

ÓZBEKSTAN RESPUBLİKASI
JOQARI HÁM ORTA ARNAWLÍ BİLİMLENDİRİW
MİNİSTRLİĞI

B. Esboganova

SÍZBA GEOMETRIYA

(oqıw qollanba)

*5110800-Súwretlew óneri hám injenerlik grafikası bakalavr tálim
bağdarı talabalari ushin*

Tashkent
«Tafakkur avlodi»
2020

UO‘K: 373.2(075)

KBK: 74.1

S 73

B. Esboganova

Sızba geometriya (*oqıw qollanba*): – Tashkent, «Tafakkur avlodi», 2020. – 180 bet

Usı “Sızba geometriya” oqıw qollanbası Ózbekstan Respublikası Joqarı hám orta arnawlı bilimlendiriw ministrliǵı tárepinen pedagogikalıq joqarı oqıw orınları talabaları ushın tastıqlanǵan “Sızba geometriya” pániniń úlgili dástúri tiykarında jazılǵan. Oqıw qollanba “Sızba geometriya” páni boyınsha talabalar ushın zárúr bolǵan barlıq teoriyalıq, metodikalıq hám ámeliy maǵlıwmatlardı óz ishine alǵan. Oqıw qollanba 4-baptan ibarat bolıp olarda tiykarınan sızba geometriya hám sızıw pániniń rawajlanıw tariyxı, tuwrı múyeshli yaǵnıy ortogonal proektsiyalaw usılları, oktantlar, noqat (tochka), tuwrı sızıq, tegisliklerdiń keńesliktegi jaǵdayları hám olardı anıqlaw boyınsha pozitsion hám metrik máselelerdi sheshiw sáwlelengen (orın alǵan). Sonday-aq kópjaqlılar hámde denelerdiń (geometriyalıq deneler) tuwrı sızıqlar hám tegislikler menen óz-ara kesilisiwi, olardıń jayımların jasaw, denelerdiń óz-ara kesilisiw sızıqların anıqlaw haqqında teoriyalıq bilimler, metodikalıq usınıslar berilgen. Qollanbada tayanısh túsinikler (glossariy) hám talabalardıń óz bilimlerin jetillistiriw boyınsha test sorawları orın alǵan. Oqıw qollanbadan tiykarınan joqarı oqıw orınlarınıń “Sızba geometriya” páni alıp barılatuǵın barlıq tálim baǵdarları talabaları hám professor-oqıtıwshılırı paydalanıwları múmkin.

Pikir bildiriwshiler:

- P.O.Adilov** – Nizamiy atındaǵı TMPU “Sızıw hám onı oqıtıw metodikası” kafedrası, docenti, texnika ilimleri kandidati
- B. Awezov** –A’jiniyaz atındaǵı Nókis mámleketlik pedagogikalıq institutu miynet tálimi kafedrası docenti

ISBN 978-9943-6761-5-2

© **B. Esboganova**
© «Tafakkur avlodi», 2020

Qabil etilgen shártli belgiler

Belgeleniwi	Atalwı
H, V, W	gorizontal, frontal, profil proyeksiyalar tegislikleri
H_1, H_2, \dots V_1, V_2, \dots	gorizontal, frontal hám profil proyeksiyalar tegislikleriniń bir hám eki ret almasırılǵan jaǵdayları
A, B, C, D, E, \dots va $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$	Keńisliktegi noqatlar
$A', B', \dots,$ $A'', B'', \dots,$ $A''', B''', \dots,$	keńisliktegi A, B, \dots noqatlardıń gorizontal, frontal, profil proyeksiyalrı
A_P, B_P, C_P, \dots	keńisliktegi A, B, C, \dots noqatlardıń P tegisliktegi proeksiyalrı
a, b, c, d, e, \dots k, m, n	keńisliktegi tuwrı yaki qıysıq sızıqlar
a', b', n', \dots a'', b'', n'', \dots a''', b''', n''''	keńisliktegi a, b, n, \dots tuwrı yamasa qıysıq sızıqlardıń gorizontal, frontal, profil proyeksiyalrı
H	gorizontal tuwrı sızıqlar
F	frontal tuwrı sızıqlar
P	profil tuwrı sızıqlar
P, Q, T, G, \dots	Keńisliktegi ulıwma jaǵdaydaǵı tegislikler
H_1, H_2, H_3, \dots	gorizontal tegislikler
V_1, V_2, V_3, \dots	frontal tegislikler
W_1, W_2, W_3, \dots	profil tegislikler
$P_H, Q_H,$ $P_V, Q_V,$ P_W, Q_W	Keńisliktegi P hám Q tegislikleriniń gorizontal, frontal, profil izleri
$(ABC); a b; c d$	Geometriyalıq elementler menen berilgen tegislikler
$\Delta, \theta, \Sigma, \Omega, \dots$	Grek alfavitiniń bas háripleri menen keńisliktegi sırtlar
θ', Δ', \dots $\theta'', \Delta'', \dots$ $\theta''''', \Delta''''', \dots$	Keńisliktegi θ hám Δ denelerdiń gorizontal, frontal, profil proyeksiyalrı
$\alpha^\circ, \beta^\circ, \gamma^\circ, \delta^\circ, \dots$	grek alfavitiniń kishi háripleri menen múyeshler
$A_0, B_0, \dots 1_0, 2_0, \dots$	Denelerdiń jayılmalardaǵı noqatlar

Qabul etilgen simvollar

Belgileniwi	Atalıwı	Mısal
$\in (\notin)$	tiyisli (tiyisli emes)	Mısalı, $A \in \Phi$ ($A \notin \Phi$) – A nokat Φ formağa tiyisli (tiyisli emes) yaqı Φ forma A noqat arqalı ótedi (ótpeydi).
$\equiv (\neq)$	ústpe-úst túsken (ústpe-úst túspegen)	Mısalı, $A \equiv B$ – A hám B noqatlar ústpe-úst túsedi ($\Phi_1 \neq \Phi_2 - \Phi_1$ hám Φ_2 formalar ústpe-úst túspeydi)
\cap	Kesiliken	Mısalı, $a \cap b$ – a hám b tuwrı sızıqlar óz-ara kesilisedi
\dashv	ayqash tuwrı sızıqlar	Mısalı, $a \dashv b$ – a hám b tuwrı sızıqlar óz-ara ayqas
$\parallel (\nparallel)$	parallel (parallel emes).	Mısalı, $a \parallel b$ – a hám b tuwrı sızıqlar parallel emes
\perp	Perpendikulyar	Mısalı, $a \perp b$ – a hám b tuwrı sızıqlar óz-ara perpendikulyardir
\sphericalangle	tegis yamasa eki tárepleme múyesh	Mısalı, $\sphericalangle BAC$ – AB hám AC tuwrı sızıqları arasındağı múyesh
$a \wedge b$	eki tuwrı sızıq arasındağı múyesh	Mısalı, $a \wedge b$ – a hám b tuwrı sızıqlar arasındağı múyesh
$a \wedge P$	tuwrı sızıq hám tegislik arasındağı múyesh	Mısalı, $a \wedge P$ – a tuwrı sızıq hám P tegislik arasındağı múyesh
$P \wedge Q$	tegislikleri arasındağı yamasa eki tárepleme múyesh	Mısalı, $P \wedge Q$ – P hám Q tegislikleri arasındağı eki tárepleme múyesh
\square yaki \square	tuwrı múyesh belgisi	

KİRİSİW

Ózbekstan Respublikası Joqarı bilimlendiriw sisteması aldında turǵan tiykarǵı wazıypalardıń biri “Kadrlar tayarlaw milliy baǵdarlaması”nda belgilengen talabalar tiykarǵı pánler boyınsha Mámleketlik bilimlendiriw standartı hám úlgi pán dástúrlerine say zamanagóy sabaqlıq hám oqıw qollanbalar jaratıw sol tiykarında talabalarǵa tereń ámeliy bilimler berip, joqarı qánige qılıp tayarlaw wazıypamız bolıp esaplanadı.

Belgili, islep shıǵarıw hám olardıń rawajlanıwın sızılmasız oylawı qıyın. Jańa ashılıwlar atırǵan buyımlar, mashinalar hám qurılmalar málim ideya tiykarında injener yaki joybarlawshı qıyalınan qaǵazǵa eskiz sıpatında kóshedi. Soń bul eskizler boyınsha is sızılmaları orınlanadı. Sızılǵan sızılmalar tiykarında buyımlar islep shıǵarıladı, tekseriledi hám remontlanadı. Demek, bul tálim baǵdarında tálim alıwshı talabalar sızılmanı dúze alıwı hám oqıy biliwi shárt.

Sızba geometriya pániniń tiykarǵı máqseti keńislik hám onda jaylasqan denelerdiń tegis modelin jaratıw hám bul modeller ústinde túrli máselelerdi sheship, olardı keńislikke kóshirip soń ámeliyatqa engiziw usılların úyretiwden ibarat.

«Sızba geometriya pániniń wazıypası talabanıń keńislik oylawın óstiriw, denelerdiń payda qılınǵan tegis súwretleri boyınsha olar arasındǵı pozitsiyalıq hám metrikalıq múnásibetlerin tekseriw usılların úyretiw, geometriyalıq, proektsiyalıq hám mashinasızlıq sızıw pánleriniń nızam-qaǵıydaların ózlestiriwden ibarat.

Sızıw quramalı protsess bolıp esaplanadı, sızıwshıdan sabır-taqat hám qunt penen islewdi talap etedi. Sızılmanıń sıpatı sızıwshınıń qol seziwine baylanıslı boladı. Sızılmaları taza hám shıraylı etip sızıwda, tiykarınan, qol sezgisi úlken áhmiyetke iye. Sızılatuǵın bir qıylı túrdegi sızıqlar bir qıylı juwanlıqta, bir tegis qılıp sızılıwı tiyis. İnsanda qol sezgisi jaqsı rawajlanǵan bolsa, qolına alǵan qálemdi qaǵaz ústinde sheberlik menen júrgize aladı. İnsannıń qol sezgisin tekseriw ushın qálem ushı jıńışke etip shıǵarıladı (ushlanadı) hám sızǵısh járdeminde bir neshe sızıw sızıp shınıǵıw qılınadı. Sonda sızılǵan sızıqlardıń kópshiligi bir qıylı shıqsa, onıń qol sezgisi jaqsı rawajlanǵan esaplanadı. Ayrım adamlardıń qol sezgisi rawajlanbaǵan boladı. Olardıń qálemniń ushı jıńışke yamasa juwanraq ushlanǵannan qátıy názer, qálemdi bir túrde basıp sızadı. Sonda jıńışke ushlı qálem ushı sıñıp ketedi, bul jerde, jıńışke ushlı qálemdi ástelik menen basıp sızıw tiyisligine áhmiyet berilmeydi. Sistemalı ráwishte jıńışke ushlı qálem menen sızıwdı shınıǵıw qılıp turıw arqalı qol háreketi seziwin ólshem múmkin.

Túrli fizikalıq miynet protsessinen keyin qol seziwi páseyip ketedi. Bunda sızılmaları sızıw bir qansha qıyınlasıwın hám esapqa alıw usınıs etiledi.

Turmısımızda sızılmanıń ornı júdá úlken. Házirgi islep shıǵarıwın sızılmalarsız oylap bolmaydı. Nárselerdi texnikada qabil qılınǵan súwretlew usılları kóp ásirler dawamında jaratılǵan.

Islep shıǵarıwında qandayda bir buyımdı, mısalı, mashina hám mexanizmlerdiń detallardı jasaw hámde olardı jıynaw, sonıń menen birge, bina hámde qurılmalar qurıw ushın olardıń sızılmaları bolıwı tiyis. Sızılmalarsız buyımlardı jasap bolmaydı.

Buyımnıń formasın hám ólshemlerin tegislikte anıq kórsetetuǵın súwret kompleks sızılma yamasa qısqasha etip, sızılma delinedi.

I-BAP. SIZBA GEOMETRIYA HÁM SIZIW PÁNINIŇ QISQASHA TARIYXI

Matematikanı aqıl gimnastikası deyilse, sızba geometriya hám sızıw páni insandı keń pikirlewge hám keńislikte kóriniste kóz aldına keltire alıw hám oylaw qábiletin rawajlandırıwshı pán bolıp esaplanadı.

Hár bir pánniń payda bolıw tariyxı onı turmista qanshelli zárur áhmiyetke iye ekenliginde, áyyemliginen, jámiyettiń rawajlanıwına qosıp atırǵan úlesinen derek beredi. Jámiyettiń tez pát menen ósiwi (rawajlanıwı) ilim-pán hám texnikanıń rawajlanıwına baylanıslı bolıp, insanlardıń awırın jeńil kılıwı, mádeniyatlı jasawǵa shaqıradı. Texnika sızılmalsız rawajlanamaydı.

Sızıw hám sızba geometriyaǵa tán dáslepki maǵlıwmatlar eramızdan aldın 300 jıl aldın payda bolǵan. Rim arxitektori Marka Vitruviy (eramızdan aldınǵı I ásir) binalardıń tegislikte súwretlerin jasaw jolların islep shıqqan. Bul menen ol tuwrı múyeshli (ortogonal) proyeksiyalardı tiykarǵı úles qosqan. Biraq plan hám fasad bir-biri menen baylanıspaǵan edi.

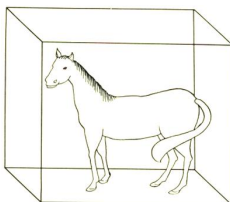
Biraq “İnjenerlik grafikası” (muhandis-injener, grafika-sızılma degen) ge, yaǵnıy sızıwǵa Oraylıq Aziyada (házirgi Ózbekstan aymaǵında) eramızdan aldınǵı II-I mın jıllarǵa tiykar salınǵan. Bunı jurtımızdaǵı Qoymazar hám Aqtamda arxeologlar tárepinen alıp barılǵan qazılmalarda adamnıń aldan hám qaptal tárepinen kórinisi súwreti, VI-VII ásirlerge tán gümis ıdısta binanıń arxitekturalıq fasadı súwretlengenligin tabılǵan.

Orta ásirlerde VII ásirde XV ásirge shekem házirgi Oraylıq Aziyada pánniń barlıq tarawlarında úlken ilimiy ashılıw (tabıs) larǵa erisilgen. Usı dáwirde kóp alımlarımın hár qıylı pánler tarawında tereń ilimiy izleniwler alıp barǵan. Olardıń kópshilik shıǵarmaları qatar Evropa tillerine awdarılǵan. Bul menen pütün dúnya pániniń rawajlanıwına ózleriniń úlken úleslerin qosqan. Olar óz shıǵarmalarında barlıq ashılıwlardıń nızam-qaqıydaların sızılmalar járdeminde dálillegen. Usı tiykarınan kópshilik turli sızılmalar sızıw usılların jaratqan.

Sonıń menen birge, arxitekturanıń hár qıylı kórinisindegi qurılısları hám rawajlanıwı basladı. Arxitektor- injenerlik sharaplı kásip iyelleri esaplanǵan. Olarǵa patshalar tárepinen qorǵanıwlar, saraylar qurılısın isenip tapsırǵan. Bizge málim, hesh bir nárese onıń sızılmalsız payda etilmeydi. Demek, usı dáwirlerden Oraylıq Aziyada arxitekturanıń rawajlanıwında sızılmaların ózine tán áhmiyeti júdá úlken bolǵan, yaǵnıy arxitektura menen bir qatarda sızıw hám teppe-teń rawajlanǵan dep esaplasaǵ boladı.

Ullı alım Abu Abdullah Muhammad ibn Musa al Xarazmiy (783-850) yunan alımı Ptolomey tárepinen bayan qılınğan bázı máselelerdi anıq emesligin sızılmalar járdeminde dálillep bergen. Ol óz shıǵarmalarından turli mámleket, teńiz hám tawlar, úlken dárya hámde kóllerdiń kartaların dúzgen.

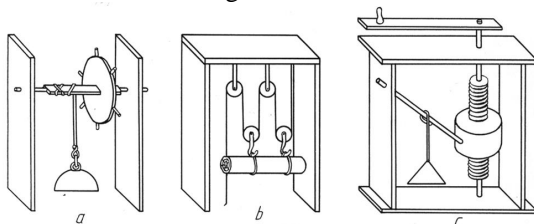
Ullı alım Abu Rayhan Beruniy (973-1048) Oraylıq Aziyada sızıwdıń anıqlıǵı : «Deneler kólemi keńislikte úsh tárepke-birinshisi uzınlıq, ekinshisi keńlik, úshinshisi tereńlik yaqi biyiklik boyalap baǵdarlangan boladı. Deneniń proektsiyası sozılıwı, emes, bálki bar sozılıwı (haqıyqiy úlkenligi) usı úsh sızıq menen anıqlanadı. Bul úsh táreptiń sızıqları quralında dene altı tárepke iye bolıp, sonsha tárepleri menen ol keńislikte shegaralanadı. Bul aldı tárepler orayında bir janıwar turǵan bolıp (1.1.1-sızılma), onıń júzi usı táreplerden birine qarap dep qıyal kılınsa, ol tárepler onıń aldı, arqa hám astı tárepleri boladı. Bul tiykarınan zamanagóy tuwrı múyeshli (ortogonal) proektsiyalaw usılınıń ózi.



1.1.1- sızılma

Usı dáwirlerde sızıw ilimiy jaqtan (geometriya) páni menen uyǵmlasıp ketken bolıp, handasanıń tiykarı esaplangan. Usı tiykarınan sızıwǵa ayrıqsha pán sıpatında qaralmaǵan.

Entsiklopedik alım Abu Ali ibn Sina (980-1037) óziniń «Aqıllar ólshemi» kitabında az kúsh jumsap, awır júklerdi joqarıǵa kóteriw, qattı denelerdi bóleklew, denelerdi tegislew hám basqa máqsetler ushın isletiletuǵın mexanikalıq ásbap (maslama) bes túrli ekenligin jazadı. Bul kósher, richag, shıǵır, (blok), vinat hám pana esaplanadı. Olardan ayırımları 1.1.2-sızılmada kórsetilgen.



1.1.2-sızılma

Bunda mexanikalıq ásbaplardan úlken qurılıslarda paydalanılğan. házirde olar tiykarınan zamanagóy mexanizatsiyalaştırılğan hám avtomatlaştırılğan kóteriw kranları, buldozerler sıyaqlılar xalıq xojalıgınıń turli tarawlarında keń qullanılmaqta.

XV ásirge kelip feodalizm tamamlanıp, dúnya sawdası rawajlandı. Texnika rawajlanıp kommuna qalalar payda boldı. Kórkem óner hám arxitektura menen bir qatarda sızıw hám rawajlandı. Tariyxta bul dáwir Oyanıw (rawajlanıw) dáwiri delinedi.

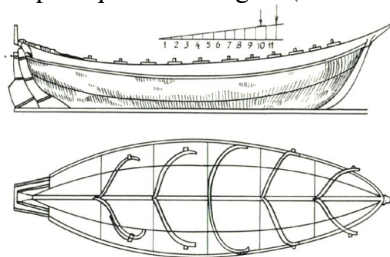
Oyanıw dáwiri – bul Batıs hám Oraylıq Evropanıń qatar mámlektelerinde júzege keledi. Bul sotsial-siyasiy hám mádeniy háreket Oraylıq Aziyada (házirgi Ózbekstan aymağı) baslanıp İtaliyada maydanğa keledi.

Pán hám texnikanıń rawajlanıwı menen sızılmalar hám rawajlanıp bardı. Sızılmalar óz tariyxına iye bolıwı menen birge xalıqlar mádeniyatınıń rawajlanıwına tán tariyxtı hám saqlap qaladı. Súwretler, háykkeller hám sızılmalarğa qarap, áyyemgi zamanda jasağan xalıqlar tuwrısında kóp maǵlıwmatlar alıw, sonıń menen birge, úlken áhmiyetke iye bolğan esteliklerdi qayta tiklew múmkinshiligin beredi.

Fransuz alımı hám mámleket wákili Gaspar Monj (1746-1818) usı dáwirge shekem geometriya (sızıw) ğa tán bolğan barlıq bilimlerdi ulıwmalastırıp, 1799 jılda jańa pán «Sızba geometriya» kitabın baspadan shıǵardı. Sonnan berli súwretlew usılı, oǵan húrmet júzesinen «Monj metodı» dep hám júritiledi.

Sızba geometriya kitabında sızıw grammatikası átiraplısha tolıq bayan qılınğan. Usı dáwirde sızba geometriyanıń mánisi júdá úlken bolıp, Monjdıń ózi «... sızılma dúnyadaǵı barlıq milletler ushın túsiniqli, yaǵnıy texnika menen shuǵıllanatuǵınlar tilidir» degen edi.

Sızılmalar dúnyadaǵı barlıq mámleketlerdiń texnikalıq rawajlanıwına tiykarǵı úlesin qosıp kelgen hám sızılmalar sızıw rawajlantırılıp kelmekte. Tiykarınan, Rossiyada keme islep shıǵarıwdıń tez rawajlanıwına tiykarǵı sebep masshtab qullanıp anıq sızılıwı bolğan. (1.1.3-sızılma).



1.1.3-sızılma

Sızılmalarđı tuwrı sızıw usılları, sonıń menen birge, sızıw xojalıǵınıń barlıq tarawın tuwrı shólkemlestiriw haqqındaǵı pán injenerlik grafikası delinedi.

Xalıq xojalıǵınıń tarawına qarap, onda paydalanılatuǵın sızılmalar hár qıylı at menen júritiledi. Zavod, fabrikada turli mashinalar, dáskekler, júritpe (dvigatel) ler, ólshew ásbapları sıyaqlılardı jasaw ushın dúziletuǵın sızılmalar mashinasazlıq sızılmaları delinedi.

Bina, kópir, toǵan, kanal, jol, qorǵanıw qurılmaların qurıwda isletiletuǵın sızılmalar injenerlik-qurılıs sızılmaları delinedi.

Jer tereńligin súwretlew sızılmaları topografiyalıq sızılmalar delinedi. Topografiyalıq sızılmalarda kartalar dúziwde, injenerlik qurılmaları, suw saqlaǵın sıyalılardı proektlewde hám olardı berilgen málim maydanda tuwrı jaylastırıwda paydalanıladı.

Sxemalar, grafikler, plakat hám diagrammalar illyustratsiya sızbashılıǵı bólegin payda qıladı.

Sızıwdıń barlıq túrleri tiykarı esaplangan geometriyalıq sızıw páni bar. Ol barlıq jasaw túrlerin óz ishine alǵan bolıp, buyım hám hár qıylı sızıqlar jıyındısınan sızılma bir proektsiyada orınlanadı.

1.1.-§.Sızba geometriya pániniń Ózbekstanda rawajlanıwı hám oqıtılıwınıń qısqasha tariyxı

Sızba geometriya hám sızıw páni basqa pánler sıyaqlı insannın miynetini xızmeti nátiyjesinde payda bolǵan.

IX-XI ásirlerde Oraylıq Aziya aymaǵında jasap dóretiwshilik qılǵan alımlarımız Muhammad al-Xarazmiy, Abu Nasr al-Farabiy, Ahmad al-Farganiy, Abu Rayhan Beruniy, Abu Ali ibn Sina hám basqalardıń geometriya hám astronomiya shıǵarmalarında proektsiyalaw haqqında ayırım maǵlıwmatlar keltirilgen.

Hámmemizge belgili, 1918 jılda Orta Aziya hám Qazaqstandaǵı birinshi shólkemlestirilgen Joqarı oqıw ornı Turkistan Xalıq Universiteti (Házirgi Ózbekstan milliy universiteti) esaplanadı. Keyinshelik 1920 jılda bul universitet Turkistan Mámleketlik universiteti dep atalıp, oqıw protsessinde birneshe jańa qánigelik baǵdarları usı tiykarınan texnika hám gidrotexnikalıq qurılmalar, qurılıs baǵdarları quraydı. Nátiyjede texnika fakulteti fundamental tábiyǵıy pánler hám ulıwma injenerlik pánleri hám oqıtıla baslandı. Universitetttiń texnika hám qurılıs qurılmaları baǵdarlarında usı waqıttan baslap mámleketimiz joqarı oqıw orınlarında házirgi waqıtta oqıtılatuǵın «Sızba geometriya» hám «Sızıw» pánleri oqıtıla baslangan dep esaplaw múmkin.

