

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

**Тәжірибелік сабақтар:** 10 сағат

Шымкент, 2024ж.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76/11	44 бетгің 1 беті
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		

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

Хаттама № \_\_\_\_\_ Күні \_\_\_\_\_

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Орымбетова Г.Э.

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

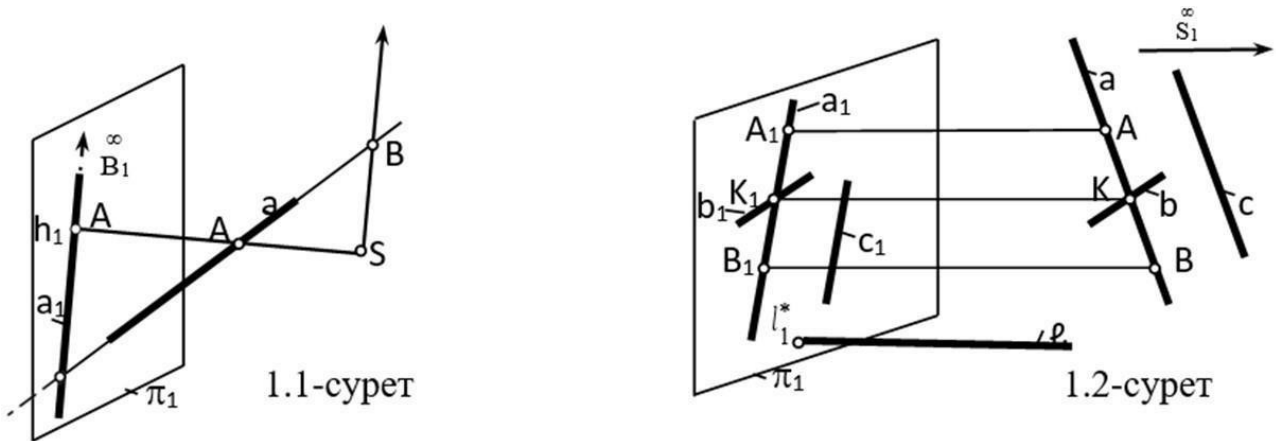
**3.Дәріс тезистері:**

**Проекциялаудың әдістері мен қасиеттері**

Кеңістіктен кез-келген  $\pi_1$ -проекциялар жазықтығы және проекциялау центрі деп аталатын  $S_1$  нүктесін алайық (1.1-сурет).

Сонда  $\pi_1$  жазықтығы мен  $S_1$  нүктесі қосылып, проекциялау аппаратын құрайды.

Енді кеңістіктен кез-келген  $A$  нүктесін алып оны  $S_1$  центрінен  $\pi_1$  проекциялар жазықтығына проекциялап  $A_1$  нүктесін саламыз. Яғни



Бұл үшін (1.1-сурет) :

1. Проекциялау центрі  $S$  - тен  $A$  нүктесі арқылы  $SA$ :  $(SA) \cap \pi_1 = A_1$  проекциялаушы түзуін жүргіземіз;

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

Кеңістікте берілген кез-келген нүктенің  $\pi_1$  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 <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76/11	44 бетің 1 беті
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		

бойында жатқан нүктелер –  $A_1$  нүктесіне сәйкес келеді.

2. (a) түзудің проекциясы жалпы жағдайда ( $a_1$ ) түзуі болады. Егер ( $\ell$ ) түзуі  $S$  арқылы ( $\ell \in S$ )

өтетін болса, онда оның проекциясы нүктеге проекцияланады, ондайда  $\ell_1^*$  -  $\ell$  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 ұзындықтарының 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  $\pi_1$  жазықтығының екі параметрлі нүктелер жиынын және сол жазықтықтың барлық фигураларын жатқызамыз. Кеңістіктегі нүктелердің жазықтықтағы геометриялық моделін анықтайық.

Ол үшін  $\pi_1$  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.

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

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

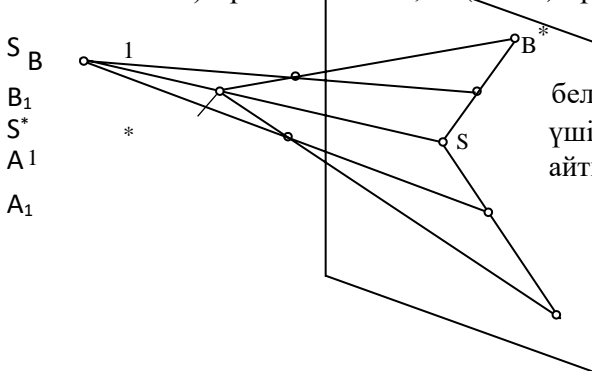
$$(A_1 A_1^*) \in S^* \wedge S^* \cap S = (SS^*) \cap \pi_1$$

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

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

жиын) нүктесін аламыз, ая ( $S^*B$ ) түзуінде  $B^*$

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



1.3-сурет

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

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  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтары мен олаға сәйкес тік орналасқан  $S_1$  және  $S_2$  проекциялау центрлерін алу қажет.

**1.3. Монж тәсілі.  
 Монж эпюріндегі нүкте моделі**

Егер  $\pi_1$  және  $\pi_2$  проекциялар жазықтықтарын бірін-біріне тікбұрыштап орналастырсақ, ондай жазықтықтарға тікбұрыштап проекциялауды **Монж тәсілі** деп атайды<sup>1)</sup>.

$S_1$  және  $S_2$  проекциялау центрлері проекциялар жазықтықтарына перпендикуляр бағытта

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

$\pi_1$  – фронталь проекциялар жазықтығы<sup>2)</sup>;

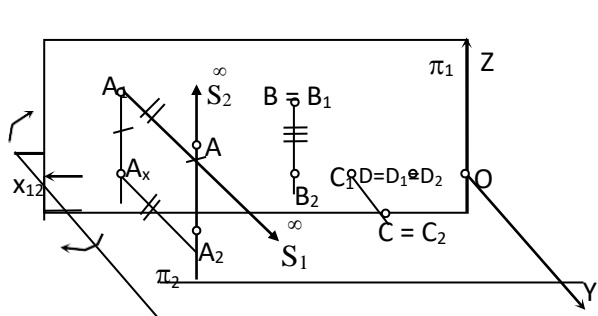
$\pi_2$  – горизонталь проекциялар

жазықтығы;  $X_{12} = \pi_1 \cap \pi_2$  – проекция осі

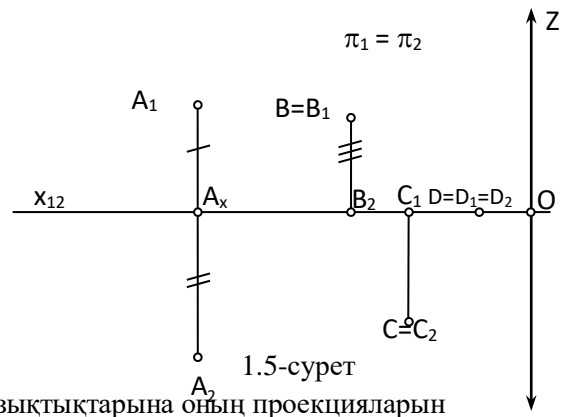
(1.4-сурет).

<sup>1)</sup> 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 (эпюрге) 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.

<sup>2)</sup> Ұсынылып отырған кітапта (авт.) қазіргі инженерлік және компьютерлік графиканың дамуына сай белгілеу жүйесінде профессор Ж.Есмұхан енгізген [5]: вертикаль жазықтықты  $\pi_1$  – деп, горизонталь жазықтықты  $\pi_2$  –деп белгіледік.



1.4-сурет



1.5-сурет

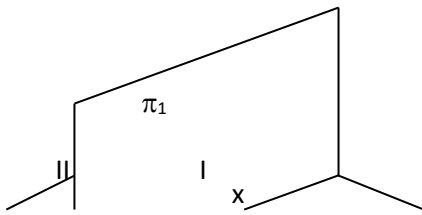
Кеңістіктен кез-келген А нүктесін алып,  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарына оның проекцияларын саламыз (1.4-сурет). Бұл үшін төмендегі шарттарды орын-даймыз:

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

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  $\pi_2$  горизонталь жазықтығын  $x_{1,2}$  осінен айналдырып, фронталь жазықтықпен беттестіреміз. Осылай алынған проекцияны **Монж эюрі** немесе **кешенді сызба** дейді (1.5-сурет).

$\pi_1$  және  $\pi_2$  проекциялар жазықтықтары өзара қиылысқанда төрт екіжақты бұрыш жасайды; оларды кеңістіктің ширектері деп атап, 1.6-суретте көрсетілгендей етіп I, II, III және IV сандарымен

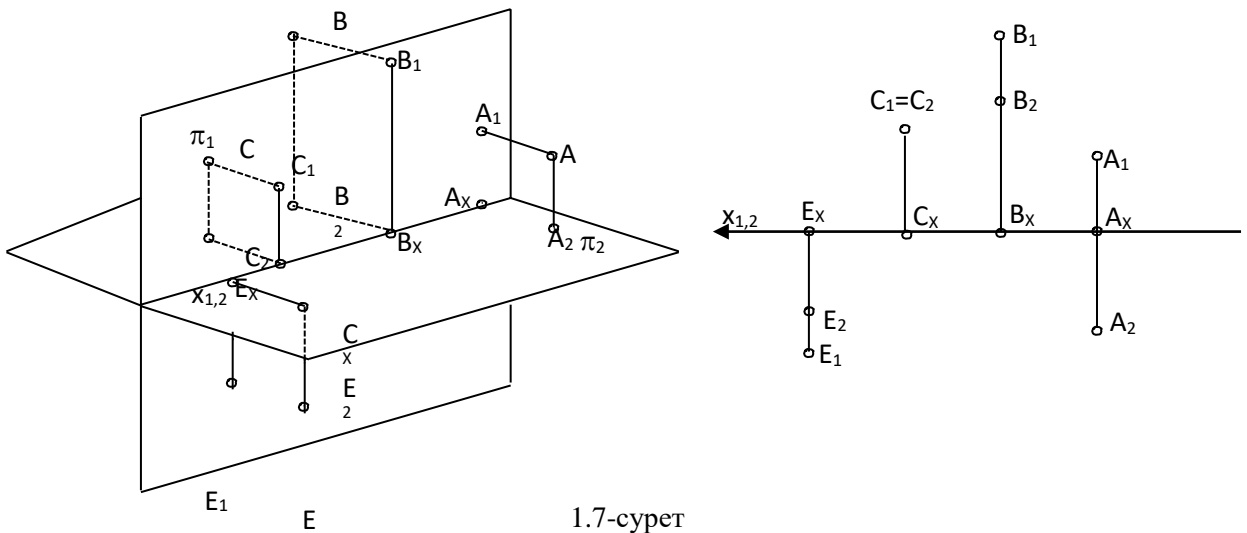


1.6-сурет

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

а)

б)



1.7-сурет

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»	44 бетің 1 беті

1.7,б-суретте В нүктесі II ширекте орналасқан, яғни  $\pi_2$ -нің үстінде және  $\pi_1$  –дің артында (1.7асурет); осы жерде  $(-\pi_2)$  мен  $(\pi_1)$ -ден бірдей қашықтықта орналасқан С нүктесі көрсетілген; А нүктесі кеңістіктің I ширегінде орналасқан; Е нүктесі – IV ширекте.

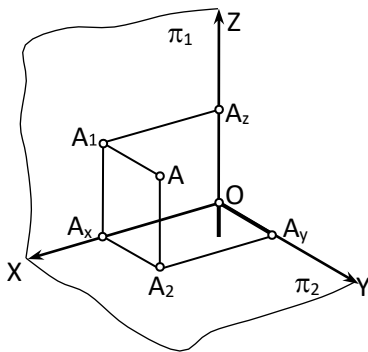
Монж эпюрі **кеңістіктің графикалық моделі** болып табылады. Бұл модельде нүкте-жүп нүктеге, түзу-жүп түзуге (жалпы жағдайда), фигура-жүп фигураға кескінделінеді. Бұл модельдердің қасиеттері кеңістіктегі объектілердің қасиеттеріндей. Кеңістіктің графикалық модельдері сызба геометрия курстарында кеңірек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

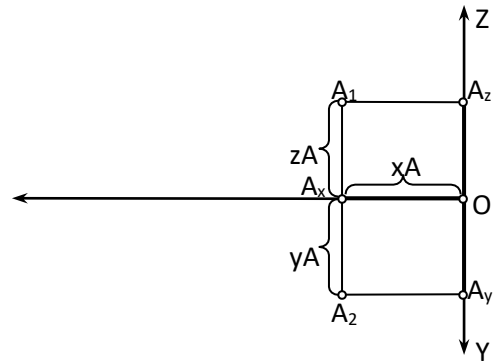
Координаталар мен тендеулер кеңістік фигуралар мен нүктелердің өзара байланысын көрсетеді: егер нүктенің координаталары фигураның тендеуін қанағаттандыратын болса, нүкте берілген жиынға тиісті. Координаттық модельдер аналитикалық геометрияда тереңірек қарастырылады. Кеңістіктің аралас **графо-аналитикалық** 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  $\pi_1$  және  $\pi_2$  проекциялар жазықтығы ретінде қабылдаймыз. Енді кеңістіктің әр А нүктесіне бір жағынан,  $\pi_1$  және  $\pi_2$  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  $\pi_3$  проекциялар жазықтығына дейінгі қашықтық;

2.  $[A_x A_2] = [A A_1] = YA$  (ордината) – А нүктесінен  $\pi_1$  проекциялар

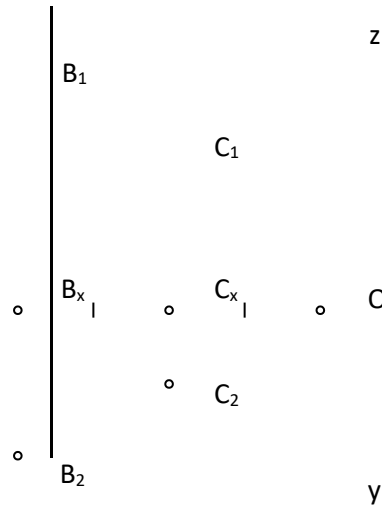
жазықтығына дейінгі қашықтық;

3.  $[A_x A_1] = [A A_2] = ZA$  (аппликата) – А нүктесінен  $\pi_2$  проекциялар

жазықтығына дейінгі қашықтық;

$\pi_3$  жазықтығы  $z$  және  $y$  координаталар осьтерімен анықталатын профиль проекциялар жазықтығы.

