

ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		30 беттің 1 беті

ДӘРІС КЕШЕНІ

Пән: «Сызба геометриясы»

Пән коды: SG 2201

БББ атауы: БВ07201 – «Фармацевтикалық өндіріс технологиясы»

Оқу сағаттарының/кредиттердің көлемі: 120 сағат / 4 кредит

Оқытылатын курс пен семестр: 2 курс, 4 семестр

Дәріс көлемі: 5 сағат

Шымкент, 2025ж.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		30 беттің 1 беті

Дәріс кешені «Сызба геометриясы» пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № 11, 05.06.2025г.

Кафедра меңгерушісі



Орымбетова Г.Ә.

QONTÜSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		76/11 30 беттің 1 беті

Дәріс №1

1.Тақырыбы: Кескіндеу тәсілдері. Монж әдісі. Монж эпюрі. Нүктенің проекциялары.

2.Мақсаты: Кескіндеу тәсілдерін, нүктенің кескіндерін оқып, оның қайда орналасқанын анықтауды жеткізу.

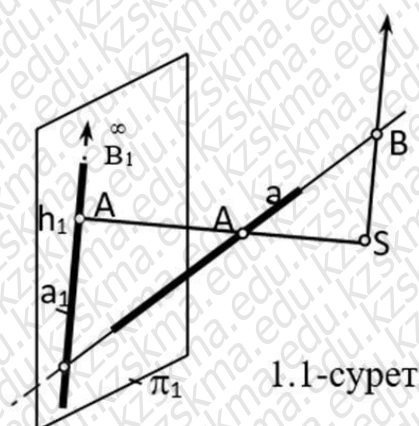
3.Дәріс тезистері:

Проекциялаудың әдістері мен қасиеттері

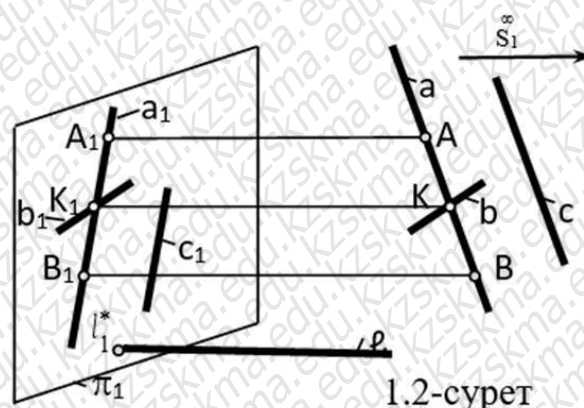
Кеңістіктен кез-келген π_1 -проекциялар жазықтығы және проекциялау центрі деп аталатын S_1 нүктесін алайық (1.1-сурет).

Сонда π_1 жазықтығы мен S_1 нүктесі қосылып, проекциялау аппаратын құрайды.

Енді кеңістіктен кез-келген A нүктесін алып оны S_1 центрінен π_1 проекциялар жазықтығына проекциялап A_1 нүктесін саламыз. Яғни



1.1-сурет



1.2-сурет

Бұл үшін (1.1-сурет) :

1. Проекциялау центрі S - тен A нүктесі арқылы SA : $(SA) \in A$ проекциялаушы түзуін жүргіземіз;

2. SA түзуінің π_1 жазықтығымен қиылысуы A_1 нүктесі – A нүктесінің проекциясын береді, демек $A : A_1 = (SA) \cap \pi_1$;

Кеңістікте берілген кез-келген нүктенің π_1 жазықтығындағы проекциясы ұқсас тәсілмен анықталады, егер $(SB) \parallel \pi_1$ болған жағдайда $(SB) \cap \pi_1 = B_1$ (Сызба геометрияда бір-біріне

параллель екі түзу шексіз нүктеде қиылысады деп қарастырылады). Бұл жерде $B_1 \in a_1$, яғни a_1 бойында жалғыз меншікті емес (шексіз қашықтықтағы нүкте) B_1 нүктесі жатуы мүмкін.

Проекциялаушы сәулелер: (S) меншікті немесе (S) меншікті емес центрлер арқылы өтетін болғандықтан проекциялаулар:

1. **Центрлік проекциялау** – егер S тұрақты бір қашықтықта орналасса (1.1-сурет)

2. **Параллельдік проекциялау** – егер S шексіз қашықтықта орналасса (1.2-сурет)-деп екі әдістен тұрады. Параллель проекциялау әдісі былайша айтқанда центрлік проекциялаудың дербес түрі.

Параллельдік проекциялау өз ретімен: тік бұрышты (ортогональды) $(SA) \perp \pi_1$, және қиғаш бұрышты $(SA) \perp \pi_1$ болып екіге бөлінеді.

Енді центрлік және параллельдік проекциялауларға ортақ кейбір қасиеттерді атап өтейік:

1. Нүктенің жазықтықтағы проекциясы нүкте болады, бірақ бір проекциялау (SA) сәулесінің

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		30 беттің 1 беті

бойында жатқан нүктелер – A_1 нүктесіне сәйкес келеді.

2. (а) түзудің проекциясы жалпы жағдайда (a_1) түзуі болады. Егер (ℓ) түзуі S арқылы ($\ell \ni S$) өтетін болса, онда оның проекциясы нүктеге проекцияланады, ондайда ℓ_1^* - ℓ түзуінің **туындатылған** проекциясы.

3. Егер A нүктесі (a) түзуінің бойында жатса, онда A_1 проекциясы да a_1 проекциясында жатады, $a_1 : (A \in a \Rightarrow A_1 \in a_1)$;

4. Егер (a және b) түзулері қиылысатын болса, онда олардың проекциялары да (a_1 және b_1) қиылысады: $(a \cap b = K \Rightarrow a_1 \cap b_1 = K_1)$.

Параллель проекциялау үшін орынды:

5. Кесінділердің ұзындықтарының қатынасы проекцияларының ұзындық-тарының қатынасына тең:

$$\frac{AK}{KB} = \frac{A_1K_1}{K_1B_1}.$$

6. Егер a және c түзулері: бірі-бірімен параллель болса ($a \parallel c$), олардың проекциялары да параллель: $a \parallel c \Rightarrow a_1 \parallel c_1 \wedge a_2 \parallel c_2$;

1.2. Геометриялық модельдердің жасалынуы

$M = \{M^i\}$ және $N = \{N^i\}$ жиындары элементтерінің арасында (M^i – кейбір фигуралар немесе құбылыс, процесстер және т.б., ал N^i – геометриялық фигуралар және олардың комбинациялары) өзара бірмәнді сәйкестік орнаған деп есептейік. Егер ондай болатын болса, N жиыны элементтерін M жиыны элементтерінің геометриялық моделі деп қабылдауға болады.

Кеңістіктің үшпараметрлі нүктелер жиыны M жиынының элементтері болсын, ал N жиынының элементтеріне π_1 жазықтығының екі параметрлі нүктелер жиынын және сол жазықтықтың барлық фигураларын жатқызамыз. Кеңістіктегі нүктелердің жазықтықтағы геометриялық моделін анықтайық.

Ол үшін π_1 жазықтығы мен S және S^* проекциялау центрлерінен тұратын проекциялау аппаратын құрастырамыз (1.3-сурет). Бұл жерде $S \neq S^*$. S және S^* центрлерінен A нүктесін проекциялап, A_1 және A^* нүктелер жұбын анықтаймыз.

$$A_1 = (SA) \cap \pi_1$$

$$A_1^* = (S^*A) \cap \pi_1$$

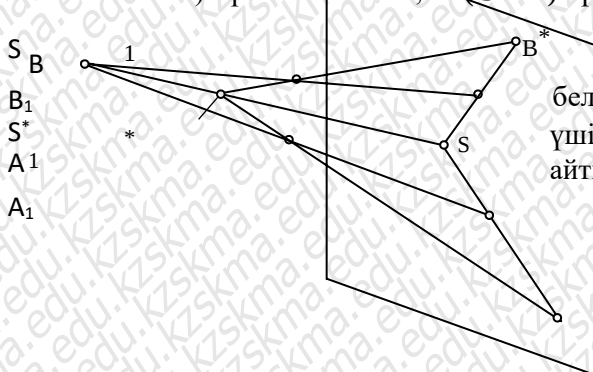
$$(A_1 A_1^*) \in S^* \cap S^*_1 = (SS^*) \cap \pi_1$$

Осындай әдіспен салынған нүктелер жұбы кеңістіктегі нүктенің геометриялық моделі болатынын көрсетейік.

Қалаған $B_1 \in \pi_1$ (таңдау әдістері екіпараметрлі

жиын) нүктесін аламыз, ал (S^*B) түзуінде B^*

нүктесін (оларды таңдау бірпараметрлі жиын) белгілейміз. Сонымен B_1 және B^* нүктелер жұбыналу үшін, яғни B нүктесін моделін салуда көптеген, дәлірек айтқанда үшпараметрлі жиынды құрайтын әдістер бар. Сонымен B нүктесінің моделі:



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		76/11 30 беттің 1 беті

1.3-сурет

$$B \begin{matrix} \uparrow \\ \downarrow \end{matrix} \begin{matrix} B^* \\ B^* \end{matrix} \Leftrightarrow (SB) \cap (S^*B^*) = B.$$

Тік бұрыштап проекциялау жағдайында жалғыз проекциялар жазықтығында бір нүктенің екі кескінін, (қайтымды кескінін) салу мүмкін емес, сондықтан заттың өзін (оригиналын) анықтау үшін проекциялау аппаратын екі еселеуге тура келеді, яғни бір проекция жазықтығының орнына өзара қиылысатын π_1 және π_2 жазықтықтары мен олаға сәйкес тік орналасқан S_1 және S_2 проекциялау центрлерін алу қажет.

1.3. Монж тәсілі.

Монж эпюріндегі нүкте моделі

Егер π_1 және π_2 проекциялар жазықтықтарын бірін-біріне тікбұрыштап орналастырсақ, ондай жазықтықтарға тікбұрыштап проекциялауды **Монж тәсілі** деп атайды¹⁾.

S_1 және S_2 проекциялау центрлері проекциялар жазықтықтарына перпендикуляр бағытта

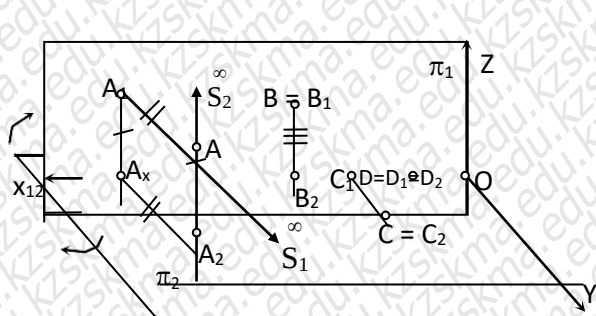
шексіздікте орналасқан: $S_1 \perp \pi_1$; $S_2 \perp \pi_2$.

π_1 – фронталь проекциялар жазықтығы²⁾;

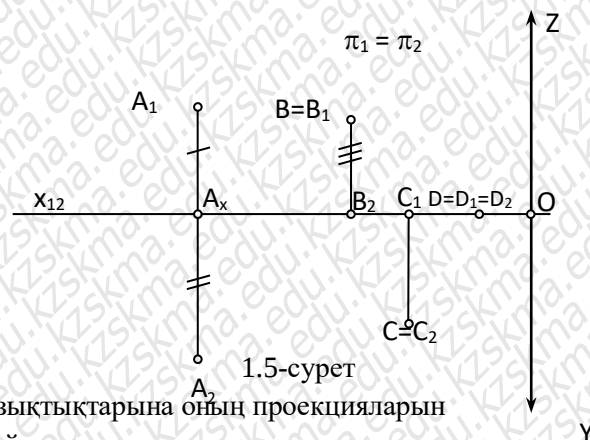
π_2 – горизонталь проекциялар жазықтығы; $X_{12} = \pi_1 \cap \pi_2$ – проекция осі (1.4-сурет).