Dáslep sızba geometriya hám sızıw pánleri birgelikti oqıtılıp, oqıw protsessi sızılmaların sızıw hám olardı oqıy alıwǵa qaratılǵan.

1928- jılda Turkistan Mámleketlik Universiteti quramındaǵı injener-meliorativ fakulteti tiykarında Orta Aziya paxtashılıq irrigatsiya, politexnika institutı shólkemlestirildi. Sonıń menen birge 1930-1934 jıllarda Universitet quramınan bir neshe Joqarı texnika oqıw orınları ajralıp shıǵıp, bul institutlarda «Sızba geometriya hám sızıw» kafedraları shólkemlestirilgen hám ulıwma injenerlik pánleri qatarında grafika pánleri hám tolıq oqıtıla basladı. Dáslepki jıllarda pándi oqıtıw ushın onıń oqıtıw metodikasına, talabar orınlaytuǵın sızılmalar toplamların dúziw hám jas oqıtıwshılardıń pedagogikalıq sheberligin asırıw sıyaqlı islerine úlken itibar berilgen. 1926-1946 jıllarda Tashkent Joqarı texnika oqıw orınlarında sabıq Sovet dáwirinin belgili geometrik alımlarınan S.M.Kolotov, M.Ya.Gromov hám V.O.Gordon, E.I.Godiklar.

Sızba geometriya hám sızıwdan sabaq beriw menen bir qatarda ózlerin bázi-bir fundamental ilimiy islerin Tashkente alıp barǵanlar. Olar pedagog oqıtıwshılardı bilim sheberliklerin asırıwǵa, kafedralardıń ilimiy metodikalıq xızmetin jaqsılawǵa úlken úles qosqan professorlar esaplanadı.

1926-1944 jıllarda professor S.M.Kolotov (1885-1965) Ózbekstanda jasap túrli qurılımlardı proektlewde, qurılıs hám óndiristi qayta tiklew islerinde aktiv qatnasıp, Orta Aziya Industrial Institutı (házirgi Tashkent mámleketlik texnika universiteti) nde sızba geometriya hám arxitektura proektlew pánlerinen shınıǵıwlar alıp barǵan. 1933 jılda ol «Sızba geomteriya kursı» sabaqlıǵın jazıp «Járdemshi proektsiyalaw» usılın teoriyalıq tárepinen tiykarlap, usıldı pozitsiyalıq hám metrikalıq máselelerdi sheshiwdegi qolay eńgiziwin kórsetken. Usı jıllarda sayalar jasaw, perspektivalıq súwretler jasawǵa hám bir neshe ilimiy isler jaratqan.

1939 jılda Orta Aziya indistraiial qurılıs institutı ilimiy keńes qararına tiykarlanıp sabıq SSSR Joqarı attestatsiya komissiyasınıń qararı menen professorlıq dárejesi tastıyqlanǵan. 1935-1941 hám 1945-1946 jıllarda professor M.Ya.Gromov (1884-1963) Tashkent toqımashılıq hám jeńil sanaat institutı «Sızba geometriya hám sızıw» kafedra baslıǵı bolǵan. Usı dáwirlerde ol kafedrada ilimiy hám metodikalıq jumıslardı rawajlantırıp, jayılıwshı sızıqlı deneler teoriyası hám konform almastırıw usılların jarattı hám sızba geometriyanı qıysıq sızıqlar, denelerdiń payda bolıwı hám olardıń jayımların jasawǵa tán jańa teoriyalıq tiykarlar kiritti. M.Ya.Gromov 1937 jılda rus tildinde «Proektsiyalıq sızıw» boyınsha máseleler toplamı sıyaqlı oqıw qollanbalar jarattı. M.Ya.Gromov 1941-1945 jıllarda Tashkent Irrigatsiya hám awıl xojalıǵın mexanizatsiyalaw injenerler institutı (házirgi Irrigatsiya hám Melioratsiya institutı) «Sızba

geometriya hám mashinasazlıq sızbashılıǵı» kafedrasında baslıǵı bolıp islep, ol usı jıllarda Orta Aziya politexnika institutında (házirgi Tashkent Mámleketlik texnika universiteti) sızba geometriyadan leksiya oqıǵan. Bul dáwirde ol óziniń «Sızba geometriya» sabaqlıǵınıń 1 hám 2 bóleklerge tiyisli teoriyalıq hám ámeliy maǵlıwmatlardı jaratqan.

R.Xorunov tárepinen 1961 jılda ózbek tilinde «Sızba geometriya kursı»dan mexanik qániyelikler ushın sabaqlıǵı baspadan shıǵarıldı. Bul sabaqlıqtıń jaratılıwı menen sızba geometriya pání terminleri diziminiń ózbek tilindegi variantı jaratıldı. 1964 jılda sabaqlıqtıń ekinshi baspası shıǵarıldı. Bunda avtor sızba geometriya pání úlgili dástúrinde belgilengen barlıq baplardı kiritip, kitaptı Joqarı texnika oqıw orınlarınıń qurılıs hám arxitektura qánigelikleri ushın mólsherlep tayarlaydı. Pán terminleri, sabaqlıq hám ádebiyat tili metodikalıq tárepten jánede rawajlandı. Onıń bul kitaptı keyingi baspaları 1974 hám 1997 jıllarda qayta baspadan shıǵarıldı.

Dotsent Yusuf Qirǵızboev (1912-1995) Tashkent toqımashılıq hám jeńil sanaat institutında 1951-1978 jıllarda kafedra baslıǵı bolıp jaqsı islep, ustaz avtorlıǵında 1958 jılı ózbek tilinde birinshi ret mexanika qánigeleri ushın «Sızba geometriya» oqıw qollanba baspadan shıǵarıldı. Sabaqlıqtaǵı ayırım sızılmalardıń beriliwi menen óziniń metodikalıq táreplerine kóre baspa ádebiyatlardan pariq qıladı. Yu. Qirǵızbaevtıń kitabında súwretlew usıllarında ózbek tilinde birinshi ret isleteletuǵın atamalar dizimi jaratıldı. 1950 jılda ol Nizamiy atındaǵı Tashkent Mámleketlik Pedagogikalıq institutınıń «Sızba geometriya hám sızıw» kafedrasın shólkemlestirip, bir neshe jıllar isledi. Usı kafedranı pedagog kadrlar menen támiyinlewde arziyutıǵın shákirt oqıtıwshılar (I.Raxmonov, A.Tadjiboev, P.Odilov, R.Ismatullayev, M.Isayeva, I.Ismoilov, M.Mirdavidov hám) tayarlaǵan.

Ózbek tilinde sızba geometriya páninen birinshi oqıw ádebiyatları jaratqanı ushın Yu.Qirǵızboevqa Awqam Joqarı attestatsiya Komissiyası tárepinen 1961 jılda dotsentlik dárejesi berilgen. Onıń «Sızba geometriya» oqıw qollanbası 1972 jılda mexanika qánigelikleri ushın sabaqlıq sıpatında baspadan shıǵarıldı.

1976 jılda Yu.Qirǵızboev «Sızba geometriyadan máseleler toplamları» oqıw qollanbanı baspadan shıǵardı. Onıń basshılıǵında «Texnikalıq sızıw kursı» (hammualliflar Z.Inoǵamova, T.Rixsiboev) 1987 jılda baspadan shıǵarıldı. Ózbek tilindegi sızıw pání atamaları jıyındısı keńeytirilip, olardıń metodikalıq sıpatı jaqsılanıp barıldı.

1974 jılda Yu.Qirǵızboev, E.Sobitov, L.Xakimov, I.Raxmonovlar avtorlıǵında ózbek tilinde birinshi ret joqarı texnika oqıw orınları ushın «Mashinasazlıq sızıw kursı» sabaqlıǵı jaratıldı. Sabaqlıqta teoriyalıq hám

ámeliy maǵlıwmatlar menen bir qatarda sızıwda ushıraytuǵın pán terminleriniń jıyındısı jaratıldı.

1963 jıldan baslap Respublikamız pedagoglarınan Sh.K.Murodov birinshi bolıp Kievtegi prof. S.M.Kolotov ilimiy mektebine aspiranturaǵa oqıwǵa kiriwi Ukraina alımları menen ilimiy baylanıslar payda boldı. Kiev ilimiy mektebiniń házirgi basshısı Ukrainada xızmet kórsetken pán árbabı, texnika pánleri doktorı, professor V.E.Mixaylenkotıń 1968 jıldı birinshi ret Buxoro (BMPI) hám Samarqand (SamMAQI) joqarı oqıw orınlarına kelip leksiya oqıwı hám onnan keyingi jıllarda Tashkent, Samarqand, Buxara, Urgensh, Qoqan, Shimkent hám Jambul qalalarıda bir neshe bar keliwi hám ilimiy seminarlar ótkerip izleniwshi-izertlewshi hám aspirantlar tanlanıwı Ózbekstan hám qońsı respublikalarda «Sızba geometriya» pániniń rawajlanıwına tiykarǵı sebeplerinen biri boldı. Nátiyjede respublikamızda bar 26 pán kandidatlarınan 24 usı ilimiy mektepte dissertatsiya qorǵaǵanlar hám olardan 4 i Sh.K.Murodov, R.Q.Ismatullayev, J.Ya.Yodgorov, D.F.Qóchqorova (texnika ilimleri doktorı) lar professor boldılar.

Tayanısh sózler : *sızba geometriya, Monj metodi, grafika tariyxı*



Tákirarlaw ushın sorawlar.

1. Sızba geometriya hám sızıw páni rawajlanıwı (Evropada, Oraylıq Aziyada, Rossiyada).
2. Sızba geometriya hám sızıw páni rawajına úles qosqan qanday ullı alımlardı bilesiz ?
3. Ózbekstanda grafika pánlerin rawajlanıw basqışın aytıp berin ?
4. Sızba geometriya páninde neler úyretiledi ?

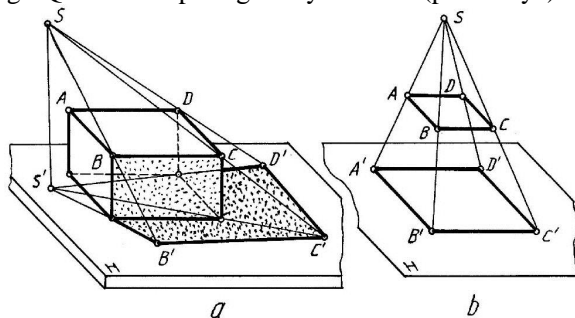
II-BAP. TUVRI MÚYESHLI (ORTOGONAL) PROEKTSİYALAW.

2.1-§. Proyeksiyalaw usılları.

Hár qanday ápiwayı yamasa quramalı buyım sızılması boyınsha tayarlanadı. Sızılma súwretlew usılları arqalı payda boladı. Súwretlewdiń tiykarı proektsiyalaw usılı esaplanadı.

Nárselerdiń tegisliktegi sızılması proektsiya delinedi. «Proektsiya» latinsha sóz bolıp, aldınǵa, ilgerige taslamaq degen mániǵe tuwrı keledi. Proektsiyalaw usılı eki túrli boladı: oraylıq hám parallel proektsiyalaw túrleri bar.

Oraylıq proektsiyalaw. Qanday da bir nárseniń tegisliktegi payda etiw ushın: nárseniń ózi, sızılma (proektsiya) túsiretuǵın tegislik hám jaqtılıq deregi bolıwı tiyis. 2.1.1-sızılma, a da usıllar bar bolıp, sızılma payda etiw ushın stoldaǵı qutınıń múyeshleri arqalı keńisliktegi shıraq arqalı nurlar ótkeriledi. Bul nurlar stol tereńligi menen kesisip, qutıdan túsip atırǵan sayanı payda etedi. Qutı-nárise, stol tereńligi-tegislik, shıraq S- jaqtılıq deregi. Qutıdan túsip atırǵan saya-súwret (proektsiya) esaplanadı.



2.1.1-sızılma

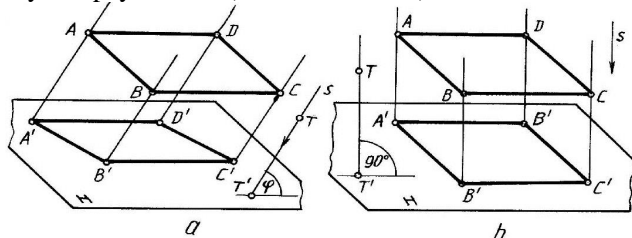
Qutınıń ústke tereńligi ABCD tórt múyesh forma menen, stol tereńligiń H tegisligi menen, shıraqtı S noqat menen almasterıladı. S noqatınan tórt múyeshstiń ABCD noqatlar arqalı ótiwshi «nurlar» ótkerilse, tegislik H menen kesisip, ABCD niń proektsiyasını payda qıladı. (2.1.1-sızılma, b). S-proyeksiyalaw orayı, ABCD – nárise, H – proyeksiya tegisligi, SA¹, SB¹, SC¹, SD¹ – proektsiyalaw nurları. A¹ B¹ C¹ D¹ – proyeksiya esaplanadı. Proektsiyalardıń bul kórinisi oraylıq proektsiyalaw delinedi.

Proyeksiyalawdıń bul túrinde perspektivalıq súwretlew jasawda qollanıladı.

Parallel proyeksiyalaw. Jaqtılıq deregi S ti sheksizlikte dep onı Quıyash yamasa Ayǵa almasırılsa, parallel proektsiyalaw payda bolıwı múmkin. Olardan kelip atırǵan nurlar óz-ara parallel esaplanadı.

Parallel proektsiyalaw eki qıylı kóriniste: doǵal hám tuwrı múyeshli boladı.

Proyeksiyalaw nurı s proyeksiyalar tegisligi H qa súyir múyesh astında alınsa, s ǵa parallel qılıp formanıń $ABCD$ noqatlarınan nurlar ótkeriledi. Bul nurlar H tegisligi menen kesisip, keńisliktegi $ABCD$ formanıń $A^1 B^1 C^1 D^1$ proyeksiyasın payda etedi (2.1.2 –sızılma, a).



2.1.2 –sızılma

Eger proektsiyalaw nurı baǵdarı s proyeksiyalaw tegisligi H ǵa perpendikulyar, yaǵnıy tuwrı múyeshte berilgen bolsa, $ABCD$ niń tuwrı proektsiyası $A^1 B^1 C^1 D^1$ ni payda etedi (2.1.2-sızılma, b). $ABCD$ -nárse, s -proyeksiyalaw baǵdarı, H -proyeksiyalar tegisligi, AA^1, BB^1, CC^1, DD^1 – proyeksiyaow nurları, $A^1 B^1 C^1 D^1$ - nárсениń H dagı proyeksiyası.

Tuwrı múyeshli proektsiyalawdı ortogonal (grekshe orto-tuwrı, gonal-múyesh, yaǵnıy tuwrı múyeshli) proektsiyalaw hám delinedi.

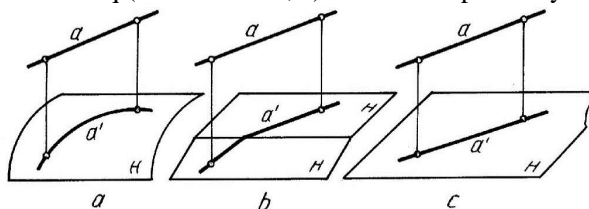
Endi, oraylıq hám parallel qıysıq (doǵal hám tuwrı múyeshli) proektsiyaların óz-ara salıstırıp kóridei. Oraylıq proektsiyada nárсениń proektsiyası ózinen úlken. Bul jerde detaldıń sızılması arqalı onıń haqıyqıy úlkenligi haqqında pikir bildiriw qıyın. Qıysıq(doǵal) múyeshli parallel proektsiyada nárсениń múyeshleri buzılıp súwretlenedi. Onda hám detaldıń haqıyqıy kórinisi sızılmada buzılıp súwretlenedi. Usı tiykarınan, detaldıń haqıyqıy kórinisin tuwrı súwretlewe oraylıq hám qıysıq múyeshli parallel proektsiyalar jaramaydı.

Tuwrı múyeshli parallel proektsiyalawda nárse hám onıń proektsiyası bir-birine teń. Bunday proektsiyalawda detal sızılması boyınsha onıń konstruktsiyası, yaǵnıy dúzilisi haqqında tolıq maǵlıwmat alıw múmkin. Tuwrı múyeshli parallel proektsiyalaw qısqaşa etip proektsiyalaw dep júritiledi.

Parallel proektsiyalawdıń qásiyetleri. Bunday proyeksiyalawdıń qásiyetleri qıysıq(doǵal) hám tuwrı múyeshli proektsiyalar ushın tiykarınan

bir qıylı, soğan kóre qolay bolıwın inabatqa alǵan halda olardı tuwrı múyeshli parallel proektsiyalarda kórip shıǵıladı.

1-qásiyet. Ulıwma halda tuwrı sıziq, proektsiyalanıp atırǵan dene júzesi qıysıq bolsa (2.1.3- sızılma, a), sınıq bolsa sıziq (1.9.3- sızılma, b), tegis bolsa tuwrı sıziq (2.1.3- sızılma, c) kórinisinde proektsiyalanadı.

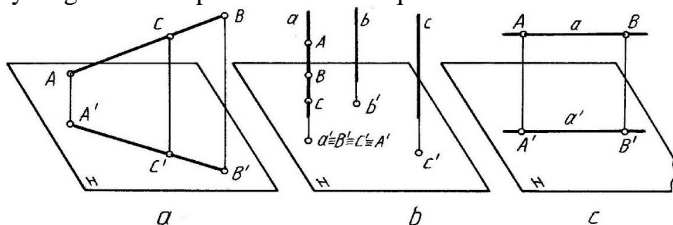


2.1.3- sızılma

2-qásiyet. Tuwrı sıziq keńislikte ulıwma jaǵdayda berilgen bolıp, onda birar C noqat jatqan bolsa, bul noqat proektsiyası usı tuwrı sıziqtıń proektsiyasında jatadı. C noqat AB kesindisi qanday qatnasta bolǵan bolsa, usı noqattıń proektsiyası C' hám $A'B'$ kespe proektsiyasınıń usı qatnasta boladı (1.9.4-sızılma, a).

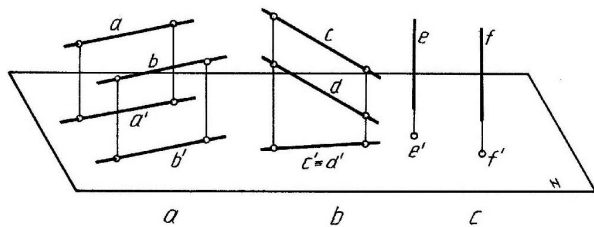
3-qásiyet. Proyeksiyalar tegisligine perpendikulyar tuwrı sıziqtıń proektsiyası noqat kórinisinde súwretlenedi (2.1.4- sızılma, b). Bunday perpendikulyar tuwrı sıziq proektsiyalawshı nur menen birge boladı hám ol proektsiyalawshı tuwrı sıziq delinedi. Bunday tuwrı sıziqtaǵı barlıq noqatlar (A, B, C) dıń H tegisliktegi proektsiyalar ústpe-úst túsip, bir noqat kórinisinde súwretlenedi.

4-qásiyet. Tuwrı sıziq yamasa birar AB kesindi proektsiyalar tegisligine parallel jaylasqan bolsa, bul kesindi usı tegislikke óziniń haqıyqıy úlkenliginde (uzınlıǵında) proektsiyalanadı (2.1.4-sızılma, c). Bul jerde $AB||A'B'$ bolǵanı ushın $AB||H$ boladı, demek, bunday tuwrı sıziqlar proektsiya tegisliklerine parallel tuwrı sıziqlar delinedi.



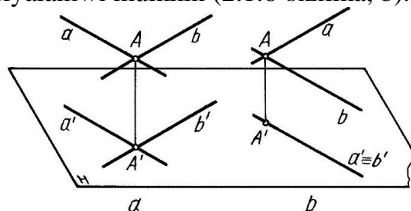
2.1.4- sızılma

5-qásiyet. Keńisliktegi óz-ara parallel tuwrı sıziqlardıń proektsiyaları proektsiyalar tegisligine óz-ara parallel tuwrı sıziqlar kórinisinde proektsiyalanadı. Yamasa bir tuwrı sıziq yamasa eki noqat kórinisinde proektsiyalanıwı da múmkin (2.1.5-sızılma, a, b, c).



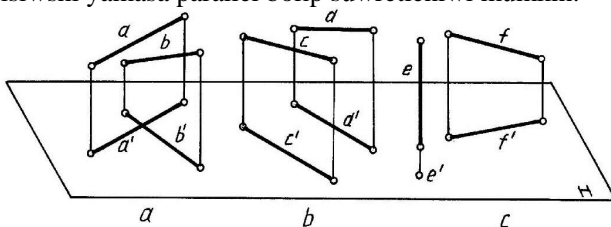
2.1.5- sızılma

6-*qásiyet.* Eki tuwrı sızıq óz-ara kesiwshi bolsa, olardıń proektsiyaları óz-ara kesiwshi tuwrı sızıqlar (2.1.6- sızılma, a) hám bir tuwrı sızıq kórinisinde proektsiyalanıwı múmkin (2.1.6-sızılma, b).



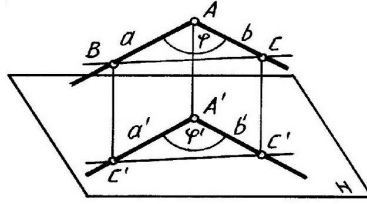
2.1.6- sızılma

7-*qásiyet.* Ushiraspaytuğın yamasa ayqas tuwrı sızıqlardıń proektsiyaları tówendegi kórinislerde boladı: a) óz-ara kesiwshi tuwrı sızıqlar, b) óz-ara parallel tuwrı sızıqlar, s) bir tuwrı sızıq hám usı tuwrı sızıqta jatpağan noqat (2.1.7-sızılma, a, b, c). Biraq olardıń proektsiyaları óz-ara kesiwshi yamasa parallel bolıp súwretleniwı múmkin.



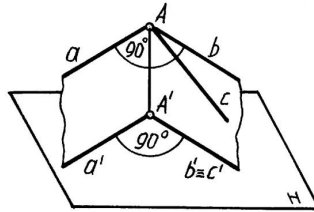
2.1.7- sızılma

8-*qásiyet.* Óz-ara kesiwshi eki tuwrı sızıq proektsiyalar tegisligine parallel bolsa, olar óziniń haqıyqıy uzınılıǵında proektsiyalanadı hám sonıń menen birge olar payda etilgen múyesh α da haqıyqıy úlkenliginde súwretlenedi (2.1.8- sızılma). $ABCIIA^1 B^1 C^1$.



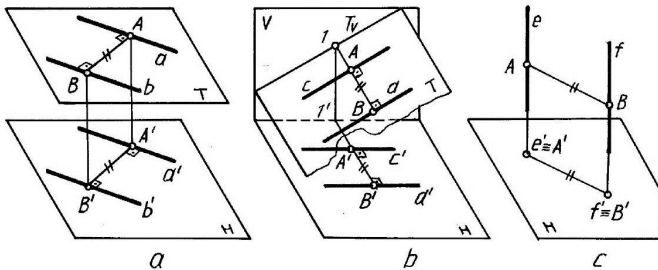
2.1.8- sızılma

9-*qásiyet.* Eki tuwrı sızıq óz-ara kesisip, 90° lı tuwrı múyesh payda etse hám usı tuwrı múyeshitiń qandayda bir proektsiyalar tegisligine parallel bolsa, tuwrı múyesh bul tegislikke óziniń haqıyqıy úlkenliginde proektsiyalanadı (2.1.9- sızılma).



