyenesének képeivel, és ábrázoljuk a keresett pontot.

1748. Legyen adott két párhuzamos sík: α_1 és α_2. Egy A pontnak az α_1-re vonatkozó tükörképét jelöljük A'-vel és A'-nek az α_2-re vonatkozó tükörképét A''-vel. Bizonyítsuk be, hogy az AA'' távolság kétszerese a párhuzamos tükrözzük először az α_1-re, majd a kapott tükörképet az α_2-re. Bizonyítsuk be, hogy ugyanazon ponthoz jutunk, ha az eredeti pontot a síkokra merőlegesen α_1-ből az α_2 felé mutató irányban a síkok távolságának kétszeresével eltoljuk.

1750. Legyen adott két metszősík: α_1 és α_2. Egy A pontnak az α_1-re vonatkozó tükörképét jelöljük A'-vel, A'-nek az α_2-re vonatkozó tükörképét A''-vel. Bizonyítsuk be, hogy A, A', A'' egy az α_1 és α_2 metszésvonalára merőleges síkon vannak. Jelöljük ezen sík és az eredeti síkok metszésvonalának közös pontját O-val. Bizonyítsuk be, hogy $OA = OA' = OA''$, továbbá, hogy az $AOA'' \sphericalangle$ az α_1 és α_2 síkok hajlásszögének kétszerese.

1751. Legyen adott két metszősík, α_1 és α_2, metszésvonalukat jelöljük t-vel. Az α_1-et az α_2-be a t körüli pozitív irányú, ε nagyságú szöggel való elforgatás vigye át. A tér tetszőleges pontját tükrözzük először az α_1-re, majd a kapott tükörképet az α_2-re. Bizonyítsuk be, hogy ugyanazon ponthoz jutunk, ha az eredeti pontot a t egyenes körül pozitív irányban 2ε szöggel elforgatjuk.

1752. A térben tetszőlegesen elhelyezett, egymással egyenlő AB és $A'B'$ szakaszokhoz keressünk olyan t egyenest, amelyet forgástengelyként használva A az A'-be, B a B'-be megy át.

1753. Bizonyítsuk be, hogy az olyan félegyenes, amely egy sík három félegyenesével egyenlő szögeket zár be, merőleges a síkra.

1754. Bizonyítsuk be, hogy annak a két szögnek az összege, amelyeket egy tetszőleges egyenes két egymásra merőleges síkkal bezár, kisebb egy derékszögnél, hacsak az egyenes nem merőleges a két sík metszésvonalára.

1755. Bizonyítsuk be, hogy két sík lapszögét és melléklapszögét felező síkok merőlegesek egymásra.

1756. Bizonyítsuk be, hogy két sík szögét felező sík bármely pontja egyenlő távol van a síkoktól.

1757. Bizonyítsuk be, hogy ha két sík szögfelező síkjának egy pontjában a szögfelező síkra merőleges egyenest állítunk, ez a síkokat a talpponttól egyenlő távolságban metszi.

1758. *a)* Bizonyítsuk be, hogy két metszősíkkal egyenlő szögeket bezáró egyenes a síkokat a metszésvonaltól egyenlő távolságban levő pontokban metszi.

b) Bizonyítsuk be, hogy ha egy egyenesnek két metszősíkkal való metszéspontjai a metszésvonaltól egyenlő távolságra vannak, akkor a két síkkal az egyenes ugyanakkora szöget zár be.

1759. Bizonyítsuk be, hogy két olyan lapszög, melyek élei párhuzamosak, lapjaik pedig egymásra kölcsönösen merőlegesek, egyenlők vagy kiegészítő szögek.

1760. Két félsík által meghatározott lapszög élének egy pontjában állítsunk mindkét szárlapra merőleges félegyenest úgy, hogy mindkettő a másik szárlappal közös féltérben vagy mindkettő ellentétes féltérben legyen. Bizonyítsuk be, hogy a félegyenesek szöge a lapszög kiegészítő szöge.