¹⁾ Бұл тәсіл қазіргі күнге дейін, яғни 200 жылдай жоғары техникалық білім беруде француз инженері Г.Монждың (1746-1818ж.ж.) ұсынған проекциялар теориясынан шыққан. Оның мағынасы мынада: денені вертикаль және горизонталь жазықтықтарына тік бұрыштап проекциялап оларды бір жазықтыққа беттестіреді. Мұндай сызбада (эпюре) кеңістіктің, мысалы, әр нүктесі бір вертикальдың бойында жататын жұп нүктелер болып кескінделеді. Сонда вертикаль және горизонталь жазықтықтарда жатқан геометриялық денелердің тік бұрышты проекциялары бір жүйеде байланыстырылып кескінделеді. Бұл тәсіл осы күнге дейін өзінің ұстанымдарын жоғалтқан жоқ, тек оның қолдануын кеңейтетін: белгілеу жүйелеріне; құрылым мазмұнына т.с.с. қосымшалар енгізілген.

²⁾ Ұсынылып отырған кітапта (авт.) қазіргі инженерлік және компьютерлік графиканың дамуына сай белгілеу жүйесінде профессор Ж.Есмұхан енгізген [5]: вертикаль жазықтықты π_1 – деп, горизонталь жазықтықты π_2 –деп белгіледік.



1.4-сурет



1.5-сурет

Кеңістіктен кез-келген A нүктесін алып, π_1 және π_2 жазықтықтарына оның проекцияларын саламыз (1.4-сурет). Бұл үшін төмендегі шарттарды орын-даймыз:

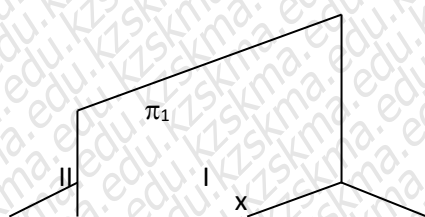
1. $(S_1 A) \perp \pi_1$;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		30 беттің 1 беті

2. $A_1 = (S_1 A) \cap \pi_1$; A_1 – A нүктесінің фронталь проекциясы;
3. $(S_2 A) \perp \pi_2$;
4. $A_2 = (S_2 A) \cap \pi_2$; A_2 – A нүктесінің горизонталь проекциясы.

1.4-суреттегі көрнекі сызба күрделі болғандықтан тәжірибеде сирек қолданылады. Егер осы сызбаны жазық түрге айналдыратын болсақ, онда ол едеуір жеңіл болар еді. Бұл үшін π_2 горизонталь жазықтығын $x_{1,2}$ осінен айналдырып, фронталь жазықтықпен беттестіреміз. Осылай алынған проекцияны **Монж эпюрі** немесе **кешенді сызба** дейді (1.5-сурет).

π_1 және π_2 проекциялар жазықтықтары өзара қиылысқанда төрт екіжақты бұрыш жасайды; оларды кеңістіктің ширектері деп атап, 1.6-суретте көрсетілгендей етіп I, II, III және IV сандарымен

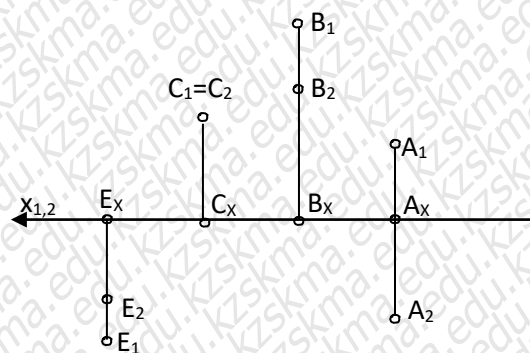
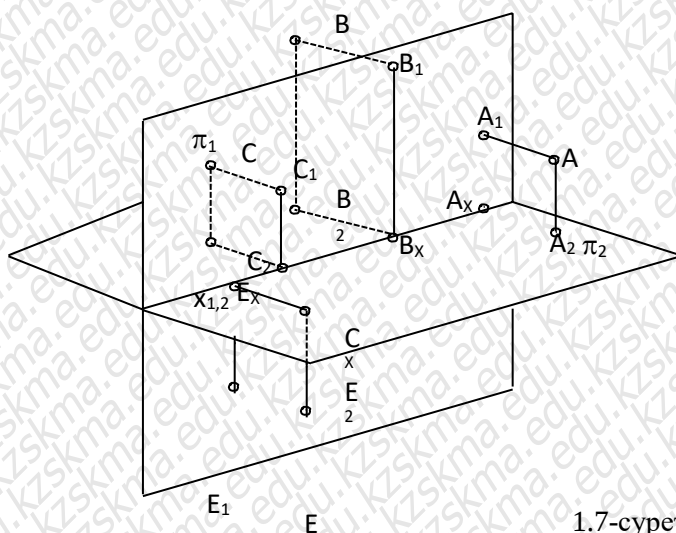


1.6-сурет

белгілейді. $x_{1,2}$ проекция осі π_1 және π_2 жазықтықтарының әрқайсысын π_1 және $-\pi_1$, π_2 және $-\pi_2$ жарты жазықтықтарға бөледі. Мысалы, егер нүкте екінші ширекте орналасса, онда оның горизонталь проекциясы $-\pi_2$ -де, ал фронталь проекциясы π_1 -де кескінделеді. Көрермен әрқашанда бірінші ширекте орнала

а)

б)



1.7-сурет

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		76/11 30 беттің 1 беті

1.7,6-суретте В нүктесі II ширекте орналасқан, яғни π_2 -нің үстінде және π_1 –дің артында (1.7асурет); осы жерде $(-\pi_2)$ мен (π_1) -ден бірдей қашықтықта орналасқан С нүктесі көрсетілген; А нүктесі кеңістіктің I ширегінде орналасқан; Е нүктесі – IV ширекте.

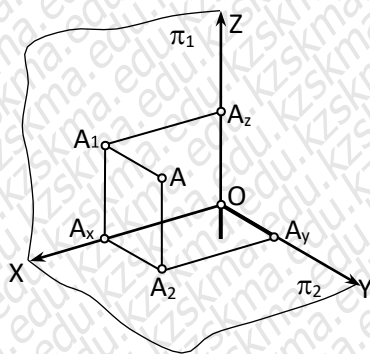
Монж эпюрі **кеңістіктің графикалық моделі** болып табылады. Бұл модельде нүкте-жүп нүктеге, түзу-жүп түзуге (жалпы жағдайда), фигура-жүп фигураға кескінделінеді. Бұл модельдердің қасиеттері кеңістіктегі объектілердің қасиеттеріндей. Кеңістіктің графикалық модельдері сызба геометрия курстарында кеңірек оқытылады.

Кеңістіктің координаттық моделі әртүрлі үштік нақты сандардан (координаттардан) тұрады. Әрбір үштік санға бір ғана нүкте сәйкес болады. Кеңістіктегі объектілерді анықтайтын нүктелер жиыны өзінің үш x, y, z – координатты нүктелер жиынындағы айнаымалы шамалары бар тендеулермен сипатталады.

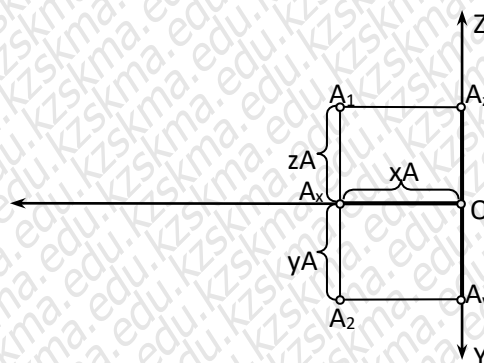
Координаталар мен тендеулер кеңістік фигуралар мен нүктелердің өзара байланысын көрсетеді: егер нүктенің координаталары фигураның тендеуін қанағаттандыратын болса, нүкте берілген жиынға тиісті. Координаттық модельдер аналитикалық геометрияда тереңірек қарастырылады. Кеңістіктің аралас **графо-аналитикалық** моделі (Монж координаттық сызбасы) екі моделді бірізгілікте қарастыруға мүмкіндік береді: графикалық Монж эпюрі түрінде және координаталық үштік нақты сандар түрінде. Бұл модель графикалық есептерді машиналық шешудің алгоритмін құрастыру үшін графикалық мәліметтерді кодтауға мүмкіндік береді.

Кеңістікте басы О нүктесі болатын x, y, z тікбұрышты координаталар жүйесін бөліп алайық (1.8,а-сурет).

Бұл координаталар жүйесінің хоз және хоу жазықтықтарын оларға сәйкес π_1 және π_2 проекциялар жазықтығы ретінде қабылдаймыз. Енді кеңістіктің әр А нүктесіне бір жағынан, π_1 және π_2 проекциялар жазықтықтарында оның екі A_1 және A_2 тікбұрышты проекциялары, екінші жағынан үш сан: $XA = [OA_x]$, $YA = [OA_y]$, $ZA = [OA_z]$ яғни оның үш координатасы сәйкес болады. Бұл жерде A_x, A_y, A_z – А нүктесінің координаталар осіндегі тікбұрышты проекциялары.



а) 1.8-сурет



Монж координаттық сызбасында

1.8,б-сурет

$[A_1 A_2]$ – проекциялық байланыс сызықтары, $[A_1 A_2] \perp x$;

1. $[O A_x] = XA$ (абсцисса) – А нүктесінен π_3 проекциялар жазықтығына дейінгі қашықтық;

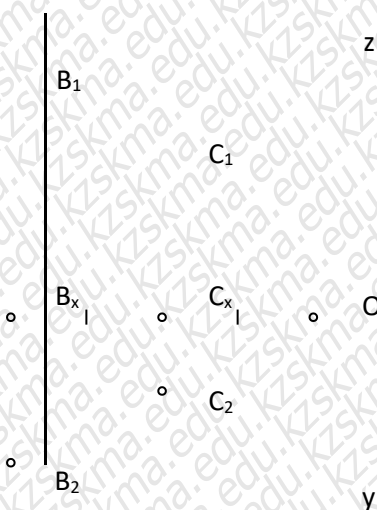
2. $[A_x A_2] = [A A_1] = YA$ (ордината) – А нүктесінен π_1 проекциялар жазықтығына дейінгі қашықтық;

3. $[A_x A_1] = [A A_2] = ZA$ (аппликата) – А нүктесінен π_2 проекциялар жазықтығына дейінгі қашықтық;

π_3 жазықтығы z және y координаталар осьтерімен анықталатын профиль проекциялар жазықтығы.

$\pi_3 \{zoy\}$ жазықтығы 1.8 -суретінде көрсетілмеген.

ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		76/11 30 беттің 1 беті



1.9-сурет

Есеп. Эпюрге В {В₁В₂} нүктесі В (4,2,3) координаталарымен берілген (1.9-сурет). Осы В нүктесінің оң жағынан π₁ және π₂ жазықтықтарына жақын орналасқан С {С₁С₂} нүктесін салайық. Анықталуы тиіс:
а) С нүктелерінің координаталарын;
б) В және С нүктелерінің қайсысы қараушыға жақын?
в) В нүктесі π₁ және π₂ жазықтықтарының қайсысына жақын?