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



1.9-сурет

**Есеп.** Эпюрге  $B \{B_1B_2\}$  нүктесі  $B(4,2,3)$  координаталарымен берілген (1.9-сурет). Осы  $B$  нүктесінің оң жағынан  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарына жақын орналасқан  $C \{C_1C_2\}$  нүктесін салайық. Анықталуы тиіс:  
 а)  $C$  нүктелерінің координаталарын;  
 б)  $B$  және  $C$  нүктелерінің қайсысы қараушыға жақын?  
 в)  $B$  нүктесі  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарының қайсысына жақын?

б)Шешуі:

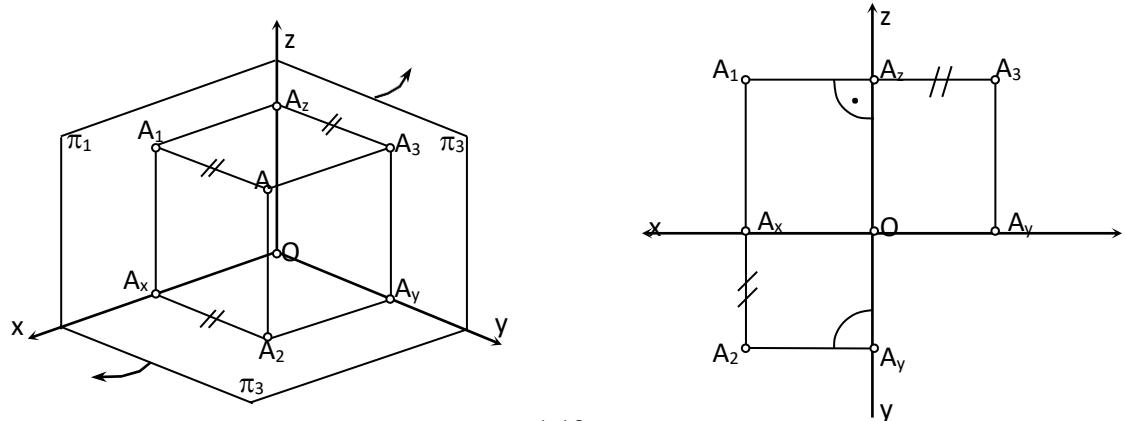
а)  $C$  нүктесінің координаталары мына шарттарды қанағаттандыруы тиіс:  $X_C < X_B, Z_C < Z_B, Y_C < Y_B$ .  $C$  нүктесінің координаталар шамасын сызба бойынша анықтаймыз:  $C(2,1,2)$ .

б)  $B$  нүктесі қараушыға жақын, өйткені  $|B_2 B_x| > |C_2 C_x|$ .

в)  $B$  нүктесі  $\pi_1$  жазықтығына жақын, өйткені  $|B_1 B_x| > |B_x B_2|$ .

Кеңістік фигуралардың үш өлшемдігімен байланысты, негізгі екі проекциядан басқа  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарына перпендикуляр  $\pi_3$  жазықтығына да проекциясын беруіміз қажет;  $\pi_3$  – профиль проекциялар жазықтығы (1.10-сурет).  $A$  нүктесінің  $A_3$  профиль проекциясын салғанда мына шарттар ескерілуі тиіс:

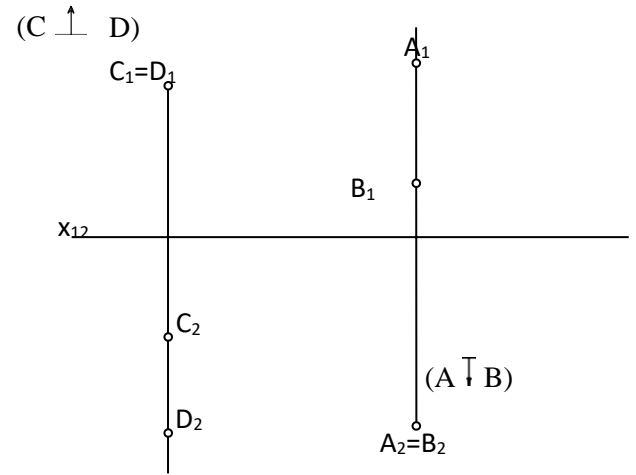
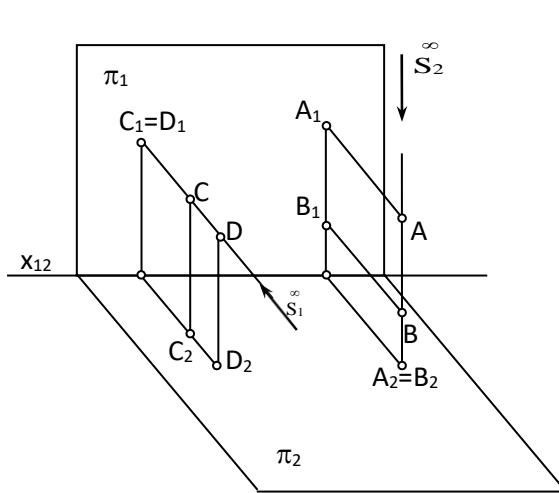
1.  $[A_1 A_2] \perp oz; [A_2 A_3] \perp oy$ .
2.  $|A_2 A_3| = |O A_1| = |A_x A_2|$ .




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,  $A$  және  $B$  нүктелері горизонталь-бәсекелес ( $A \perp B$ ), ал  $D$  және  $S$  нүктелері фронталь-бәсекелес ( $C \perp D$ ) болады (1.10-сурет).





1.11-сурет

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> 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-теңдеумен, немесе графико-калық түрде –анықтаушымен берілуі мүмкін.

Кеңістікте және сыздада фигураны бірімәнді 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. Даусейтов, 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):

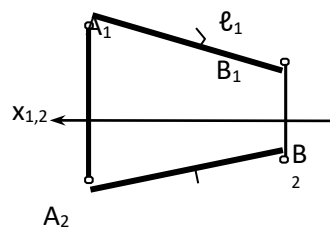
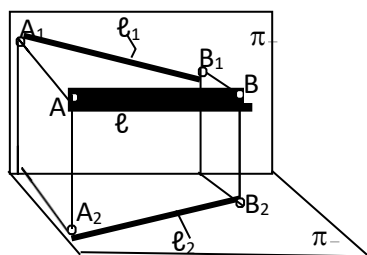
1. Қанша кескіндеу әдістері бар?
2. Кескіндеу аппараты неден тұрады?
3. Эпюр монжбен монж әдісінің айырмасы неде?

### 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.

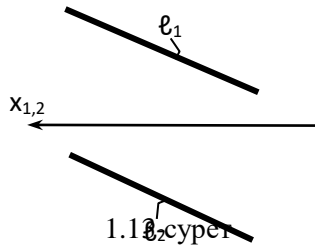
Айталық, А және В (1.12-сурет) нүктелерінің фронталь және горизонталь проекциялары берілген. Осы нүктелердің аттас проекциялары арқылы түзу сызықтар жүргізіп  $[AB]$  кесіндісінің  $[A_1B_1]$  – фронтальды және  $[A_2B_2]$  – горизонтальды проекцияларын аламыз, қысқаша айтқанда сызбада түзуді беру үшін 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)  $\pi_1$ ,  $\pi_2$  және  $\pi_3$  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:

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



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

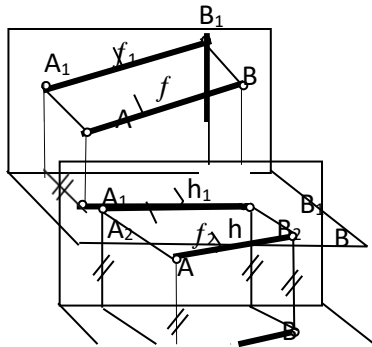
Осыған орай түзулер екі топқа: деңгейлік және проекциялаушы түзулер деп бөлінеді.

**Деңгейлік түзулер** –  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  проекциялар жазықтықтарының біріне параллель түзулер. Олардың бір проекциясы (проекция жазықтығына параллель орналасқаны) нақты шамасын көрсетеді.

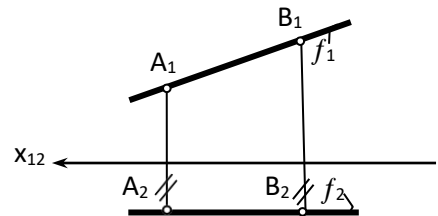
а)  $f \{A, B\} \Leftrightarrow f \{f_1, f_2\} \parallel \pi_1,$

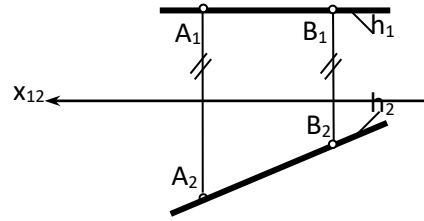
$$f \parallel \pi_1 \Rightarrow Y_A = Y_B \Rightarrow f_2 \parallel x_{1,2} \quad \wedge |A_1B_1| = |AB| \quad \wedge |f \parallel \pi_2| = |f_1 \parallel x_{1,2}|$$

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



1.14-сурет





1.15-сурет

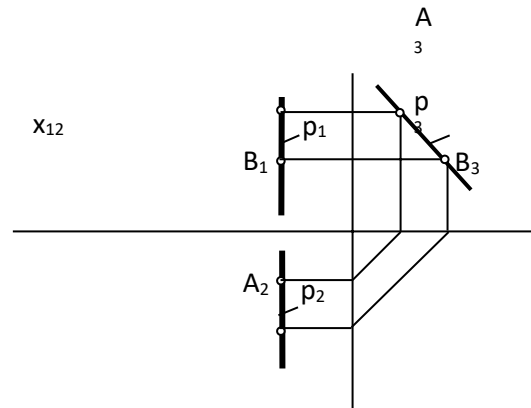
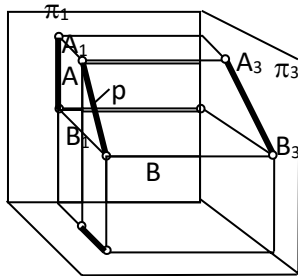
б)  $h\{AB\} \Leftrightarrow h\{h_1 h_2\} \parallel \pi_2 \Rightarrow Z_A = Z_B \Rightarrow h_1 \parallel x_{1,2} \wedge |A_2 B_2| = |AB| \wedge |h \wedge \pi_1| = |h_2 \wedge x_{1,2}|$ ;  
 $h\{h_1 h_2\}$  – **горизонталь түзу** немесе **жай горизонталь** деп аталынады (1.15-сурет).

**Профиль түзу**  $p\{AB\}$  –  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарына бірдей перпендикуляр жазықтықта жататын, бірақ  $p\{AB\}$  түзуінің өзі  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  жазықтықтарына перпендикуляр болмайтын түзу (1.16-сурет).

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

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

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



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

1.16-сурет  $B_2$

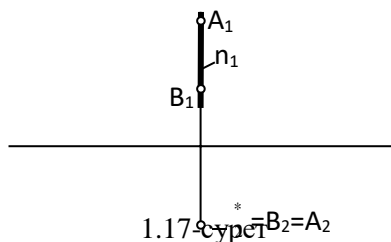
$A_2 B$   $\pi_2$

**Проекциялаушы түзулер** –  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  проекциялар жазықтықтарының біріне перпендикуляр түзулер.

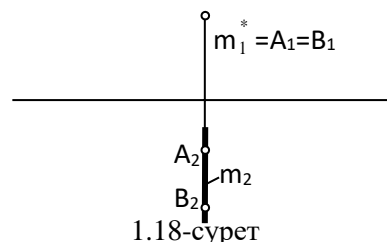
$$a) n \{AB\} \Leftrightarrow n \{n_1 n_2\} \perp \pi_2 \Rightarrow X_A = X_B; Y_A = Y_B;$$

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

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



1.17-сурет  $A_2 B_2^* = A_2$



1.18-сурет

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

$$|AB| = |A_2 B_2|;$$

$m \{m_1^*, m_2\}$  – **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 байланыссызығының бойында жатпайды (1.21-сурет).