1761. Keressünk egy adott sík adott pontján át olyan egyenest, amely az adott síkhoz adott szögben hajlik. Hány megoldás van?

pontján átmegy, az egyenesre merőleges, és a síkkal adott szöget zár be. Hány megoldás van?

1764. Keressünk adott ponton át olyan síkot, amelyik egy adott síkkal adott szöget zár be. Hány megoldás van?

1765. Keressünk adott ponton átmenő két adott síkra merőleges síkot.

1766. Keressünk két adott ponton átmenő, adott síkra merőleges síkot.

1767. Legyen egy sík egyik pontjából egy másik síkra bocsátott merőleges szakasz fele az ugyanazon pontból a két sík metszésvonalára bocsátott merőlegesnek. Mekkora a két sík hajlásszöge?

1768. Adott két metszősík és egy a metszésvonalukhoz illeszkedő e egyenes. Fektessünk az e egyenesen át olyan síkot, hogy ezt az adott síkok olyan egyenesekben messék, melyek szögfelezője az e egyenes.

1769. Adott a térben két nem párhuzamos sík: $\mathbf{S}_1$ és $\mathbf{S}_2$, két párhuzamos egyenes: a és b és egy P pont. Keressünk a P ponton átmenő olyan egyenest, amely egyenlő szögeket zár be az adott síkokkal, és egyenlő távolságra van az adott egyenesektől.

1770. Adott a térben három egyenes: a, b, c, egy a c-vel párhuzamos $\mathbf{S}$ sík, továbbá egy P pont. Keressünk a P ponton át olyan síkot, amely egyenlő szögeket zár be az a és b egyenesekkel, másrészt a c egyenessel és az $\mathbf{S}$ síkkal.

1771. Adott egy $\mathbf{S}$ sík és azon kívül elhelyezett (nem egy egyenesen sorakozó) három pont: A, B, C. Keressünk olyan P pontot, hogy a PA, PB, PC egyenesek egy adott háromszöghöz hasonló háromszög csúcsait messék ki az $\mathbf{S}$ síkon.

1772. Adott egy $\mathbf{S}$ sík és azon kívül elhelyezett (nem egy egyenesen sorakozó) három pont: A, B, C. Keressünk olyan P pontot, hogy a PA, PB, PC egyenesek egy adott háromszöggel egybevágó háromszög csúcsait messék ki az $\mathbf{S}$ síkon.

1773. Vetítsünk merőlegesen egy térbeli pontot két egymást metsző síkra. Bizonyítsuk be, hogy a vetületekből a két sík metszésvonalára bocsátott merőlegesek talppontjai egybeesnek.

1774. Legyen adott két metszősík és mindegyiken egy-egy pont oly módon, hogy belőlük a két sík metszésvonalára bocsátott merőlegesek talppontjai egybeessenek. Bizonyítsuk be, hogy a két adott pont egy térbeli pontnak a síkon való merőleges vetülete.

1775. Bizonyítsuk be, hogy egy egyenes pontjainak egy síkra való merőleges vetületei egy bizonyos feltétel teljesülése esetén egyenest alkotnak. Ezt az egyenest röviden az eredeti egyenes merőleges vetületének nevezik. Mi ez a feltétel? Mi az egyenes merőleges vetülete, ha ez a feltétel nem teljesül?

1776. Milyen megszorítással érvényes az az állítás, hogy minden olyan vonal, amelynek merőleges vetülete két egymást metsző sík mindegyikén egyenes, maga is egyenes?

1777. Bizonyítsuk be, hogy párhuzamos egyeneseknek egy síkra eső merőleges vetületei szintén párhuzamosak, vagy mindkét egyenes vetülete pont.

1779. Bizonyítsuk be, hogy egy szakasz merőleges ... eredeti hosszúság és a síkkal bezárt szöge cosinusának a szorzata.

1780. Bizonyítsuk be, hogy két párhuzamos és egyenlő hosszú szakasz ugyanazon síkra eső merőleges vetülete szintén párhuzamos és egyenlő.

1781. Bizonyítsuk be, hogy szakasz felezőpontjának egy síkra való merőleges vetülete a szakasz vetületének a felezőpontja.