б)Шешуі:

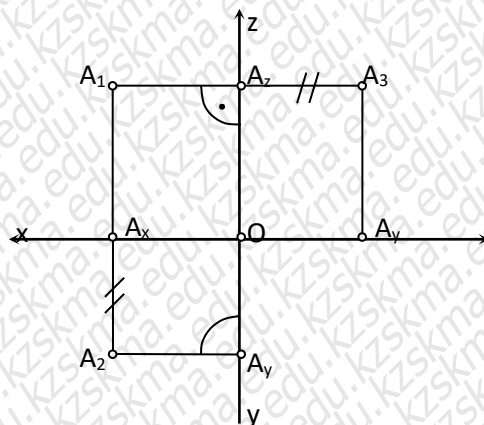
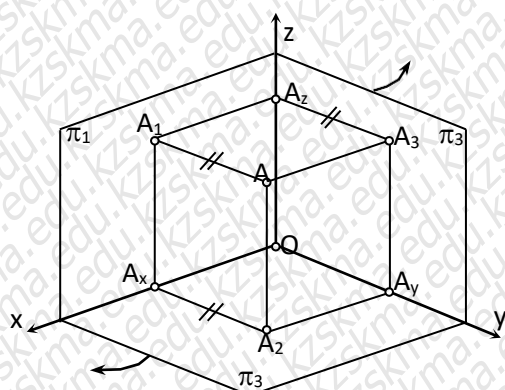
а) С нүктесінің координаталары мына шарттарды қанағаттандыруы тиіс: $X_C < X_B$, $Z_C < Z_B$, $Y_C < Y_B$. С нүктесінің координаталар шамасын сызба бойынша анықтаймыз: С (2,1,2).

б) В нүктесі қараушыға жақын, өйткені $|B_2 B_{x1}| > |C_2 C_{x1}|$.

в) В нүктесі π₁ жазықтығына жақын, өйткені $|B_1 B_{x1}| > |B_{x1} B_2|$.

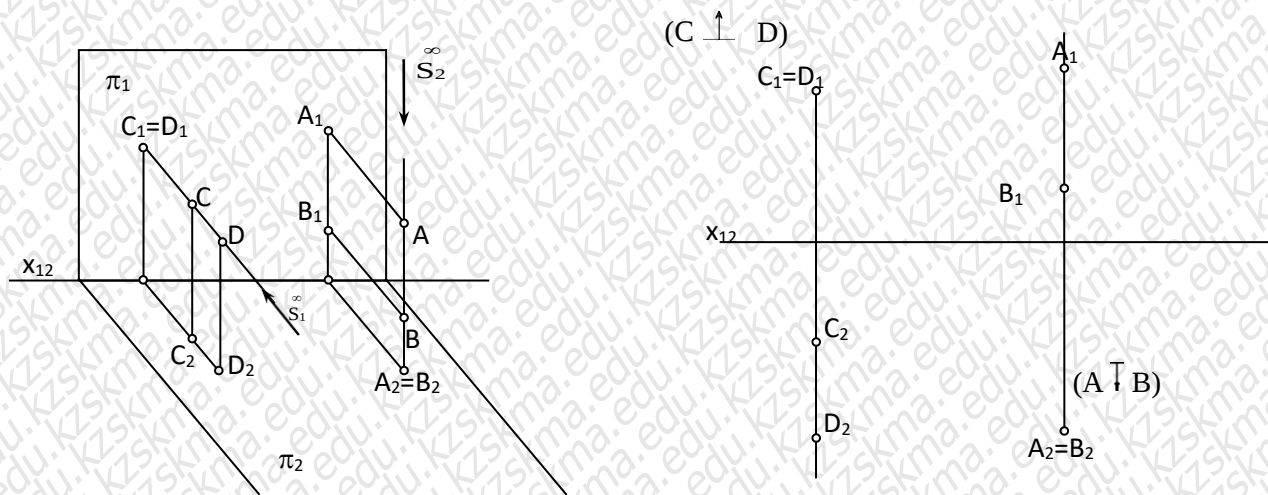
Кеңістік фигуралардың үш өлшемдігімен байланысты, негізгі екі проекциядан басқа π₁ және π₂ жазықтықтарына перпендикуляр π₃ жазықтығына да проекциясын беруіміз қажет; π₃ – профиль проекциялар жазықтығы (1.10-сурет). А нүктесінің А₃ профиль проекциясын салғанда мына шарттар ескерілуі тиіс:

1. $[A_1 A_2] \perp oz$; $[A_2 A_3] \perp oy$.
2. $|A_2 A_3| = |O A_y| = |A_x A_2|$.



1.10 –сурет

Проекциялар жазықтығына проекциялаушы болып орналасқан бір сәуленің бойындағы екі нүктені **бәсекелес нүктелер** деп атайды. Проекциялар жазықтықтарының бірінде, осындай нүктелердің проекциялары беттеседі. Мысалы, А және В нүктелері горизонталь-бәсекелес ($A \uparrow B$), ал D және С нүктелері фронталь-бәсекелес ($C \uparrow D$) болады (1.10-сурет).



1.11-сурет

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		44 беттің беті

1.3.1

Геометриялық бейнелердің берілуі

Геометриялық элементтер аналитикалық түрде-тендеумен, немесе графическі түрде – анықтаушымен берілуі мүмкін.

Кеңістікте және сызбада фигураны бірімді түрде беретін тәуелсіз шарт-тардың жиынтығын **анықтаушы** деп атайды.

Анықтаушы екі: геометриялық элементтердің тұрақты жиынтығынан тұратын геометриялық (ГА) және тұрақты элементтерден айнымалыларға (үзіліссіз қаңқа) өтудің сипаттауын беретін алгоритмдік (АА) бөліктерден тұрады. Бір геометриялық бейне әртүрлі анықтаушымен берілуі мүмкін.

Түзу мен қисық сызықтардың және сонымен қатар, жазықтықтардың анықтаушыларының тек қана геометриялық бөлігі болады.

4.Әдебиеттер:

Негізгі

- 1.Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл.ауд. Е. Б. Даусеитов, С Жүнісбеков. – 4 – басылым. – Алматы : ЖШС РПБК “Дәуір”. 2017.- 436.б.
- 2.Бәйдібеков, Ә. К. Инженерлік графика (сандық белгілері бар проекцияда): оқу құралы/-Алматы: Эверо, 2013. - 140 б.

Қосымша

- 1.Мирзакулов М.Е., Турдалы Қ.М. Сызба геометрия. / оқу – әдістемелік құралы – Шымкент 2022ж
- 2.Мирзакулов М.Е., Турдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – Шымкент 2022г

Электронды басылымдар

- 1.Мирзакулов М.Е., Турдалы Қ.М. Сызба геометрия./ оқу – әдістемелік құралы. [Электронный ресурс] – Шымкент 2022ж
- 2.Мирзакулов М.Е., Турдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – [Электронный ресурс] Шымкент 2022г
- 3.Есмұқан, Ж. М. Сызба геометрия [Электронный ресурс] :оқулық / Ж. М. Есмұқан, Қ. Ә. Құспеков, Е. Е. Масимбаев. - Электрон. текстовые дан. (7.67Мб). - Алматы : [б. и.], 2016. - эл. опт. диск (CD-ROM).
- 4.Нәби, Ы. А. Компас-3D жүйесі негізіндегі компьютерлік графика[Мәтін] : [оқу құралы] / Ы. А. Нәби; ҚР Білім және ғылым м-гі. - Алматы : Бастау, 2015. - 172 б. <http://elib.kaznu.kz>
- 5.Сейтпанов, П. Қ.Техникалық механика пәні бойынша есепті-сызба жұмыстарын орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар : учебно-методический комплекс / П. Қ. Сейтпанов: Тараз ун-ті, 2014. - 129, [1] б. <http://elib.kaznu.kz>
- 6.Инженерлік графика (Сызба геометрия, машина жасау сызуы): Оқулық. / ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы. - Алматы: Экономика, 2012. - 507б. <http://rmebrk.kz/>

5.Бақылау (сұрақтар, есептер, шығару):

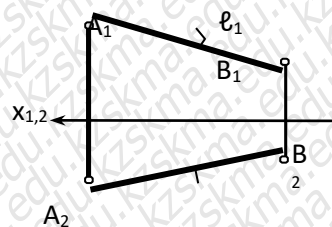
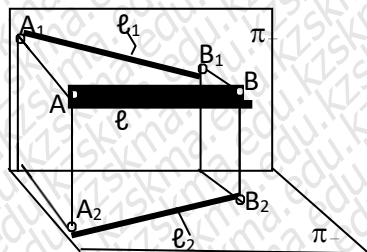
1. Қанша кескіндеу әдістері бар?
2. Кескіндеу аппараты неден тұрады?
3. Эпюр монжбен монж әдісінің айырмасы неде?

Дәріс №2

1. **Тақырыбы:** Түзудің кескіндері (проекциялары) түзудің түрлері түзудің өзара орналасуы.
2. **Мақсаты:** Түзудің берілуі мен кескінделуін түсіндіріп оларды есептерге пайдалану.
3. **Дәріс тезистері:**

Түзу сызықтың кесіндісінің проекциялары.

Айталық, А және В (1.12-сурет) нүктелерінің фронталь және горизонталь проекциялары берілген. Осы нүктелердің аттас проекциялары арқылы түзу сызықтар жүргізіп $[AB]$ кесіндісінің $[A_1B_1]$ – фронтальды және $[A_2B_2]$ – горизонтальды проекцияларын аламыз, қысқаша айтқанда сызбада түзуді беру үшін екі нүктесінің проекцияларын көрсету қажетті және жеткілікті. $[A_1B_1]$ мен $[A_2B_2]$ -де жатқан С нүктесінің C_1 және C_2 проекциялары да $[AB]$ кесіндісін анықтап отыр.

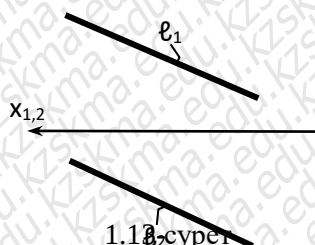


1.12-сурет

А және В нүктелері (1.12-сурет) π_1 , π_2 және π_3 жазықтықтарының әрқайсысынан әртүрлі қашықтықтарда орналасқан, яғни (AB) түзуі олардың ешқайсысына параллель емес. Оның үстіне түзудің кез келген проекциялары проекция осіне параллель немесе перпендикуляр емес. Мұндай түзуді **жалпы жағдайда орналасқан түзу** немесе қысқаша **жалпы жағдайдағы түзу** деп атайды. Бұл түзудің проекцияларының әрқайсысы кесіндінің өзінің ұзындығынан кіші болады:

ОНТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		44 беттің беті

$$|A_1B_1| < |AB|, |A_2B_2| < |AB|.$$



Эпюрге (1.13-сурет) түзуді (ℓ) оның екі проекциясымен: ℓ_1 және ℓ_2 жұбымен беруге болады. бұл жағдайда түзудің геометриялық **анықтаушы**: $\Gamma A \ell \{ \ell_1, \ell_2 \}$ болады. Бұл түзудің эпюргедегі моделі.

Түзудің проекциялар жазықтықтарына қатысты дербес жағдайда орналасуы.

Түзудің дербес жағдайда орналасқаны немесе дербес жағдайдағы түзу деп оның проекциялар жазықтықтарының біреуіне параллель немесе перпендикуляр болып орналасқанын айтады.

Осыған орай түзулер екі топқа: деңгейлік және проекциялаушы түзулер деп бөлінеді.