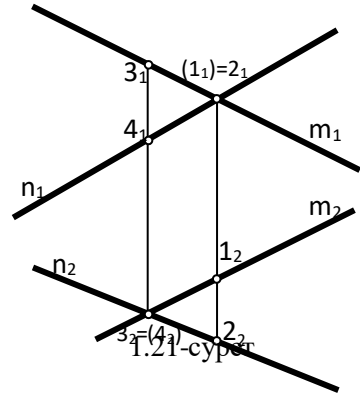
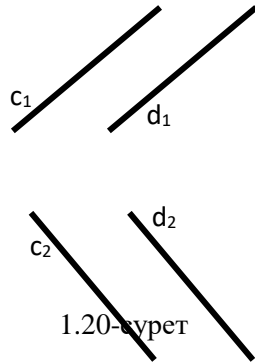
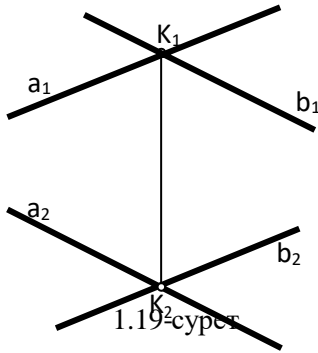
Айқасатын түзулердің проекцияларынан әрқашанда бәсекелес нүктелерді, яғни бір проекциялаушы сәуленің бойында жататын нүктелерді белгілеуге болады.

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

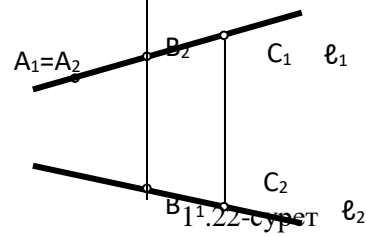
3 және 4 нүктелері – горизонталь-бәсекелес, ( $3 \perp 4$ ),  $3 \in m, 4 \in n$ .

Бәсекелес нүктелердің проекциялары  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  жазықтықтарының біреуінде беттеседі:  $1 \perp 2 \Rightarrow 1_1 = 2_1; 3 \perp 4 \Rightarrow 3_2 = 4_2$ .

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



**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:  
 $A \in \ell \Rightarrow A_1 \in \ell_1 \wedge A_2 \in \ell_2$   
 $B \in \ell \Rightarrow B_1 \in \ell_1 \wedge B_2 \in \ell_2$   
 $C \in \ell \Rightarrow C_1 \in \ell_1 \wedge C_2 \in \ell_2$

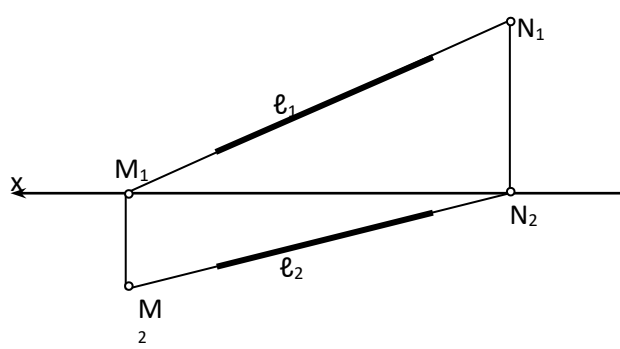
**Шешуі:**

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  $\pi_2$  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.  $N \in \pi_1 \Rightarrow N_2 \in x$ ;  
 $N \in \ell \Rightarrow \begin{cases} N_1 \in \ell_1 \\ N \in \ell_2 \end{cases}$   
 $N_2 = \ell_2 \cap x$

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		44 бетің бети

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.  $N_1 \downarrow N_2 \wedge N_1 \in \ell_1$ .

M және N нүктелері **түзудің іздері** деп аталады. Ол нүктелер  $\ell$  түзуінің  $\pi_1$  және  $\pi_2$  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. Даусейтов, 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. 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?



ONTUSTIK QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044-76/11 44 бетің бети
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»	

### Дәріс №3

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

Сызбада өлшем қою ережелері МЕМСТ 2.307-68.

**2. Мақсаты:** Графикалық жұмыстарды орындауға керекті стандарттармен таныстыру.

**3. Дәріс тезистері:**

**Өлшемдерді түсіру. МЕМСТ 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?

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



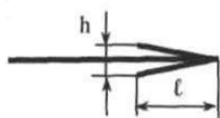
Сурет 1.3

### Жалпы жағдайлар.

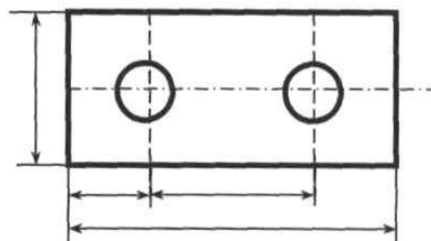
1. Сызбадағы өлшемдер өлшемдік сандар, шығару және өлшем сызықтары, шартты белгілер арқылы көрсетіледі.
2. Өлшемдердің саны мүмкіндігінше аз, бірақ бұйымды дайындау үшін жеткілікті болуы тиіс.
3. Өлшемдер сызықтық және бұрыштық болып бөлінеді. Сызықтық өлшемдер миллиметрде; бұрыштық өлшемдер градуспен, минуттар және секундтарда көрсетіледі.
4. Бір элементке тиісті өлшем, бір рет қана 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 жіңішке 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).

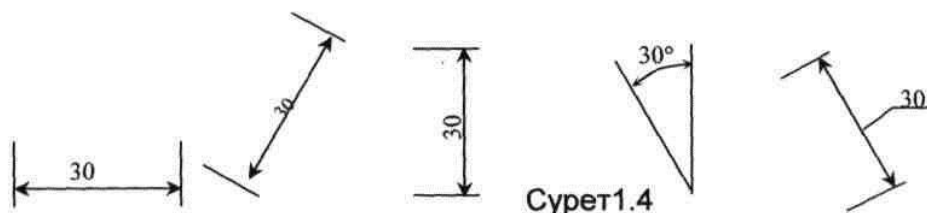
9. Шығару сызықтары бағыттаушыдан 1 - 5 мм шығып тұруы тиіс (1.2, 1.3 сурет.).

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

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

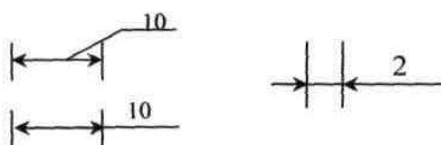
**Рұқсат етілмейді:**

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



**Өлшем сандары.**

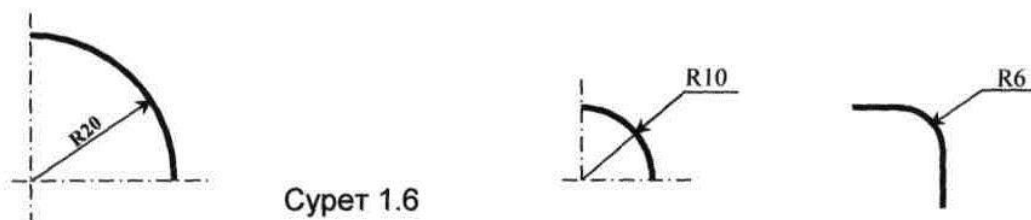
1. Өлшем сандарын стандартты шрифттермен жазады. Оларды өлшем сызықтарының жоғарғы жағына, ортасына жақын түсіреді (1.4 сурет). 2.



Сурет 1.5

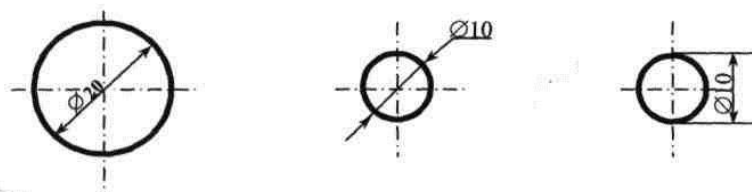
3. Егер өлшем сызығының үстінде өлшем санын қоюға орын жеткіліксіз болса, онда оны өлшем сызығының жалғасына немесе (1.5 сурет) шығару сызығына қоюға болады.

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



Сурет 1.6

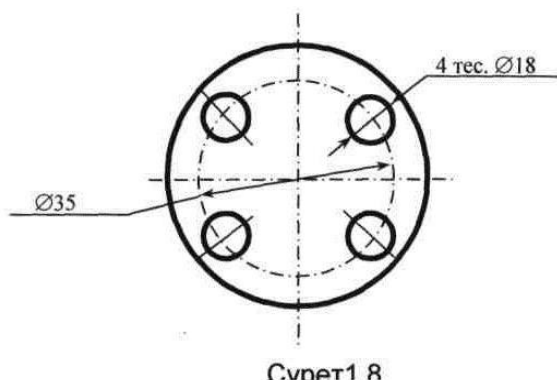
4. Сызбада шеңбердің радиусы емес, диаметрі қойылады. Өлшем санының алдына Ø белгісі қойылады (Сурет 1.7).



Сурет 1.7

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

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



#### 4.Әдебиеттер:

##### Негізгі

- 1.Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл.ауд. Е. Б. Даусейтов, 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. 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?

**Дәріс №4**

**1. Тақырыбы:** Геометриялық сызу түйіндестіру. Көлбеулік.

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

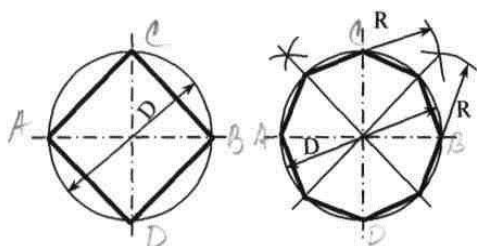
**3. Дәріс тезистері:**

**Геометриялық салулар.**

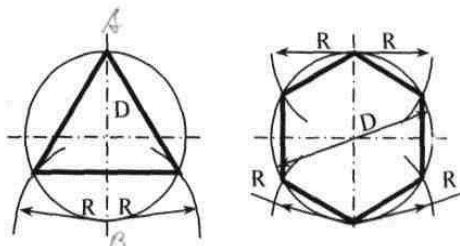
Техникалық бөлшектердің контурларын сызғанда әртүрлі геометриялық салуларды кесінді және шеңберлерді бірдей  $n$ -бөліктерге бөлу, көлбеулік пен конустылықты және түйіндесулерді салу, сонымен қатар әртүрлі қисықтарды орындауға тура келеді. Енді геометриялық салулардың жиі кездесетін түрлерін көрсетейік.

**Шеңберді бірдей тең бөліктерге бөлу.**

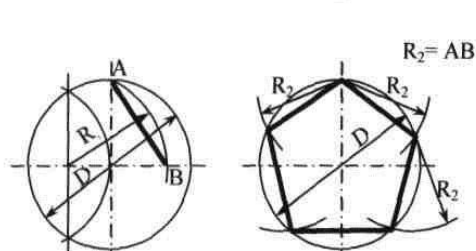
Шеңберді бірдей тең бөліктерге бөлгенде орындалатын геометриялық салулар 1.9, 1.10, 1.11, 1.12. суреттерде көрсетілген



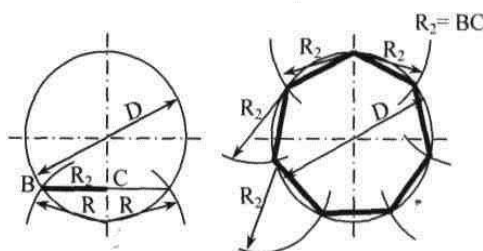
Сурет 1.9 Шеңберді бірдей 4 және 8 бөлікке бөлу.



Сурет 1.10. Шеңберді бірдей 3 және 6 бөлікке бөлу.

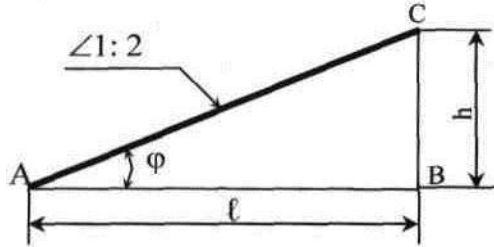


Сурет 1.11 Шеңберді бірдей 5 бөлікке бөлу



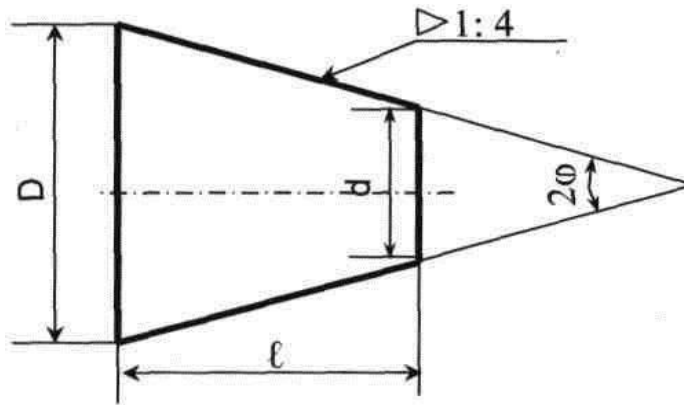
Сурет 1.12 Шеңберді бірдей 7 бөлікке бөлу

**Көлбеулікті және конустылықты салу.**



Сурет 1.13

AC түзуінің көлбеулігі деп BC катетінің AB катетіне қатынасын айтады. Басқаша айтқанда, көлбеулік ABC тікбұрышты үшбұрыштың AC гипотенузасы мен AB катетінің арасындағы бұрышының тангенсі (сурет 1.13).