2.1.9- sızılma

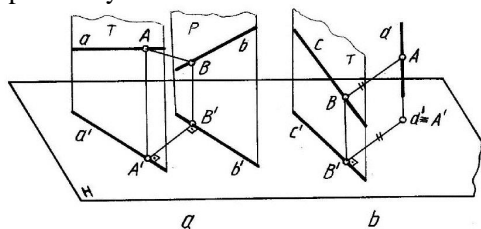
10-*qásiyet.* Óz-ara parallel eki tuwrı sızıq tegisligi proektsiyalar tegisligi H ǵa parallel bolsa, olar arasındadıǵı aralıq óziniń haqıyqıy úlkenliginde proektsiyalanadı (2.1.10-sızılma, a). Bunday tuwrı sızıqlar tegisligi H ǵa qıya biraq V ǵa perpendikulyar bolsa, olar arasındadıǵı aralıq óziniń haqıyqıy úlkenliginde súwretlenedi (2.1.10-sızılma, b), 2.1.10-sızılma, S daǵı jaǵdayda hám tuwrı sızıqlar arasındadıǵı aralıqta óziniń haqıyqıy úlkenliginde proektsiyalanadı.



2.1.10-sızılma

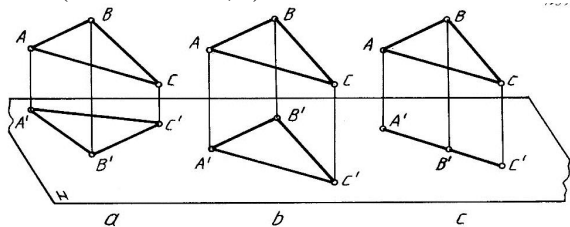
11-*qásiyet.* Proyeksiyalar tegisligi H ǵa perpendikulyar bolǵan óz-ara parallel tegislikte jatıwshı ayqas tuwrı sızıqlar arasındadıǵı eń qısqa aralıq proektsiyalar tegisligine óziniń haqıyqıy uzınlıǵında proektsiyalanadı

(2.1.11-sızılma). Birinshi jaǵdayda ayqas tuwrı sızıqlardıń proektsiyaları óz-ara parallel súwretlenedi (2.1.11-sızılma, a). Ekinshi jaǵdayda ayqas sızıqlardıń birewi H ǵa perpendikulyar bolǵanı ushın oǵan noqat kórinisinde proektsiyalanadı (2.1.11-sızılma, b). Sonday qılıp, bunday tuwrı sızıqlardıń arasındaqı aralıqtı anıqlaw ushın birinshi jaǵdayda eki tuwrı sızıq proektsiyalarına, ekinshi jaǵdayda noqattan tuwrı sızıq proektsiyaǵa perpendikulyar ótkeriledi.



2.1.11-sızılma

12-qásiyet. Tegis forma, mısalı, úsh múyesh proektsiyalar tegisligine ulıwma jaǵdayda úsh múyesh, menshikli jaǵdayda tuwrı sızıq kórinisinde proektsiyalanadı (2.1.12-sızılma). Tegis forma proektsiyalar tegisligine parallel bolsa, óziniń haqıyqıy úlkenliginde (2.1.12-sızılma, b), perpendikulyar bolsa tuwrı sızıq kesindisi (2.1.12 sızılma, c) kórinisinde proektsiyalanadı. Qalǵan jaǵdaylarda óziniń forması sıyaqlı proektsiyalanadı (2.1.12-sızılma, a).



2.1.12-sızılma

Tuwrı múyeshli parallel proektsiyalardan paydalanıp, nárselerdiń proektsiyaların hám bul proektsiyalar arqalı olardıń keńislikte formaların anıqlaw múmkin.

Tayanış sózler: proyeksiya, oraylıq hám parallel proektsiyalaw, keńislik, qásiyet

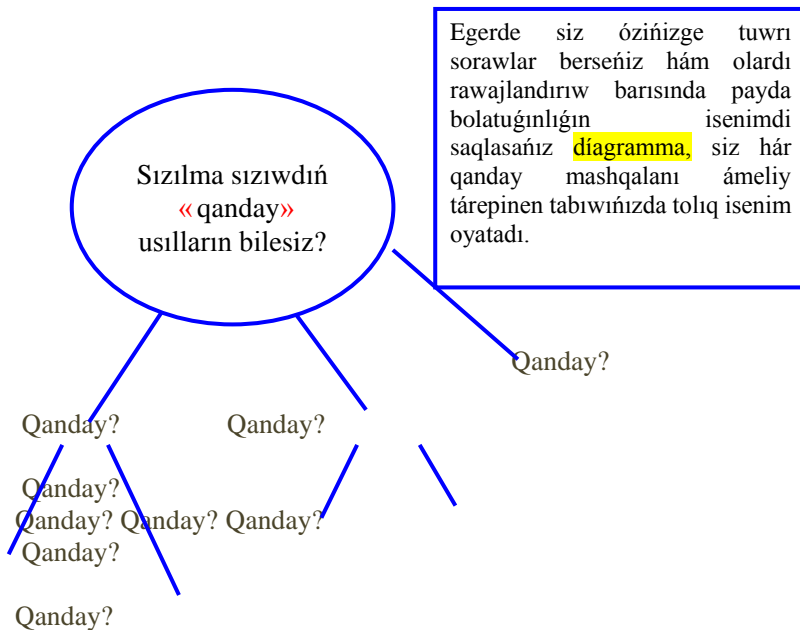


Tákırarlaw ushın sorawlar.

1. Proektsiyalawdıń qaysı usılların bilesiz?
2. Oraylıq proektsiyalaw usılınıń geometriyalıq apparatı qanday ?

3. Ulıwma jaǵdayda jaylasqan tuwrı sızıqtıń oraylıq proektsiyası qanday boladı?
4. Noqattıń oraylıq proektsiyası noqat bolıwına sebep ne ?
5. Proektsiyalaw orayınan ótken tuwrı sızıqlardıń oraylıq proektsiyası ne boladı ?
6. Proyeksiyalawshı nur degende neni túsinesiz ?
7. Proyeksiyalar tegisligi P da jatqan noqattıń oraylıq proektsiyası qay jerde boladı ?
8. Proyeksiyalar tegisligi P ǵa parallel bolǵan tuwrı sızıqtıń oraylıq proektsiyası qay jerde boladı ?
9. Proektsiyalaw orayı S menen ústpe-úst túsken nokatnıń oraylıq proektsiyası qay jerde boladı ?
10. Ne ushın iymek sızıqtıń orayı proektsiyası iymek sızıq boladı ?
11. Parallel proyeksiyanıń qanday qásiyetlerin bilesiz ?

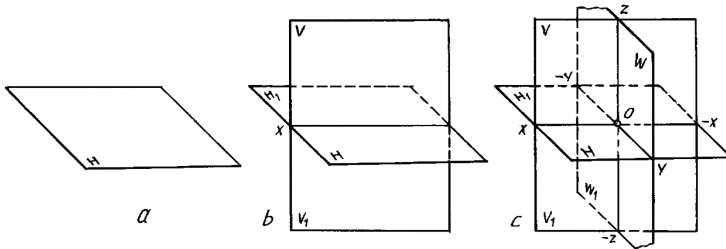
**Joqarıda kórsetilgen basqıshpa – basqısh boysınıwshı “Óanday?”
dıagramması**



2.2-§. Oktantlar

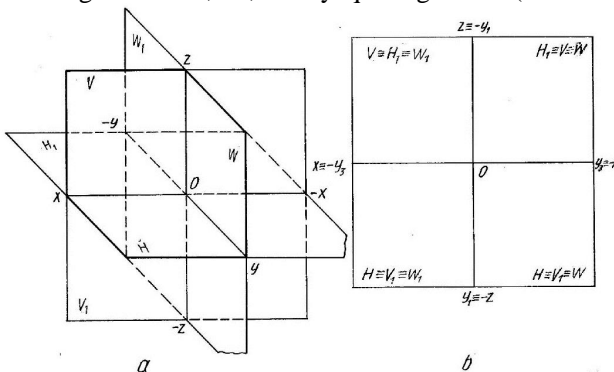
Deneniń keńisliktegi kórinisin durıs tuwrı anıqlaw ushın keńislikti shártli segiz bólekke H, V hám W tegislikler menen bólip alınadı. Payda etilgen apparat oktant delinedi (oxta-grekshe segiz, yaǵnıy segizlik) dep ataladı.

Bul apparattı jasaw ushın gorizontal tegislik H niń ortasınan onı kesip ótetuǵın etip frontal tegislik V ótkeriledi. Eki H hám V tegisliklerge perpendikulyar bolǵan úshinshi profil tegislik W olardıń ortasınan ótkeriledi (2.2.1-sızılma, a, b, c). Sonda keńislikti shártli ráwishte segiz bólekke ajratıwshı apparat oktant payda boladı.



2.2.1- sızılma

H hám V tegisliklerdiń óz-ara kesiskeń sızıǵı x menen, H hám W lardıń óz-ara kesisiw sızıǵı y menen, V hám W lardıń óz-ara kesip atrǵan sızıǵı z menen belgilenedi. x, y, z lardıń óz-ara kesisiw noqatsı O menen belgilenedi. Ox, Oy, Oz lar koordinata kósherleri, O koordinata kósherleriniń bası delinedi. Bul jerde x kósher H hám V tegisliklerdi yarım tegisliklerge, y kósher W tegisligin joqarı hám tómenge yarım tegisliklerge, z kósher W tegisligin aldı hám arqa yarım tegisliklerine ajratadı. Arqa hám tómenge yarım tegislikler H_1 , V_1 , W_1 sıyaqlı belgilenedi (2.2.2- sızılma, a).



2.2.2- sızılma

Ádetdegiđey, V ni óz ornında qaldırıp, H nı x kóbirek tómenge, W nı z kóbirek átirapında ońǵa aylandırılsa, V menen qosılǵan bir tutas tegislik payda boladı (2.2.2-sızılma, b). Sonda arqa hám aldınǵı yarım tegislikler ústpe-úst úsip qaladı.

Birinshi oktant H , V hám W proyeksiyalar tegisliklerinen payda boladı. Bunda koordinata kósherleri x , y , z plyus.

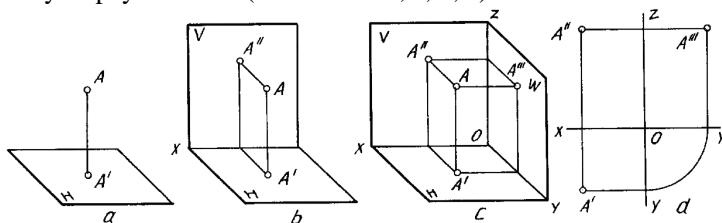
Ekinshi oktant H_1 , V_1 , W_1 tegisliklerinen quraladı hám kósher minus, x hám z kósherler plyus ($x, -y, z$) boladı.

Úshinshi oktant H_1 , V_1 , W_1 tegisliklerden payda boladı, y hám z kósherler minus, x plyus ($x, -y, -z$) boladı.

Tórtinshi oktant H , V_1 hám W_1 tegislerden dúzilgen bolıp, z kósher minus, x , y lar plyus ($x, y, -z$).

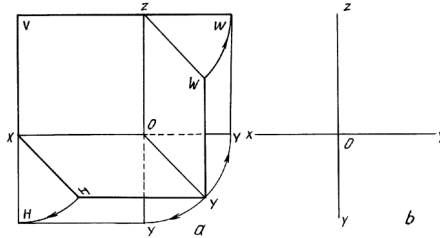
Birinshi oktant mısasında keńislikte berilgen A noqatınıń proektsiyaların aldın H ǵa, keyin H hám V ǵa soń, H , V hám W ǵa proektsiyalaw kórip shıǵıladı.

Keńisliktegi A noqatı arqalı H ǵa peppendikulyar qılıp nur (járdemshi sızıq) ótkerilse, A noqatınıń H daǵı proektsiyası A^I payda boladı. H ǵa perpendikulyar qılıp V tegislik hám oǵan hám perpendikulyar nur A arqalı ótkerilse, bul nur V menen kesisip, A noqatınıń V daǵı proektsiyası A^{II} ni payda qıladı. Endi, H hám V larǵa perpendikulyar qılıp W tegisligi kiritilse, W da A nıń A^{III} proyeksiyası payda boladı (2.2.3-sızılma, a, b, c).



2.2.3- sızılma

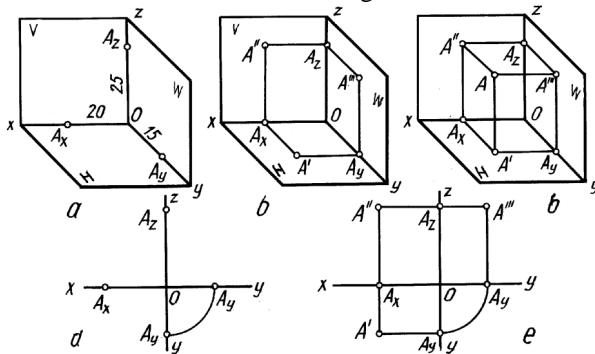
Epyur (epyr frantsuzsha sóz bolıp tegis sızılma degeni) payda etiw ushın eń aldın menen birinshi oktanttıń ózin epyurǵa aylandırıp alınadı. Bul ushın V tegislikti óz ornında qaldırıp, H dı x kósher átirapında tómenge, yaǵnıy V nıń astına, W nı z kósher átirapında ońǵa V menen bir tegislik payda etkenge shekem aylantırıladı (2.2.4-sızılma, a, b). Sonda úshewi H , V , W tegislikler bir tegislik kórnisine ótedi hám ol epyur delinedi. Tegisliklerdi shegarasız súwretlew qabil etilgen (2.2.4-sızılma, b).



2.2.4- sızılma

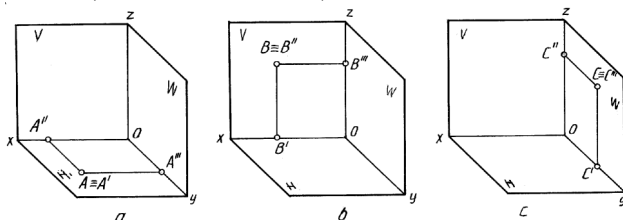
Jáne birinshi oktantqa qaytıladı. H-gorizontál proyeksiyalar tegisligi, V-frontal proyeksiyalar, W-profil proyeksiyalar tegisligi delinedi. A^I – keńisliktegi A noqatınıń gorizontál proektsiyası, A^{II} – frontal proyeksiyası, A^{III} – profil proyeksiyası delinedi. H, V, W dizimindegi apparatı $AA^I = A_x$, $A^{II} = A_y$, $A^{III} = OA_z$; $AA^{II} = A^I A_x = A^{III} A_z = OA_y$; $AA^{III} = A^I A_y = A^{II} A_z = OA_x$, olar proektsiyalawshı hámde proektsiyalardı baylanıstırwshı sızıqlar delinedi. Epyurda $A^I A^{II} \perp x$, $A^{II} A^{III} \perp z$, $A^I A^{III} \perp y$ lar proyeksiyalardı baylanıstırwshı sızıqlar delinedi.

H, V hám W tegislikler sistemasındaǵı keńisliktegi A noqat koordinata kósherleriniń ólshemleri arqalı beriliwi múmkin. Misalı, A noqatınıń kósherleriniń ólshemleri ($x = 20$, $y = 15$, $z = 25$) berilgen bolsa, bul sanlardı mm larda koordinata bası 0 dan tiyisliginshe x, y, z kósherlerine qoyıladı hám payda bolǵan noqatlar A_x , A_y , A_z deb belgilenedi (2.2.5-sızılma, a) a) hám olar A noqatınıń ekilemshı proektsiyaları delinedi. A_x dan y hám z ǵa, A_y dan x hám z ǵa, A_z dan x hám y ǵa parallel sızıqlar sızılma, olar óz-ara kesisip A^I noqatınıń gorizontál A^{II} , frontal hám profil A^{III} proyeksiyaların payda qılınadı (2.2.5-sızılma, b). Endi A dan H ǵa, A^I dan V ǵa, A^{II} , A^{III} dan W ǵa perpendikulyar sızıqlar sızılıp noqat A nıń keńisliktegi jaǵdayı anıqlanadı (2.2.5-sızılma, c). Usı protsessı epyurda orınlanıwı 2.2.5- sızılma, d, e larda kórsetilgen.

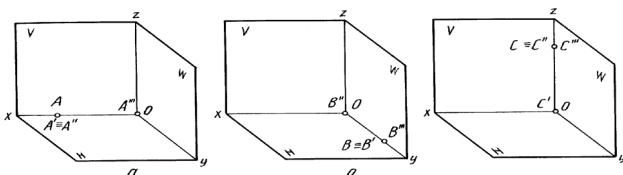


2.2.5-sızılma

Eger noqatnıń proektsiyalar tegislikleriniń birinde berilgen bolsa, onıń usı tegisliktegi proektsiyası ózi menen qosılǵan jaǵdayda (ústpe-úst túsip) súwretlenedi (2.2.6-sızılma, a, b, c) hám qalǵan proektsiyaları tiyisli koordinata kósherlerine proektsiyalanadı. Yamasa noqat koordinata kósherlerinen birinde berilgen bolsa, noqatnıń eki proektsiyası usı noqatnıń ózi menen qosılıp qaladı hám úshinshi proektsiyası koordinata ushı O ǵa proektsiyalanadı (2.2.7-sızılma, a, b, c).

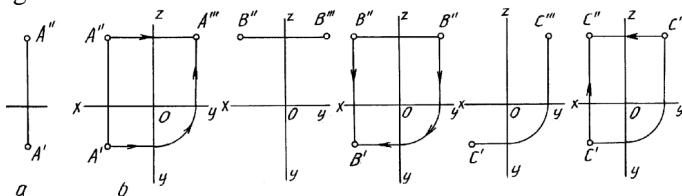


2.2.6- sızılma



2.2.7-sızılma

Epyurda noqatnıń eki proyeksiyası berilgen bólsa (2.2.8- sızılma, a), onıń úshinshi proyeksiyasını anıqlaw ushın oldın koordinata óqları Ox, Oy va Oz lar sızıp alınadı. A^{III} profil proyeksiyasını anıqlaw strelkalar arqalı kórsetilgen (2.2.8- sızılma, b). 2.2.8- sızılma, c, d, e, f larda hám noqatnıń jetispeytuǵın úshinshi proektsiyasını anıqlaw jolları strelkalar járdeminde kórsetilgen.



2.2.8- sızılma

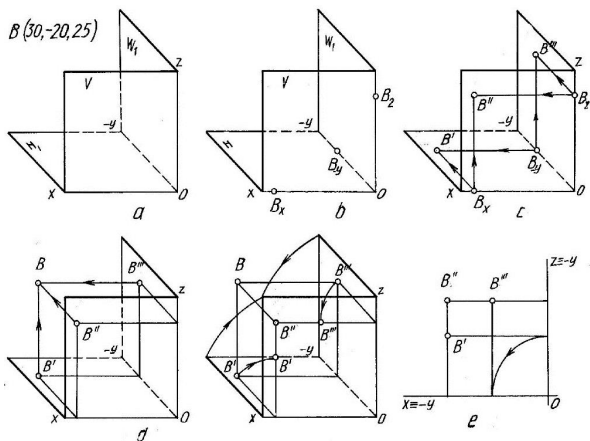
Endi, ekinshi, úshinshi hám tórtinshi oktantları úyreniledi.

Ekinshi oktant. Birinshi oktantnıń arqa tárepinde jaylasqan bolıp, ollardı V tegisligi ajratıp turadı (2.2.9-sızılma, a). Ekinshi oktanttaǵı B noqat onıń keńisliginde tómendegishe ($x = 30, -y = 20, z = 25$) berilgen bolsın. Bul noqat B nıń ekilemshi proektsiyaları koordinata kósherlerine tiyislishe qoyıp shıǵıp anıqlanadı (2.2.9-sızılma, b). Bul ekilemshi

proektsiyalardan tiyislishe koordinata kóshlerine parallel sızıqlar sızılıp, óz-ara kesikken jaylarda, B noqatının gorizontal proyeksiyası B^I , frontal proyeksiyası B^{II} , profil proyeksiyası B^{III} lar anıqlanadı (2.2.9-sızılma, c). Endi, usı payda qılınğan noqatı proektsiyaları tiyisli tegisliklerine perpendikulyar sızıqlar sızılса, B noqatının кеңіліктегі орнı belgilenedi (2.2.9-sızılma, d).

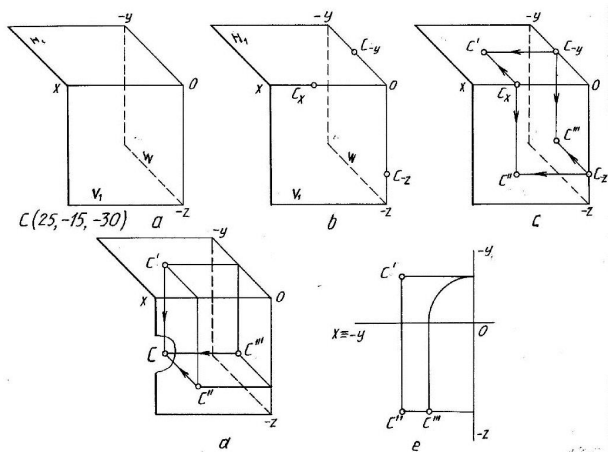
Екінші oktant apparatın epyurға ótkeriw ushın, áдетдегідек, frontal proektsiyalar tegisligi óz ornında qaldırılıp, H_1 hám W_1 nı ol menen bir tegislik payda bolğansha x hám z kósherleri átirapında aylanır. Bul protsess 2.2.9-sızılma, e da strelkalar bağdarı arqalı kórsetilgen. Sonda úsh tegislik birlesip, yağny ústpe-úst túsin qaladı hám bir tegislikti payda qıladı.

2.2.9-sızılma, f da payda bolğan epyurda B noqatının úsh proektsiyaları súwretlengen. Bul oktantta x hám $-y$ hámde z hám $-y$ koordinata kósherleri qosılıp, súwretlengenligi ushın hám úsh proektsiyalar bir V tegisliginde anıqlanıp atırғандаy túyiledi.



2.2.9-sızılma

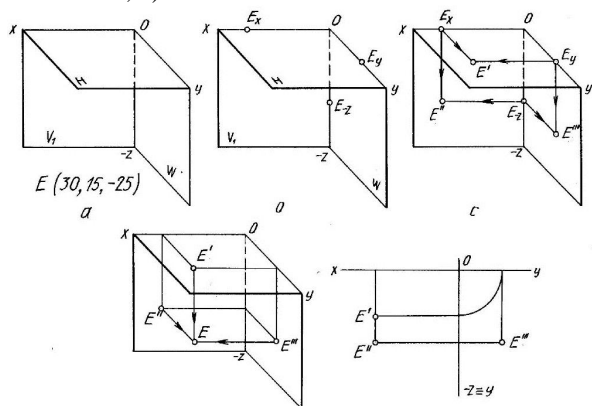
Úshinshi oktant. Úshinshi oktanttıń astında jaylasadı (2.2.10-sızılma, a). Onıń кеңіліктегі C noqat tómenдегіshe ($x = 25$, $-y = 15$, $-z = 30$) berilgen bolsa, C noqatının ólshemleri tiyisli koordinata kósherlerine qoyıp shıǵıladı hám ekilemshi proektsiyaları payda boladı (1.10.10-sızılma, b). Noqatın ekilemshi proektsiyaları C_x , C_y , C_z lardan tiyisli koordinat kósherlerine parallel sızıqlar ótkerilip, olar óz-ara kesistirledi hám noqatın H, V_1 , W_1 lardaǵı proektsiyaları payda boladı (2.2.10-sızılma, c). C^I , C^{II} , C^{III} lardan óz tegisliklerine perpendikulyar sızıqlar sızılса, olar óz-ara bir noqat C da kesidedi (2.2.10-sızılma, d).



2.2.10- sızılma

Endi, úshinshi oktantnıń epyurin payda qılıw ushın, ádettegeidey, V_1 tegislige qozǵalmas bolǵanı ushın H dı x kósher átirapında joqarıǵa, W_1 dı $-z$ kósheri átirapında shepke aylantırıladı. Sonda V nıń ústinde H tegislige, V_1 menen W_1 birllestirip súwretlenedi (2.2.10-sızılma, e). Bul jerde x bilan $-y$ qosıladı, $-y$ ese $-z$ niń dawamında jatadı.

Tórtinshi oktant. Ol birinshi oktantnıń astında jaylasqan bolıp, onıń keńislikte E noqat tómendegi qıymatlarda ($x = 30, y = 15, -z = 25$) berilgen bolsın (2.2-11-sızılma, a).