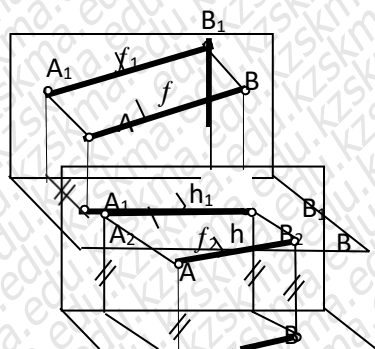
Деңгейлік түзулер – π_1 немесе π_2 проекциялар жазықтықтарының біріне параллель түзулер. Олардың бір проекциясы (проекция жазықтығына параллель орналасқаны) нақты шамасын көрсетеді.

$$a) f \{A, B\} \Leftrightarrow f \{f_1, f_2\} \parallel \pi_1,$$

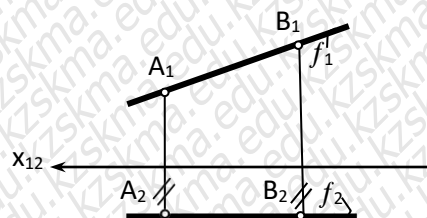
$$f \parallel \pi_1 \Rightarrow Y_A = Y_B \Rightarrow f_2 \parallel x_{1,2}$$

$$\wedge |A_1B_1| = |AB| \wedge |f \pi_2| = |f_1 x_{1,2}|$$

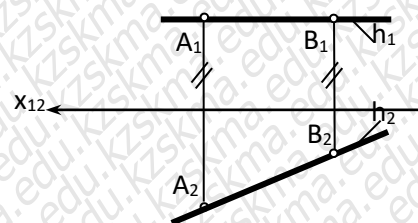
$f \{f_1 f_2\}$ – **фронталь түзу** немесе **жай фронталь** деп аталынады (1.14-сурет)



1.14-сурет



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті



1.15-сурет

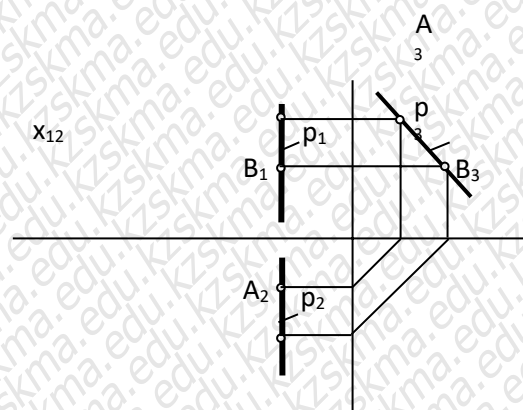
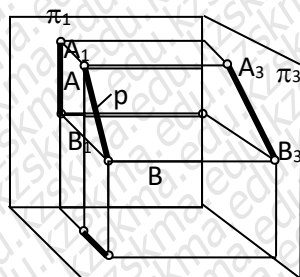
6) $h\{AB\} \Leftrightarrow h\{h_1 h_2\} \parallel \pi_2 \Rightarrow Z_A = Z_B \Rightarrow h_1 \parallel X_{1,2} \wedge |A_2 B_2| = |AB| \wedge |h \wedge \pi_1| = |h_2 \wedge X_{1,2}|$;
 $h\{h_1 h_2\}$ – **горизонталь түзу** немесе **жай горизонталь** деп аталынады (1.15-сурет).

Профиль түзу $p\{AB\}$ – π_1 және π_2 жазықтықтарына бірдей перпендикуляр жазықтықта жататын, бірақ $p\{AB\}$ түзуінің өзі π_1 немесе π_2 жазықтықтарына перпендикуляр болмайтын түзу (1.16-сурет).

p түзуінің p_1 және p_2 проекциялары екі параметрлі жиын болуы мүмкін және бұл жиыннан жалғызпрофиль түзуді бөліп алу үшін A және B нүктелерін белгілеу қажет.

$p\{AB\} \parallel \pi_3 \Rightarrow XA = XB \wedge p_1 \perp X_{1,2} \wedge p_2 \perp X_{1,2} \wedge |A_3 B_3| = |AB|$.

$p_1 p_2$ – **профиль түзуі** немесе **жай профиль** деп аталынады (1.16-сурет).



ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		44 беттің беті

1.16-сурет B_2

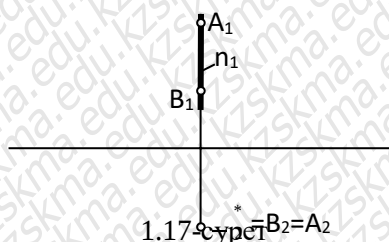
$A_2 B_2$ π_2

Проекциялаушы түзулер – π_1 немесе π_2 проекциялар жазықтықтарының біріне перпендикуляр түзулер.

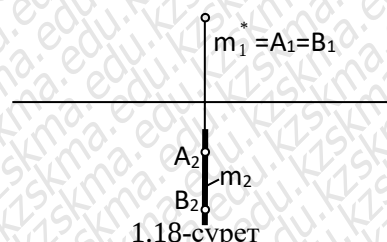
a) $n \{AB\} \Leftrightarrow n \{n_1 n_2\} \perp \pi_2 \Rightarrow X_A = X_B; Y_A = Y_B;$

$n_1 \perp x_{1,2} \wedge |A_1 B_1| = |AB|.$

$n \{n_1 n_2^*\}$ – **горизонталь-проекциялаушы** түзу деп аталынады (1.17-сурет).



1.17-сурет $A_2 B_2 = A_2$



1.18-сурет

б) $m \{AB\} \Leftrightarrow m \{m_1 m_2\} \Rightarrow X_A = X_B; Z_A = Z_B; m_2 \perp x_{1,2}$

$|AB| = |A_2 B_2|;$

$m \{m_1^*, m_2\}$ – **фронталь-проекциялаушы** түзу деп аталынады (1.18-сурет).

Екі түзудің өзара орналасуы

Түзулер кеңістікте бірі-бірімен параллель болып ($c \parallel d$), қиылысып ($a \cap b$) немесе айқасып ($m \neq n$) орналасуы мүмкін.

1. Егер екі түзу өзара қиылысатын болса, онда олардың аттас проекциялары да өзара қиылысады және қиылысу нүктелері бір байланыс сызығының бойында жатады: $a \cap b = k \Leftrightarrow a_1 \cap b_1 = k_1 \wedge a_2 \cap b_2 = k_2 \wedge (k_1 k_2) \perp x_{1,2}$ (1.19-сурет).

2. Параллель түзулердің аттас проекциялары да параллель болады $c \parallel d \Leftrightarrow c_1 \parallel d_1 \wedge c_2 \parallel d_2$ (1.20-сурет).

3. Айқас түзулердің аттас проекциялары қиылысады, бірақ қиылысу нүктелері бір байланыс сызығының бойында жатпайды (1.21-сурет).

Айқасатын түзулердің проекцияларынан әрқашанда бәсекелес нүктелерді, яғни бір проекциялаушы сәуленің бойында жататын нүктелерді белгілеуге болады.

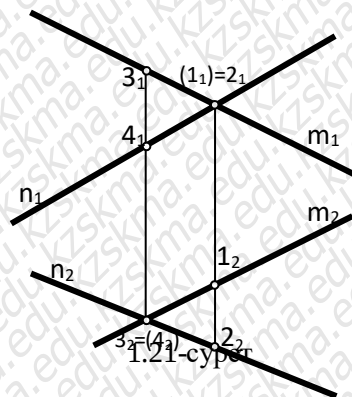
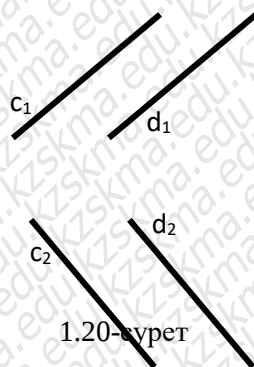
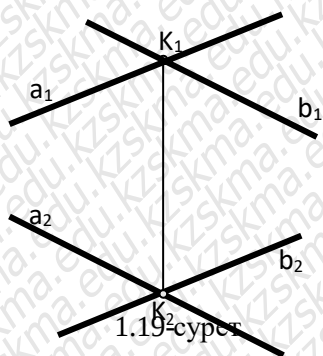
1 және 2 нүктелері – фронталь-проекциялаушы ($1 \uparrow 2$), бұл жерде $1 \in m, 2 \in n$.

3 және 4 нүктелері – горизонталь-бәсекелес, ($3 \downarrow 4$), $3 \in m, 4 \in n$.

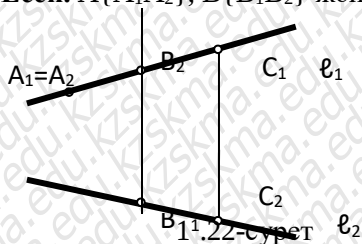
Бәсекелес нүктелердің проекциялары π_1 немесе π_2 жазықтықтарының біреуінде беттеседі: $1 \uparrow 2 \Rightarrow 1_1 = 2_1; 3 \downarrow 4 \Rightarrow 3_2 = 4_2$.

Екі бәсекелес нүктенің караушыға жақын орналасқаны көрінетін болады, яғни 3 және 2 нүктелері көрінеді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 бетгің беті



Есеп. $A\{A_1A_2\}$, $B\{B_1B_2\}$ және $C\{C_1C_2\}$ нүктелері $\ell\{\ell_1\ell_2\}$ түзуінің бойында жата ма (1.22-сурет)?



Анализ: егер нүкте түзуге тиісті болса, онда оның проекциялары да бұл түзудің аттас проекцияларына тиісті, демек:

$$A \in \ell \Rightarrow A_1 \in \ell_1 \wedge A_2 \in \ell_2$$

$$B \in \ell \Rightarrow B_1 \in \ell_1 \wedge B_2 \in \ell_2$$

$$C \in \ell \Rightarrow C_1 \in \ell_1 \wedge C_2 \in \ell_2$$

Шешуі:

$$1. A_1 \in \ell_1 \wedge A_2 \notin \ell_2 \Rightarrow A \notin \ell;$$

$$2. B_1 \in \ell_1 \wedge B_2 \notin \ell_2 \Rightarrow B \notin \ell;$$

$$3. C_1 \in \ell_1 \wedge C_2 \in \ell_2 \Rightarrow C \in \ell.$$

Есеп. $A\{A_1A_2\}$ нүктесі арқылы π_2 жазықтығына параллель және $\ell\{\ell_1\ell_2\}$ түзуін қиып өтетін $h\{h_1h_2\}$ түзуін салу керек (1.23-сурет).

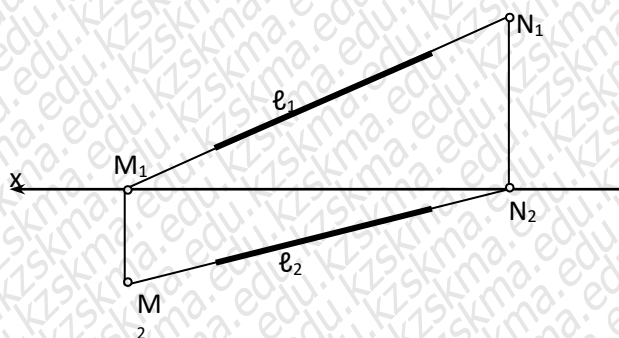
Анализ:

$$1. h \ni A \Rightarrow h_1 \ni A_1 \wedge h_2 \ni A_2;$$

$$2. h\{h_1h_2\} \parallel \pi_2 \Rightarrow h_1 \parallel x;$$

$$3. h \cap \ell = K \Rightarrow h_1 \cap \ell_1 = K_1 \wedge h_2 \cap \ell_2 = K_2 \wedge (K_1K_2) \perp x$$

Есеп. Жалпы жағдайдағы $\ell\{\ell_1\ell_2\}$ түзуінің бойынан $M\{M_1M_2\} \in \pi_2$ және $N\{N_1N_2\} \in \pi_1$ нүктелерін анықтау керек (1.24-сурет).