Сурет 1.14

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

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

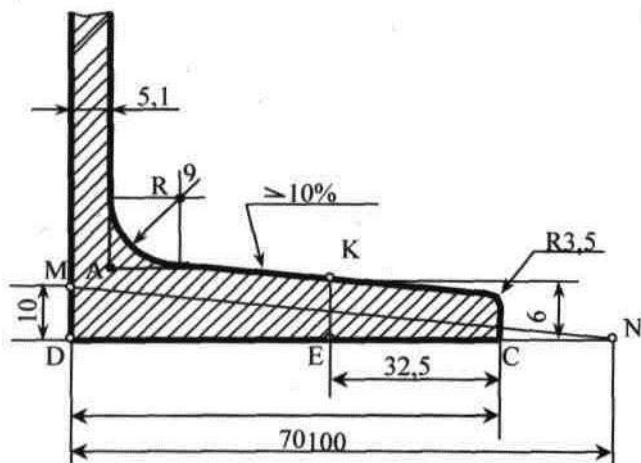
**Конустылық**

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

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.

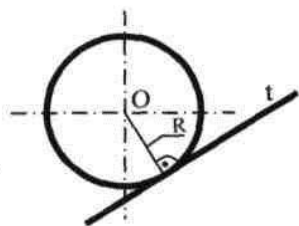
### Түйіндесу



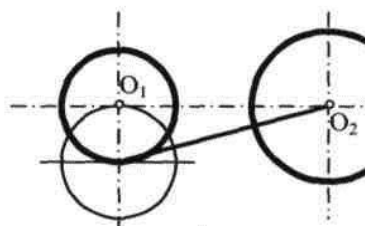
Сурет 1.15

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

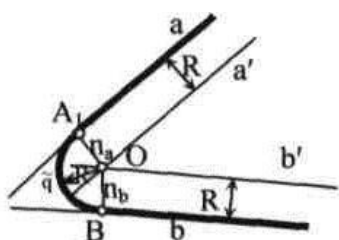
1. Шеңберге жанама 1 түзуі оның радиусына перпендикуляр (1.16 сурет);
2.  $\pi$  нормалі - түзу;
3. Екі шеңбердің ортақ нормалі-олардың центрлерін қосатын түзу ( $O_1O_2$ ) болады (1.17 сурет). Екі сызықтың түйіндесуін салу дегеніміз берілген әр сызықпен ортақ жанамасы және нормалі бар үшінші сызықты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



Сурет 1.16



Сурет 1.17



Сурет 1.18

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

### Түйіндесудің негізгі элементтері

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

1. Түйіндесетін сызықтардың түйіндесу доғасымен қосылатын нүктелерін ( $A$  және  $B$ ) түйіндесу нүктелері деп атайды.

2.  $R$  - Түйіндесу радиусы.

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

**1-мысал.**  $a$  және  $b$  түзулерін радиусы  $R$  шеңбердің доғасымен түйіндестіру.

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

-  $a \parallel a'$  түзуін жүргіземіз, бұл жерде  $|a'a| = R$ ;

-  $b \parallel b'$  түзуін жүргіземіз, бұл жерде  $|b'b| = R$ ;

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

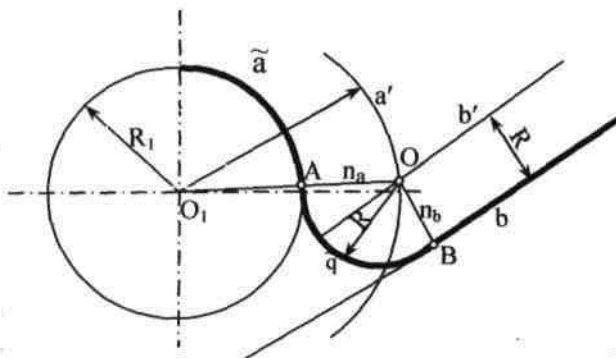
2. Түйіндесу нүктелері -  $A$  және  $B$  нүктелерін белгілейміз. ол үшін: « $a$ » түзуіне нормаль  $n_a$  жүргіземіз  $n_a \perp a$

$A = n_a \cap a$  « $b$ » түзуіне нормаль  $n_b$  жүргіземіз,

$n_b \perp b$   $B = n_b \cap b$ .

3.  $q(O, K)$  - түйіндесу доғасын саламыз.

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



Сурет 1.19

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

2. -  $A$  және  $B$  түйіндесу нүктелерін табамыз:  $a(O_1R_1)$  және  $q(O, R)$  шеңберлерінің ортақ нормалін  $n_a$  жүргіземіз.  $n_a \perp a$   $A = n_a \cap a$

-  $b$  түзуіне нормаль -  $n_b$  жүргіземіз,  $n_b \perp b$   $B = n_b \cap b$

-  $A = n_a \cap a$

$B = n_b \cap b$  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 түйіндестіру

(Сурет 1.16). Салу жоспары:

1. Түйіндесу центрі -  $O$  нүктесін табамыз:

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

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

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

2.  $A$  және  $B$  түйіндесу нүктелерін анықтаймыз:

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

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

-  $A = n_a \cap a$

$B = n_b \cap b$  нүктелерін анықтаймыз.

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

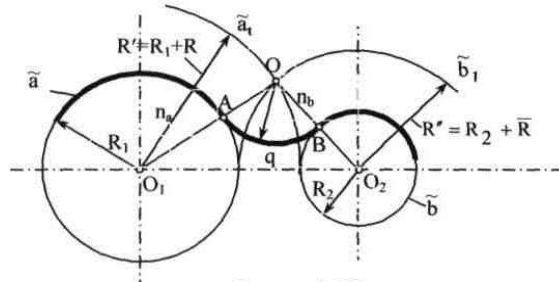
$$R \leq \frac{O_1 O_2 - (R_1 + R_2)}{2}$$

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

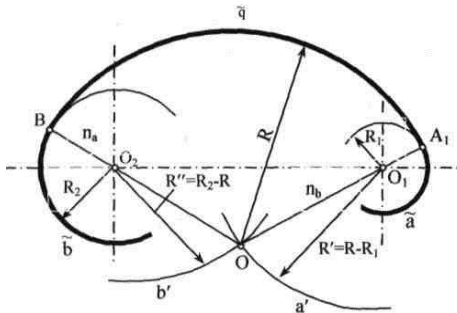
**4 - мысал.** а  $\{O_1 R_1\}$  шеңбері мен Б  $\{O_2 R_2\}$  шеңберінің радиусы R шеңбердің доғасымен іштей түйіндесуін салу (сурет 1.21).

Салу жоспары:

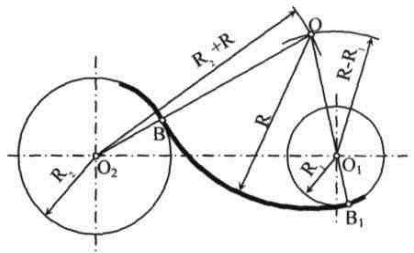
- Түйіндесу центрі - O нүктесін табамыз:  
 - а  $(O_1, R')$  доғасын жүргіземіз, бұл жерде  $R' = R - R_1$ ; Б'  $(O_2, R'')$  доғасын жүргіземіз, бұл жерде  $R'' = R - R_2$ ;  
 - O = аП Б' нүктесін анықтаймыз.
- А және В түйіндесу нүктелерін анықтаймыз:  
 - а  $\{O_1 R_1\}$  и д  $\{O, R\}$  шеңберлеріне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



Сурет 1.20



Сурет 1.21

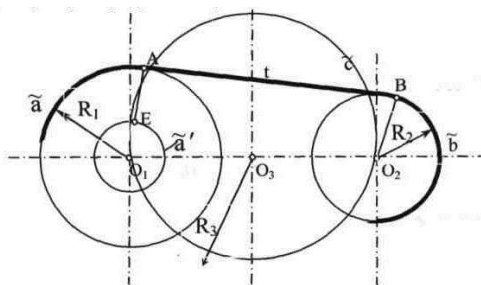


Сурет 1.22

Екі шеңбердің аралас түйіндесуін орындау мысалы 1.22 суретте көрсетілген.



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



Сурет1.23

**5 - мысал.** Берілген а ( $O_1 R_1$ ) және Б ( $O_2 R_2$ ) шеңберлеріне ортақ жанама жүргізу керек (сурет1.23). Салу жоспары:

R  $\perp$  I°1°2I

1.  $O_1 O_2$  кесіндісінің ортасындағы  $O_3$  нүктесінен радиусы  $R_3$  -I, "с шеңберін жүргізу.
2.  $O_1$  центрінен радиусы  $K = R_1 - R_2$  а/ шеңберін жүргізу
3.  $E = c \cap a'$  нүктесін анықтау.
4. А және В - түйіндесу нүктелерін (жанама) анықтау:  $A = a \cap (O_1 E), O_2 B \parallel O_1 E$ .
5.  $l = A \cup B$  жанамасын жүргізу.

#### 4.Әдебиеттер:

##### Негізгі

- 1.Хиббелер, Р. Ч. Статика мен материалдар механикасы : т.1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер; Қаз.тіл. ауд. Е.Б. Даусейтов, С.Жунісбеков. - 4- басылым. - Алматы: ЖШС РПБК «Даур», 2017. - 436 б.
- 2.Бәйдібеков, Ә. К. Инженерлік графика (сандық белгілері бар проекцияда): оқу құралы/-Алматы: Эверо, 2011. - 140 б.

##### Қосымша әдебиеттер

- 1.Мирзакулов М.Е. Тұрдалы 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., Тұрдалы 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 және т.б.):

1. Геометриялық сызбаны орындағанда қандай ГОСТ-ды сақтауымыз керек?
2. Түйіндестіру орталығын қалай табамыз?
3. Түйіндестіру нүктесін қалай табамыз?

**Дәріс №5**

**1. Тақырыбы:** Жазықтық. Жалпы және дербес жағдайдағы жазықтықтар, жазықтықтажатқан нүкте және түзулерді зерттеу.

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

**3. Дәріс тезистері:**

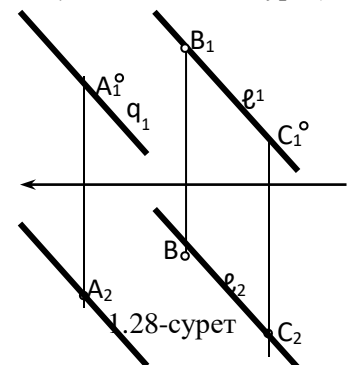
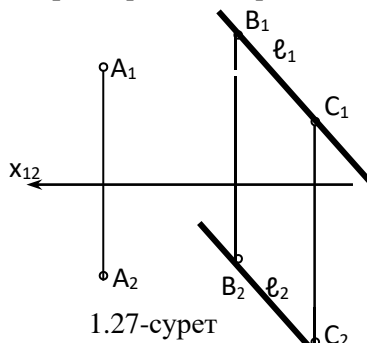
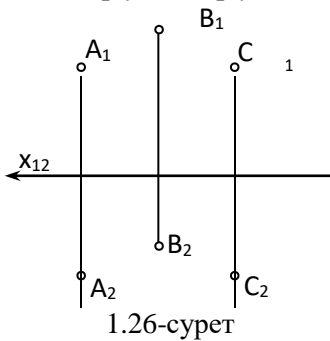
**Жазықтықты эпюрге берудің түрлі әдістері**

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 анықтауышын құрайтын әртүрлі элементтермен байланысты.

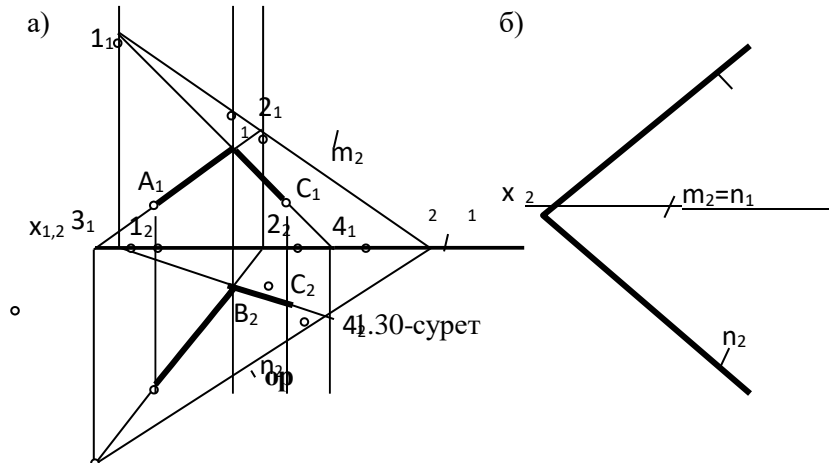
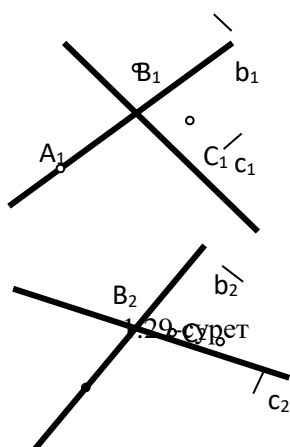
Осыған сәйкес эпюрге жазықтық мынадай болып беріледі:

- 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).



- 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  $\pi_1$  мен  $\pi_2$ -дегі іздерін табу арқылы да анықтауға болады. Онда осы түзулердің  $\pi_1$  жазықтығындағы іздері қиылысушы түзудің фронталь проекциясы, ал  $\pi_2$  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).