2.2.11- sızılma

E noqatnıń ólshemleri tiyisli koordinata kósherlerine qoyıp shıǵılsa, noqatnıń ekilemshi proektsiyaları payda boladı (2.2.11- sızılma, b). E_x, E_y, E_z lardan $x, y, -z$ lardıǵa parallel sızıqlar ótkerilse, olardıń óz-ara kesisetuǵın

E noqatının gorizontali E^I , frontal E^{II} , profil E^{III} proyeksiyalari anıqlanadı (2.2.11-sızılma, c). Endi, E noqatının keńisliktegi jaǵdayın belgilew ushın E^I , E^{II} hám E^{III} lardan óz tegisliklerine perpendikulyar sızıqlar sızıladı. Sonda bul sızıqlar óz-ara noqatının keńisliktegi ornında kesisedi (2.2.11-sızılma, d). Bul oktantta hám V_1 t egisligin qozǵaltmstan H dı x kósher átirapında tómenge burılsa, ol V_1 menen qosılıp qaladı. W_1 nı -z kósher átirapında onǵa aylantırılsa, V_1 dın óń tárepine ótedi hám tórtinshi oktanttıń epyurin payda qıladı (2.2.11- sızılma, e).

Barlıq oktantlarda hám noqattıń proektsiyaları óz-ara bir qıylı baylanıslı. Noqattıń gorizontál hám frontal proektsiyaları x kósherge perpendikulyar, frontal hám profil proyeksiyalari y hám y_1 menen úzliksiz baylanısqa jaǵdayda boladı.

Tayanış sóz: sherek, oktant, epyur, kósher, koordinata



Tákırarlaw ushın sorawlar. akrorlash uchun savollar.

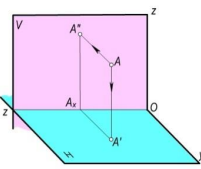
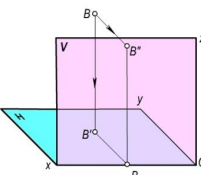
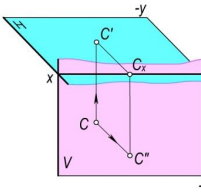
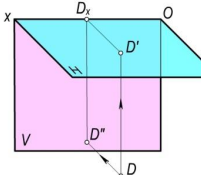
1. Proyeksiyalardıń qaysı usılların bilesiz ?
2. Oraylıq proektsiyalaw usılınıń geometriyalıq apparatı qanday ?
3. Ulıwma jaǵdayda jaylasqa tuwrı sızıqtıń oraylıq proektsiyası qanday boladı ?
4. Noqattıń oraylıq proektsiyası noqat bolıwına sebep ne ?
5. Proektsiyalaw orayınan ótken tuwrı sızıqlardıń oraylıq proektsiyası ne boladı ?
6. Proyeksiyalawshı nur degende neni túsinesiz ?
7. Proyeksiyalar tegisligi P da jatqa noqatnıń oraylıq proektsiyası qay jerde boladı ?
8. Proyeksiyalar tegisligi P ǵa parallel bolǵan tuwrı sızıqtıń oraylıq proektsiyası qay jerde boladı ?
9. Proyeksiyalaw orayı S menen ústpe-úst túsken noqattıń oraylıq proektsiyası qay jerde boladı?
10. Ne ushın iymek sızıqtıń orayı proektsiyası qıysıq sızıq boladı ?

Qullanilatúǵm pedagogikalıq texnologiya metodları

Óz-ózin bahalaw (Charxpalak) metodikası

1-kestesinde keltirilgen noqattúń sızılması tiykarında onıń qaysı atların sherektegini anıqlań.

1-keste.

№	Noqattúń sherektegi kórinisi	Shereklerdiń atları				Tuwrı juwan
		Birinshi sherek	Törtinshi sherek	Ekinshi sherek	Úshinshi sherek	
1.						
2.						
3.						
4.						

Joqarıdaǵı kestedegi «Charxpalak» metodında noqattúń sızılması tuwrı sızılardıń sızılması tiykarında onıń atların anıqlaw kórsetilgen.

Bahalaw ólshemi

1-2 aralığında tuwrı sızıqtıń atın tuwrı belgilengen talabalğa – «2» baha.

3 ta tuwrı sızıqtıń atın tuwrı belgilengen talabağa – «3» baha.

4 ta tuwrı sızıqtıń atın tuwrı belgilengen talabağa – «4» baha.

5-6 aralığında tuwrı sızıqtıń atın tuwrı belgilengen talabağa – «5» baha.

Bul metod járdeminde báseki formasında ótkiziliwi. Bul metod arqalı oqıtıwshı, oqıwshı hám talabalarğa teoriyalıq bilim beradi, bálkim sonıń menen birge olardıń alǵan bilimlerin anıqlaw múmkinshiligine iye.

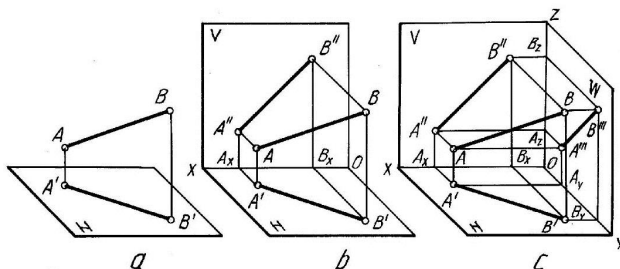
2.3-§. Tuwrı sızıqtıń proektsiyaları

Eki noqat arqalı bir tuwrı sızıq ótkeriw múmkin bolǵanlıǵı ushın, aldın tuwrı sızıqtı bir H tegisligine proektsiyalaw menen tanısıp shıǵıladı. Keyin eki hám úsh proektsiyalar tegisliklerine proektsiyalaw protsessi menen tanısıladı. Tuwrı sızıq kesindisin AB nı bir H gorizontal proyeksiyalar tegisligine proektsiyalaw ushın, eń aldın menen, proektsiyalaw tegisligi H sızıq alınadı hám AB kesindiniń keńisliktegi jaǵdayı tańlap alınadı. Soń A hám B noqatlardan H ǵa perpendikulyar sızıqlar ótkeriledi hám olardıń H menen kesisip atırǵan orınları anıqlanadı. Bul anıqlanǵash noqatlar A^I hám B^I dep belgilenedi. Olar óz-ara tutastrılса, AB kesindiniń H daǵı gorizontal proektsiyası $A^I B^I$ payda boladı(2.3.1-sızılma, a).

Endi H ǵa perpendikulyar qılıp V tegisligi qosıp sızıladı. Sonda H hám V proyeksiyalar izleri payda boladı hám AB kesindisin endi V ǵa H ǵa proektsiyalanǵanday onı V ǵa proektsiyalanadı. AB nıń V daǵı frontal proektsiyasınıń geometriyalıq ornın anıqlaw koordinata kósheri x arqalı ámelge asırıladı. Bunıń ushın A hám B lardan x ǵa perpendikulyar sızıqlar ótkeriledi hám ekilemshi proektsiyalar A_x , B_x lardan V tegisliginde x ǵa perpendikulyar (vertikal) sızıqlar ótkeriledi. A hám B noqatlardan V ǵa ótkeriletuǵın perpendikulyar sızıqlar hám A_x , B_x lardan sızılǵan sızıqlar kesisip, AB nıń V daǵı frontal proektsiyası $A^{II} B^{II}$ nı payda qıladı(2.3.1-sızılma, b).

H hám V tegisliklerge perpendikulyar qılıp úshinshi W tegislik kiritilse, H, V, W tegislikler sızıǵı payda boladı. AB kespe H hámde V ǵa qanday proektsiyalanǵan bolsa, W ǵa hám tap sonday proektsiyalanadı. A, B lardıń geometriyalıq orınları y hám z kósherleri arqalı anıqlanadı (2.3.1-sızılma, c). Bul jerde AB nıń bir atlı proektsiyaları óz-ara tutastrılǵan. Bir atlı proektsiyalarǵa $A^I B^I$, $A^{II} B^{II}$ va $A^{III} B^{III}$ lar kiredi.

Tuwrı sızıq proektsiyalar tegisliklerine qaraǵanda parallel yamasa perpendikulyar bolmasa, yaǵnıy barlıq proyeksiyalar tegisliklerine qaraǵanda qıya jaǵdayda jaylasqan bolsa, onı ulıwma jaǵdaydaǵı tuwrı sızıq delinedi. Bunday tuwrı sızıqlardıń proektsiyaları olardıń haqıyqıy uzınlıqlarına qaraǵanda qısqaaraq sızıladı (2.3.1-sızılma, c).



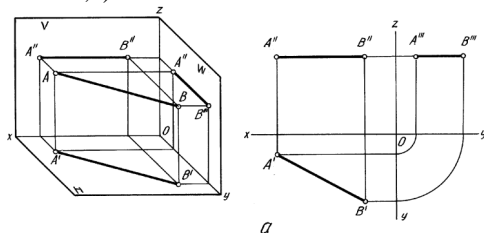
2.3.1- sızılma

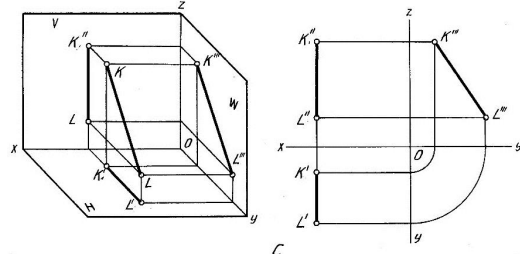
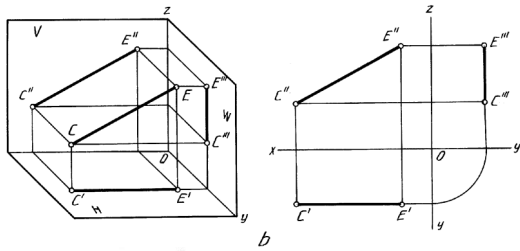
Tuwrı sızıq proektsiyalar tegislikleriń birine parallel yamasa perpendikulyar jaǵdayda bolsa, bunday tuwrı sızıqlar arnawlı tuwrı sızıqlar delinedi. Proektsiyalar tegisliklerinen birine parallel bolǵan tuwrı sızıq, usı tegislikke óziniń haqıyqıy uzınlıǵında proektsiyalanıp, usı tegislik atı menen ayıldı.

AB kesindi gorizonttal proektsiyalar tegisligi H ǵa parallel jaǵdayda berilgen. Sonıń ushın hám $A^1 B^1 = AB$, qalǵan proektsiyaları qısqaaraq súwretlenedi. Bunday sızıqlar gorizonttal sızıqlar dep ataladı (2.3.2-sızılma, a). Onıń epyurdaǵı sızılıwı usı sızılmanıń astında berilgen.

AB kesindi V ǵa parallel jaǵdayda berilgen bolıp, onıń H, V, W diziminde proektsiyalanıwı hám epyuri 2.3.2-sızılma, b da kórsetilgen. Bunday tuwrı sızıqlar frontal tuwrı sızıqlar delinedi.

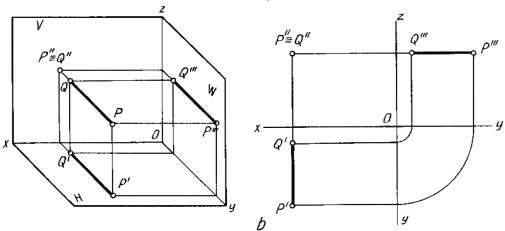
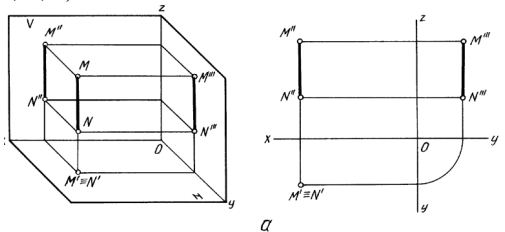
AB kesindi profil proektsiyalar tegisligine parallel berilgenligi ushın, ol usı W tegisligine óziniń haqıyqıy uzınlıǵında proektsiyalanadı, qalǵanlarına qısqaaraq sızıladı. Onda tuwrı sızıqlar profil tuwrı sızıqlar delinedi (2.3.2- sızılma,c).

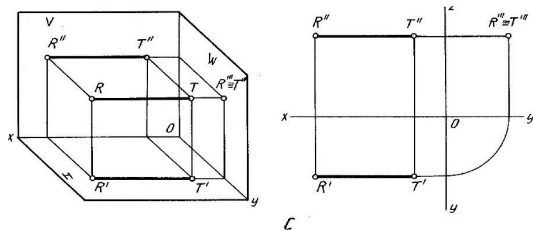




2.3.2- sızılma

Tuwrı sızıq tek bir proektsiyalar tegisligine perpendikulyar jaǵdayda bolsa, misalı $AB \perp H$ – gorizonttal proyeksiyalawshı (2.3.3-sızılma, a), $AB \perp V$ – frontal proyeksiyalawshı (2.3.3-sızılma b), $AB \perp W$ – profil proyeksiyalawshı (2.3.3-sızılma, c) tuwrı sızıqlar dep ataladı. Tuwrı sızıq qaysı proektsiyalar tegisligine perpendikulyar bolsa, usı tegislikke noqat kórinisinde, qalǵanlarına óziniń haqıyqıy uzınlıǵında proektsiyalanadı (2.3.3-sızılma, a, b, c).





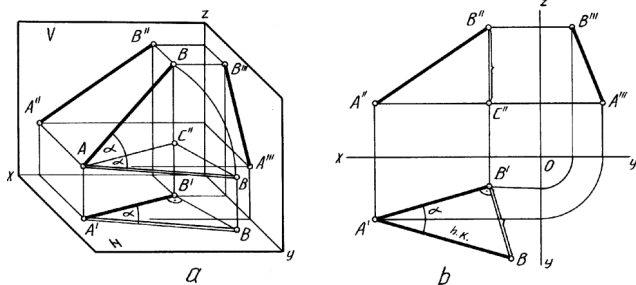
2.3.3-sızılma

Demek, tuwrı sızıq proektsiyalar tegisliklerine qaraganda ulıwma jaǵdayda, parallel jaǵdayda hám proektsiyalawshı jaǵdaylarda bolıwı múmkin Proektsiyalar tegisligine parallel yamasa perpendikulyar bolsa, onday tuwrı sızıqlar arnawlı (menshikli) tuwrı sızıqlar dep ataladı.

2.4-§. Tuwrı sızıq kesindisin talıqlaw

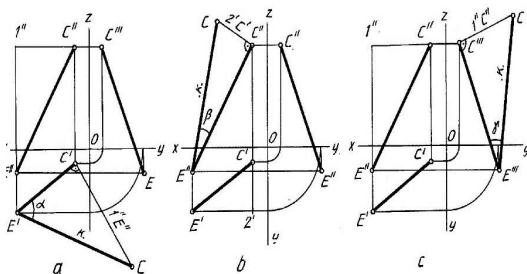
Tuwrı sızıq kesindisi proektsiyalar tegislerine qaraganda menshikli jaǵdayda bolsa, onday tuwrı sızıq kesindisin talıqlawǵa qájét joq, yaǵnıy onday talıqlanmaydı. Ulıwma jaǵdaydaǵı tuwrı sızıq kesindisi talıqlanadı. Talıqlaw degende tuwrı sızıqtıń proektsiyalar tegisliklerine qaraganda iyellegen súyir múyeshleri hám olar kespesiniń haqıyqıy uzınlıǵın anıqlaw túsınıledi.

Mısalı, H, V hám W tegislikler diziminde AB kespe hám onıń proektsiyaları berilgen bolsın. Onıń haqıyqıy uzınlıǵı hám proektsiyalar tegislikleri payda qılınıp atırǵan súyir múyeshleri (α , β , γ) nı anıqlawda tuwrı múyeshli úsh múyesh usılınan paydalanıladı. Bunıń ushın kesindiniń birar ushınan, mısalı, A ushınan óziniń $A^1 B^1$ proyeksiyasına parallel sızıladı (2.4.1-sızılma, a) hám ACB úsh múyesh payda boladı. Epyurda AC sızıq X kósherine parallel qılıp A^{II} arqalı ótkeriledi, yaǵnıy $A^{II} C^{II}$ il x boladı. (2.4.1-sızılma, a,b). AC nı kósher sıpatında tańlap alıp, onıń átirapında AB kespe H ǵa parallel bolǵanǵa shekem aylantırıladı. Sonda H ǵa óziniń haqıyqıy uzınlıǵında súwretlenedi (2.4.1-sızılma, a). Epyurda ACB il H jaǵdaydı orınlaw ushını B^1 dan $A^1 B^1$ ǵa perpendikulyar sızıp, oǵan $C^{II} B^{II}$ aralıq ólshem qoyıladı hám A^1 menen B tutastırıladı. (2.4.1-sızılma, b). Sonda kesindiniń haqıyqıy uzınlıǵı $A^1 B$ hám onıń H ǵa qaraganda qıya múyeshi α payda boladı. Tuwrı sızıq kesindisi V hám W larǵa qaraganda talıqlaw hám usı tártipte ámelge asırıladı (2.4.1- sızılma, a, b).



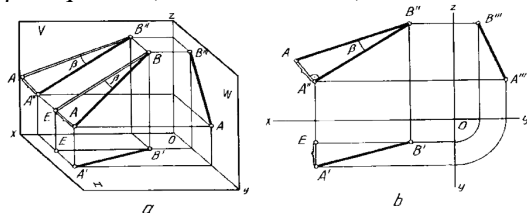
2.4.1- forma

Tuwrı sıziq kesindisiniñ ushları hár qıylı oktantlarda jaylasqanda hám olardı talıqlawda tuwrı múyeshli úsh múyesh usılınan paydalanıladı. CE kesindini epyurda talıqlaw ushın (2.4.2- sızilma, a) $C^I E^I$ nı úsh múyeshitiñ bir kateti dep, usı katetke onıñ C^I ushınan perpendikulyar sıziq, V dağı $C^{II} 1^{II} E^{II}$ úsh múyeshitiñ $1^{II} E^{II}$ vertikal katetin ólshep qoyılsa, úsh múyeshitiñ ekinshi kateti payda boladı. E^I nı C menen tutastırılsa, kesindiniñ haqıyqıy uzınlıǵı hám H ǵa qaraǵanda qıya múyeshi α anıqlanadı (2.4.2- sızilma, a, b, c).



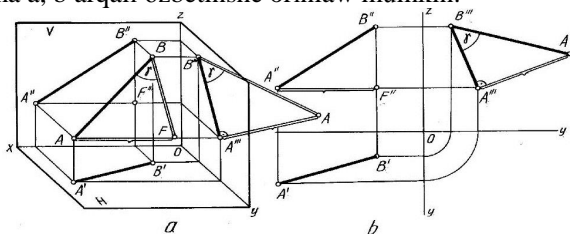
2.4.2- sızilma

Kespeni V ǵa qaraǵanda talıqlawda $C^{II} E^{II}$ nı katet qılıp, C^{II} dan oǵan perpendikulyar sıziq shıǵarǵan halda $C^I 2^I E^I$ úsh múyeshitiñ $2^I C^I$ katetin usı perpendikulyarǵa ólshem qoyıladı hám payda bolǵan C nı E^{II} menen tutastırıladı. Sonda kespeniñ haqıyqıy uzınlıǵı hám onıñ V ǵa qaraǵanda qıya múyeshi β anıqlanadı (2.4.3- sızilma, a, b).



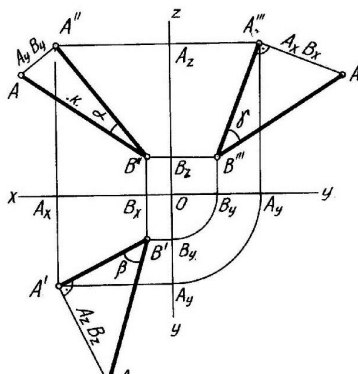
2.4.3- sızilma

Tap usı tártipte kespeni W ğa qaraǵanda talıqlanadı. Bul protsesstı 2.4.4.-sızılma a, b arqalı ózbetinshe orınlaw múmkin.



2.4.4- sızılma

Joqarıda bayan etilgen usıllarına tiykarlanıp, tuwrı múyeshli úsh múyeshstıń bir tiykarǵı kateti sıpatında kesindiniń proektsiyası alınsa, ekinshi sızılatuǵın katet ushın ólshemlerin : H ushın z kósherindegi $A_z B_z$, V ushın y (y_1) daǵı $A_y B_y$ ($A_{y1} B_{y1}$), W ushın $A_x B_x$ sıpatında alıw múmkin (2.4.5.-sızılma).



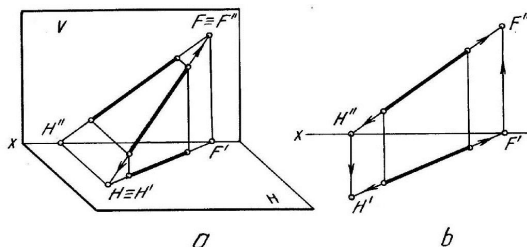
2.4.5.-sızılma

2.5-§. Tuwrı sızıqtıń izleri

Tuwrı sızıqtıń qandayda bir tegislik penen kesiskeń noqatı usı tuwrı sızıqtıń usı tegisliktegi izi delinedi. Mısalı, tuwrı sızıq H tegisligi menen kesiskende iz payda qıladı. Payda bolǵan iz usı tegislik atı menen atalanadı. Demek, tuwrı sızıq H menen kesisip, gorizonta iz, V menen kesiskende fronta iz, W menen kesisip profıl iz qaldıradı.

Tuwrı sızıqtıń H, V hám W tegisliklerine qaraǵanda onıń bir, eki yamasa úsh izi bolıwı múmkin. Mısalı, H hám V diziminde α tuwrı sızıq H menen G^I noqatda, V menen F^{II} noqatda kesisip atırǵan (2.5.1- sızılma, a). G^I noqat tuwrı sızıqtıń gorizonta izi, F^{II} noqat fronta izi delinedi. Hár bir iziniń bir proektsiyası ózi menen qosılıp sızıladı. Ekinshi proektsiyası x kósherde boladı. Epyurda tuwrı sızıq izleriniń proektsiyaların anıqlaw

ushın tuwrı sızıqtıń proektsiyaları x kósher menen kesiskenshe dawam ettiriledi. Mısalı, tuwrı sızıq gorizont iziniń gorizont proektsiyasın tabıw kerek bolsa, eń aldǵı menen tuwrı sızıqtıń frontal proektsiyası x kósheri menen kesiskenshe dawam ettiriledi. Sonda izdiń frontal proektsiyası payda boladı. Proektsiyalardı baylanıstırıwshı sızıq járdeminde gorizont proektsiyası anıqlanadı.

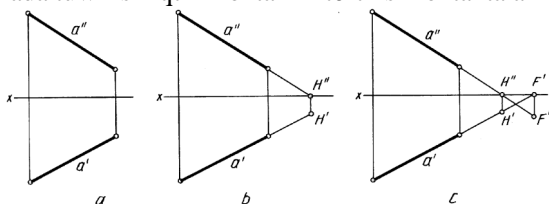


2.5.1- sızılma

Mısal. Ulıwma jaǵdaydaǵı tuwrı sızıqtıń gorizont hám frontal izleri anıqlansın. (2.5.2- sızılma, a).

Sheshiw. 1. Tuwrı sızıqtıń frontal proektsiyası a'' ni x kósher menen kesiskenshe dawam ettiriledi. Sonda gorizont iziniń frontal proektsiyası H'' payda boladı. H'' dan proyeksiyaların baylanıstırıwshı sızıq ótkerilip, a' da H' ni, yaǵnı gorizont iziniń gorizont proektsiyası tabıladı (2.5.2- sızılma, b).

2. Tuwrı sızıqtıń gorizont proektsiyası a' ni x kósher menen kesiskenshe dawam ettiriledi hám frontal iziniń gorizont proektsiyası F' belgilenedi. F' dan proyeksiyalardı baylanıstırıwshı sızıq járdeminde a'' da F'' ni, yaǵnı frontal iziniń frontal proektsiyası anıqlanadı (2.5.2- sızılma, c). Bul sızılma da tuwrı sızıqtıń frontal izi tórtinshi oktanta anıqlanmaqta.