1782. Bizonyítsuk be, hogy egymásra merőleges egyeneseknek az egyikkel párhuzamos síkra való merőleges vetületei is merőlegesek egymásra (esetleg az egyik szár merőleges vetülete pont) és megfordítva, ha két egyenes közül az egyik párhuzamos egy síkkal, és a síkon való merőleges vetületeik merőlegesek, akkor a két egyenes merőleges.

1783. Bizonyítsuk be, hogy ha egy egyenes merőleges egy síkra, akkor egy másik (az előbbivel nem párhuzamos) síkra való merőleges vetülete merőleges a két sík metszésvonalára.

1784. Bizonyítsuk be, hogy hegyesszögnek, illetve tompaszögnek az egyik szárával párhuzamos síkon való merőleges vetülete is hegyesszög, illetve tompaszög.

1785. Bizonyítsuk be, hogy ha derékszöget olyan síkra vetítünk merőlegesen, amely annak szárait metszi, vagy olyan síkra, amely a szög szárainak meghosszabbításait metszi, a vetülete tompaszög; ezzel szemben hegyesszög lesz a vetülete, ha a sík, amelyre vetítünk, a derékszög egyik szárát és a másiknak a meghosszabbítását metszi.

1786. Bizonyítsuk be, hogy ha egy AOB szöget egy az OC szögfelezővel párhuzamos síkra merőlegesen rávetítünk, a vetülete olyan szög lesz, amelynek felezője az OC szögfelező vetülete.

1787. Bizonyítsuk be, hogy egy szög szögfelezőjének egy síkra eső merőleges vetülete akkor és csak akkor lesz a szög vetületének szögfelezője, ha a szög szárai ugyanakkora szöget zárnak be a síkkal (amelyre vetítünk).

1788. Bizonyítsuk be, hogy két kitérő egyenesnek a normáltranszverzálisukkal párhuzamos síkon való merőleges vetülete párhuzamos egyenespár vagy egy egyenes és egy rajta kívül fekvő pont. Mikor következik be az utóbbi eset?

1789. Legyen a és b két egymásra merőleges kitérő egyenes. Normáltranszverzálisuk a, illetve b-vel való metszéspontja legyen A, illetve B. Mozogjon egy CD adott hosszúságú egyenesszakasz C végpontjával az a, D végpontjával pedig a b egyenesen. Legyen E az AC, F pedig a BD szakasz felezőpontja. Bizonyítsuk be, hogy az EF szakasz hossza állandó.

1790. Egy 12 m hosszú rúd egy síkkal 30°-os szöget zár be. Mekkora a rúd síkra eső vetülete?

1791. Mekkora szöget zár be a 102 m hosszú szakasz egy síkkal, ha a síkra eső merőleges vetülete

a) fele a szakasz hosszának,
b) egyenlő a két végpont síktól való távolságának a különbségével.

1792. Adott egy sík és rajta kívül egy P pont. A P pont a sík két pontjától a, illetve b távolságra van. A két távolság vetületének aránya $m:n$. Milyen

bezáró b egyenest. Határozzuk meg az a és b egyenesek hajlásszögét.

1794. Az ABC háromszög oldalai: $AB = 40$ m, $BC = 25$ m, $AC = 25$ m. Az AB oldal egy **S** síkon van, a C pont az **S**-től 7 m távolságban. Mekkora a háromszög vetületének a területe?

1795. Egy szabályos háromszög középpontjában a háromszög síkjára merőlegesen áll egy b hosszúságú egyenesszakasz. Felső végpontjának távolsága a háromszög csúcspontjaitól C. Mekkora a háromszög területe?

1796. Ábrázoljunk olyan szakaszokat, amelyeknek valamelyik képe valódi hosszúságú.

1797. Ábrázoljunk egy szakaszt a képeivel. Szerkesszük meg a szakasz hosszát.

1798. Ábrázoljunk az $x_{1,2}$ tengelyre merőleges szakaszt. Szerkesszük meg a hosszát.