**Жазықтықтардың кеністікте әртүрлі орналасуы**

1. Жазықтық проекциялар жазықтықтарының ( $\pi_1$  және  $\pi_2$ ) ешқайсысына параллель немесе перпендикуляр орналаспаса, онда ол **жза<sub>2</sub>лпы жағдайдағы** жазықтық болады
2. (1.25, 1.26, 1.27, 1.28, 1.29, 1.30-суреттер). Ондай жазықтықтың проекциялары:  $\pi_1$  -де –  $\pi_1$  жазықтығының барлық нүктелер өрісі;  $\pi_2$  -де –  $\pi_2$  жазықтығының барлық нүктелер өрісі.
3. Егер жазықтықтар бір проекциялар жазықтығына перпендикуляр немесе параллель болып орналасса оларды **дербес жағдай** жазықтықтары деп атайды.  $\pi_1$  және  $\pi_2$ -лерге қатысты орналасуына байланысты олар: **проекциялаушы** және **деңгейлік жазықтықтар** деп екі топқа бөледі.

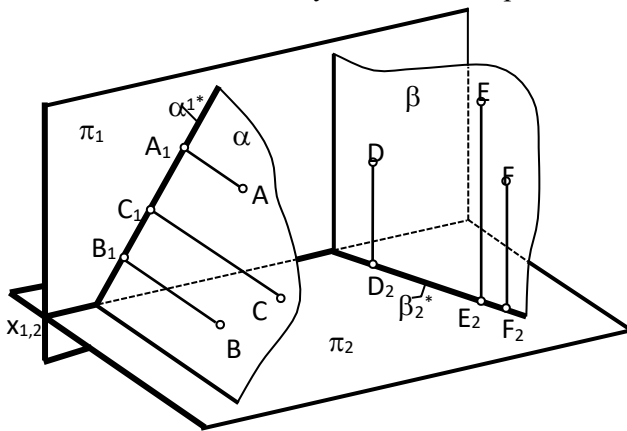
**Проекциялаушы жазықтықтар** деп  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  проекциялар жазық-тықтарының біреуіне перпендикуляр болып орналасқан жазықтықты айтамыз:

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

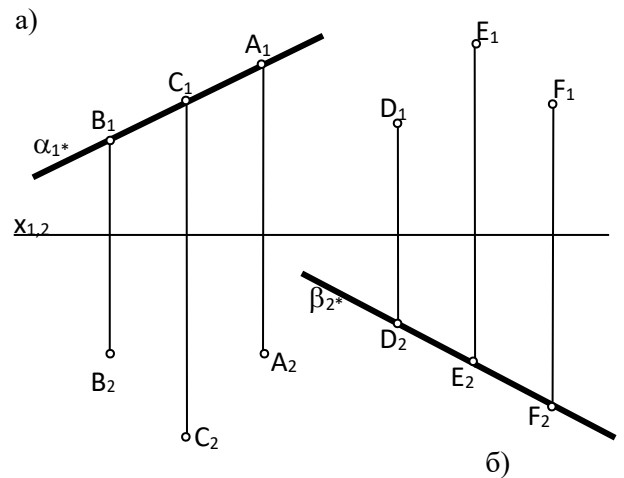
Оның проекциялары:

$\pi_2$  -де –  $\pi_2$  жазықтығының барлық нүктелер өрісі;

$\pi_1$  -де –  $\alpha$  жазықтығының туындатылған проекциясы деп аталатын  $\alpha_1^*$  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  $\beta$  – **горизонталь – проекциялаушы** жазықтық болады (1.31, 1.32б- суреттер).

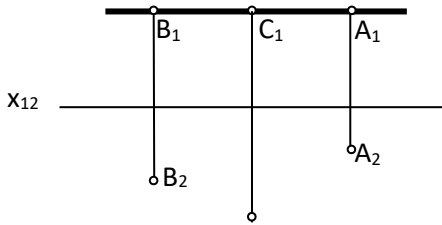
$\Gamma A \beta \{ \beta_2^* \}$ , бұл жерде  $\beta_2^*$  –  $\beta$  жазықтығының  $\pi_2$  жазықтығындағы проекциясы

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

**Деңгейлік жазықтықтар** деп  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  жазықтықтарының біреуіне параллель орналасқан жазықтықты айтамыз:

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

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



1.33-сурет

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

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

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

**Жазықтықтағы нүкте мен түзу.**

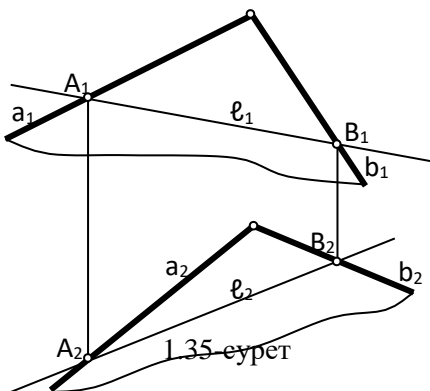
Егер түзудің екі нүктесі жазықтықта жатса, онда түзу осы жазықтықта жатады.

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

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.



1.35-сурет

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

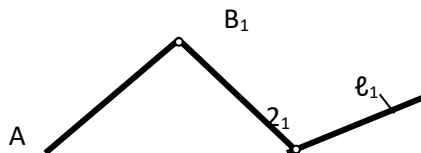
**Анализ:**

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

**КША:**

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).



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

### 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:

$$1. M_1 = N_1$$

$$2. \ell_1 \in N_1$$

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

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

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

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

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

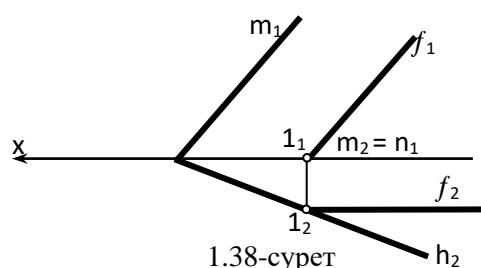
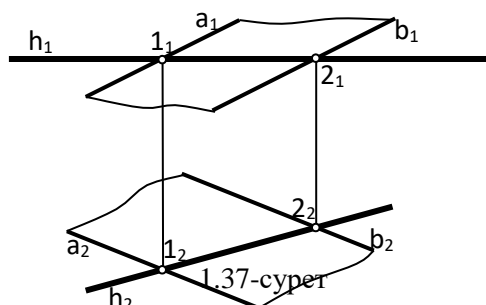
$$8. M_1 \downarrow M_2 \wedge M_2 \in \ell_2$$

1.36-сурет

Есеп шығарғанда көбінесе жазықтықтардың деңгейлік сызықтары қолданылады.

Бұл түзулер берілген жазықтыққа тиісті және  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  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. Даусейтов, 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/>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		44 бетің бети

### 5.Бақылау (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?

### Дәріс №6

**1.Тақырыбы:**Проекциялық сызу. Көріністер. МЕМСТ 2.305-68.

**2. Мақсаты:**Берілген затты қағаз бетіне кескіндеуді үйрету.

**3. Дәріс тезистері:**

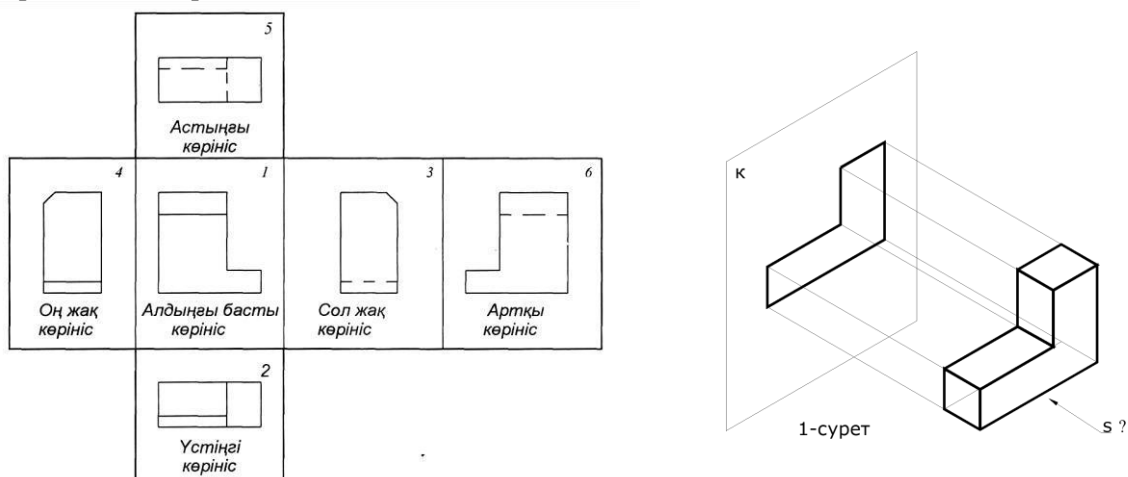
**Бейнелеу әдістері және бейнелерді сызда орналастыру жүйесі.**

Заттың бейнесі оны дайындау кезінде қажет болатын, ол жайындағы барлық мағлұматтар яғни оның формасы, өлшемдері тағы басқа мәлімөттерді бере алатын етіп орындалуы тиіс. Затты бейнелеу үшін тік бұрышты параллель X проекциялау әдісінен пайдаланылып, зат бақылаушымен проекциялар жазықтығының арасына орналастырылады (1-сурет).

Проекциялау нәтижесінде заттың проекциялар жазықтығында пайда болған графикалық әлпеті бейне делінеді. Бірақ заттың үш бағыттағы өлшемдерін керсете алу үшін оның жалғыз көрінісі жеткілікті болмайды. Сондықтан, оны бірнеше проекциялар жазықтықтарына басқа бағыттардан проекциялау қажет болады. Конструкторлық құжаттардың бірыңғай (ҚҚБЖ) жүйесіндегі 2305-68 МЕМСТ бойынша негізгі проекциялар жазықтықтары ретінде қуыс кубтың алты жағы қабылданған болып, оның ішіне орналастырылған зат куб жақтарының ІШКІ беттеріне бейнеленеді (2-сурет, а,б).

Содан соң куб бетінің жазбасы орындалып, оның жақтары бір жазықтықпен беттестіріледі. Кубтың жақтары жазбада 2-сурет, б-да көрсетілген ретпен орналастырылады. Заттың куб жақтарындағы бейнелері төмендегідей аталады: 1-алдыңғы

көрініс (басты көрініс); 2-үстіңгі көрініс; 3-сол жақ көрініс; 4-оң жақ көрініс; 5-астыңғы көрініс; 6- артқы көрініс; Бұлардан алдыңғы көрініс басты көрініс деп аталады. Онда заттың, оған тән ерекше белгілері бар және ол жайында неғұрлым көбірек мағлұмат беретін жағы кескінделеді. Көріністер саны неғұрлым кем. бірақ зат жайында толық мағлұмат бере алатын етіп белгіленеді. Негізгі проекциялар жазықтықтарынан әсіресе фронталь (1), горизонталь (2) және профиль (3) проекциялар жазықтықтары жиі қолданылады.



Бейнелер өзінің мазмұнына қарай көріністерділіктер және қималарға бөлінеді.

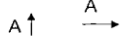
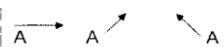






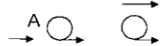

**Көріністер.** Машина құрылысы сызуында көрініс деп заттың бақылаушыға қарап тұрған бетінің шартты бейнесіне айтылады. Көріністерде бейнелер санын кеміту мақсатында оның ішкі көрінбейтін бөліктерінің контурын штрих сызықпен кескіндеуге рұқсат етіледі. Көріністер негізгі, жергілікті және қосымша болып үшке бөлінеді.

**Негізгі көріністер.** Негізгі көріністер жоғарыда айтылған алты көріністен тұрады: алдыңғы көрініс (басты көрініс), үстіңгі көрініс, сол жақ көрініс, оң жақ көрініс, астыңғы көрініс, артқы көрініс. Барлық негізгі көріністер мүмкіндігі барынша басты көрініспен проекциялық байланыста

орналастырылады (2-сурет, б). Бірақ, кейде көріністерді сызба қағазында ұтымды орналастыру мақсатында кейбір көріністің орны өзгеріп, басты көрініспен проекциялық байланысы үзілетін болса, оған қай жағынан көрініс екенін білдіретін көмекші белгі қойылады. Көру бағытын көрсеткіш оқ және әріппен белгілеп, бұл бағыт бойынша орындалған көріністің жоғарысына —► А сияқты белгі қойылады.

**Жергілікті көріністер.** Зат бетіне тиісті жеке шектелген шамалы бөліктің бейнесі жергілікті көрініс делінеді. Жергілікті көріністер шектелген бөлікті негізгі проекциялар жазықтықтарының біріне проекциялау арқылы пайда болады. Жергілікті көріністің проекциялау бағыты керсеткіш оқпен көрсетіліп тиісті жазумен белгіленеді (3-сурет). Жергілікті көрініс ұзу сызығымен шектелуі немесе ешқандай шектеусіз көрсетілуі мүмкін 3-сурет).

Көріністерді белгілеудің негізгі ережелері.

Белгілеу түрі.	Масштабтық бейнені әріппен белгілеу тәсілдері.	
	Көрініс бейне масштабымен бір түрлі болғанда.	Көрініс бейне масштабымен әр түрлі болғанда.
Проекциялау бағыты.		
Басқа бетте орындалған көрініс.		
Бейненің көрінісі.		
Бұрылған көрініс.		
Жазылған көрініс.		