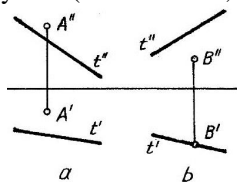
2.5.2- sızılma

2.6-§. Tuwrı sızıq hám noqattıń óz-ara jaǵdayları

Keńislikte noqat tuwrı sızıqqa qaraǵanda hár qıylı jaǵdayda bolıwı múmkin: Noqat tuwrı sızıqta jatıwı yamasa jatpaslıǵı ayrıqsha kórip shıǵıladı.

1. Noqat tuwrı sızıqta jatsa, noqattıń proektsiyaları hám usı tuwrı sızıqtıń proektsiyalarında boladı. Mısalı, parallel proektsiyalardıń 2-qásiyeti.

2. Noqat tuwrı sızıqta jatpasa, noqattıń proektsiyaları hám tuwrı sızıqtıń proektsiyalarında jatpaydı. Mısalı, 2.6.1-sızılma, a dağı A noqattıń proektsiyaları. Ayrım jaǵdaylarda noqattıń bir proektsiyası tuwrı sızıqtıń qandayda bir proektsiyasında jatsa hám, basqa proektsiyasında jatpaydı. Mısalı, B noqattıń proektsiyaları (2.6.1-sızılma, b).

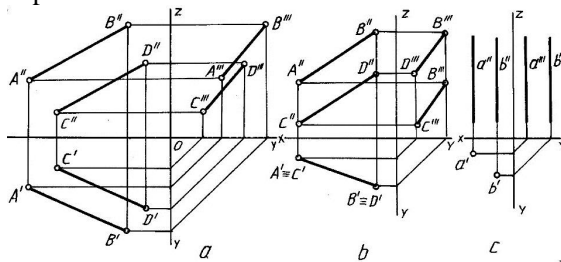


2.6.1- sızılma

2.7-Ş. Eki tuwrı sızıqtıń óz-ara jaǵdayları

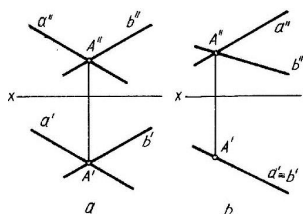
Eki tuwrı sızıq keńislikte bir-birine qaraǵanda óz-ara parallel, kesiwshi hám ushıraspas (ayqas) jaǵdaylarda boladı.

1. *Óz-ara parallel tuwrı sızıq.* Ulıwma jaǵdaylarda úsh proektsiyalar tegisliklerine óz-ara parallel tuwrı sızıqlar kórinisinde proektsiyalanadı (2.7.1-sızılma). Tuwrı sızıqlardıń bir atlı proektsiyaları $a^I b^I$, $a^{II} b^{II}$, $a^{III} b^{III}$ lar hám óz-ara parallel sızıladı.



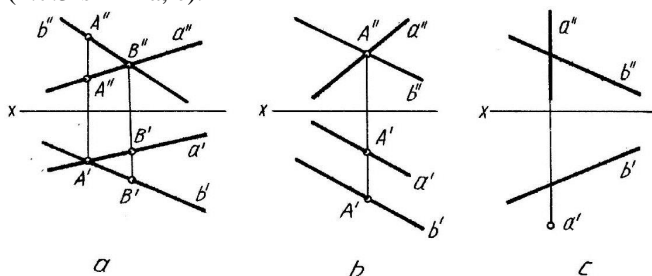
2.7.1- sızılma

2. *Ózara kesiwshi ikki tuwrı sızıq.* Ulıwma kóriniste proyeksiyalar tekisliklerine ózara bir nuqtada kesiwshi ikki tuwrı sızıq kórinislerinde proyeksiyalanadı (2.7.2- sızılma, a). Ózara kesiwshi tuwrı sızıqlar tekisligi máseken, H ga perpendikulyar bólsa, olar usı tekislikke bir sızıq kórinisinde proyeksiyalanadı (2.7.2- sızılma, b). Bunday tuwrı sızıqlardıń ózara kesken noqattıń proyeksiyalar epyurda proyeksiyalarını belgili bir sızıqta jatadı.



2.7.2- sızılma

3. *Ushiraspas eki sızıq* (ayqas, shamalawshı hám delinedi). Keńislikte bir-biri menen kesispeydi hám, parallel hám emes. Eger eki tuwrı sızıq óz-ara kesispese hám parallel bolsa, olar ushıraspas yamasa shamalawshı yamasa ayqas tuwrı sızıqlar delinedi. Epyurda bunda tuwrı sızıqlardıń proektsiyaları óz-ara kesikken jaǵdayda sızılmasa hám bul noqatlar proektsiyalardı baylanıstırıwshı bir sızıqta jatpaydı (2.7.3-sızılma, a). Ayrım jaǵdaylarda bunday sızıqlardıń bir proektsiyası óz-ara parallel (2.7.3-sızılma, b) yamasa bir tuwrı sızıq hám noqat kórinisinde sızılıwı múmkin (2.7.3-sızılma, c).



2.7.3-sızılma

Tayanısh sóz: tuwrı sızıq, kespe, sherek, proektsiyalawshı, ayqas, kesisiw



Tákırarlaw ushın sorawlar.

1. Parallel tuwrı sızıqlar qay jerde kesisedi hám ne ushın sonday?
2. Tuwrı sızıqtıń neshe tán más noqatı bar ?
3. Tuwrı sızıq qashan haqıqıy úlkenlikte sızıladı ?
4. Proyeksiyalaw baǵdarına parallel bolǵan tuwrı sızıqtıń parallel proektsiyası qanday kóriniste boladı?
5. Proektsiyalaw baǵdarına parallel bolǵan tegisliktiń parallel proektsiyası qay jerde boladı?
6. Qaysı halatta tuwrı sızıq kesindiniń parallel proektsiyası óziniń haqıqıy úlkenligine teń boladı?

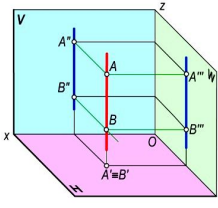
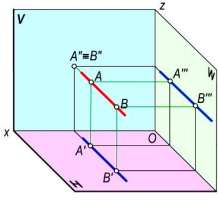
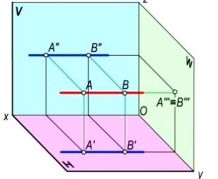
Qullanılatuğm pedagogikalıq texnologiya metodları

Óz-ózin bahalaw (Charxpalak) metodikası

1-kestesinde keltirilgen tuwrı sızıqlardıń sızılması tiykarında onıń atların anıqlań.

1-keste.

№	Tuwrı sızıqlardıń sızılması	<i>Tuwrı sızıqtıń sızılması tiykarında onıń atların anıqlaw kórsetilgen</i>						
		Gorizontál Proektsiyalawshı tuwrı sızıq	Profil Tuwrı sızıq	Frontal Proektsiyalawshı Tuwrı sızıq	Gorizontál Tuwrı sızıq	Profil Proektsiyalawshı Tuwrı sızıq	Frontal Tuwrı sızıq	Tuwrı sızıq
1.								
2.								
3.								

4.								
5.								
6.								

Joqarıdağı kestedegi «Charxpalak» metodında **tuwrı sızıqtıñ sızılması tiykarında onıñ atların** anıqlaw kórsetilgen.

Bahalaw ólshemi

1-2 aralıǵında tuwrı sızıqtıñ atın tuwrı belgilengen talabaǵa – «2» baha.

3 ta tuwrı sızıqtıñ atın tuwrı belgilengen talabaǵa – «3» baha.

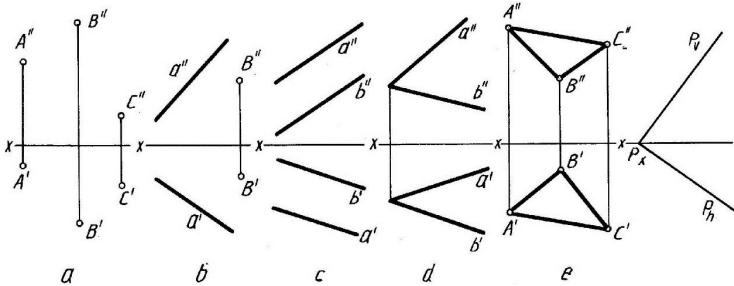
4 ta tuwrı sızıqtıñ atın tuwrı belgilengen talabaǵa – «4» baha.

5-6 aralıǵında tuwrı sızıqtıñ atın tuwrı belgilengen talabaǵa – «5» baha.

2.8-§. Tegislik hám onń beriliwi

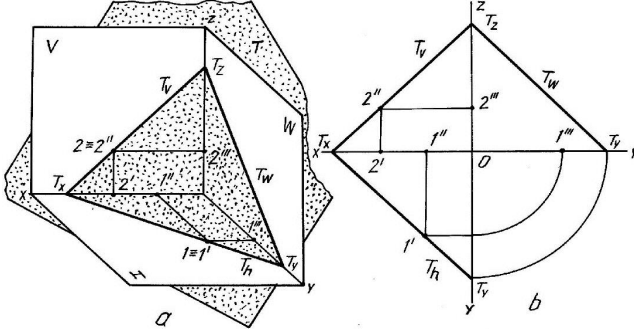
Tegislik sırtınım' menshikli kórinisi esaplanıp, onı sızılıwında usı geometriyalıq elementlerden paydalanıladı. Bul geometriyalıq elementlerge noqat, tuwrı sızıq, óz-ara parallel yamasa óz-ara kesisiwshi eki tuwrı sızıq, óz-ara parallel yamasa óz-ara kesiwshi eki tuwrı, óz-ara parallel yaki óz-ara kesiwshi eki tuwrı sızıq kesisiwi múmkin. Sonıń ushin tegislik epyurda ulıwma jaǵdayları tómendegi kórinislerde beriledi:

- bir tuwrı sızıqta jatpaǵan úsh noqat arqalı (2.8.1-sızılma, a)
- bir tuwrı sızıq hám usı tuwr sızıqta jatpaǵan bir noqat arqalı (2.8.1-sızılma,);
- óz-ara parallel eki tuwrı sızıq arqalı (2.8.1-sızılma,c);
- óz-ara kesiwshi eki tuwrı sızıp arqalı (2.8.1-sızılma,d);
- menshikli jaǵdaylarda tegislik óziniń ishleri arqalı (2.8.1-sızılma,f);
- ayırım jaǵdaylarda tegis forma, mısalı, úsh múyesh formasında (2.8.1-sızılma,e) beriliwi múmkin.



2.8.1-sızılma

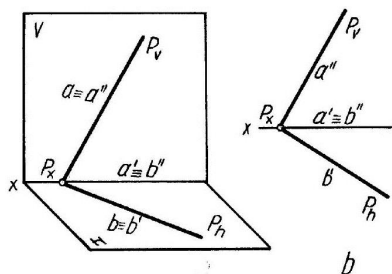
Tegislik sheksiz bolǵanı ushın y H, V hám W tegisliklerin ıqtıyary múyesh astında kesip ótiwi múmkin (2.8.2-sızılma,a).



2.8.2-sızılma

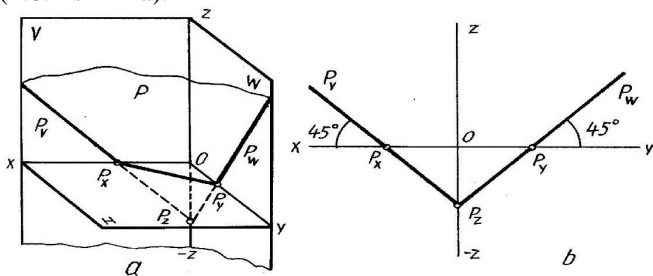
Tegisliktiń hár bir proektsiyalar tegislikler menen kesiskeń sızıqları tegislik izleri delinedi. T tegisliktiń proyeksiyalar tegislikleri menen

kesiksen sızıqlardı, yağñıy izlerin tuwrı sızıqlar dep qabil qılıp, olardı T_h , T_v , T_w menen belgilenedi. Demek, bunday tegislik úsh tuwrı sızıqtıń jıyındısınan ibarat bolıp, olardıń hár biri proektsiyalar tegisliklerinen birinde jatadı. Bul tegislik úsh tuwrı sızıqtıń jıyındısınan ibarat bolıp, olardıń hár biri proektsiyalar tegisliklerinen birinde jatadı. Bul tegislik (úsh múyesh) nıń H dağı tárepiniń frontal proektsiyası hám V dağı tárepiniń gorizontál proyeksiyası z kósherinde sızıladı. H hám V sistemasında tegisliktiń izleri arqalı sızılıwı x kósherde óz-ara kesiwshi eki tuwrı sızıp dep qaralsa hám boladı (2.8.3- sızılma, b).



2.8.3-sızılma

Birar, mısalı, P tegislik proektsiyalar tegislikleri H, V hám W menen bir qıylı qıya múyeshi payda qılıp kesilse, epyurda ol tegisliktiń P_h hám P_v izleri bir tuwrı sızıqta jatadı, P_w izi y kósheri menen 45° múyesh payda qılıp sızıladı (2.8.4-sızılma).



2.8.4-sızılma

Tegislik proektsiyalar tegisliklerine qarağanda qıya jağdayda berilgen bolsa, bunday tegislik ulıwma jağdaydağı tegislik dep ataladı (2.8.4-sızılma).

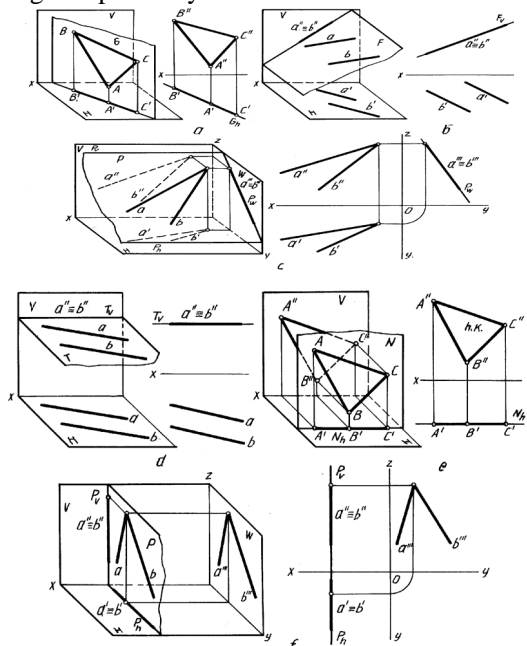
Eger tegislik proektsiyalar tegisliklerinen birewine parallel yamasa perpendikulyar jağdayda bolsa, bunday tegislik arnawlı yamasa menshikli jağdaydağı tegislik delinedi. Ondaıy tegislikler 2.8.5-sızılma, a-f larda berilgen. Olardıń hár biri menen tanısıp shıǵıladı.

H ğa perpendikulyar tegislik gorizontl proektsiyalawshı tegislik delinedi (2.8.5 -sızılma, a). Bunday tegisliktegi úsh múyesh tegisliktiń gorizontl izi menen qosılıp, bir tuwrı sızıq kórinisinde sızıladı. Frontal proyeksiyası óziniń úsh múyesh formasında proektsiyalanadı.

V ğa perpendikulyar tegislik frontal proektsiyalawshı tegislik delinedi (2.8.5-sızılma, b). Ondağı óz-ara parallel tuwrı sızıqlardıń V dağı proektsiyası tegisliktiń izi menen ústpe-úst túsip, bir tuwrı sızıqta sızıladı. Gorizontl proektsiyası óz-ara paralligin saqlağan jaǵdayda sızıladı.

W ğa perpendikulyar tegislik profil proektsiyalawshı tegislik delinedi (2.8.5-sızılma, c) hám ondağı óz-ara kesiwshı eki tuwrı sızıqtıń profil proektsiyası tegisliktiń profil izi menen bir tuwrı sızıqta jatadı. Qalǵan proektsiyaları óz-ara kesiwshı eki tuwrı sızıq kórinisinde proektsiyalanadı.

H ğa parallel (V ğa perpendikulyar) tegislik gorizontl tegislik delinedi (2.8.5-sızılma, d). Ondağı ózara parallel tuwrı sızıqlar gorizontl tegisliktiń frontal izi menen ústpe-úst túsip proektsiyalanadı. Gorizontl proektsiyalar tegisligine haqıyqıy uzınlıǵında sızıladı. Aralarındağı aralıqlar hám haqıyqıy úlkenliginde proektsiyalanadı.



2.8.5- sızılma

V ğa parallel tegislik frontal tegislik delinedi (2.8.5-sızılma, a, e) hám ol bir waqıttań ózinde H ğa hám perpendikulyar boladı, usı tiykarınan

ondağı úsh múyesh tegisliktiń gorizontál izi menen qosılıp bir tuwrı sızıqta sızıladı. Úsh múyeshitiń V dağı proektsiyası óziniń haqıyqıy úlkenliginde proektsiyalanadı, ABC II V.

W ға parallel tegislik profil tegislik delinedi (2.8.5-sızılma, a, f). Bunday tegislik bir waqıttıń ózinde H hám V ға perpendikulyar boladı. Profil tegisliktiń gorizontál hám frontal izleri x kósherine perpendikulyar sızıladı hámde onday tegisliktegi hár qanday forma izleri menen qosılıp sızıladı. Profil proektsiyası óziniń haqıyqıy úlkenliginde sızıladı.

Demek, proektsiyalar tegisliklerinen birine perpendikulyar tegisliktiń, mısalı, H ға perpendikulyar bolsa, onıń gorizontál izi x kósherge ótkir múyesh, frontal izi perpendikulyar jaǵdayda súwretleri. Biraq onıń epyurida frontal izin kórsetiw shárt emes.

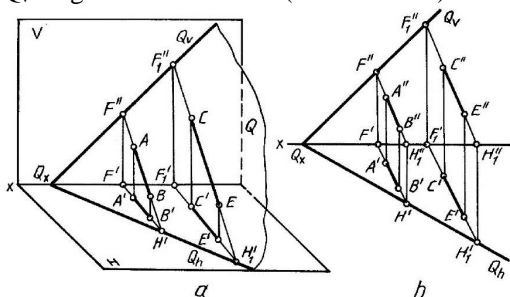
Eger tegislik proektsiyası tegisliklerinen birine parallel bolsa, mısalı, H ға parallel tegislik álbette V ға perpendikulyar boladı. Usı tiykarıman bunday tegislik izi x kósherine parallel sızıladı hám onıń gorizontál izi bolmaydı. Ondağı hár qanday formanıń forntal proektsiyası usı tegisliktiń izi menen qosılıp sızıladı.

2.9-§. Tegisliktiń izlerin jasaw.

Tegisliktiń gorizontál proektsiyalar tegisligi H menen kesisip payda qılǵan sızıǵı gorizontál iz delinedi hám T_h menen belgilenedi. T tegisliktiń V menen kesisken sızıǵı frontal iz delinedi hám ol T_v menen, W menen kesisken sızıǵı profil iz delinedi hámde ol T_w menen belgilenedi (2.8.2-sızılma, a). Tegisliktiń gorizontál hám frontal izleri x kósherde kesisip, bir ulıwma noqat payda qıladı. Bul noqat tegislik izleriniń x kósherindegi kesisiw noqatı delinedi hám T_x kórinisinde belgilenedi. Bunday tegislikler epyurda izleri arqalı sáwlelengen yamasa x kósherde óz-ara kesisetuǵın tegislik delinedi. Tegisliktiń izinde qandayda bir noqat berilgen bolsa, onıń basqa proektsiyaları koordinata kósherlerinde sızıladı. Mısalı, T tegisliktiń gorizontál izi T_h da 1 noqat berilgen bolsın. Onıń gorizontál proektsiyası ózi menen qosılıp qaladı hám $1 \equiv 1^I$ sıyaqlı belgilenedi. Frontal proyeksiyası 1^{II} x kósherde, profil 1^{III} proyeksiyası ol kósherde boladı (2.8.2- sızılma).

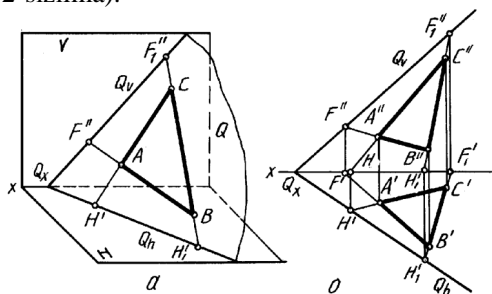
Tegislik ulıwma jaǵdayda berilgen bolsa, onıń izlerin anıqlaw ushın berilgen tegisliktiń táreplerindegi tuwrı sızıqlardıń proektsiyalar tegisliklerdegi izleri anıqlanadı. Anıqlanǵan izlerdiń bir atlı proektsiyaları óz-ara tutastırılса, tegisliktiń izleri payda boladı. Mısalı, tegislik ulıwma jaǵdayda óz-ara parallel tuwrı sızıqlar arqalı berilgen bolsa, onıń H hám V dağı izleri tabılsın delingen bolsın. Bul jerde AB hám CE kesindiler H hám V tegilikler tárep dawam ettirilse, olar menen kesisip, óz-ara parallal tuwrı sızıqlardıǵı gorizontál hám frontal izleri payda boladı. Bir atlı izler óz-ara

tutastırılıp devam ettirilse, x kósherde bir noqatta kesidedi. Q_h –tegisliktiń gorizontali izi, Q_v –tegisliktiń frontal izi (2.9.1-sızılma).



2.9.1- sızılma

Mısal. ABC tegisliktiń H hám V proyeksiyalar tegisliklerindeki izleri anıqlansın (2.9.2-sızılma).



2.9.2- sızılma

Sheshiw. H hám V diziminde ABC tegisliktiń tárepleri devam ettiriledi hám olar H hámde V tegislikler menen kesisip, izler payda qılınadı. AC hám BC lar H da H^1 va H^1_1 óz-ara tutastırılса gorizontali iz Q_h , F va F_1 óz-ara tutastırılса frontal iz Q_v payda qılınadı. Bul izler devam ettirilse, x kósherde óz-ara kesisip, tegislik izleriniń kesisiw noqatsı Q_x anıqlanadı.

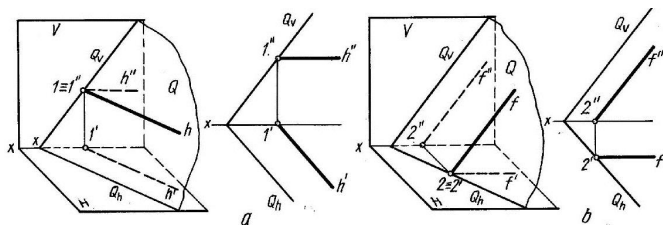
2.10-§. Tegisliktiń arnawlı sızıqları

Tegisliktiń arnawlı sızıqları bas, menshikli sızıqları hám delinedi. Tegisliktiń bas sızıqlarına onıń gorizontalı, frontalı hám eń úlken qıya sızıqları kiredi.

Bas sızıqlardan biri H ға parallel bolsa, ol tegisliktiń gorizontalı, V ға parallel bolsa, ol tegisliktiń frontalı, W ға parallel bolsa, ol tegisliktiń profili delinedi.

Tegislikte jatıp onıń arnawlı sızıqlardan birine perpendikulyar bolsa, ol tegisliktiń eń úlken qıya sızıǵı delinedi. Bulardı ayrıqsha-kórip shıǵamız.

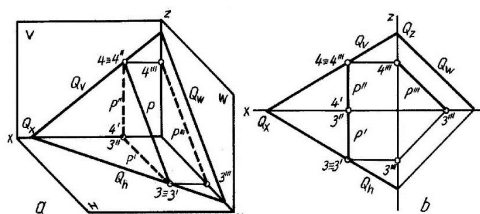
1. Tegisliktiń gorizontál sızıǵı (2.10.1-sızılma, a). Berilgen tegisliktiń gorizontál izi hám usı tegisliktiń gorizontallarınan biri esaplanadı. Tegisliktiń gorizontál sızıǵı hám onıń gorizontál proektsiyası usı tegisliktiń gorizontál izine parallel bolıp, onıń frontal proektsiyası x kósherge parallel sızıladı.