Анализ:

$$1. M \in \pi_2 \Rightarrow M_1 \in x;$$

$$M \in \ell \Rightarrow \begin{cases} M_1 \in \ell_1 \\ M \in \ell_2 \end{cases}$$

$$M_1 = \ell_1 \cap x$$

$$2. N \in \pi_1 \Rightarrow N_2 \in x;$$

$$N \in \ell \Rightarrow \begin{cases} N_1 \in \ell_1 \\ N \in \ell_2 \end{cases}$$

$$N_2 = \ell_2 \cap x$$

ONTÜSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		44 беттің беті

- ГША:** 1. $M_1 = \ell_1 \cap x$; 3. $N_2 = \ell_2 \cap x$;
2. $M_2 \downarrow M_1 \wedge M_2 \in \ell_2$; 4. $N_1 \downarrow N_2 \wedge N_1 \in \ell_1$.

М және N нүктелері **түзудің іздері** деп аталады. Ол нүктелер ℓ түзуінің π_1 және π_2 проекциялар жазықтықтарымен қиылысу нүктелері болып табылады:

$$M\{M_1, M_2\} = \ell \cap \pi_2 -$$

горизонталь ізі, $N\{N_1, N_2\} = \ell \cap \pi_1 -$
фронталь ізі.

4.Әдебиеттер:

Негізгі

- 1.Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл.ауд. Е. Б. Даусеитов, С Жүнісбеков. – 4 – басылым. – Алматы : ЖШС РПБК “Дәуір”. 2017.- 436.б.
- 2.Бәйдібеков, Ә. К. Инженерлік графика (сандық белгілері бар проекцияда): оқу құралы/-Алматы: Эверо, 2013. - 140 б.

Қосымша

- 1.Мирзакулов М.Е., Турдалы Қ.М. Сызба геометрия. / оқу – әдістемелік құралы – Шымкент 2022ж
- 2.Мирзакулов М.Е., Турдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – Шымкент 2022г

Электронды басылымдар

- 1.Мирзакулов М.Е., Турдалы Қ.М. Сызба геометрия./ оқу – әдістемелік құралы. [Электронный ресурс] – Шымкент 2022ж
- 2.Мирзакулов М.Е., Турдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – [Электронный ресурс] Шымкент 2022г
- 3.Есмұқан, Ж. М. Сызба геометрия [Электронный ресурс] :оқулық / Ж. М. Есмұқан, Қ Ә. Құспеков,Е. Е. Масимбаев. - Электрон. текстовые дан. (7.67Мб). - Алматы : [б. и.], 2016. - эл. опт. диск (CD-ROM).
- 4.Нәби, Ы. А. Компас-3D жүйесі негізіндегі компьютерлік графика[Мәтін] : [оқу құралы] / Ы. А. Нәби; ҚР Білім және ғылым м-гі. - Алматы : Бастау, 2015. - 172 б. <http://elibr.kaznu.kz>
- 5.Сейтпанов, П. Қ.Техникалық механика пәні бойынша есепті-сызба жұмыстарын орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар : учебно-методический комплекс / П. Қ. Сейтпанов: Тараз ун-ті, 2014. - 129, [1] б. <http://elibr.kaznu.kz>
- 6.Инженерлік графика (Сызба геометрия, машина жасау сызуы): Оқулық. / ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы. - Алматы: Экономика, 2012. - 507б. <http://rmebrk.kz/>

5.Бақылау (сұрақтар, есептер, шығару):

1. Жалпы жағдайдағы түзу деп қандай түзулерді айтамыз?
2. Дербес жағдайдағы түзулер қанша топқа бөлінеді?
3. Деңгейлік түзу деп қандай түзуді айтамыз?
4. Кескіндеуші түзу деп қандай түзуді айтамыз?
5. Екі түзу кеңістікте қалай орналасуы мүмкін?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

Дәріс №3

1.Тақырыбы: Стандарттар MEMCT 2.307-38, 2.302-68 , 2.304-81, 2.303-68, 2.104-68.

Сызбада өлшем қою ережелері MEMCT 2.307-68.

2. Мақсаты: Графикалық жұмыстарды орындауға керекті стандарттармен таныстыру.

3. Дәріс тезистері:

Өлшемдерді түсіру. MEMCT 2.307 - 68*

Сызбаға өлшемдер қойғанда, конструкторлар негізгі үш мәселені шешеді:

1. Сызбадағы өлшемдер тек геометриялық тұрғыдан емес, сонымен қатар технологиялық процесстермен байланысты болу үшін, қандай өлшемдерді көрсеткен жөн?
2. Қойылған өлшемдер сызбаны оқығанда орындаушыларға түсінікті болуы үшін қалай түсіру керек?
3. Қандай өлшемдерді бірігетін бөлшектердің өлшемдерімен байланыстыру қажет?

MEMCT 2.307 - 68* өлшемдерді қоюдың негізгі ережелерін тағайындайды, яғни мәселенің тек геометриялық жағын қарастырады. Енді осы стандарттың негізгі жағдайларын атап өтейік.



Сурет 1.3

Жалпы жағдайлар.

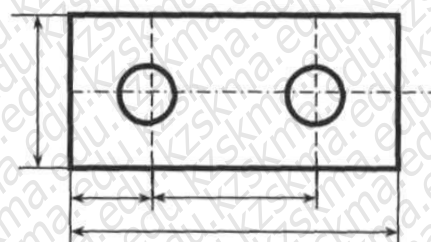
1. Сызбадағы өлшемдер өлшемдік сандар, шығару және өлшем сызықтары, шартты белгілер арқылы көрсетіледі.
2. Өлшемдердің саны мүмкіндігінше аз, бірақ бұйымды дайындау үшін жеткілікті болуы тиіс.
3. Өлшемдер сызықтық және бұрыштық болып бөлінеді. Сызықтық өлшемдер миллиметрде; бұрыштық өлшемдер градуспен, минуттар және секундтарда көрсетіледі.
4. Бір элементке тиісті өлшем, бір рет ғана қойылады.
5. Заттың ең үлкен үш өлшемдерін - ұзындығын, биіктігін және енін көрсететін өлшемдерді габарит өлшемдер деп атайды.
6. Масштабқа қатыссыз сызбада нақты өлшемдер қойылады.

Өлшеу және шығару сызықтары.

1. Өлшем шекараларын көрсететін сызықтарды, шығару сызықтары деп атайды.
2. Өлшеу сызықтары өлшенілетін кесінділерге параллель жүргізіледі.
3. Өлшеу және шығару сызықтары тұтас жінішке сызықтармен орындалады.
4. Өлшеу сызықтарын мүмкіндігінше кескіннің сыртына түсіру керек.
5. Шамасы кіші өлшем кескінінің контурына жақын орналасады.
6. Көршілес өлшем сызықтарының, сондай-ақ өлшем сызықтары мен контур сызықтарына қашықтығы 6 - 10 мм аралығында болуы тиіс. (1.2 сурет).
7. Шығару сызықтары контурдың көрінетін, ось және центрлік сызықтардың жалғасы болуы мүмкін.



Сурет 1.1



Сурет 1.2

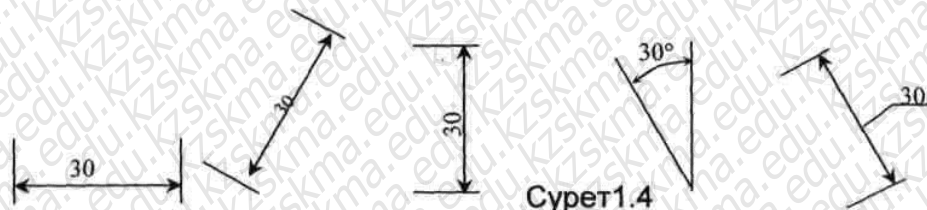
8. Жалпы алғанда, өлшем сызықтары бағыттаушылармен аяқталады. Бағыттаушының ұзындығы i - (6 - 10) 8; табанының қалыңдығы $h = 23$, бұл жерде 5 - негізгі сызықтың қалыңдығы (1.1 сурет).
9. Шығару сызықтары бағыттаушыдан 1 - 5 мм шығып тұруы тиіс (1.2, 1.3 сурет.).

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

10. Егер өлшем сызықтары бағыттаушы салуға жеткіліксіз болса, оның орнына өлшемді нүктемен немесе шертпемен көрсетуге болады. (1.3 сурет).

Рұқсат етілмейді:

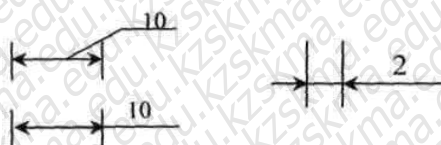
1. Өлшем сызықтарының бірі-бірімен қиылысуы.
2. Өлшем сызықтарының орнына контур, остік, центрлік және шығару сызықтарын қолдануға.



Сурет 1.4

Өлшем сандары.

1. Өлшем сандарын стандартты шрифттермен жазады. Оларды өлшем сызықтарының жоғарғы жағына, ортасына жақын түсіреді (1.4 сурет). 2.



Сурет 1.5

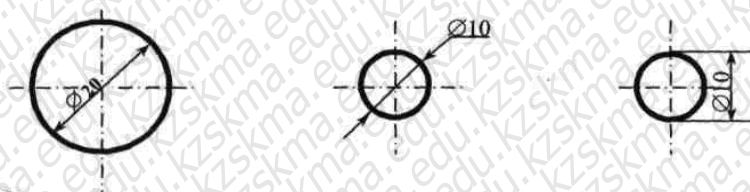
3. Егер өлшем сызығының үстінде өлшем санын қоюға орын жеткіліксіз болса, онда оны өлшем сызығының жалғасына немесе (1.5 сурет) шығару сызығына қоюға болады.

4. Радиус өлшемін көрсеткенде, өлшем санының алдына R деген белгі қойылады (1.6 сурет).



Сурет 1.6

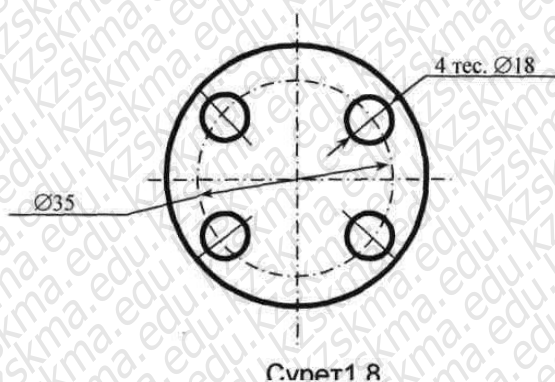
4. Сызбада шеңбердің радиусы емес, диаметрі қойылады. Өлшем санының алдына Ø белгісі қойылады (Сурет 1.7).



Сурет 1.7

5. Егер бөлшекте бірнеше бірдей тесіктер болса, онда өлшем тек қана біреуіне қойылып, тесіктердің саны көрсетіледі (Сурет 1.8).

ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті



4.Әдебиеттер:

Негізгі

- 1.Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл. ауд. Е. Б. Даусеитов, С Жүнісбеков. – 4 – басылым. – Алматы : ЖШС РПБК “Дәуір”. 2017.- 436.б.
- 2.Бәйдібеков, Ә. К. Инженерлік графика (сандық белгілері бар проекцияда): оқу құралы/-Алматы: Эверо, 2013. - 140 б.