**Қосымша көріністер.** Қосымша көрініс заттың проекциялар жазықтығына параллель емес жазықтыққа проекциялау нәтижесінде онда пайда болған бейнесіне айтылады. Қосымша көрініс зат немесе оның бөлігін негізгі проекциялар жазықтығына бұрмаламай бейнелеу мүмкін болмаған жағдайларда қолданылады. Қосымша көрініс бағыты әріппен белгіленген көрсеткіш оқ арқылы көрсетіледі (4-сурет). Қосымша көріністі кейде бұрып көрсетуге рұқсат етіледі. Мұндайда ол әріпті көрсеткіш оқтың жанына Q белгісі қойылады (5-сурет).

#### 4.Әдебиеттер:

##### Негізгі

- 1.Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл.ауд. Е. Б. Даусейтов, 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., Турдалы 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., 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.

ONTUSTIK QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»	44 бетің бети

- 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 және т.б.):

- 1.Көріністің қанша түрі бар?
- 2.Басты көрініс деп қандай көріністі айтамыз?
- 3.Басты көріністі қалай таңдаймыз?

### Дәріс №7

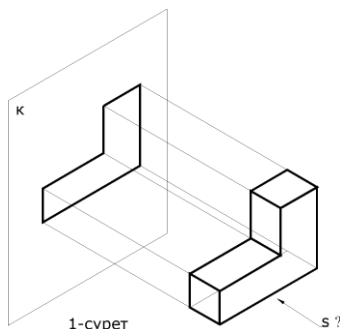
**1.Тақырыбы:**Қосымша көрініс. Жергілікті көріністі зерттеу.

**2. Мақсаты:**Кескіндеу тәсілдерін үйрету, қосымша және жергілікті көріністердің ерекшеліктерін кескіндеуде ұтымды пайдалануды көрсету.

### 3. Дәріс тезистері:

**Бейнелеу әдістері және бейнелерді сызда орналастыру жүйесі.**

Заттың бейнесі оны дайындау кезінде қажет болатын, ол жайындағы барлық мағлұматтар яғни оның формасы, өлшемдері тағы басқа мәліметтерді бере алатын етіп орындалуы тиіс. Затты бейнелеу үшін тік бұрышты параллель X проекциялау әдісінен пайдаланылып, зат бақылаушымен проекциялар жазықтығының арасына орналастырылады (1-сурет).



Проекциялау нәтижесінде заттың проекциялар жазықтығында пайда болған графикалық әлпеті бейне делінеді. Бірақ заттың үш бағыттағы өлшемдерін керсете алу үшін оның жалғыз көрінісі жеткілікті болмайды. Сондықтан, оны бірнеше проекциялар жазықтықтарына басқа бағыттардан проекциялау қажет болады. Конструкторлық құжаттардың бірыңғай (ҚҚБЖ) жүйесіндегі 2305-

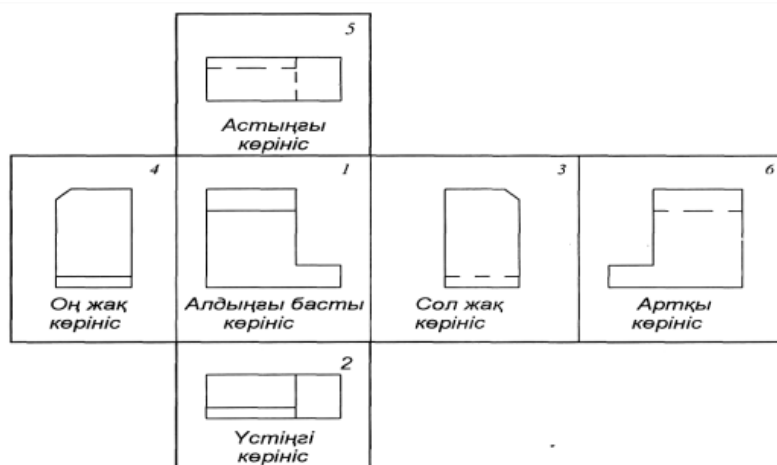
68 МЕМСТ бойынша негізгі проекциялар жазықтықтары ретінде қуыс кубтың алты жағы қабылданған болып, оның ішіне орналастырылған зат куб жақтарының ШКІ беттеріне бейнеленеді (2-сурет, а,б).

Содан соң куб бетінің жазбасы орындалып, оның жақтары бір жазықтықпен беттестіріледі. Кубтың жақтары жазбада 2-сурет, б-да

көрсетілген ретпен орналастырылады. Заттың куб жақтарындағы бейнелері төмендегідей аталады: 1-алдыңғы көрініс (басты көрініс); 2-үстіңгі көрініс; 3-сол жақ көрініс; 4-оң жақ көрініс; 5-астыңғы көрініс; 6-артқы көрініс; Бұлардан алдыңғы көрініс басты көрініс деп аталады. Онда заттың, оған тән ерекше белгілері бар және ол жайында неғұрлым көбірек мағлұмат беретін жағы кескінделеді. Көріністер саны неғұрлым кем. бірақ зат жайында толық мағлұмат бере алатын етіп белгіленеді. Негізгі проекциялар жазықтықтарынан әсіресе фронталь (1), горизонталь (2) және профиль (3) проекциялар жазықтықтары жиі қолданылады.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»		44 бетің бети



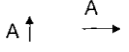
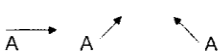




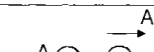

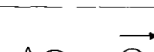

Бейнелер өзінің мазмұнына қарай көріністерділіктер және қималарға бөлінеді.

**Көріністер.** Машина құрылысы сызуында көрініс деп заттың бақылаушыға қарап тұрған бетінің шартты бейнесіне айтылады. Көріністерде бейнелер санын кеміту мақсатында оның ішкі көрінбейтін бөліктерінің контурын штрих сызықпен кескіндеуге рұқсат етіледі. Көріністер негізгі, жергілікті және қосымша болып үшке бөлінеді.

**Негізгі көріністер.** Негізгі көріністер жоғарыда айтылған алты көріністен тұрады: алдыңғы көрініс (басты көрініс), үстіңгі көрініс, сол жақ көрініс, оң жақ көрініс, астыңғы көрініс, артқы көрініс. Барлық негізгі көріністер мүмкіндігі барынша басты көрініспен проекциялық байланыста орналастырылады (2-сурет, б). Бірақ, кейде көріністерді сызба қағазында ұтымды орналастыру мақсатында кейбір көріністің орны өзгеріп, басты көрініспен проекциялық байланысы үзілетін болса, оған қай жағынан көрініс екенін білдіретін көмекші белгі қойылады. Көру бағытын көрсеткіш оқ және әріппен белгілеп, бұл бағыт бойынша орындалған көріністің жоғарысына —► А сияқты белгі қойылады.

**Жергілікті көріністер.** Зат бетіне тиісті жеке шектелген шамалы бөліктің бейнесі жергілікті көрініс делінеді. Жергілікті көріністер шектелген бөлікті негізгі проекциялар жазықтықтарының біріне проекциялау арқылы пайда болады. Жергілікті көріністің проекциялау бағыты керсеткіш оқпен көрсетіліп тиісті жазумен белгіленеді (3-сурет). Жергілікті көрініс үзу сызығымен шектелуі немесе ешқандай шектеусіз көрсетілуі мүмкін (3-сурет).

Көріністерді белгілеудің негізгі ережелері.

Белгілеу түрі.	Масштабық бейнені әріппен белгілеу тәсілдері.	
	Көрініс бейне масштабымен бір түрлі болғанда.	Көрініс бейне масштабымен әр түрлі болғанда.
Проекциялау бағыты.		
Басқа бетте орындалған көрініс.		
Бейненің көрінісі.		
Бұрылған көрініс.		
Жазылған көрініс.		

**Қосымша көріністер.** Қосымша көрініс заттың проекциялар жазықтығына параллель емес жазықтыққа проекциялау нәтижесінде онда пайда болған бейнесіне айтылады. Қосымша көрініс зат немесе оның бөлігін негізгі проекциялар жазықтығына бұрмаламай бейнелеу мүмкін болмаған жағдайларда қолданылады. Қосымша көрініс бағыты әріппен белгіленген көрсеткіш оқ арқылы көрсетіледі (4-сурет). Қосымша көріністі кейде бұрып көрсетуге рұқсат етіледі. Мұндайда ол әріпті көрсеткіш оқтың жанына Q белгісі қойылады (5-сурет).

#### 4. Әдебиеттер:

##### Негізгі

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

##### Қосымша

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

##### Электронды басылымдар

- Мирзакулов М.Е., Турдалы Қ.М. Сызба геометрия./ оқу – әдістемелік құралы. [Электронный ресурс] – Шымкент 2022ж
- Мирзакулов М.Е., Турдалы К.М. Начертательная геометрия./учебно – методическое пособие. – [Электронный ресурс] Шымкент 2022г
- 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).
- 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>
- 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>
- Инженерлік графика (Сызба геометрия, машина жасау сызуы): Оқулық. / ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы . - Алматы: Экономика, 2012. - 507б. <http://rmebrk.kz/>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044-76/11
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»	44 бетің бети

### 5.Бақылау (сұрақтар, есептер, шығару және т.б.)

- 1.Басты көріністі қалай таңдаймыз?
- 2.Қосымша және жергілікті көріністер қалай көрсетіледі?
- 3.Жергілікті көріністің шекарасы қандай сызықпен көрсетіледі?

#### Дәріс №8

**1.Тақырыбы:**Беттер. Беттердің анықтаушылары. Айналу беттері. Айналу беттеріндегі нүктелермен түзулер

**2. Мақсаты:**Беттердің берілуін және олардың сызбада қалай кескінделетінін жеткізу.

**3. Дәріс тезистері:**

**Түзу сызықтық емес айналу беттері.**

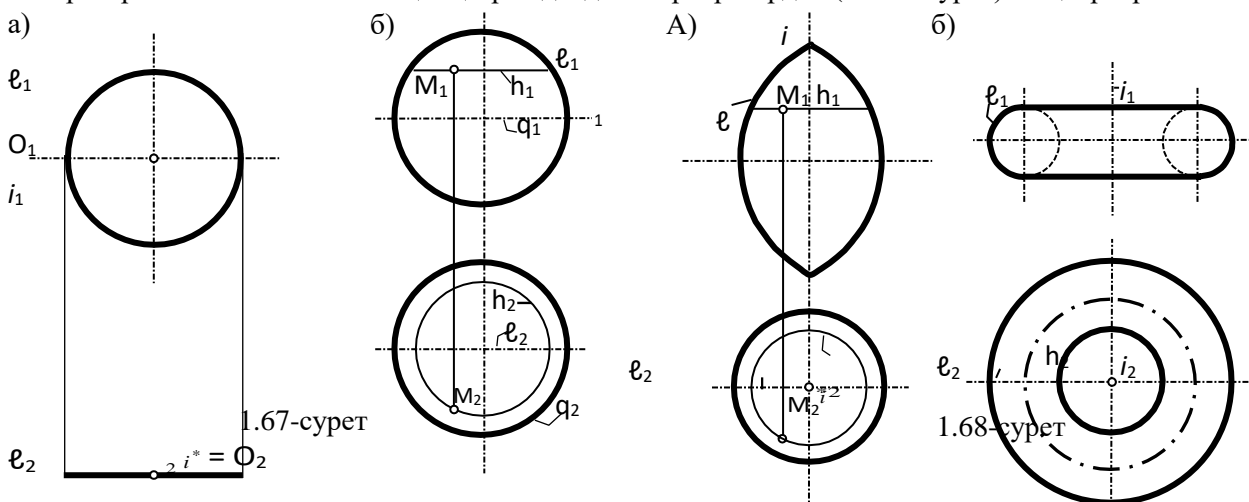
**Сфера ( $\ell$ )** шеңберін өзінің ( $i$ ) диаметрі төңірегінде айналдырғанда пайда болады.

Сфераның анықтаушысы мына түрде жазылады:  $GA\{\ell, i\}$ ,  $AA|\ell i$ , бұл жерде  $\ell$  – шеңбер.

Сызбада сферамына түрде берілуі мүмкін:

- анықтаушысының элементтерінің проекцияларымен (1.66 а-сурет);

- очерктерімен:  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарында диаметрлері бірдей (1.66 б-сурет) шеңберлермен :



Сфера бетіндегі экватор  $q$  және бас меридиан  $\ell$  ерекше сызықтар болып саналады.  $M$  нүктесінсфера бетінде салу үшін  $h$  параллелдерін қолданады.