2.10.1- sızılma

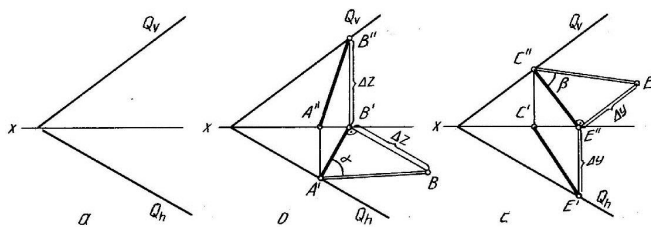
2. Tegisliktiń frontal sızıǵı (2.10.1-sızılma, b). Berilgen tegisliktiń frontal hám usı tegisliktiń frontallarınan biri esaplanadı. Tegisliktiń frontal sızıǵının frontal proektsiyası usı tegisliktiń frontal izine parallel, gorizontál proyeksiyası x kósherine parallel sızıladı.

3. Tegisliktiń profil sızıǵı (2.10.2-sızılma). Súwretlengen tegisliktiń profil izi hám usı tegisliktiń profil sızıqlarınan biri boladı. Bunday sızıqtıń profil proektsiyası usı tegisliktiń profil izine parallel, qalǵan gorizontál hám frontal proektsiyaları x kósherine perpendikulyar bolıp, bir sızıqta jatadı.



2.10.2-sızılma

4. Tegisliktiń eń úlken qıya sızıǵı (2.10.3- sızılma, a, b, c). Tegislikke tiyisli bolıp, onıń gorizontál sızıǵına yamasa frontal sızıǵına yaki profil sızıǵına perpendikulyar bolǵan sızıqlar. Eger tegislik izleri menen berilgen bolsa, tegisliktiń eń úlken qıya sızıǵı usı tegisliktiń izlerine perpendikulyar boladı. Epyurda hám bul eń úlken qıya sızıqtıń, mısalı, tegisliktiń gorizontálna perpendikulyar alınǵan bolsa, onıń gorizontál proektsiyası tegisliktiń gorizontál proektsiyasına yamasa izine perpendikulyar ótkeriledi. Frontal proyeksiyası proektsiyalardı baylanıstırıwshı sızıqlar arkalı anıqlanadı. Bas sızıqtıń qalǵanları hám epyurda usı tártipte ótkeriledi hám anıqlanadı.

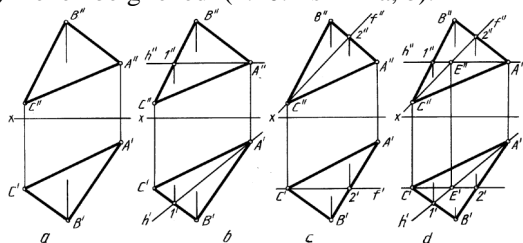


2.10.3-sızılma

Eger tegislik izleri menen emes, bálki, tegis forma ABC kórinisinde berilgen bolsa, onıń bas sızıqları tómendegi tártipte ótkeriledi.

Mısal. ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tegisliktiń arnawlı sızıqları ótkerilsin (2.10.4-sızılma, a). Bul jerde bas sızıqları tegisliktiń qandayda bir noqatınan ótkerilse hámde ol x kósherine parallel bolsa, máseleni sheshiw bir qansha ánsatlasadı.

Sheshiw. 1. Úsh múyeshtiń A^{II} noqatınan x kósherge parallel qılıp gorizontál sızıqtıń frontal proektsiyası ótkeriledi hám onıń gorizontál proektsiyası proektsiyalardı baylanıstırıwshı sızıp arqalı anıqlanadı hám bul sızıp h (h^I, h^{II}) menen belgilenedi (2.10.4-sızılma, b).

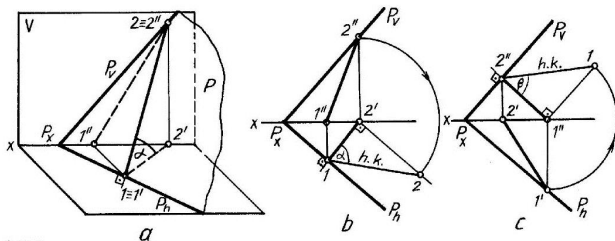


2.10.4- sızılma

2. Úsh múyeshtiń C^I ushınan x ǵa parallel qılıp frontal sızıqtıń gorizontál proektsiyası ótkeriledi. Onıń frontal proektsiyası proektsiyaların baylanıstırıwshı sızıp arqalı anıqlanadı (2.10.4- sızılma, c) hám ol f (f^I, f^{II}) menen belgilenedi.

3. Tegisliktiń bas sızıqları óz-ara kesisip atırǵan E^I hám E^{II} noqatlardıń proektsiyaların baylanıstırıw bir sızıp qatıwı tekseriledi (2.10.4-sızılma, d).

4. Tegisliktiń eń úlken qıya sızıǵı arqalı usı tegisliktiń proektsiyalar tegisliklerine qaraǵanda payda qılıp atırǵan múyeshtiń haqıyqıy ólshemi (úlkenligi) n anıqlaw múmkin. Mısal. Ulıwma jaǵdayda tegislik óziniń izleri arqalı sızılǵan bolıp, onıń eń aldı menen H menen soń V menen payda qılınıp atırǵan múyeshteri anıqlansın (2.10.5-sızılma, a).

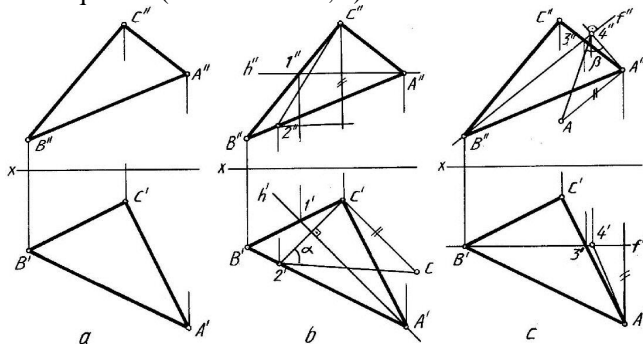


2.10.5- sızılma

Sheshiw. 1. Tegisliktiń izleri onıń bas sızıqlar gorizontál hám frontal cızıqları hám ekenligin esapqa alǵan halda, eń úlken qıya sızıqtı bir jola tegisliktiń izlerinen paydalanıw máqsetke muwapıq boladı. P tegisliktiń P_h izine perpendikulyar etip eń úlken qıya sızıqtıń gorizontál proektsiyası ótkeriledi hám frontal proektsiyası tabıladı (2.10.5-sızılma, b). P tegisliktiń H ǵa qaraǵanda kıya múyeshiniń haqıyqıy ólshemin anıqlaw ushın $1^1 2^1$ dıń 2^1 noqatınan oǵan perpendikulyar sızılıp, bul kesindiniń haqıyqıy uzınlıǵı anıqlanadı. Payda bolǵan α múyesh izlenip atırǵan qıya múyeshi esaplanadı.

2. Tegisliktiń P_v izine perpendikulyar etip eń úlken qıya sızıqtıń frontal proektsiyası ótkeriledi hám gorizontál proektsiyası anıqlanadı. P tegisliktiń V ǵa qaraǵanda qıya múyeshin anıqlaw ushın $1^2 (1^1 2^1, 1^2 2^2)$ kesindi talıqlanadı. Payda bolǵan β múyesh izlenip atırǵan qıya múyeshiniń haqıyqıy ólshemi esaplanadı (2.10.5-sızılma, c).

Mısalı. ABC ($A^1 B^1 C^1, A^2 B^2 C^2$) arqalı sáwlelengen tegisliktiń H hám V proektsiyalar tegisliklerine qaraǵanda payda bolıp atırǵan qıya múyeshleri anıqlansın (2.10.6-sızılma, a).



2.10.6-sızılma

Bunıń ushın tegisliktiń gorizontál hám frontalı ótkeriledi (2.10.6-sızılma, b). Berilgen tegisliktiń H menen payda qılǵan múyeshin anıqlaw ushın tegislik gorizontalıń gorizontál proektsiyasına perpendikulyar etip

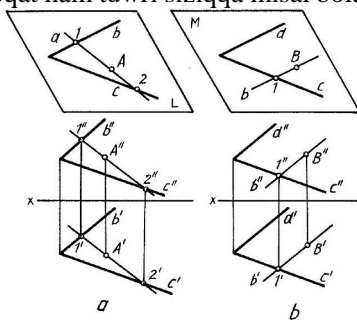
tegislíktin eń úlken qıya sızığına, qolay bolǵan noqatınan, misalı, C^I dan oǵan perpendikulyar sızıq ótkeriledi hámde onıń tegislik penen kesiskeń noqatda ol shegaralanadı. Bul jerde eń úlken qıya sızıqtıń gorizantal proektsiyası $C^I 2^I$ boladı hám onıń frontal proektsiyası $C^{II} 2^{II}$ anıqlanadı. Endi, $C^I 2^I$ nıń C^I ushınan oǵan perpendikulyar sızıq sızılıp, kesindi talıqlanadı. Payda bolǵan α múyesh izlenip atırǵan xaıyqıy ólshemi esaplanadı (1.18.6- sızılma, b). Tap usı tártipte tegislíktin frontalına qaraǵanda jumıs orınlanadı. Sonda tegislíktin V tegisligine qaraǵanda qıya múyeshi β payda boladı (2.10.6-sızılma, c).

2.11-§. Tegislikte noqat hám tuwrı sızıq tańlaw

Ayrım jaǵdaylarda tegislikte noqat yamasa tuwrı sızıq tańlawǵa tuwrı keledi. Tegislikte alınatuǵın noqat usı tegisliktegi qandayda bir tuwrı sızıqta jatıwı shárt. Eń aldı menen tegislikte tuwrı sızıq tańlanadı. Tuwrı sızıq usı tegislikte bolıwı ushın onıń hár qanday eki noqatı usı tegislikte bolıwı kerek. a tuwrı sızıqtıń 1 hám 2 noqatları tegislíktin b hám c sızıqlarında kesisip atırǵanı ushın tuwrı sızıq usı L tegislikte tańlangan esaplanadı (2.11.1-sızılma, a).

Tańlangan tuwrı sızıq tegislíktin qandayda bir sızıǵın kesip, ekinshisine parallel bolsa, ol tegisliktegi esaplanadı. b tuwrı sızıq tegislíktin c sızıǵın 1 noqatda kesip, d sızıǵına parallel halda ótkenligi ushın ol tuwrı sızıq M tegislikke tiyisli esaplanadı (2.11.1-sızılma, b). Bul eki L hám M tegisliklerde tańlap alıńǵan a hám b tuwrı sızıqlarda tańlap alıńǵan A hám B noqatlar hám L hám M tegisliklerge tiyisli boladı (2.11.1-sızılma, a, b).

Tegisliklerdegi bas sızıqlar hám olardı ótkeriwde paydalangan noqatlar, tegislikte noqat hám tuwrı sızıqqa misal bola aladı.



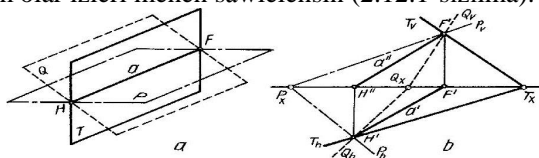
2.11.1- sızılma

2.12-§. Tuwrı sızıq arqalı tegislik ótkeriw

Ayrım máselelerdiń shártine kóre, tuwrı sızıq arqalı ulıwma yamasa proektsiyalawshı jaǵdaydaǵı tegislíkti ótkeriwshе tuwrı keledi. Belgili, bir

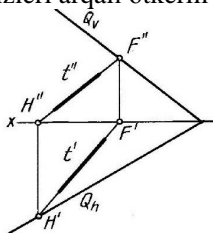
tuwrı sıziq qálegen kóp (sheksiz) tegislik ótkeriw múmkin. Sızılımda hám ulıwma jaǵdaydaǵı tuwrı sıziqtıń proektsiyaları arqalı ulıwma jaǵdaylardaǵı tegislik proektsiyaların qálegenshe ótkeriw múmkin. Biraq bunday tuwrı sıziq arqalı gorizontaldıwshı, frontal proektsiyaldıwshı yamasa profil proektsiyaldıwshı tegisliklerdi birewden ótkeriw múmkin.

Mısal. Berilgen tuwrı sıziq a arqalı ulıwma jaǵdaydaǵı tegislikler ótkerilsin hám olar izleri menen sáwlelensin (2.12.1-sızılma).



2.12.1- sızılma

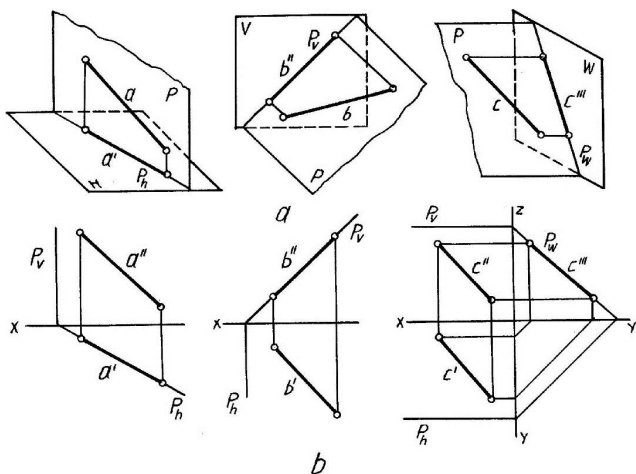
Keńislik sızılımda a tuwrı sıziq arqalı ótkeriliwi múmkin bolǵan sheksiz tegisliklerde tek úshewi kórsetildi. Epyurda a(a^I a^{II}) sıziq sızıp alınadı hám onıń gorizontaldıwshı frontal izleri anıqlanadı. Ótkerilip atırǵan tegisliklerdiń x kósherindegi kesisiw noqatları P_x Q_x hám T_x noqatları tańlap alınadı hám ol kesisiw noqatlar tuwrı sıziqtıń izleri H^I hám F^I noqatlar menen tutastırıladı (2.12.1-sızılma, a, b). t (t^I, t^{II}) sıziq arqadı ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik izleri arqalı ótkeriliwi berildi (2.12.2-sızılma).



2.12.2-sızılma

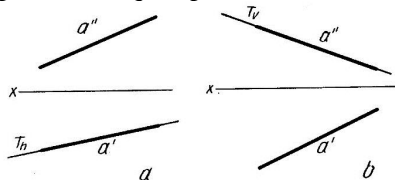
Mısal. Tuwrı sıziq arqalı proektsiyaldıwshı tegislik izleri arqalı ótkerilsin.

Tuwrı sıziq arqalı tek bir gorizontaldıwshı, frontal proektsiyaldıwshı hám profil proektsiyaldıwshı tegislik ótkeriw múmkin delingen edi. Usı pikirdi 2.12.3-sızılma, a da anıq sızılımda hám epyurda 2.12.3-sızılma, b da kóriw múmkin. Biraq a (a^I, a^{II}) tuwrı sıziq arqalı olardı ayırqsha ótkeriw múmkin.



2.12.3- sızılma

Horizental proektsiyalawshı tegisliktiń horizental izi tuwrı sızıqtıń horizental proektsiyası a^I arqalı ótedi, yaǵnıy tuwrı sızıqtıń horizental proektsiyası hám tegisliktiń izi qosılıp sızıladı (2.12.4-sızılma, a).



2.12.4-sızılma

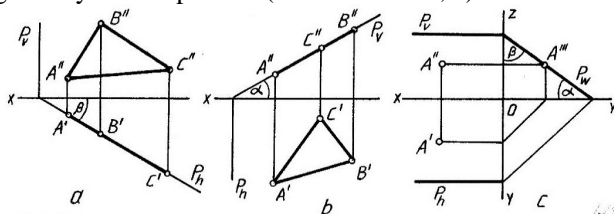
Frontal proektsiyalawshı tegisliktiń frontal izi tuwrı sızıqtıń izi tuwrı proektsiyası a^{II} arqalı ótedi. Bul jerde hám tegislik izi hám tuwrı sızıqtıń frontal proektsiyası qosılıp sızıladı (2.12.4-sızılma, b). Profil proyeksiyalawshı tegislik A^{III} arqalı ótkeriledi (2.12.1-sızılma, a, c).

2.13-§. Menshikli jaǵdaydaǵı tegislikler hám olardıń qásiyetleri.

Tegislik proektsiyalar tegisliginiń birewine perpendikulyar bolsa, *proyeksiyalawshı*, parallel bolsa, *parallel* tegislik delinedi. Bunday tegislikler qaysı proektsiyalar tegisliklerine perpendikulyar yamasa parallel bolsa, usı proyeksiya tegisligi atı menen ataladı. Mısalı, tegislik gorizental proektsiyalar tegisligine perpendikulyar bolsa *gorizental proyeksiyalawshı*, frontal proyeksiyalar tegisligine parallel bolsa *frontal* tegisligi delinedi.

1. Gorizental proyeksiyalar tegisligi H ǵa perpendikulyar tegislik gorizental proyeksiyalawshı yamasa vertikal tegislik delinedi. Bunday tegisliktiń ózgesheligi ondaǵı hár qanday formanıń gorizental proektsiyası

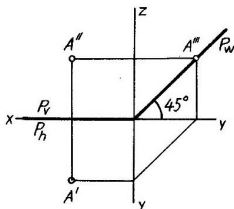
öziniñ gorizontal izi menen qosılıp sızıladı. Tegisliktiñ P_h izi menen x kósher aralıǵındaǵı súyir múyesh, usı tegisliktiñ frontal tegisligi menen payda qılǵan múyeshi esaplanadı (2.13.1- sızılma, a).



2.13.1- sızılma

2. Frontal proyeksiyalar tegisligi V ǵa perpendikulyar tegislik frontal proektsiyalawshı tegislik delinedi. Onıñ tiykarǵı ózgesheli sonda, ondaǵı hár qanday formanıń, misalı, úsh múyeshitiñ frontal proyeksiyası tegisliktiñ frontal izi menen qosılıp sızıladı. Tegisliktiñ frontal izi menen x kósher arasındaǵı súyir múyesh usı tegisliktiñ gorizontal proektsiyalar tegisligi H menen payda qılǵan múyeshitiñ haqıyqıy úlkenligi boladı (2.13.1- sızılma, b).

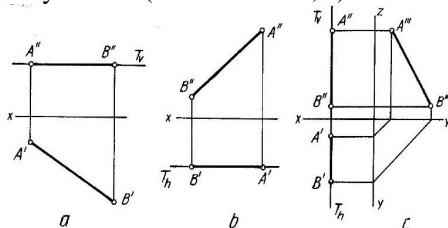
3. Profil proyeksiyalar tegisligi W ǵa perpendikulyar tegislik profil proektsiyalawshı tegislik delinedi. Epyurda bunday tegisliktiñ gorizontal hám frontal izleri x kósherine parallel sızıladı (2.13.1-sızılma, c). Yamasa x kósheri menen qosılıp qalatuǵın jaǵdayları hám bar. Tegisliktiñ x kósheri arqalı ótip, W ǵa perpendikulyar jaǵdayda bolǵanı kitap beti tegisligi hám delinedi (2.13.2-sızılma). Profil proektsiyalawshı tegisliktegi bir noqat arqalı onı ańsat ótkeriw múmkin (2.13.2- sızılma). Profil proyeksiyalawshı tegisliktiñ gorizontal hám frontal izleri bir bolıp x kósherinde sızılıp, onıñ profil izi z hám y kósherlerin teń ekige bólip (45°) sızılsa, bunday tegislik bissektor tegislik hám delinedi. Profil proektsiyalawshı tegisliktegi hár qanday formanıñ profil proektsiyası onıñ profil menen qosılıp sızıladı.



2.13.2- sızılma

4. Gorizontal proyeksiyalar tegisligi H ǵa parallel tegislik gorizontal tegislik delinedi. Epyurda bul tegislik H hám V diziminde V da tek bir izi menen x kósherge parallel sızıladı. Onıñ tiykarǵı ózgesheligi sonda, ondaǵı

tuwrı sızıq yaqı birar formanıń frontal proektsiyası tegisliktiń frontal izi menen qosılıp, sızıladı hám gorizontál proektsiyası óziniń haqıyqıy úlkenliginde proektsiyalanadı (2.13.3-sızılma, a).



2.13.3-sızılma

5. Frontal proyeksiyalar tegisligi V ğa parallel tegislik frontal tegislik delinedi. H hám V diziminde frontal tegislik tek bir H da gorizontál izi arqalı x kósherine parallel sızıladı (2.13.3-sızılma, b). Bunday tegisliktegi hár qanday forma (tuwrı sızıq) nıń gorizontál proektsiyası tegisliktiń izi menen qosılıp sızıladı hám frontal proektsiyası óziniń haqıyqıy úlkenliktegi kóriniste proektsiyalanadı.

6. Profil proyeksiyalar tegisligine parallel tegislik profil tegislik delinedi hám onıń profil izi bolmaydı. Onıń gorizontál hám frontal izleri H hám V da frontal bir tuwrı sızıq kórinisinde x kósherge perpendikulyar sızıladı. Bunday tegisliktegi hár qanday forma (tuwrı sızıq) nıń gorizontál hám frontal proyeksiyaları T_h hám T_v da qosılıp sızıladı, profil proektsiyası óziniń haqıyqıy úlkenliginde W tegisligine proektsiyalanadı (2.13.3-sızılma, c).

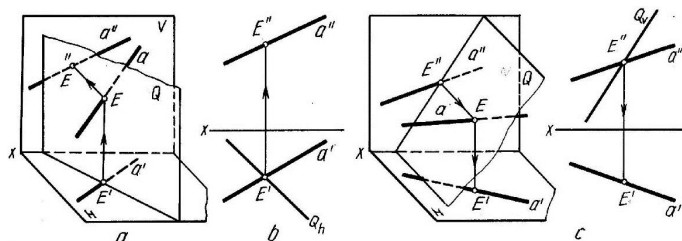
2.14-§. Tuwrı sızıq hám tegisliktiń óz-ara jaǵdayları

Tuwrı sızıq hám tegislik óz-ara jaǵdayları tómendegishe bolıwı múmkin:

- tuwrı sızıq birar tegislikke tiyisli, mısalı, tegisliktiń bas sızıqları hám 2.13.1-sızılma sızılıwı múmkin;
- tuwrı sızıq tegislik menen kesidedi;
- tuwrı sızıq tegislikke perpendikulyar;
- tuwrı sızıq tegislikke parallel.

Tuwrı sızıqtıń proektsiyalawshı tegislik menen kesisiw noqatın anıqlaw. Málimki, proektsiyalawshı tegislik qaysı tegislikke perpendikulyar bolsa, usı tegislikke tuwrı sızıq kórinisinde sızıladı. Onıń tap usı ózgesheliginen paydalanıp, izlep atırǵan noqat anıqlanadı. Bunda tuwrı sızıq hám tegisliktiń óz-ara kesisip atırǵanlıǵı anıq kórinisi turadı. Mısalı, tegislik gorizontál proektsiyalawshı bolsa, onıń tuwrı sızıq menen kesisip atırǵan noqatı H da E^1 arqalı tabıladı (2.14.1-sızılma, a). Epyurda

hám tegisliktiń izi menen tuwrı sıızıqtıń H daǵı proektsiyaları kesisip atırǵan ornınan tuwrıdan-tuwrı alınadı hám ol noqat E^I dep belgilenedi. E^I proyeksiyalardı baylanıstırıwshı sıızıq arqalı sıızıqtıń frontal proektsiyasında belgilenedi (2.14.1- sızılma , b).

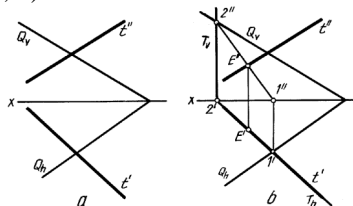


2.14.1- sızılma

Tegislik frontal proektsiyalawshı bolsa, tuwrı sıızıqtıń frontal proektsiyası menen tegisliktiń frontal izi kesisip atırǵan jay E^I dep belgilenedi hám ol arqalı H da E^I tabıladı (2.14.1- sızılma, c).