Қосымша

- 1.Мирзакулов М.Е., Тұрдалы Қ.М. Сызба геометрия. / оқу – әдістемелік құралы – Шымкент 2022ж
- 2.Мирзакулов М.Е., Тұрдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – Шымкент 2022г

Электронды басылымдар

- 1.Мирзакулов М.Е., Тұрдалы Қ.М. Сызба геометрия./ оқу – әдістемелік құралы. [Электронный ресурс] – Шымкент 2022ж
- 2.Мирзакулов М.Е., Тұрдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – [Электронный ресурс] Шымкент 2022г
- 3.Есмұқан, Ж. М. Сызба геометрия [Электронный ресурс] :оқулық / Ж. М. Есмұқан, Қ Ә. Күспеков,Е. Е. Масимбаев. - Электрон. текстовые дан. (7.67Мб). - Алматы : [б. и.], 2016. - эл. опт. диск (CD-ROM).
- 4.Нәби, Ы. А. Компас-3D жүйесі негізіндегі компьютерлік графика[Мәтін] : [оқу құралы] / Ы. А. Нәби; ҚР Білім және ғылым м-гі. - Алматы : Бастау, 2015. - 172 б. <http://elibr.kaznu.kz>
- 5.Сейтпанов, П. Қ.Техникалық механика пәні бойынша есепті-сызба жұмыстарын орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар : учебно-методический комплекс / П. Қ. Сейтпанов: Тараз ун-ті, 2014. - 129, [1] б. <http://elibr.kaznu.kz>
- 6.Инженерлік графика (Сызба геометрия, машина жасау сызуы): Оқулық. / ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы. - Алматы: Экономика, 2012. - 507б. <http://rmebrk.kz/>

5.Бақылау (сұрақтар, есептер, шығару):

1. Форматтардың (А4,А3,А2,А1) өлшемдері қандай болады?
2. Негізгі жазудың өлшемдерін айтыңыз?
3. Әріптер қанша градус көлбеулікпен жазылады?
4. Өлшем қойғанда қандай таңбалар пайдаланады?

ONTÜSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

Дәріс №4

1.Тақырыбы: Геометриялық сызу түйінdestіру. Түйінdestіру. Көлбеулік.

2. Мақсаты: Графикалық жұмыстарды орындағанда түйінdestіру мен көлбеулікті дұрыс орындауды жеткізу.

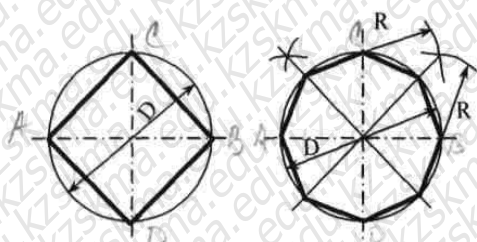
3. Дәріс тезистері:

Геометриялық салулар.

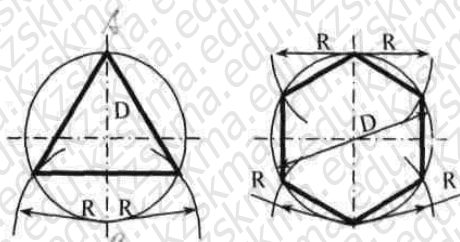
Техникалық бөлшектердің контурларын сызғанда әртүрлі геометриялық салуларды кесінді және шеңберлерді бірдей n -бөліктерге бөлу, көлбеулік пен конустылықты және түйіндесулерді салу, сонымен қатар әртүрлі қисықтарды орындауға тура келеді. Енді геометриялық салулардың жиі кездесетін түрлерін көрсетейік.

Шеңберді бірдей тең бөліктерге бөлу.

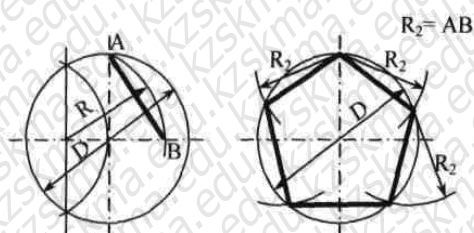
Шеңберді бірдей тең бөліктерге бөлгенде орындалатын геометриялық салулар 1.9, 1.10, 1.11, 1.12.суреттерде көрсетілген



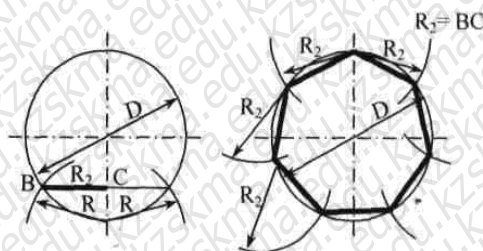
Сурет1.9 Шеңберді бірдей 4 және 8 бөлікке бөлу.



Сурет1.10. Шеңберді бірдей 3 және 6 бөлікке бөлу.



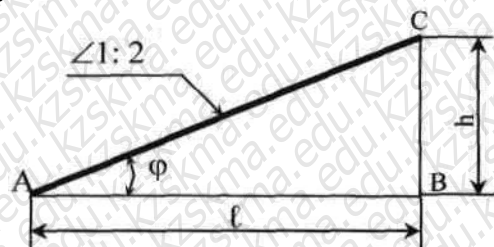
Сурет1.11 Шеңберді бірдей 5 бөлікке бөлу



Сурет1.12 Шеңберді бірдей 7 бөлікке

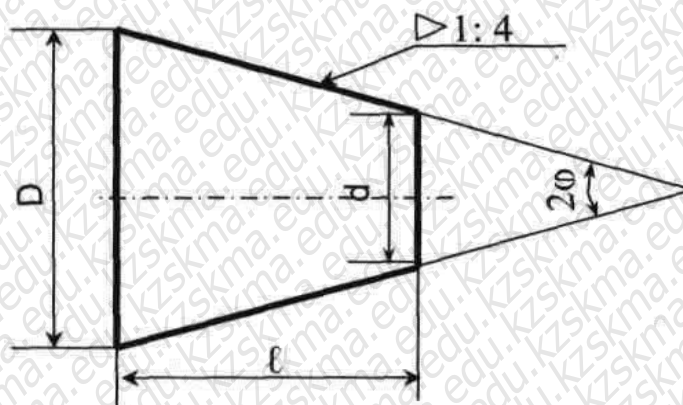
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

Көлбеулікті және конустылықты салу.



Сурет 1.13

АС түзуінің көлбеулігі деп ВС катетінің АВ катетіне қатынасын айтады. Басқаша айтқанда, көлбеулік ABC тікбұрышты үшбұрыштың АС гипотенузасы мен АВ катетінің арасындағы - бұрышының тангенсі (сурет 1.13).



Сурет 1.14

$$\text{Көлбеулік } i = \frac{BC}{AB} = \frac{n}{l} = \operatorname{tg} \varphi.$$

Конустылық деп конустың екі көлденең қимасының диаметрлерінің айырмасының қималардың ара қашықтығына қатынасын айтады (сурет 1.14)

Конустылық

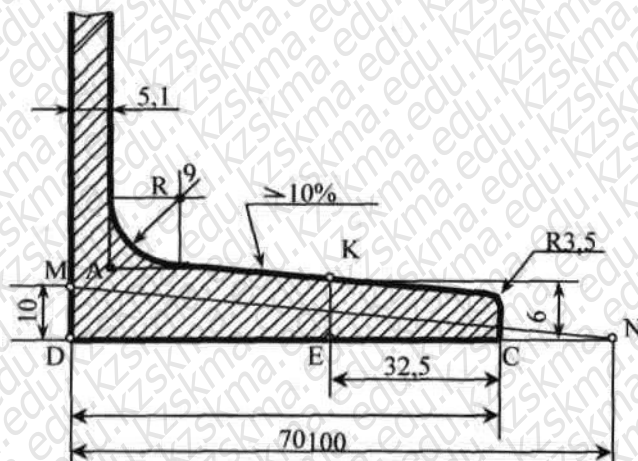
$$K = \frac{D - d}{l} = 2 \operatorname{tg} \varphi = 2i.$$

Конустылық пен көлбеуліктің шамалары екі санның қатынасы-мен, пайызбен немесе градуспен берілуі мүмкін.

Швеллердің табанын (сурет 1.15) сызғанда көлбеулікті салудың ретін келтірейік. ГОСТ 8240 - 72 кестесінен керекті мәліметтерді алып, олар арқылы DC кесіндісін, R және E нүктелерін саламыз. 10%-дық көлбеулікті салу үшін алдымен, 10 мм.-ге тең MD катетінен және 100 мм.-ге тең DN катетінен тұратын MDN үшбұрышын құрамыз. Сонда MN гипотенузасы 10%-дық көлбеулікті береді. Содан кейін R нүктесі арқылы MN гипотенузасына параллель түзу жүргізіп, A және B нүктелерін аламыз.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

Түйіндесу

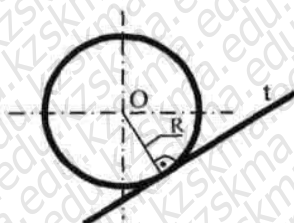


Сурет 1.15

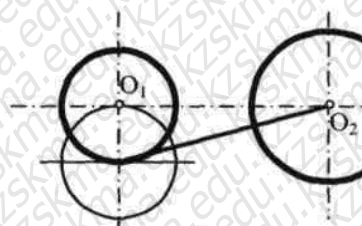
Бір сызықтан (түзуден немесе қисықтан) екінші сызыққа үшінші сызықтың көмегімен біртіндеп өтуді түйіндесу деп атаймыз.

Қарапайым геометриядан белгілі:

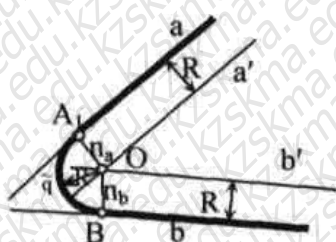
1. Шенберге жанама 1 түзуі оның радиусына перпендикуляр (1.16 сурет);
 2. π нормалі - түзу;
 3. Екі шенбердің ортақ нормалі-олардың центрлерін қосатын түзу (O_1O_2) болады (1.17 сурет).
- Екі сызықтың түйіндесуін салу дегеніміз берілген әр сызықпен ортақ жанамасы және нормалі бар үшінші сызықты салу болып табылады.



Сурет 1.16



Сурет 1.17



Сурет 1.18

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

Түйіндесудің негізгі элементтері

1. Түйіндесу центрі - О нүктесі түйісетін сызықтардан R - түйіндесу радиусына тең бірдей қашықтықта орналасады.

1. Түйіндесетін сызықтардың түйіндесу доғасымен қосылатын нүктелерін (А және В) түйіндесу нүктелері деп атайды.

2. R - Түйіндесу радиусы.

3. q (0, K) - центрі О және радиусы R түйіндесу доғасы. Түйіндесуді салудың бірнеше мысалдарын келтірейік.

1-мысал. а және b түзулерін радиусы R шеңбердің доғасымен түйіндістіру.

Түйіндесуді салу төмендегі кезекте орындалады: 1. Түйіндесу центрі - О нүктесін табамыз. Ол үшін:

- $a' \parallel a$ түзуін жүргіземіз, бұл жерде $|a'a| = R$;
- $b' \parallel b$ түзуін жүргіземіз, бұл жерде $|b'b| = R$;
- О нүктесін анықтаймыз $O = a'a \cap b'b$.

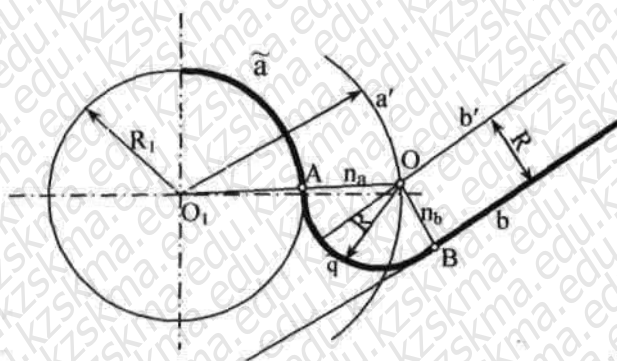
2. Түйіндесу нүктелері - А және В нүктелерін белгілейміз. ол үшін: «а» түзуіне нормаль p_a жүргіземіз $p_a \perp a$

$A = p_a \cap a$ «b» түзуіне нормаль p_b жүргіземіз,

$B = p_b \cap b$.