**Тор**  $\ell$  шеңберінің өзінің  $i$  хордасының (**жабық тор**) (1.68а-сурет) немесе шеңбер

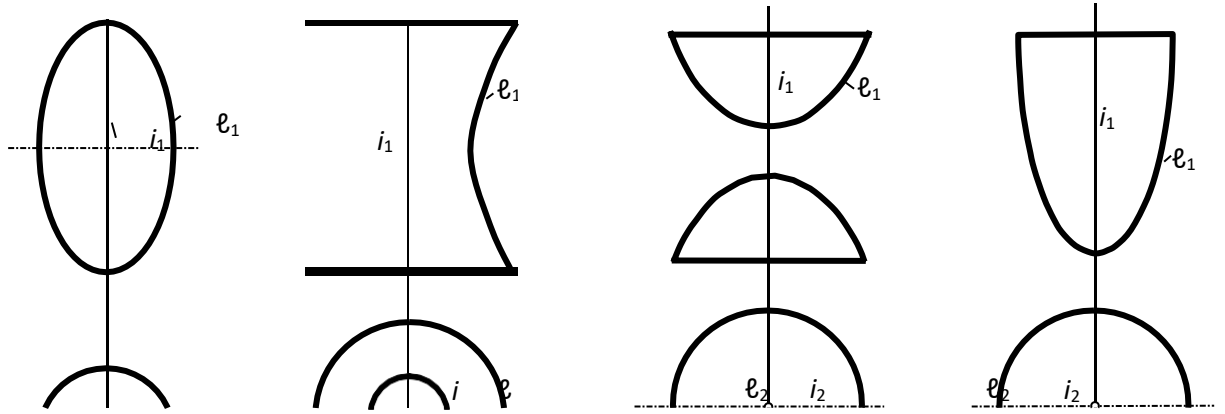
жазықтығында жататын, бірақ одан сырт орналасқан  $i$ , түзуінің төңірегінде айналдырғанда пайда болады (1.68б-сурет). Екінші жағдайда тор **ашық тор** деп аталады

Айналу беттері басқа да екінші реттік қисықтардың айналуынан пайда болуы мүмкін:

– эллипсті остерінің бірінің төңірегінде айналдырғанда **айналу эллип-соидасы** пайда болады (1.69а-сурет);

– гиперболаны жорамал осінің төңірегінде айналдырғанда **бірқуысты айналу гиперболоиды** (1.69б-сурет), ал гиперболаны нақты осінің төңірегінде айналдырғанда **екіқуысты айналу гиперболоиды** (1.69,в-сурет) пайда болады;

– параболаны өзінің осінің төңірегінде айналдырғанда **айналу параболоиды** (1.69-сурет) құрылады.



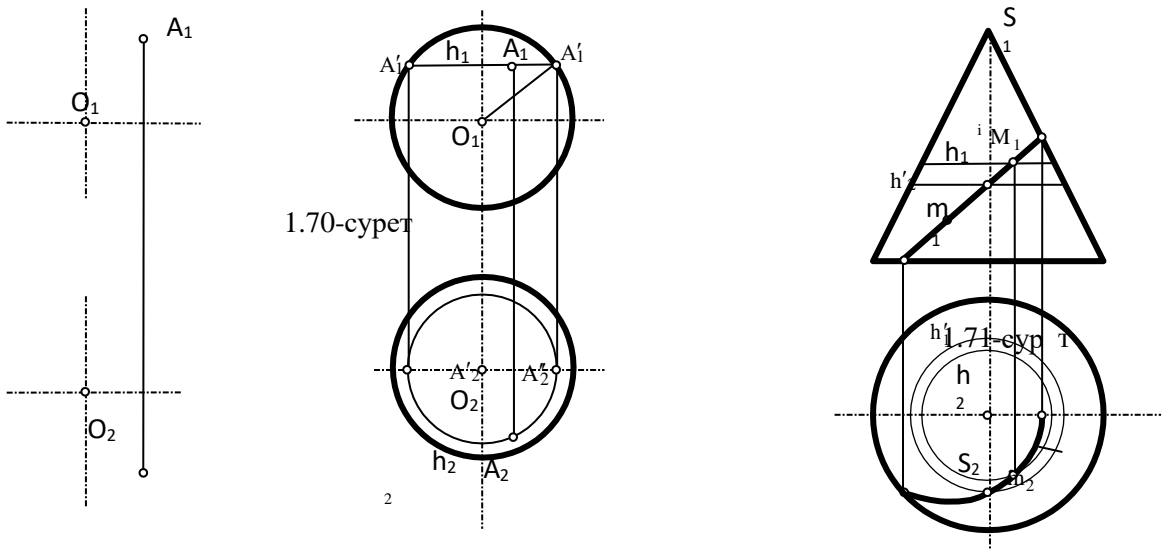
1.69-сурет

**Есеп.** Өзінің анықтаушыларының проекцияларымен берілген сфераның очеркін салу керек:  $\Gamma A \theta$   $\{O, A\}$ , бұл жерде  $O$  – сфераның центрі,  $A \in \theta$  (1.70-сурет).

$\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарындағы сфераның очерктері диаметрі бірдей шеңберлер болады.

Есептің шешуі осы шеңберлердің радиустарын табуға келтіріледі.

Берілген  $A$  нүктесі сызатын  $h$  параллелді пайдаланып (1.70-сурет),  $A$  нүктесінің шеткі (сол немесе оң) қалпын  $A'$  немесе  $A''$  нүктелерін анықтаймыз.  $O_1A_1''$  кесіндісі шеңбердің радиусын анықтайды, яғни  $R = |O_1A_1''|$ .



1.70-сурет

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044-76/11	
Дәріс кешені «Сызба геометриясы»	44 бетің бети	

Есеп.  $m$  сызығы конус бетінде орналасқан. Осы сызықтың түрін (түзу немесе қисық)  $M_i$  анықтау және оның горизонталь проекциясын салу керек (1.71-сурет). Конус бетіндегі түзулердің үйірі жасаушылар екені белгілі.  $m$  сызығы жасаушы бола алмайды, өйткені  $m_1 \in S_1$ . Сондықтан,  $m$  сызығы – қисық, дәлірек айтқанда, эллипс және оның горизонталь проекциясы да қисық (эллипс) болады.  $m_2$  сызығын графикалық түрде салу үшін оның дискретті нүктелер жиынын:  $\{M, M', M'', \dots M^n\}$  салу жеткілікті. Ол үшін конус бетінің ( $h$ ) параллелдерін пайдаланамыз.

#### 4.Әдебиеттер:

##### Негізгі

- 1.Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл.ауд. Е. Б. Даусейтов, 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., Турдалы 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., 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 және т.б.)

1. Беттердің анықтаушылары неден тұрады?
2. Айналу бетінде жатқан нүктелерді қалай табамыз?
3. Екінші ретті беттер деп, қандай беттерді айтамыз?

#### Дәріс №9

##### 1.Тақырыбы:Тіліктер. Жайтіліктер.

##### 2. Максаты:Көріністерде заттардың ішкі құрылысын көрсету.

##### 3. Дәріс тезистері:

**Тіліктер.** Заттың ішкі құрылысын көрсету үшін тілік деп аталатын бейнелерден пайдаланылады. Тілік орындау үшін затты қиюшы жорымал жазықтық жүргізіледі. Содан соң заттың қиюшы жазықтықпен бақылаушы арасындағы бөлігі ойша көз алдынан аулақтатылады да заттың тікелей қиюшы жазықтықта жатқан жері және оның арқасындағы көрініп тұрған бөліктері қиюшы жазықтыққа, параллель жүргізілгенжазықтыққа проекцияланады (6-сурет). Тілік көбінесе нөгізгі көріністің орнында орындалып, басқа көріністерге ешқандай әсері болмайды.

Тілік деп, затты ойша жүргізілген жорымал жазықтықпен қиып, тікелей қиюшы жазықтыққа тиістіжері және оның арқасындағы көрінөтін бөліктері кескінделген бейнеге айтылады.

Тіліктер қиюшы жазықтықтың проекциялар жазықтықтарына қарай иелеген күйіне қарап төмендегілерге бөлінеді.

**1. Вертикаль тіліктер.** Мұнда жорымал қиюшы жазықтық горизонталь проекциялар жазықтығына перпендикуляр күйде болады. Вертикаль қиюшы жазықтық фронталь проекциялар жазықтығына параллель болса орындалған тілік-фронталь тілік (6-сурет), ал ол профиль

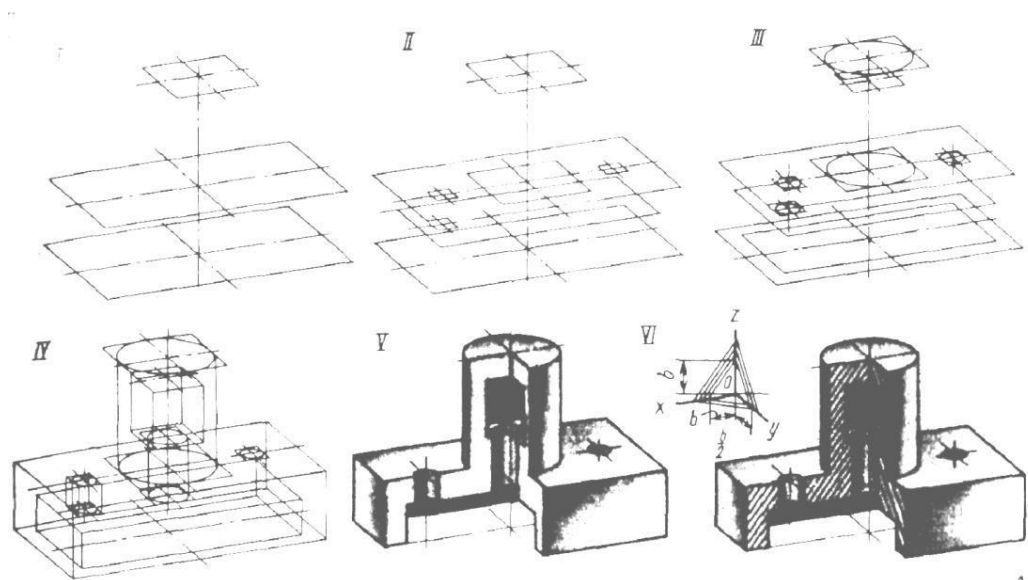
проекциялар жазықтығына параллель болса-профиль тілік деп аталады (7-сурет).

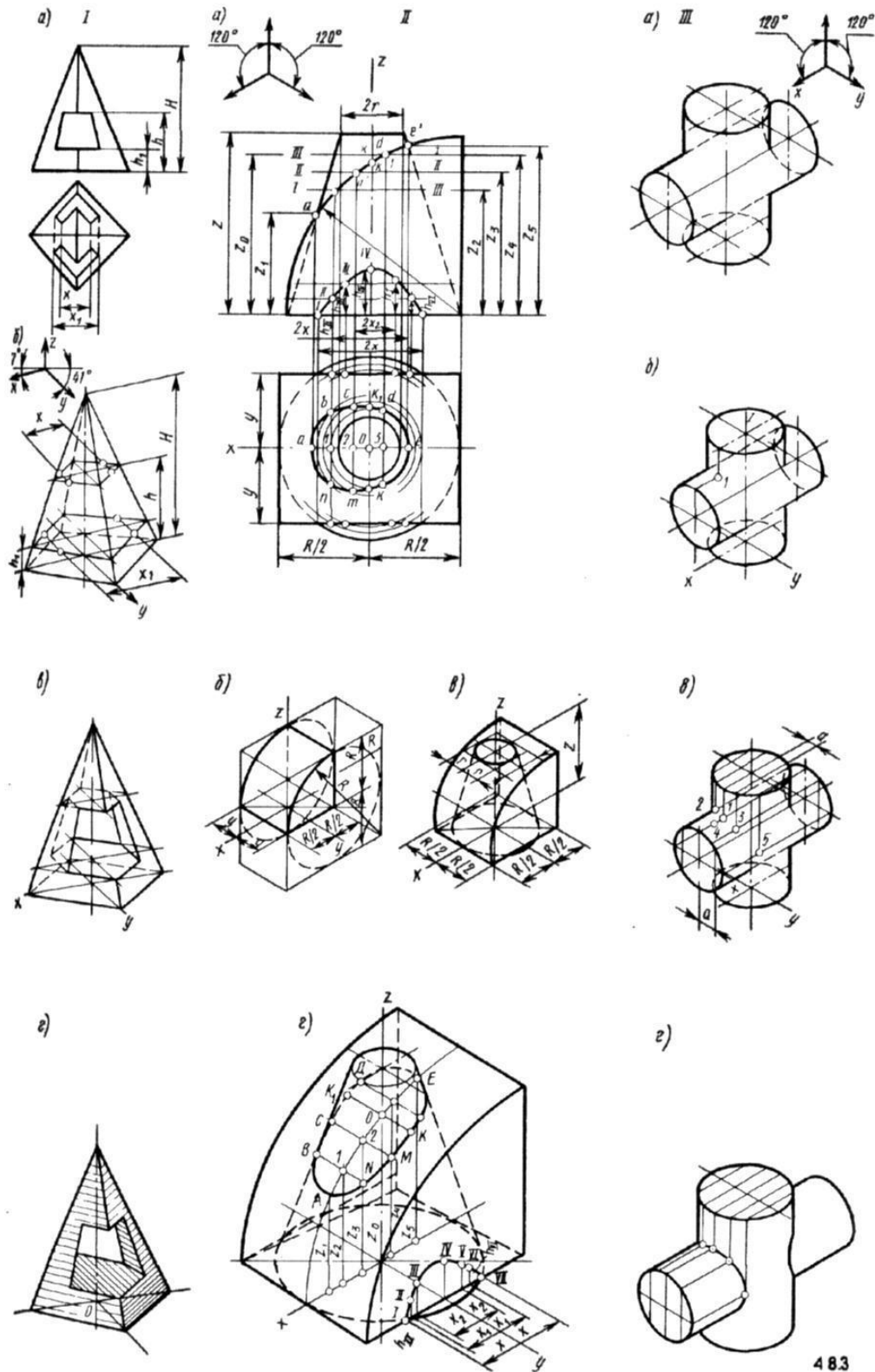
**2. Горизонталь тіліктер.** Мұнда қиюшы жазықтық горизонталь проекциялар жазықтығына параллель болады (8-сурет).