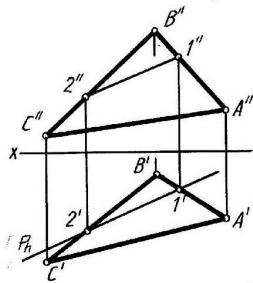
Tuwrı sıızıqtıń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen kesisiw noqatın anıqlaw. Bunday jaǵdaylarda aldın ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliktiń proektsiyalawshı tegislik menen kesisiw sıızıǵın anıqlaw temasına usınıs etiliwi tiyis. Ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen tuwrı sıızıqtıń ulıwma kesisiw noqatın tabıw ushin tuwrı sıızıq arqalı proektsiyalawshı tegislik ótkerilip, olardıń óz-ara kesisiw sıızıǵı anıqlanıwı tiyis. Áne usı kesisiw sıızıǵı menen tuwrı sıızıqtıń óz-ara kesiskeń sıızıǵı izlenip atırǵan noqat tabıladı.

Ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen proektsiyalawshı tegisliktiń óz-ara kesisiw sıızıǵın anıqlawda, aldın ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen talıqlanadı. Eger ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik izleri menen berilgen bolsa, tegislik izleriniń bir atlı proektsiyaları kesistiriledi hám usı jaylar 1^I hámde 2^{II} noqatlarda belgilenedi, soń olardıń V hám H daǵı proektsiyaları anıqlanadı. Óz-ara kesisiw sıızıǵınıń gorizonttal proektsiyası $1^I 2^I$ bolsa, frontal proektsiyası proektsiyalawshı tegisliktiń frontal izi menen qosılıp qaladı (2.14.2- sızılma, b).



2.14.2- sızılma

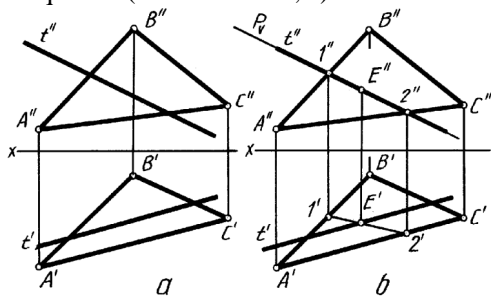
Eger ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik, mısalı, ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tárzinde berilgen bolsa, onıń gorizonttal proyeksiyalawshı tegislik menen kesisip atırǵan sızıǵın anıqlawda, proektsiyalawshı tegisliktiń izi menen tegisliktiń tárepleri $A^1 B^1$ hám $B^1 C^1$ lar menen kesisip atırǵan jayları $1^1 2^1$ dep belgilenedi, soń ol noqatlardıń frontal proektsiyaları bir atlı táreplerinde tabıladı. Olardıń óz-ara kesisiw sızıǵınıń frontal proektsiyası $1^{II} 2^{II}$ bolsa, gorizonttal proektsiyası proektsiyalawshı tegisliktiń gorizonttal izinde qosılıp sıziladı (2.14.3-sızılma).



2.14.3- sızılma

Endi, tuwrı sızıqtıń ulıwma ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen kesisip atırǵan noqatın anıqlawǵa ótileđi.

Mısal. t (t^1 , t^{II}) tuwrı sızıqtıń ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tegislik menen kesisken noqatı anıqlansın (2.14.4-sızılma, a).



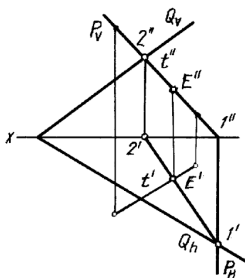
2.14.4- sızılma

Sheshiw. 1. Tuwrı sızıq arqalı frontal proektsiyalawshı tegislik ótkeriledi.

2. Frontal proyeksiyalawshı hám ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliktiń óz-ara kesisiw sızıǵı 12 ($1^1 2^1$, $1^{II} 2^{II}$) tabıladı.

3. Tuwrı sızıqtıń gorizonttal proektsiyası t^1 menen $1^1 2^1$ niń óz-ara kesisip atırǵan jayı E^1 dep belgilenedi hám ol arqalı E^{II} anıqlanadı (2.14.4-sızılma, b).

Basqa mısalda ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik izleri arqalı berilgen bolıp, tuwrı sıziqtıń usı tegislik menen kesisken noqatın tabıw ushın, tuwrı sıziq arqalı frontal proektsiyalawshı tegislik izleri arqalı ótkeriledi. Eki tegisliktiń óz-ara kesisiw sıziǵı $l^1 2^1$ menen t^1 niń kesisip atırǵan jayında izlep atırǵan noqattıń gorizonttal proektsiyası E^I belgilenedi hám ol arqalı E^{II} tabıladı (2.14.5-sızılma).

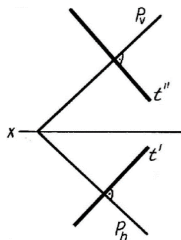


2.14.5- sızılma

Tuwrı sıziqtıń tegislikke perpendikulyarlıǵı. Tuwrı sıziq tegislikte óz-ara kesisiwshı eki tuwrı sıziqqa perpendikulyar bolsa, bul tuwrı sıziq tegislikke hám perpendikulyar boladı.

Epyurda ulıwma jaǵdaydaǵı tegislikke perpendikulyar tuwrı sıziq ótkeriw ushın parallel proektsiyalardıń qásiyetlerinen birine ámel qılınadı, yaǵnıy tuwrı múyesh (90°) tıń qandayda bir tárepi proektsiyalar tegislikleriniń birine parallel bolsa, tuwrı múyesh bul tegislikke óziniń haqıyqıy ornında proektsiyalanadı.

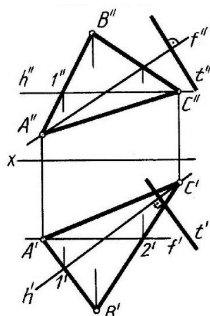
Sonday qılıp, ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik izleri arqalı sızılǵan bolsa, onıń P_h hám P_v izleri H hám V larda jatadı. Demek, tuwrı sıziqtı bul izlerge perpendikulyar qılıp ótkeriw múmkin boladı. Sonda $t \perp P_h$, $t \perp P_v$ bolǵanı ushın tuwrı sıziq berilgen ulıwma P tegislikke perpendikulyar esaplanadı (2.14.6-sızılma).



2.14.6- sızılma

Eger ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) kórinisinde berilgen bolsa, ol halda usı tegisliktiń H hám V larǵa parallel jaǵdaydaǵı bas sıziqları ótkerip alınadı. Tuwrı sıziq ABC tegisliktiń bas sıziqlarına

perpendikulyar etip ótkeriledi, yaǵnıyya'ni $t^I \perp h^I$, $t^{II} \perp f^{II}$ qılıp alınadı (2.14.7-sızılma).

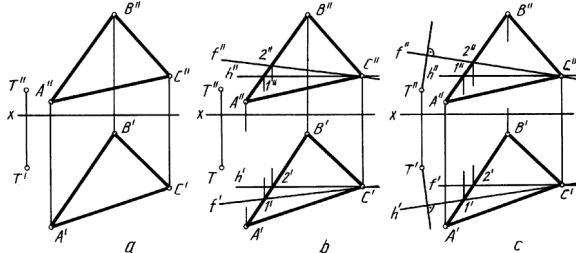


2.14.7- sızılma

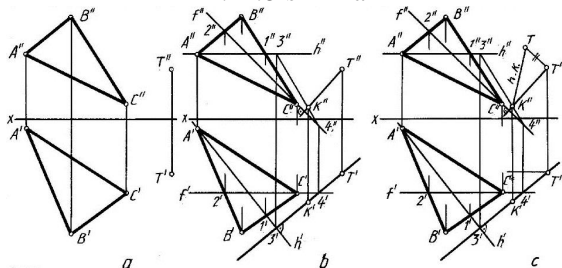
Mısal. T (T^I , T^{II}) noqattan ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tegislikke perpendikulyar tuwrı sızıq ótkerilsin (2.14.8-sızılma, a).

Sheshiw. Tegisliktin bas, yaǵnıy gorizontál hám frontal sızıqları ótkeriledi (2.14.8-sızılma, b). T^I dan h^I ğa, T^{II} dan f^{II} ğa perpendikulyar sızıqlar ótkeriledi (2.14.8-sızılma, c).

Mısal. T (T^I , T^{II}) noqattan ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tegislikke bolǵan eń qısqa aralıqtın haqıyqıy uzınıǵı tabılsın (2.14.9- sızılma, a).



2.14.8-sızılma



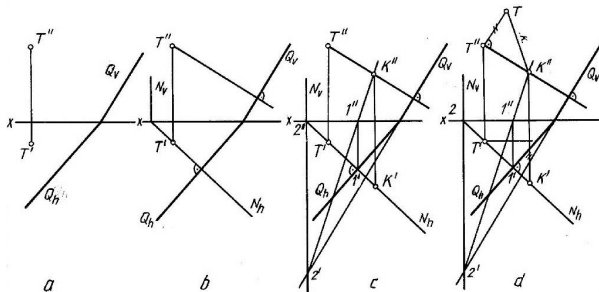
2.14.9-sızılma

Sheshiw. Bunın ushın eń aldı menen tegisliktin bas sızıqları ótkeriledi hám T noqattın proektsiyalarınan tiyisli bas sızıqlarǵa perpendikulyar

sızıqlar ótkeriledi (2.14.8-sızılmağa qaralsın). Sonnan keyin T noqat arqalı ótkerilgen tuwrı sızıqtıń tegislik menen kesisken noqatı anıqlanadı. Bunıń ushın tuwrı sızıq arqalı menshikli jaǵdaydaǵı, mısalı, gorizontal proektsiyalawshı tegislik N_h ótkeriledi hám onıń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen kesisken sızıǵı anıqlanadı $3^I 4^I, 3^{II} 4^{II}$. Tegislikke perpendikulyar sızıqtıń tegislik menen kesisip atırǵan noqatı K^{II} izlenip atırǵan noqattıń V daǵı proektsiyası esaplanadı hám K^{II} arqalı K^I tabıladı. Endi, eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy uzınlıǵı tuwrı múyeshli úsh múyesh usılında anıqlanadı (2.14.9-sızılma, c).

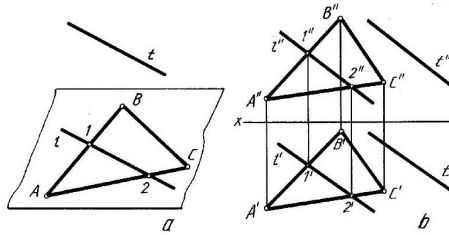
Eger ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik Q izleri Q_h hám Q_v lar arqalı berilgen bolsa, T (T^I, T^{II}) noqatınan tegislikke shekem bolǵan eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy uzınlıǵın tabıw ushın (2.14.6-sızılmadaǵı sıyaqlı), bir jola T^I dan Q_h ǵa, T^{II} dan Q_v ǵa perpendikulyar tuwrı sızıqlar ótkeriledi. Soń usı ótkerilgen sızıqlardıń biri arqalı, mısalı gorizontal proektsiyalawshı tegislik ótkeriledi hám onıń Q tegislik menen kesisken sızıǵı anıqlanadı.

İzlenip atırǵan K noqattıń frontal proektsiyası K^{II} eki tegisliktiń óz-ara kesisip atırǵan $1^{II} 2^{II}$ sızıǵı menen K noqatınan túsirilgen perpendikulyar sızıqtıń kesisip atırǵan jayında boladı. Endi, usı TK ($T^I K^I, T^{II} K^{II}$) kespeniń haqıyqıy uzınlıǵı anıqlanadı (2.14.10-sızılma).



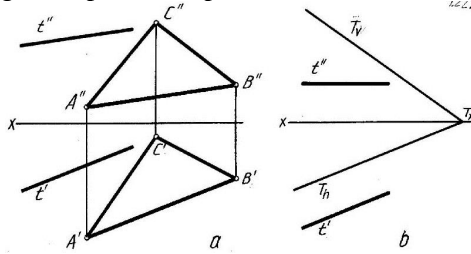
2.14.10-sızılma

Tuwrı sızıqtıń tegislikke parallelligi. Tegisliktegi 1 sızıqqa keńisliktegi t tuwrı sızıq parallel bolsa, bul tuwrı sızıq tegislikke hám parallel boladı (2.14.11-sızılma, a). Epyurda hám ABC ($A^I B^I C^I, A^{II} B^{II} C^{II}$) tegisliktegi 1 ($1^I, 1^{II}$) sızıqqa keńisliktegi t (t^I, t^{II}) tuwrı sızıqtıń proektsiyaları tiyisli proektsiyalarına parallel sızıladı (2.14.11-sızılma, b).



2.14.11-sızılma

Keñisliktegi tuwrı sıziqtı tegisliktiñ qandayda bir tárepine, misalı, ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) niñ $A^1 B^1$ tárepine t^1 ni parallel, $A^{II} B^{II}$ tárepine t^{II} ni parallel etip ótkerse hám boladı (2.14.12-sızılma, a). Tegisliktiñ birar izi, misalı, gorizontali izi T_h ğa t^1 ni parallel, tegisliktiñ gorizontali iziniñ frontal proektsiyası (x) ğa t^{II} ni parallel etip ótkeriw múmkin (2.14.12- sızılma, b).



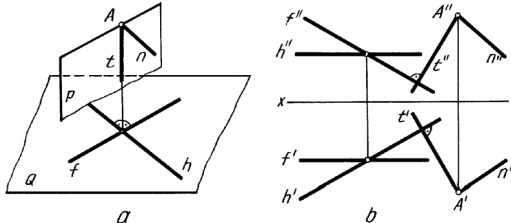
2.14.12-sızılma

2.15-Ş. Eki tegisliktiñ óz-ara jaǵdayları

Keñisliktegi eki tegislik óz-ara tómendegi jaǵdaylarda bolıwı múmkin:

- eki tegislik óz-ara perpendikulyar ;
- eki tegislik óz-ara parallel ;
- eki tegislik óz-ara kesisedi.

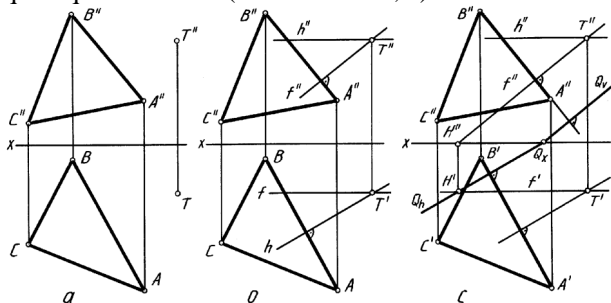
Bir tegisliktegi óz-ara kesisiwshi hár eki tuwrı sıziqqa ekinshi tegisliktegi tuwrı sıziq perpendikulyar bolsa, bul eki tegislik hám óz-ara perpendikulyar boladı (2.15.1-sızılma, a).



2.15.1- sızılma

Epyurda tegisliktegi óz-ara kesisiwshi tuwrı sızıqlardı usı tegisliktiń gorizontál hám frontal sıpatında alınsa, ol halda, ekinshi tegisliktegi tuwrı sızıqtıń gorizontál proektsiyası $t^1 \perp h^1$ boladı. Frontal proyeksiyası $t^{II} \perp f^{II}$ qılıp ótkeriledi. Keyin tuwrı sızıq t (t^1, t^{II}) nıń A (A^1, A^{II}) noqatı arqalı ıqtıyary sızıq n (n^1, n^{II}) ótkeriledi (2.15.1-sızılma, b).

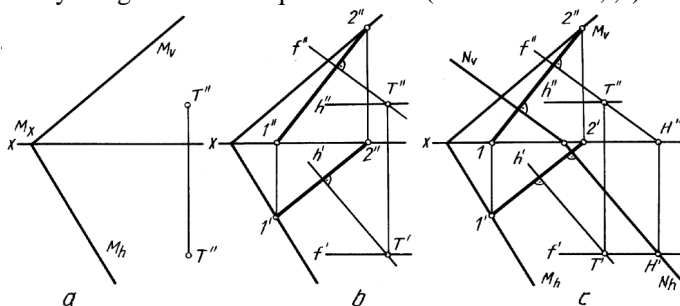
Mısal. ABC ($A^1 B^1 C^1, A^{II} B^{II} C^{II}$) tegislikke perpendikulyar tegislik T (T^1, T^{II}) noqat arqalı ótkerilsin (2.15.2-sızılma, a).



2.15.2-sızılma

Sheshiw. Noqattıń gorizontál hám frontal proektsiyaları arqalı tegisliktiń qandayda bir tárepi, mısalı, AB ($A^1 B^1, A^{II} B^{II}$) ğa perpendikulyar qılıp ótkeriletuǵın tegisliktiń bas sızıqları sızıladı (2.15.2-sızılma, b). Eger ótkeriletuǵın perpendikulyar tegislik izleri arqalı sızılıwı tiyis bolsa, ol halda, usı sızılma dawam ettiriledi hám bas sızıqlardan biriniń, mısalı frontaldıń gorizontál izi tabıladı hám ol arqalı perpendikulyar tegislik izleri ótkeriledi (2.15.2-sızılma, c).

Mısal. M tegislik izleri arqalı sızılǵan. Oǵan T (T^1, T^{II}) noqat arqalı perpendikulyar tegislik izleri arqalı ótkerilsin (2.15.3-sızılma, a).

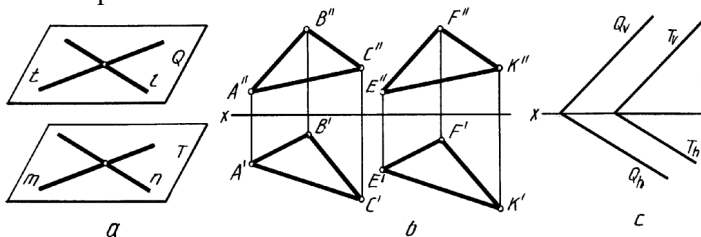


2.15.3-sızılma

Sheshiw. Tegislikte qandayda bir tuwrı sızıq, yamasa 12 ($1^1 2^1, 1^{II} 2^{II}$) tańlap alınadı hám oǵan T (T^1, T^{II}) noqatdan perpendikulyar qılıp bolajaq perpendikulyar tegisliktiń bas sızıqları ótkeriledi (2.15.3-sızılma, b). Bas

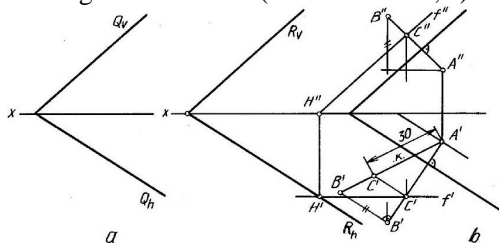
sızıqlardan biri, misalı, frontalınıń gorizontalı izi anıqlanadı hám ol arqalı perpendikulyar tegislik ótkeriledi (2.15.3-sızılma,c)

Eki tegisliktiń óz-ara paralleligi. İqtıyary aralıqta jaylasqan eki tegisliktiń barlıq elementleri,mısalı,óz-ara kesisiwshi eki tuwrı sızıqları hám óz-ara parallel bolsa, bul tegislikler hám óz-ara parallel delinedi (2.15.4- sızılma, a).Epyurda tegisliklerdiń bir atlı tárepleri (2.15.4-sızılma, b) yamasa izleri (2.15.4-sızılma, c) óz-ara parallel bolsa, ol halda, eki tegislik óz-ara parallel delinedi.



2.15.4- sızılma

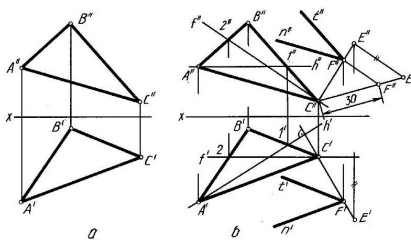
Mısal.Ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik izleri arqalı berilgen bolıp, oǵan 30 mm aralıqta parallel tegislik ótkerilsin (2.15.5- sızılma, a).



2.15.5-sızılma

Sheshiw. Berilgen tegislikte noqat tańlap alınadı hám onnan, yaǵnıy A (A^I, A^{II}) dan Q_h hám Q_v ǵa perpendikulyar bas sızıqlar ótkeriledi. Bul bas (Q ǵa perpendikulyar) sızıqlar iqtıyary B (B^I, B^{II}) noqatları shegaralanadı. Usı AB ($A^I B^I, A^{II} B^{II}$) kesindiniń haqıyqıy uzınılıǵı anıqlanadı hám A^I dan haqıyqıy uzınlıqqa 30 mm ólshep qoyıladı hámde ol noqat C (C^I, C^{II}) dep belgilenedi. C noqatdan $A^I B^I$ ǵa perpendikulyar sızıp ótkeriledi hám C^I dep belgilenedi. C^{II} proyeksiyalardı baylanıstırıwshı sızıp járdeminde tabıladı. Endi C^I dan x kósherge, C^{II} dan Q_v ǵa parallel sızıp, ótkeriletuǵın tegisliktiń frontal sızıǵı sızılǵan bolıp, onıń gorizontalı izi anıqlanadı hám ol arqalı berilgen tegisliktiń izlerge parallel qılıp, 30 mm aralıqtan ótiwshi R(R_h, R_v) tegislik ótkeriledi (2.15.5-sızılma, b)

Mısal. ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) kórinisinde berilgen tegislikke parallel tegislik 30 mm aralıqta parallel tegislik ótkerilsin (2.15.6- sızılma, a).



2.15.6-sızılma

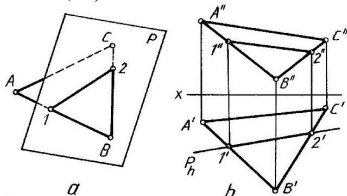
Sheshiw. 1. Tegisliktiń bas sızıqları ótkeriledi.

2. Tegisliktegi noqatlardan biri, mısalı, C (C^I , C^{II}) tanlap alınadı hám C^I dan h^I ğa C^{II} dan f^{II} ğa perpendikulyar sızıqlar ótkeriledi hám olar ıqtıyarıy E^I , E^{II} noqatlardan shegaralanıp alınadı.

3. CE ($C^I E^I$, $C^{II} E^{II}$) kespeniń haqıyqıy uzınılıǵı anıqlanadı hám C^I dan kesindiniń haqıyqıy uzınılıǵına 30 mm ólshep qoyıladı hám ol noqat F (F^I , F^{II}) menen belgilenedi. .

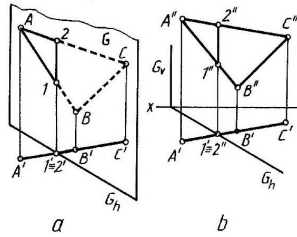
4. F^I hám F^{II} lardan tegisliktiń g $C^I A^I$ hám $C^I B^I$, $C^{II} A^{II}$, $C^{II} B^{II}$ táreplerine parallel sızıqlar sızılsa, 30 mm aralıqtaǵı parallel tegislik ótkerilgen esaplanadı (2.15.6-sızılma, b).

Eki tegisliktiń óz-ara kesiw. Eger eki tegislik kesisip, ulıwma tuwrı sızıqqa iye bolsa, olar óz-ara kesiwshi tegislikler delinedi (2.15.7- sızılma). Bul jerde P hám ABC tegislikler 12 sızıqta óz-ara kesispekte. Epyurda hár eki tegislikke tiyisli bolǵan 12 noqatlardı anıqlaw ushın tiyis boladı. Eger tegisliklerden biri proektsiyalawshı, yaǵnıy arnawlı bolsa, ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tegisliktiń $A^I B^I$ hám $B^I C^I$ tárepi menen P_h niń óz-ara kesisip atırǵan noqatları 1^I hám 2^I lar tutastırılsa boladı. Onıń frontal proektsiyası $1^{II} 2^{II}$ boladı. (2.15.7-sızılma, b).



2.15.7-sızılma

Eger óz-ara kesisip atırǵan tegisliktiń hár ekewi hám arnawlı, yamasa olar gorizonttal proektsiyalawshı bolsa, ol halda, olardıń H dan tuwrı sızıq tárizinde sızılıp atırǵan G_h hám $A^I B^I C^I$ lardıń tóz-ara kesisip atırǵan jayı arqalı kesiw sızıǵı anıqlanadı. (2.15.8-sızılma, a, b).