3. q(0, K) - түйіндесу доғасын саламыз.

2-мысал. a (O_1R_1) шеңбері мен b түзуін радиусы R шеңбердің доғасымен түйіндістіру (сурет 1.19).



Сурет 1.19

Салу жоспары: 1. Түйіндесу центрі - О нүктесін табамыз: Доға жүргіземіз, бұл жерде $R' = R_1 + R$; $b' \parallel b$ түзуін жүргіземіз, бұл жерде $|b'b| = R$; $O = a'a \cap b'b$ нүктесін анықтаймыз.

2. - А және В түйіндесу нүктелерін табамыз: a (O_1R_1) және q (O, R) шеңберлерінің ортақ нормалін p_a жүргіземіз. $p_a \perp a$

- b түзуіне нормаль - p_b жүргіземіз, $p_b \perp b$;

- $A = p_a \cap a$

$B = p_b \cap b$ нүктелерін анықтаймыз.

3. c (O, K) түйіндесу доғасын жүргіземіз. 3-мысал. Берілген a (O_1R_1) и b (O_2R_2)

шеңберлерін радиусы R шеңбердің доғасымен түйіндістіру

(Сурет 1.16). Салу жоспары:

1. Түйіндесу центрі - О нүктесін табамыз:

- $a' (O_1, R')$ доғасын жүргіземіз, бұл жерде $R' = R_1 + R$;

- $b' (O_2, R'')$ доғасын жүргіземіз, бұл жерде $R'' = R_2 + R$;

- $O = a'a \cap b'b$ нүктесін анықтаймыз.

2. А және В түйіндесу нүктелерін анықтаймыз:

- a (O_1R_1) және q (OP) шеңберлерінің ортақ нормалін p_a жүргіземіз;

- b (O_2R_2) және q (OR) шеңберлерінің ортақ нормалін p_b жүргіземіз;

- $A = p_a \cap a$

$B = p_b \cap b$ нүктелерін анықтаймыз.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

3. $q(O, K)$ доғасын жүргіземіз.
Есеп шешімі төмендегі шарт сақталған жағдайда орындалады.

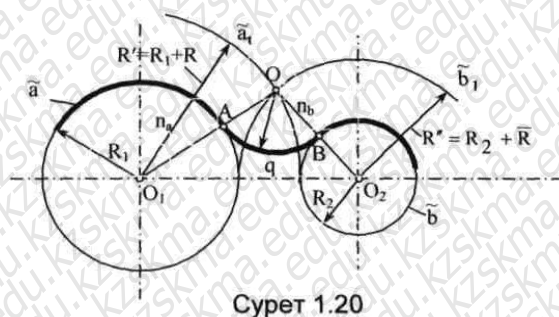
$$R \leq \frac{O_1 O_2 - (R_1 + R_2)}{2}$$

Екі шеңбердің мұндай түйіндесуін сырттай түйіндесу деп атайды. шеңбердің түйіндесуінің және екі вариантын келтірейік.

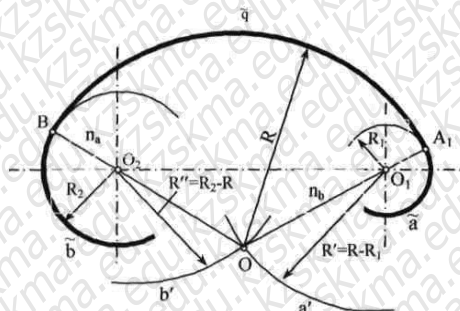
4-мысал. а $\{O_1 R_1\}$ шеңбері мен б $\{O_2 R_2\}$ шеңберінің радиусы R шеңбердің доғасымен іштей түйіндесуін салу (сурет 1.21).

Салу жоспары:

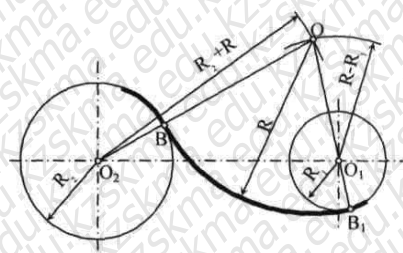
1. Түйіндесу центрі - O нүктесін табамыз:
- а $\{O_1 R_1\}$ доғасын жүргіземіз, бұл жерде $R' = R - R_1$; б' $\{O_2, R''\}$ доғасын жүргіземіз, бұл жерде $R'' = R - R_2$;
- O = аП б' нүктесін анықтаймыз.
2. А және В түйіндесу нүктелерін анықтаймыз:
- а $\{O_1 R_1\}$ и д $\{O, R\}$ шеңберлеріне ортақ нормаль n_a жүргіземіз;
- б $\{O_2 R_2\}$ и q $\{O, R\}$ шеңберлеріне ортақ нормаль n_b жүргіземіз;
- А және В - түйіндесу нүктелерін анықтаймыз, А = n_a П а, В = n_b П б.
3. с [(O, K) түйіндесу доғасын жүргіземіз.



Сурет 1.20



Сурет 1.21



Сурет 1.22

Екі шеңбердің аралас түйіндесуін орындау мысалы 1.22 суретте көрсетілген.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

Дәріс №5

1.Тақырыбы: Жазықтық. Жалпы және дербес жағдайдағы жазықтықтар, жазықтықта жатқан нүкте және түзулерді зерттеу. Жазықтықта жатқан нүкте және түзулер.

2.Мақсаты: Жазықтықтың берілуін және оның кескінделуін түсіндіріп есептер шығаруды жеткізу.

3.Дәріс тезистері:

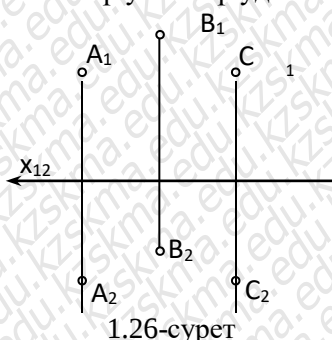
Жазықтықты эпюрге берудің түрлі әдістері

Кеңістікте жазықтықтың орналасуы: а) бір түзудің бойында жатпайтын үш нүкте; б) түзу мен түзуден тыс жатқан нүкте; в) екі параллель түзулер; г) екі қиылысушы түзулер

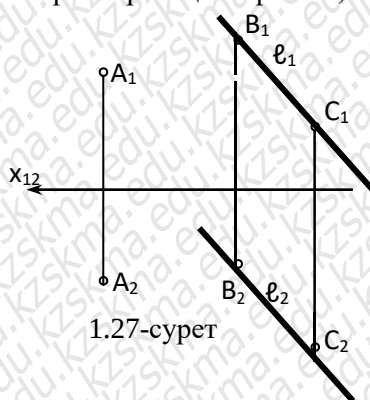
арқылы анықталады. Жазықтықтарды әртүрлі әдістермен беру, осы жазықтықтардың геометриялық анықтаушысын құрайтын әртүрлі элементтермен байланысты.

Осыған сәйкес эпюрге жазықтық мынадай болып беріледі:

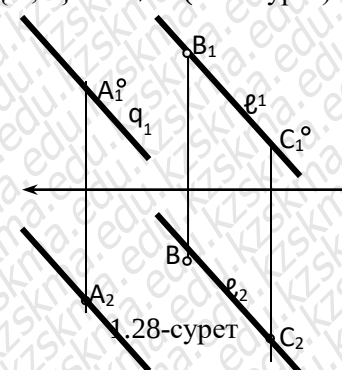
- 1) Бір түзудің бойында жатпайтын үш A, B, C нүктелерінің проекцияларымен, $\Gamma A \alpha \{A, B, C\}$ (1.26-сурет).
- 2) Түзу мен түзуден тыс жатқан нүкте проекцияларымен, $\Gamma A \alpha \{A, \ell\} \wedge A \notin \ell$ (1.27-сурет).



1.26-сурет



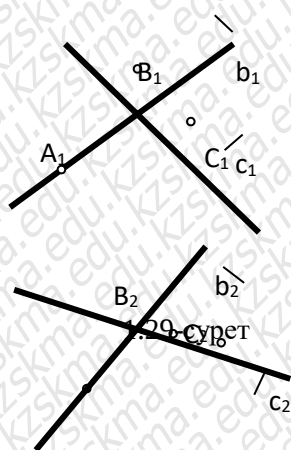
1.27-сурет



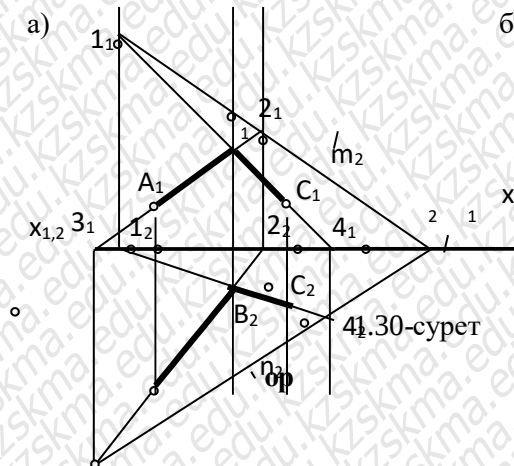
1.28-сурет

- 3) екі параллель түзулердің проекцияларымен, $\Gamma A \alpha \{\ell, q\} \wedge \ell \parallel q$ (1.28-сурет).
- 4) өзара қиылысушы түзулердің проекцияларымен, $\Gamma A \alpha \{b, c\} \wedge b \cap c$ (1.29-сурет).

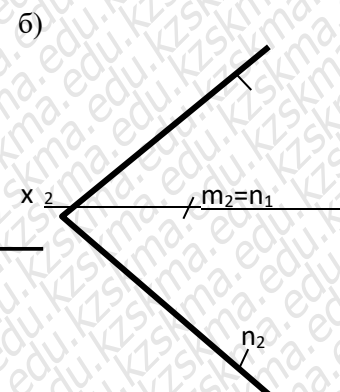
Жазықтықтың іздері. Жазықтықты көрнекілеу етіп кескіндеудің бір жолы, оның проекциялар жазықтықтарын қиып өтетін түзулер арқылы көрсету. Бұл түзулердің проекциялары 1.29-суретте берілген қиылысушы AB және AC түзулерінің π_1 мен π_2 -дегі іздерін табу арқылы да анықтауға болады. Онда осы түзулердің π_1 жазықтығындағы іздері қиылысушы түзудің фронталь проекциясы, ал π_2 жазықтығындағы іздері – горизонталь іздері болады. Сонымен, кейбір жазықтықтың проекциялар жазықтықтарын қиып өтетін түзулерін осы **жазықтықтың іздері** деп атайды. 1.30,а-суретінде: $m \{m_1, m_2\}$ – фронталь ізі, $n \{n_1, n_2\}$ – горизонталь іздері. Эпюрге кейде, жазықтық өзінің іздері арқылы да беріледі: $\Gamma A \alpha \{m \cap n\}$ (1.30,б-сурет).



1.29-сурет



1.30-сурет



ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті

Жазықтықтардың кеністікте әртүрлі орналасуы

1. Жазықтық проекциялар жазықтықтарының (π_1 және π_2) ешқайсысына параллель немесе перпендикуляр орналаспаса, онда ол **жза₂лпы жағдайдағы** жазықтық болады
2. (1.25, 1.26, 1.27, 1.28, 1.29, 1.30-суреттер). Ондай жазықтықтың проекциялары:
 π_1 -де – π_1 жазықтығының барлық нүктелер өрісі;
 π_2 -де – π_2 жазықтығының барлық нүктелер өрісі.
3. Егер жазықтықтар бір проекциялар жазықтығына перпендикуляр немесе параллель болып орналасса оларды **дербес жағдай** жазықтықтары деп атайды. π_1 және π_2 -лерге қатысты орналасуына байланысты олар: **проекциялаушы** және **денгейлік жазықтықтар** деп екі топқа бөледі.