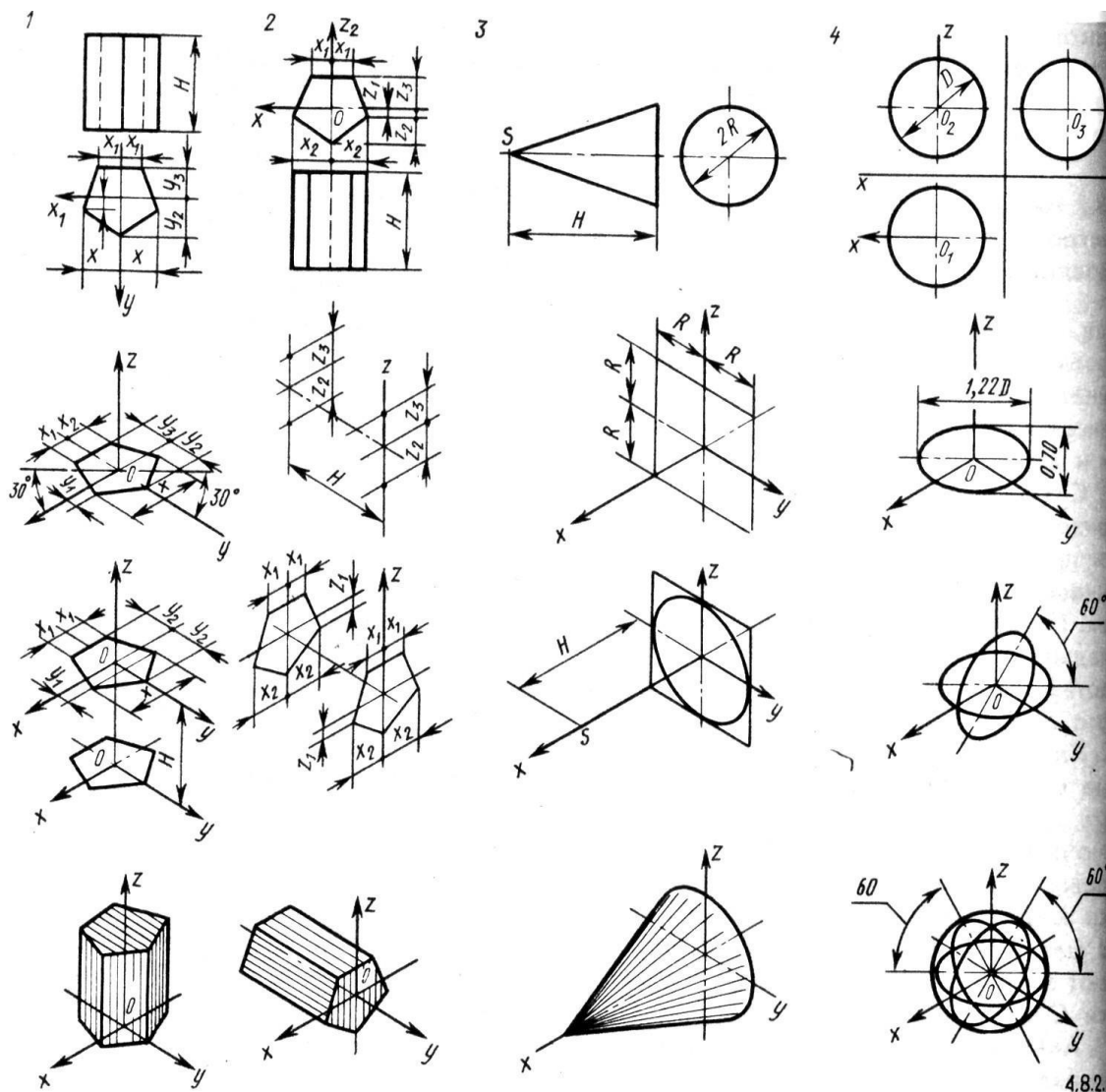
**3. Көлбеу тіліктер.** Егер қиюшы жазықтық проекциялар жазықтығына көлбеу орналасқан болса, орындалған тілік көлбеу тілік делінеді (9-сурет).

Қиюшы жазықтықтардың санына қарай тіліктер жай және күрделі тіліктерге белінеді. Қиюшы жазықтықтардың саны біреуден аспаса орындалған тілік жай тілік делінеді. Жоғарыда қаралған тіліктер жай тілікке мысал бола алады. Егер қиюшы жазықтықтардың саны екеу, немесе одан көп болса орындалған тілік күрделі тілік делінеді (10-сурет, а). Қиюшы жазықтықтар өзара параллель болса, мұндай күрделі тілік сатылы тілік деп аталады. Сатылы тіліктерде қиюшы жазықтықтарда жатқан қималар бір жазықтықта жатқандай штрихталады (10-сурет, б).

Егер қиюшы жазықтықтар өзара қиылысатын болса орындалған күрделі тілік сынық тілік деп аталады (11-сурет, а). Сынық тілікте қиюшы жазықтықтардың бірі олардың қиылысу сызығының төңірегінде айналдырылыпекіншісімен беттестірілін жазып жіберіледі. Содан соң жазықтықта орналасқан қималардың арасын үзбей штрихталады (11-сурет, б).









**4.Әдебиеттер:****Негізгі**

- 1.Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл.ауд. Е. Б. Даусейтов, 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 және т.б.)**

- 1.Жай тіліктер қаншаға бөлінеді?

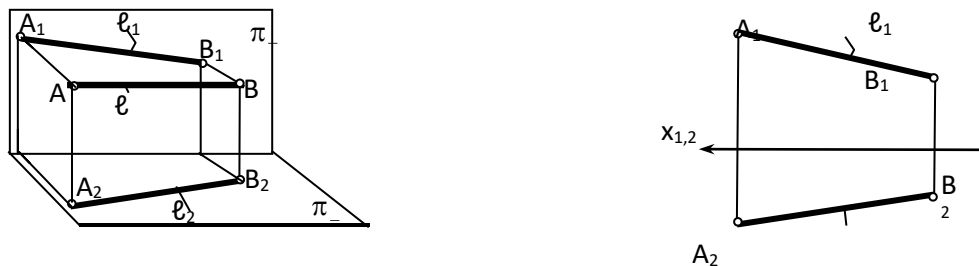
**Дәріс №10**

**1.Тақырыбы:**Түзу сызықты беттер. Беттердің анықтаушылары. Сызықтар және олардың түрлері.(жазып, кеңіс сызықтар).

**2.Мақсаты:**Беттерді қағаз бетіне кескіндеуді үйрету. Беттердің түрлерімен таныстыру. Сызықтың түрлерімен таныстыру және оларды алудың әдістері.

**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 [АВ] кесіндісінің [А<sub>1</sub>В<sub>1</sub>] – фронтальды және [А<sub>2</sub>В<sub>2</sub>] – горизонтальды проекцияларын аламыз, қысқаша айтқанда сыздаба түзуді беру үшін екі нүктесінің проекцияларын көрсету қажетті және жеткілікті. [А<sub>1</sub>В<sub>1</sub>] мен [А<sub>2</sub>В<sub>2</sub>]-де жатқан С нүктесінің С<sub>1</sub> және С<sub>2</sub> проекциялары да [АВ] кесіндісін анықтап отыр.

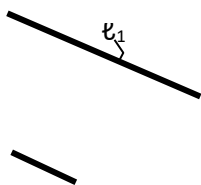


1.12-сурет

А және В нүктелері (1.12-сурет)  $\pi_1$ ,  $\pi_2$  және  $\pi_3$  жазықтықтарының әрқайсысынан әртүрлі қашықтықтарда орналасқан, яғни (АВ) 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:

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



1.13-сурет

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

X<sub>1,2</sub>

### Түзудің проекциялар жазықтықтарына қатысты дербес жағдайда орналасуы.

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

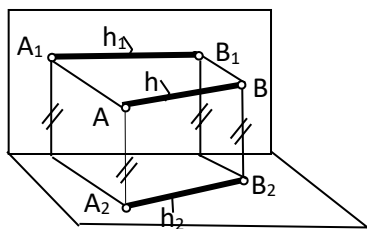
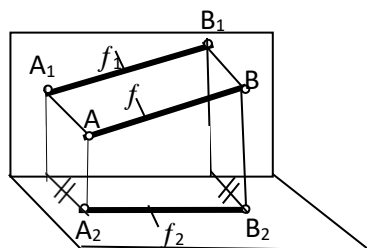
Осыған орай түзулер екі топқа: деңгейлік және проекциялаушы түзулер деп бөлінеді.

**Деңгейлік түзулер** –  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  проекциялар жазықтықтарының біріне параллель түзулер. Олардың бір проекциясы (проекция жазықтығына параллель орналасқаны) нақты шамасын көрсетеді.

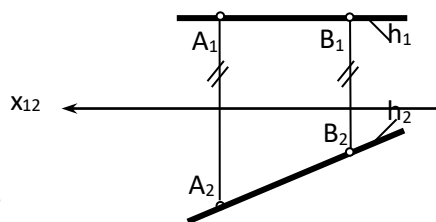
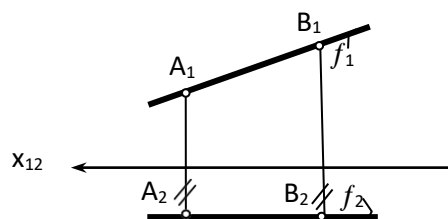
$$a) f \{A, B\} \Leftrightarrow f \{f_1, f_2\} \parallel \pi_1,$$

$$f \parallel \pi_1 \Rightarrow Y_A = Y_B \Rightarrow f_2 \parallel X_{1,2} \quad \wedge |A_1B_1| = |AB| \quad \wedge |f \ \pi_2| = |f_1 \ X_{1,2}|$$

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



1.14-сурет



1.15-сурет

$$b) h \{AB\} \Leftrightarrow h \{h_1 \ h_2\} \parallel \pi_2 \Rightarrow Z_A = Z_B \Rightarrow h_1 \parallel X_{1,2} \quad \wedge |A_2B_2| = |AB| \quad \wedge |h \ \pi_1| = |h_2 \ X_{1,2}|;$$

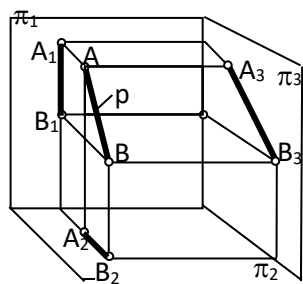
$h \{h_1 \ h_2\}$  – **горизонталь түзу** немесе **жай горизонталь** деп аталынады (1.15-сурет).

**Профиль түзу**  $p \{AB\}$  –  $\pi_1$  және  $\pi_2$  жазықтықтарына бірдей перпендикуляр жазықтықта жататын, бірақ  $p \{AB\}$  түзуінің өзі  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  жазықтықтарына перпендикуляр болмайтын түзу (1.16- сурет).

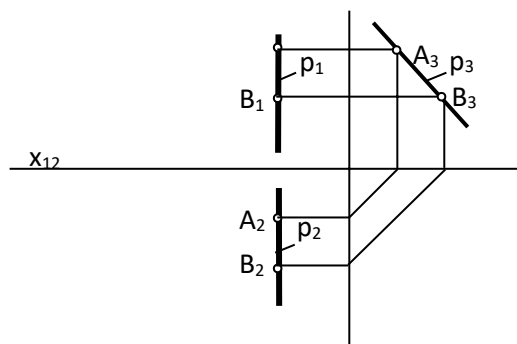
$p$  түзуінің  $p_1$  және  $p_2$  проекциялары екі параметрлі жиын болуы мүмкін және бұл жиыннан жалғызпрофиль түзуді бөліп алу үшін  $A$  және  $B$  нүктелерін белгілеу қажет.

$$p \{AB\} \parallel \pi_3 \Rightarrow XA = XB \wedge p_1 \perp X_{1,2} \wedge p_2 \perp X_{1,2} \quad \wedge |A_3B_3| = |AB|.$$

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



1.16-сурет

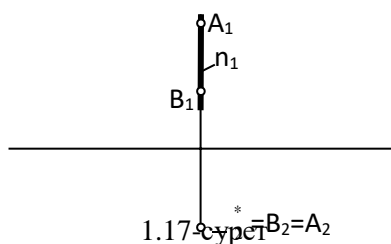


**Проекциялаушы түзулер** –  $\pi_1$  немесе  $\pi_2$  проекциялар жазықтықтарының біріне перпендикуляр түзулер.

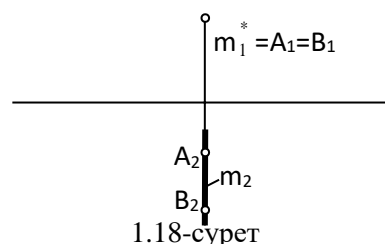
$$a) n \{AB\} \Leftrightarrow n \{n_1 n_2\} \perp \pi_2 \Rightarrow X_A = X_B; Y_A = Y_B;$$

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

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



1.17-сурет



1.18-сурет

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

$$|AB| = |A_2 B_2|;$$

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

#### 4.Әдебиеттер:

##### Негізгі

- 1.Хиббелер, Р.Ч. Статика мен материалдар механикасы : т. 1: оқулық / Р.Ч. Хиббелер ; Қазақ. тіл.ауд. Е. Б. Даусейтов, 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 және т.б.)**

- 1.Түзу сызықты беттер қаншаға бөлінеді?
- 2.Беттер қанша анықтауыштардан тұрады?