1799. Ábrázoljunk egy e egyenest és ezen egy E pontot a képeivel. Ábrázoljuk az e egyenes olyan pontjait, amelyeknek E-től való távolsága adott d szakasz hosszával egyenlő.

1800. Ábrázoljunk egy gömböt és a középpontján áthaladó egyenest a képeivel. Ábrázoljuk az egyenes és a gömb döféspontjait.

1801. Adott egy háromszög a képeivel. Szerkesszük meg a háromszög valódi nagyságát.

1802. Adott egy paralelogramma a képeivel. Szerkesszük meg a paralelogramma valódi nagyságát.

1803. Vegyünk fel egy AC szakaszt és ennek felezőpontján át egy e egyenest a képeivel. Ábrázoljuk azt a téglalapot, amelynek egyik átlója AC, a másik átlója pedig az e egyenesen van.

1804. Ábrázoljunk két párhuzamos egyenest és egy ezeket metsző harmadik egyenest. Szerkesszük meg olyan rombusznak a képeit, amelynek három oldala az adott egyeneseken van.

1805. Adott az A pont a képeivel és a B pont első képe, továbbá az AB szakasz valódi hossza. Szerkesszük meg a B pont második képét.

1806. Adott egy P pont a képeivel és egy sík két egyenesének a képeivel. Szerkesszük meg a P pont és a sík távolságát.

1807. Adott három párhuzamos egyenes a képeivel. Szerkesszük meg az egyik egyenesnek a másik kettő síkjától való távolságát.

1808. Ábrázoljunk két-két egyenesével két párhuzamos síkot. Szerkesszük meg a két sík távolságát.

1809. Vegyünk fel egy síkot két egyenesének képeivel, és adjunk meg egy d távolságot. Ábrázoljunk két egyenesével olyan síkot, amelyik az adott síktól d távolságra van.

1810. Ábrázoljunk olyan pontot és egyenest a képeivel, hogy valamelyik képen a pont és egyenes távolságát leolvashassuk.

1811. Szerkesszük meg képeivel adott pont és egyenes távolságát.

1812. Szerkesszük meg képeivel adott párhuzamos egyenesek távolságát.

1813. Ábrázoljunk olyan pontot, amelyik képeivel adott egyenestől adott távolságra van.

egy erre nem illeszkedő oldalegyenesének a két képe.

1816. Ábrázoljunk négyzetet, ha adott egyik csúcsának és az erre nem illeszkedő átlójának a két képe.

1817. Ábrázoljunk négyzetet, ha adott egyik átlója a két képével, és a másik átlója párhuzamos az első képsíkkal.

1818. Ábrázoljuk egy pont második képét és egy erre nem illeszkedő, az első képsíkkal párhuzamos szakaszt. Szerkesszük meg annak a rombusznak a képeit, amelyiknek csúcsa a második képével adott pont, és átlója az adott szakasz.

1819. Szerkesszük meg képeivel adott kitérő egyenesek távolságát, és ábrázoljuk a normáltranszverzálisukat, ha

a) egyik egyenes második vetítősugár;
b) mindkét egyenes párhuzamos a második képsíkkal;
c) mindkét egyenes profilegyenes ($x_{1,2}$ tengelyre merőleges);
d) az egyenesek második képei párhuzamosak, az első képei metszők;
e) tetszőleges kitérő egyenesekről van szó.

1820. Ábrázoljunk egy az első képsíkon álló szabályos hatoldalú gúlát. Szerkesszük meg egy oldala és egy hozzá képest kitérő alapéle távolságát.

1821. Adott egy egyenes a két képével és egy erre merőleges egyenes első képe. Szerkesszük meg az utóbbi egyenes második képét.

1822. Adott egy szakasz a két képével, ábrázoljuk a felező merőleges síkját.

1823. Ábrázoljunk

a) paralelogrammát,
b) síkhatszöget,

és szerkesszük meg a valódi alakját.

1824. Ábrázoljunk háromszöget. Szerkesszük meg

a) a súlypont,
b) a magasságpont,
c) a körülírt kör középpontjának,
d) a beírt kör középpontjának

képeit.