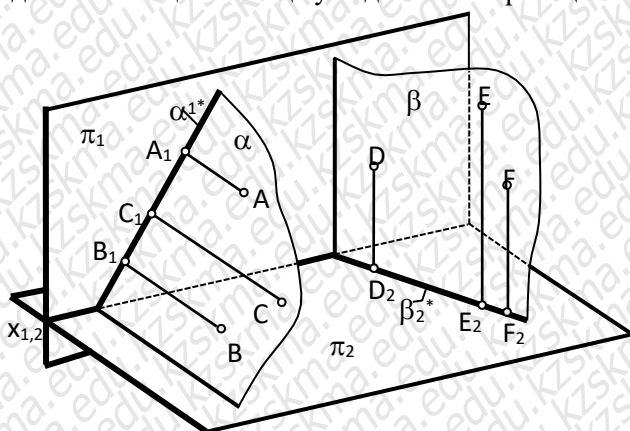
Проекциялаушы жазықтықтар деп π_1 немесе π_2 проекциялар жазық-тықтарының біреуіне перпендикуляр болып орналасқан жазықтықты айтамыз:

Егер $\alpha \perp \pi_1$, онда α – **фронталь-проекциялаушы** жазықтық (1.29, 1.30, а-суреттер).

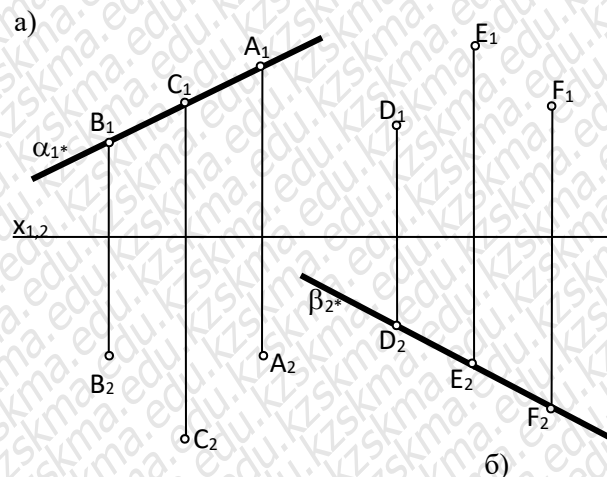
Оның проекциялары:

π_2 -де – π_2 жазықтығының барлық нүктелер өрісі;

π_1 -де – α жазықтығының туындатылған проекциясы деп аталатын α_1^* түзуі.



1.31-сурет



1.32-сурет

$$\text{Егер } \{A, B, C, \dots\} \subset \alpha \Rightarrow \{A_1, B_1, C_1, \dots\} \subset \alpha_1^*$$

Мұндай жазықтықтың геометриялық анықтаушысы түзу болады: $\Gamma A \alpha \{ \alpha_1^* \}$ (1.32а-сурет). Егер $\beta \perp \pi_2$ болса, онда β – **горизонталь – проекциялаушы** жазықтық болады (1.31, 1.32б-суреттер).

$\Gamma A \beta \{ \beta_2^* \}$, бұл жерде β_2^* – β жазықтығының π_2 жазықтығындағы проекциясы

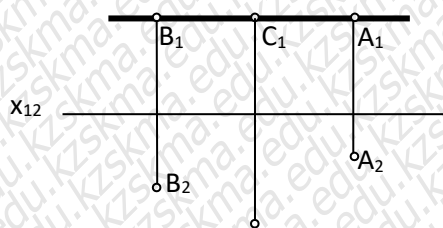
$$\text{Егер } \{D, E, F, \dots\} \subset \beta \Rightarrow \{D_2, E_2, F_2, \dots\} \subset \beta_2^*$$

Денгейлік жазықтықтар деп π_1 немесе π_2 жазықтықтарының біреуіне параллель орналасқан жазықтықты айтамыз:

егер $\alpha \parallel \pi_2$, онда α – **горизонталь жазықтық** $\Gamma A \alpha \{ \alpha_1^* \} \wedge \alpha_1^* \parallel x$ (1.33-сурет).

$$\{A, B, C, \dots\} \subset \alpha \Rightarrow \{A_1, B_1, C_1, \dots\} \subset \alpha_1^*$$

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		044-76/11 44 беттің беті



1.33-сурет

егер $\beta \parallel \pi_{*1}$, онда β_* – фронталь жазықтық.

$\Gamma \cap \{\beta\} \cap \beta \parallel x$ (1.34-сурет)

$$\{D, E, F, \dots\} \subset \beta \Rightarrow \{D, E, F, \dots\} \subset \beta^*.$$

Жазықтықтағы нүкте мен түзу.

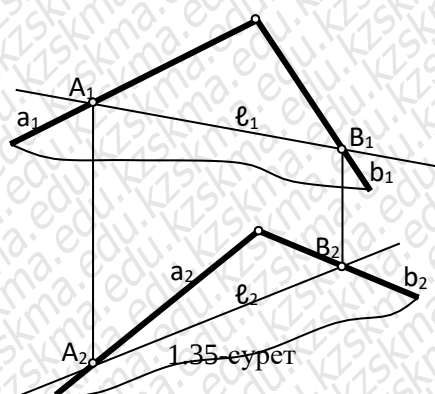
Егер түзудің екі нүктесі жазықтықта жатса, онда түзу осы жазықтықта жатады.

$$A, B \in \ell \wedge A, B \in \alpha \Rightarrow \ell \in \alpha$$

Нүкте жазықтыққа тиісті, егер ол осы жазықтықта тиісті түзде жататын болса.

$$A \in \ell \wedge \ell \subset \alpha \Rightarrow A \in \alpha$$

Осы жағдайлар графикалық есептерді шешу үшін қолданылады.



Есеп. $\alpha \{a \cap b\}$ жазықтығында жалпы жағдайдағы $\ell \{l_1 l_2\}$ түзуін салу керек (1.35-сурет).

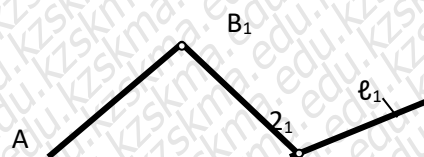
Анализ:

$$\ell \{l_1 l_2\} \Leftrightarrow \ell \{AB\} \Rightarrow A \in \alpha \wedge B \in \alpha$$

КІІА:

1. $A \in \alpha; A \in a$
2. $B \in \alpha; B \in b$
3. $(AB) = \ell, \ell \subset \alpha$

Есеп. $\alpha \{ABC\}$ жазықтығында берілген $N \{N_1 N_2\} \in \alpha$ нүктесімен фронталь бәсекелес $M \{M_1 M_2\}$ нүктесін салу керек (1.36-сурет).



Анализ:

$M \perp M \uparrow N \Rightarrow M_1 = N_1$;

$M \perp M \in \alpha \Rightarrow M \in \ell \wedge \ell \subset \alpha$

ГША:

1. $M_1 = N_1$

2. $\ell_1 \in N_1$

3. $1_1 = \ell_1 \cap (A_1 C_1)$

4. $1_1 \downarrow 1_2 \wedge 1_2 \in (A_2 C_2)$

5. $2_1 = \ell_1 \cap (B_1 C_1)$

6. $2_1 \downarrow 2_2 \wedge 2_2 \in (B_2 C_2)$

7. $(1_2 2_2) = \ell_2$

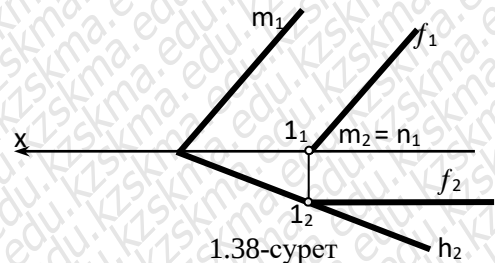
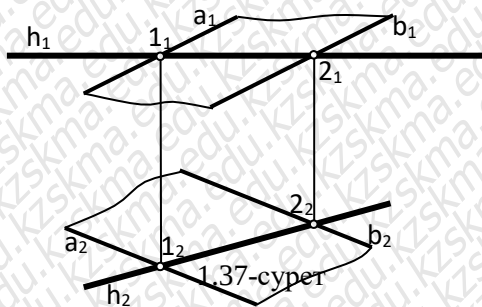
8. $M_1 \downarrow M_2 \wedge M_2 \in \ell_2$

1.36-сурет

Есеп шығарғанда көбінесе жазықтықтардың деңгейлік сызықтары қолданылады.

Бұл түзулер берілген жазықтыққа тиісті және π_1 немесе π_2 жазықтықтарына параллель орналасқан.

Егер $h \subset \alpha \wedge h \parallel \pi_2$, онда $h - \alpha \{a \parallel b\}$ жазықтығының **горизонталі** (1.37-сурет). Егер $f \subset \alpha \wedge f \parallel \pi_1$, онда $f - \beta \{m \cap n\}$ жазықтығының **фронталі** (1.38-сурет).



4. Әдебиеттер:

Негізгі

1. Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл. ауд. Е. Б. Даусеитов, С. Жүнісбеков. – 4 – басылым. – Алматы : ЖШС РПБК “Дәуір”. 2017. – 436 б.
2. Бәйдібек, Ә. К. Инженерлік графика (сандық белгілері бар проекцияда): оқу құралы/-Алматы: Эверо, 2013. - 140 б.

Қосымша

1. Мирзакулов М.Е., Турдалы Қ.М. Сызба геометрия. / оқу – әдістемелік құралы – Шымкент 2022ж
2. Мирзакулов М.Е., Турдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – Шымкент 2022г

Электронды басылымдар

1. Мирзакулов М.Е., Турдалы Қ.М. Сызба геометрия./ оқу – әдістемелік құралы. [Электронный ресурс] – Шымкент 2022ж
2. Мирзакулов М.Е., Турдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – [Электронный ресурс] Шымкент 2022г
3. Есмұқан, Ж. М. Сызба геометрия [Электронный ресурс] :оқулық / Ж. М. Есмұқан, Қ. Ә. Құспеков, Е. Е. Масимбаев. - Электрон. текстовые дан. (7.67Мб). - Алматы : [б. и.], 2016. - эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Галиев М.С., Нуралин А.Ж. Сборник заданий для самостоятельной работы по предмету «Чертежная геометрия и инженерная графика» для студентов, обучающихся технических специальностей. – Урал: БКАТУ имени Жангир хана, 2015. – 84 с. <http://rmebrk.kz/book/1184343>
5. Бадаев, С.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Линейные операторы и квадратичные сущности: Учебное пособие. Часть 3. – Алматы: Казахский университет, 2011. – 179 с. <http://rmebrk.kz/book/87972>
6. Чертеж и чертежная геометрия: Учебно-методический комплекс. / Комп. Р.К. Чингисова, Ю.Т. Карымсаков, Э.Е. Масимбаев. – Алматы: КазНТУ, 2010. – 63с. <http://rmebrk.kz/book/41667>



5.Бакылау (сұрақтар, есептер, шығару және т.б.):

1. Жазықтық қалай беріледі?
2. Жазықтықтар қаншы түрге бөлінеді?
3. Дербес жағдайға жазықтық деп қандай жазықтықты айтамыз?
4. Нүкте қай жағдайда жазықтықта жатады?
5. Түзу қай жағдайда жазықтықта жатады