1825. Adott két kitérő egyenes a képeivel. Szerkesszük meg az egyenesek hajlásszögét.

1826. Szerkesszük meg képeivel adott egyenes és két egyenesének képeivel adott sík hajlásszögét.

1827. Szerkesszük meg két-két egyenesének képeivel adott síkok hajlásszögét.

1828. Ábrázoljunk háromoldalú gúlát. Szerkesszük meg

a) két kitérő élének szögét,
b) egy él és egy lap szögét,
c) két lap hajlásszögét.

1829. Ábrázoljunk egy síkot két egyenesének a képeivel. Szerkesszük meg e sík és az $x_{1,2}$ tengely szögét.

hogy az ezeken átfektetett sík ne menjen át egy negyedik csúcsponton?

1832. Egy kockának hány átlóssíkja van? (Átlóssíknak nevezünk minden olyan síkot, amely tartalmazza a kocka négy csúcsát, de lapját nem.)

1833. Milyen hosszú az a élű kocka lapátlója, testátlója, körülírt gömbjének sugara és beírt gömbjének sugara?

1834. Hányszorosa a kocka köré írt gömb sugara a beleírt gömb sugarának?

1835. Adott egy kocka élének a hossza. Szerkesszük meg a lapátló, majd a testátló hosszát.

1836. Adott egy kocka testátlójának a hossza. Szerkesszük meg az él hosszát.

1837. Határozzuk meg egy kocka csúcsainak az egyik testátlótól való távolságát, ha az élhossz a.

1838. Adott a kocka egyik csúcsának a csúcsot nem tartalmazó valamelyik testátlótól való távolsága. Szerkesztendő a kocka éle.

1839. Egy kocka éle a. Mekkora két kitérő él felezőpontjának a távolsága?

1840. Egy kocka éle a. Mekkora az egyik testátlójának egy hozzá kitérő éltől való távolsága?

1841. Mekkora szöget zár be a kocka két testátlója?

1842. Mekkora szöget zár be a kocka testátlója egy éllel?

1843. Mekkora szöget zár be a kocka testátlója egy lappal?

1844. Mekkora szöget zár be a kocka két különböző irányú élére támaszkodó két átlóssíkja?

1845. Egy a élhosszúságú kocka két párhuzamos négyzetlapja legyen $ABCD$ és $EFGH$. Az utóbbi lap középpontja legyen M. Határozzuk meg az MA és a BC egyenesek távolságát.

1846. Egy a élű kocka egyik élén (nem csúcsponton) ül egy légy. A lehető legrövidebb útvonalat keresi, amely a kocka minden lapján áthaladva visszavezet a kiindulási ponthoz. Mekkora ez a legrövidebb útvonal?

1847. Vegyük egy kocka egyik testátlójára illeszkedő síkmetszeteit. Melyiknek a területe lesz a legkisebb?

1848. Tekintsük egy kocka két szemközti csúcsát és ezekbe a csúcsokba nem befutó élek felezőpontjait. Bizonyítsuk be, hogy ezek egy szabályos hatszög csúcspontjai.

1849. Bizonyítsuk be, hogy a kocka valamelyik csúcsából kiinduló három él végpontjai által kifeszített sík a csúcsból kiinduló testátlóra merőleges, és harmadolja azt.

1850. Határozzuk meg az a élű kocka két nem metsző lapátlójának távolságát.

1851. Bizonyítsuk be, hogy a kocka középpontján átmenő, valamelyik testátlóra merőleges sík szabályos hatszögben metszi a kockát.

1852. Keressük meg a kocka felszínén azokat a pontokat, amelyek valamelyik testátló két végpontjától egyenlő távolságra vannak.

1853. Bizonyítsuk be, hogy a kocka felosztható három egybevágó gúlára.

1854. Vetítsük a kockát merőlegesen az egyik testátlóra merőleges síkra. Bizonyítsuk be, hogy a vetület szabályos hatszög.

1855. Tekintsük az a élű kocka egyik testátlójára merőleges síkot és ezen a kocka merőleges vetületét, továbbá a kocka középpontján átmenő, erre