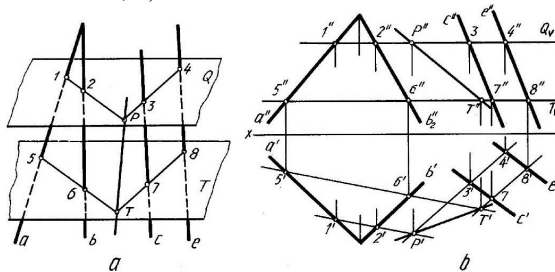


2.15.8-sızılma

Eger eki tegislikler ulıwma jaǵdayda bolsa, olardıń óz-ara kesisiw sıziǵın anıqlaw ushın hár eki tegislikti kesip ótiwshi járdemshi tegisliklerden paydalanıladı. Járdemshi tegislikler arawlı (proyeksiyalawshı) bolsa, wazıypa sheshiliwi ánsatlasadı. Mısalı, ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliklerden biri óz-ara kesiwshi, ekinshisi óz-ara parallel tuwrı sızıqlar arkalı berilgen bolsa, olardıń óz-ara kesisiw sıziǵın anıqlaw ushın, eń aldǵı menen eki tegisliktiń kenisliktegi jaǵdayı sxeması kórip shıǵıladı.

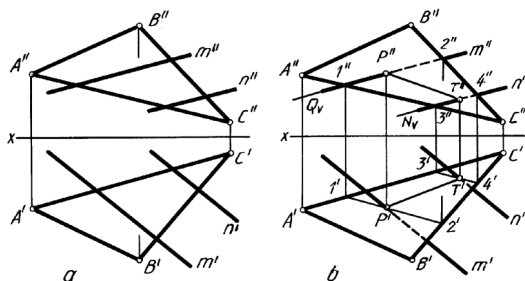
Bul jerde eki gorizental tegisliklerden paydalanıw máqsetke muwapıq esaplanadı. Birinshi tegislik óz-ara kesiwshi tuwrı sızıqtı 12 sızıqtı,

óz-ara parallel sızıqlardı 34 sızıqtı kesedi hám olar óz-ara kesisip, eki tegisliktiń kesisiw sıziǵına tiyisli bir P dı payda qıladı. Ekinshi járdemshi kesiwshi tegislik ulıwma tegisliklerdi 56 hám 78 sızıqlarda kesedi hámde olar óz nábwetinde T noqatı payda qıladı. P hám T noqatlar óz-ara tutastırılsa, eki tegisliktiń óz-ara kesisiw sıziǵı payda boladı. Usı protsessti epyurda kórip shıǵıladı (2.15.9-sızılma, b). Járdemshi kesiwshi tegislikler gorizental tegislik bolǵanı ushın, olar ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliklerdi olardıń gorizental sızıqları boyınsha kesip ótedi. Aldınnan eki bir qıylı, yaǵnıy gorizental tegisliklerdi ótkeriliwin esapqa alıp, birinshi gorizental tegislik sızılmanıń joqarsınan, ekinshisi tómeninen ótkeriledi. Barlıq jasawlar sızılmanıń ózinen anıq kórinip turǵanlıǵın esapqa alǵan halda, barlıq protsessti ózbetinshe qabıl qılıwdı úyrenip atırǵanlarǵa usınıs qılınadı (2.15.9-sızılma, b).



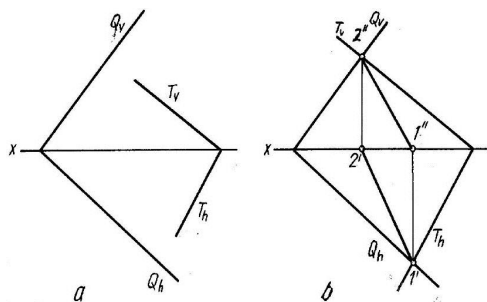
2.15.9-sızılma

Ayrıım hallarda ulıwma jaǵdaydaǵı eki tegisliklerden biriniń tárepleri tuwrı sızıqlar dep alınadı hám bul tuwrı sızıqlardıń ekinshisi tegislik menen kesisip atırǵan noqatları anıqlanadı. Bunda anıqlanǵan eki noqat óz-ara tutastırılса, eki tegisliktiń óz-ara kesisiw sızıǵı payda boladı (2.15.10-sızılma, a, b). Bul jerde qolay bolıwı ushın óz-ara parallel sızıqlardaǵı tegislik sızıqları arqalı frontal proektsiyalawshı tegislikler ótkeriledi. Nátiyjede bul óz-ara parallel tuwrı sızıqlar úsh múyesh tegislikti $P (P^I, P^{II})$ va $T (T^I, T^{II})$ noqatlarda kesisedi. Bul noqatlardıń bir atlı proektsiyaları óz-ara tutastırılıp, eki tegisliktiń kesisiw proektsiyaları payda qılınadı.



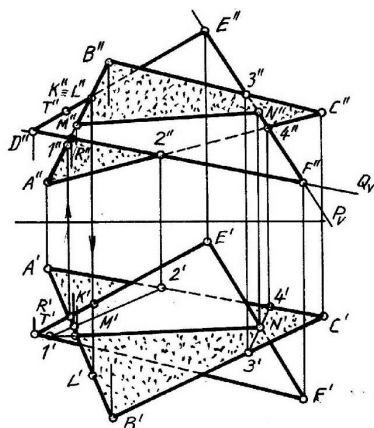
2.15.10- sızılma

Ulıwma jaǵdaydaǵı eki tegislik izleri arqalı sáwlelengen bolsa, usı tegisliklerdiń óz-ara kesisiw sızıǵına tán noqatlar olardıń bir atlı izleri óz-ara kesisip atırǵan jaýlardaǵı noqatlar arqalı anıqlanadı (2.15.11-sızılma, a, b).



2.15.11- sızılma

Mısal, ABC hám DEF úsh múyeshliklerge berilgen ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliklerdiń óz-ara kesisiw sızıǵı anıqlansın hámde olardıń bir-birine qaraǵanda kórinisligi kórsetilsin (2.15.12-sızılma, a).



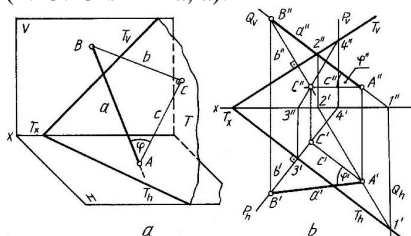
2.15.12- sızılma

Bul wazıypanı orınlawda, eñ aldı menen úsh múyeshliklerden biriniñ eki tárepın tuwrı sızılqlar dep, ekinshisi úsh múyesh menen kesısken noqatları anıqlanadı. Mısalı, DEF ($D^I E^I F^I$, $D^{II} E^{II} F^{II}$) nıñ DF ($D^{II} F^{II}$) hám EF ($E^{II} F^{II}$) lardan frontal proyeksiyalawshı tegislikler izleri arqalı ótkeriledi hám kesisiw noqatları MN ($M^I N^I$, $M^{II} N^{II}$) lar anıqlanadı. $M^I N^I$ hám $M^{II} N^{II}$ lar óz-ara tutastırılsa, eki úsh múyeshitiñ kesisiw sızılığınıñ proektsiyaları payda boladı. Proektsiyalarda úsh múyeshliklerdiñ bir-birine qaraǵanda kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın táreplerin anıqlaw ushın birewiniñ bir tárepin ekinshisine qaraǵanda kóriner-kórinbesligi anıqlanadı. Máselen, DEF úsh múyeshitiñ E ushı H ǵa qaraǵanda ABC úsh múyeshitiñ BC tárepinen joqarıraqta jaylasqan. Bunı epyurda ańsat kóriw múmkin, frontal proyeksiyada E^{II} noqat $B^{II} C^{II}$ ǵa qaraǵanda bir az jaylasqan. Soǵan kóre H da DEF úsh múyeshitiñ E^I ushı kórinedi. V da E^{II} ushı kórinbeydi, ol ABC nıñ B^{II} ushına qaraǵanda V ǵa bir qansha jaqın jaylasqan. Bunnan tısqarı, úsh múyesh tárepleriniñ bir-birine qaraǵanda kóriner-kórinbes bólekleriniñ proektsiyaların anıqlaytuǵın basqa usılda bar, bul usıl hár qaysı proektsiyada ayrıqsha kórip shıǵıladı.

Úsh múyeshlikler AB hám DE tárepleriniñ frontal proektsiyaları kesisip atırǵan orındı $K^{II} \equiv L^{II}$ dep belgilep, H ǵa perpendikulyar kóriw nurı ótkeriledi. Bul nur H da avval D^I , E^I menen K^I noqatda, keyin $A^I B^I$ menen L^I da kesisedi. Solay etip, H da $D^I E^I$ kórinse, $A^I B^I$ kórinbeydi.

Endi, úsh múyeshliklerdiñ V daǵı kóriner-kórinbes elementlerin anıqlaw maqsetinde, bul jerde hám $A^{II} B^{II}$ menen $D^{II} E^{II}$ nıñ kesisip atırǵan $R^I T^I$ deb belgilep, olar arqalı V ǵa perpendikulyar nur ótkeriledi. Kóriw nurı eñ aldı menen $A^{II} B^{II}$ menen R^{II} da kesilisedi. Solay etip, V da $A^{II} B^{II}$ kórinse, $D^{II} E^{II}$ kórinbeydi (2.15.12-sızılma, b). İzleri arqalı

sáwlelengen ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik hám tuwrı sızıq arasındaqı sızıqlı múyesh anıqlansın (2.15.13-sızılma, a).



2.15.13- sızılma

Belgili, tuwrı sızıqtıń tegisliktegi ortogonal proektsiyası arasındaqı sızıqlı múyesh, usı tuwrı sızıq hám tegislik arasındaqı súyir múyesh esplanadı.

Tuwrı sızıq a nıń T (T_h , T_v) tegisligi menen kesisiw noqatı A tabılatuǵın soń, tuwrı sızıqtaǵı B noqatdan tegislikke perpendikulyar túsirip onıń tegisliktegi tiykarın, yaǵnıy C noqat anıqlanadı, A hám C noqatlar tutastırılса, « AB hám AC sızıqlar payda qılǵan BAC súyir múyesh izlenip atırǵan α múyesh boladı» (2.15.13-sızılma, a). AC kesindi AB nıń T tegisliktegi ortogonal proektsiyası AC menen payda etip ótkir múyesh.

Bul másele eyurda tómendegishe sheshiledi:

1. Tuwrı sızıqtıń frontal proektsiyası arqalı frontal proektsiyalawshı tegislik ótkeriledi hám onıń berilgen T (T_h T_v) menen kesisken sızıǵı hám tuwrı sızıqtıń T (T_h T_v) tegislik menen kesiliskeń noqatınıń proektsiyaları A (A^I , A^{II}) anıqlanadı.

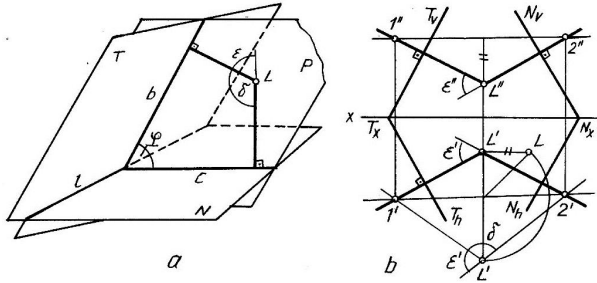
2. Tuwrı sızıq (a^I , a^{II}) da B (B^I , B^{II}) noqat ıqtıyarıy tańlap alınadı hám B^I dan T^v ǵa perpendikulyar sızıqlar ótkeriledi hámde b sızıqtıń gorizental hám frontal proektsiyaları (b^I , b^{II}) payda etiledi.

3. b (b^I , b^{II}) sızıqtıń tegislik menen kesisken noqatı C (C^I , C^{II}) anıqlanadı.

4. A^I V^I va A^{II} C^{II} lar tutastırıladı hám B^I A^I C^I hám B^{II} A^{II} C^{II} úsh múyeshlikler payda etiledi hámde ϕ^I hám ϕ^{II} múyeshler anıqlanadı (2.15.13- sızılma, b).

5. ϕ^I hám ϕ^{II} múyeshlerdiń haqıyqıy ólshemleri anıqlanadı. Múyeshhtiń haqıyqıy úlkenligi úsh múyeshhtiń haqıyqıy úlkenligi anıqlawǵa tán.

Mısal. Ulıwma jaǵdaydaǵı eki tegisliktiń óz-ara payda etilgen múyeshi anıqlansın (2.15.14-sızılma, a).



2.15.14-sızılma

Eki tegislik arasındagi sıziqlı múyesh olardıń óz-ara kesisiw sıziǵına perpendikulyar bolǵan T hám N tegisliklerdegi b hám c sıziqlar arasındagi súyir múyesh menen ólshenedi (1.23.14-sızılma, a).

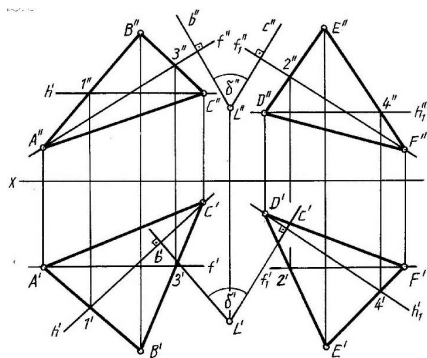
Sheshiw.1. T (T_h, T_v) hám N (N_h, N_v) tegisliklerdiń óz-ara kesisiw sıziǵı 1 ($1^I, 1^{II}$) jasaladı.

2. Tegisliklerdiń óz-ara kesisiw sıziǵında iqtıyarıy L noqat tańlap alınadı hám ol arqalı 1 sıziqqa perpendikulyar etip P tegislik ótkeriledi. Bul tegislik T hám N tegisliklerge hám perpendikulyar boladı.

3. P tegisliktiń T hám N tegislikler menen kesisiw sıziqları b hám c lar arasındagi múyesh izlenip atırǵan sıziqlı múyesh φ boladı.

4. φ múyeshhtiń haqıyqıy ólshemi anıqlanadı (2.15.14-sızılma, b). Bul máseleni epyurda: 1. Tegislikler izleri arqalı berilgen bolsa, ol halda, tómendegishe sheshiw múmkin. Iqtıyarıy L (L^I, L^{II}) noqat tańlap alınadı hám L^I dan tegisliklerdiń gorizont izlerine perpendikulyar, L^{II} dan frontal izlerine perpendikulyar sıziqlar ótkeriledi. Sonda payda bolǵan sıziqlı súyir múyesh eki tegislik arasındagi izlenip atırǵan múyesh esaplanadı (2.15.14-sızılma, b).

Eger tegislikler r ABC ($A^I B^I C^I, A^{II} B^{II} C^{II}$) hám DEF ($D^I E^I F^I, D^{II} E^{II} F^{II}$) larda berilgen bolsa, olardıń bas sıziqları, yaǵnıy gorizontalları hám frontalları ótkerip alınadı. Iqtıyarıy tańlap alınǵan L (L^I, L^{II}) noqatdan usı gorizontallar hám frontallarga perpendikulyar etip b (b^I, b^{II}) hám c (c^I, c^{II}) sıziqlar ótkeriledi. Bul ótkerilgen perpendikulyar sıziqlar arasındagi súyir múyesh izlenip atırǵan δ múyesh esaplanadı (2.15.15-sızılma).



1.15.15-sızılma

Hár eki halda hám izlenip atırǵan múyeshlerdiń haqıyqıy ólshemleri anıqlanadı. φ múyeshtiń ólshemi $\varphi = 180^\circ - \gamma$ formula járdeminde anıqlanadı.

Tayanush sóz: tegislik, tuwrı sızıq, tegislik izleri, bissektor tegisligi



Tákırarlaw ushın sorawlar.

1. Ortogonal proyeksiyada tegislik qanday jaǵdaylarda beriliwi múmkin ?
2. Tegisliktiń izi dep nege ayıladı ?
3. Tegisliktiń frontal hám gorizonttal izleri qay jerde ushırasadı ?
4. Tegislik proektsiyalar tegisliklerine qaraǵanda qanday jaǵdaylarda boladı ?
5. Proyeksiyalar tegisliklerine parallel bolǵan tegisliklerdiń izleri kósherlerge qaraǵanda qanday jaǵdayda boladı ?
6. Proyeksiyalawshı tegislik degende qanday tegislikti túsinesiz ?
7. Tegisliktiń qanday bas sızıqları bar ?
8. Tegisliktiń eń úlken qıya sızıǵı dep qanday sızıqqa ayıladı ?
9. Proektsiyalawshı tegisliklerdiń qanday qásiyetlerin bilesiz ?
10. Qanday jaǵdayda tegislikler óz-ara parallel esaplanadı ?
11. Frontal hám gorizonttal izleri parallel bolǵan profil proektsiyalawshı tegisliklerdi óz-ara parallel tegislikler dep esaplaw múmkin-be?
12. Tuwrı sızıq tegislikke qaraǵanda qanday jaǵdaylarda bolıwı múmkin?
13. Tuwrı sızıq tegislikke qanday jaǵdaylarda parallel boladı ?
14. Tegisliktiń izleri qanday anıqlanadı?

15. İzleri mas ráwishte kesisiw atırǵan eki tegisliktiń óz-ara kesisiw sızıǵı qanday anıqlanadı ?

16. İzleri arqalı berilmegen eki tegisliktiń óz-ara kesisiw sızıǵı qanday anıqlanadı ?

17. Tuwrı sızıqtıń tegislik menen kesisiw noqatsı qanday anıqlanadı ?

18. Kesiwshi eki tegisliktiń kórinern-kórinbes bólekleri qanday noqatlar arqalı anıqlanadı ?

19. Tuwrı sızıqtıń tegislikke perpendikulyarlıǵın qanday dálillew múmkin ?

20. Noqatdan tegislikke shekem bolǵan eń qısqa qanday anıqlanadı ?

21. Noqatdan turı sızıqqa shekem bolǵan aralıq qanday anıqlanadı ?

22. Qanday jaǵdayda eki tegislik óz-ara perpendikulyar boladı ?

23. Eki kesiliwshi tegislikke hám bir waqıtta perpendikulyar bolǵan úshinshi tegislik qanday ótkeriledi ?

24. Eki parallel tegislik arasındaǵı aralıq qanday anıqlanadı ?

25. Eki tuwrı sızıq arasındaǵı múyesh qanday anıqlanadı ?

26. Eki tegislik arasındaǵı múyesh qanday anıqlanadı ?

Qollanılatuǵın pedagogikalıq texnologiya metodları

B/BX/B КЕСТЕСИ

Тегисликтің сызылмада беріліўи ҳаққында нелерди билесиз ?

Тегисликтің сызылмада беріліўи ҳаққында нелерди билиўди кәлейсиз ?

Bilemen	Biliwdi qáleymen	Bilip aldım

2.16-§. Parallel proektsiyawda pozitsiyalıq hám metrikalıq máseleler sheshiw.

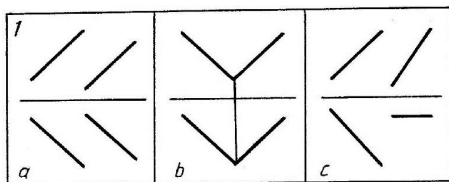
Pozitsiyalıq máselelerge tuwrı sızıqlar, tuwrı sızıq hám tegislik hámde eki tegislikniń óz-ara múnásibetlerin anıqlaw kiredi.

Metrikalıq máselelerge eki tuwrı sızıq, eki tegislik arasındagı aralıqtı, tuwrı sızıq, tegis formanıń haqıqıy úlkenligin hám tuwrı sızıq hám tegislik, eki tegislik arasındagı múyeshti anıqlaw kiredi.

Pozitsiyalıq hám metrikalıq máselelerge bağıshlangan túsindiriwler jeterlishe bayan etilgenligin esapqa alıp, bul jerde, olardı ózbetinshe shınıgıw isleu ushın tómende bir neshew epyurdagı súwretleri beriledi.

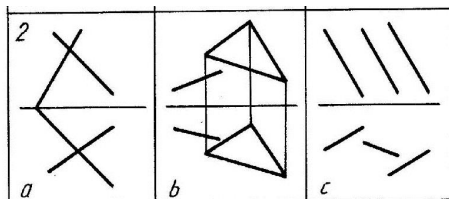
Pozitsiyalıq máseleler :

1. Eki tuwrı sızıqlar arasındagı óz-ara múnásibetleri anıqlansın (2.16.1-sızılma, a, b, c).



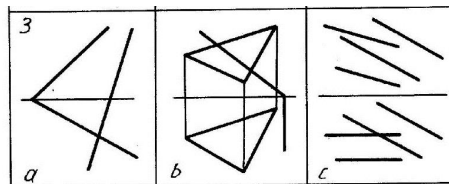
2.16.1- sızılma

2. Tuwrı sızıq hám tegislikniń óz-ara kesisiw noqatı tabılsın (2.16.2-sızılma, a, b, c).



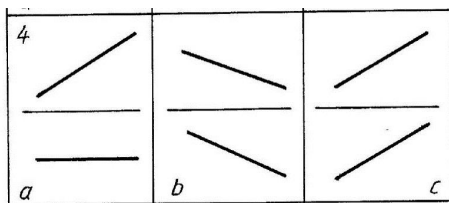
2.16.2- sızılma

3. Eki tegislikniń óz-ara kesisiw sızıgı anıqlansın (2.16.3-sızılma, a, b, c).



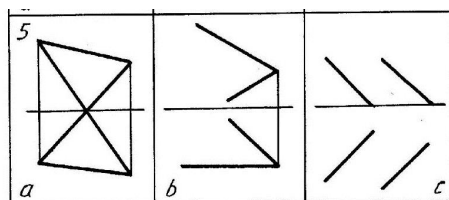
2.16.3- sızılma

4. Tuwrı sızıq arqalı tegislik ótkerilsin (2.16.4-sızılma, a, b, c).



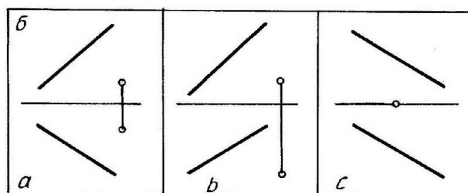
2.16.4-sızılma

5. Tegis formanıń izleri anıqlansın (2.16.5-sızılma, a, b, c).



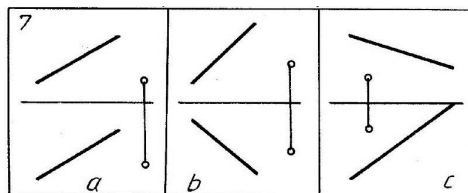
2.16.5- sızılma

6. Tuwrı sızıqqa perpendikulyar sızıq T (T^I , T^{II}) noqatlarınan ótkerilsin hám olardıń óz-ara kesisiw noqatı tabılsın (2.16.6-sızılma, a, b, c).



2.16.6- sızılma

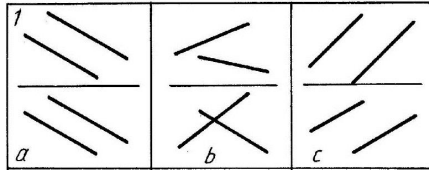
7. Tuwrı sızıqqa parallel tegislik T (T^I , T^{II}) noqatınan ótkerilsin (2.16.7-sızılma, a, b, c).



2.16.7- sızılma

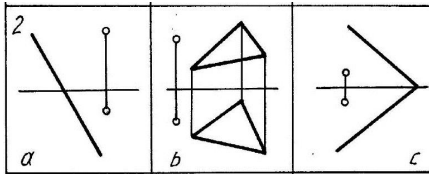
Metrikalıq máseleler:

1. Eki tuwrı sızıq arasındaǵı eń kısqa aralıqtıń haqıyqıy uzınlıǵı anıqlansın (2.16.8-sızılma, a, b, c).



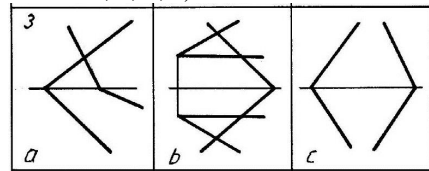
2.16.8- sızılma

2. Noqattan tegislikke shekem bolgan eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy úlkenligi tabılsın (2.16.9-sızılma, a, b, c).



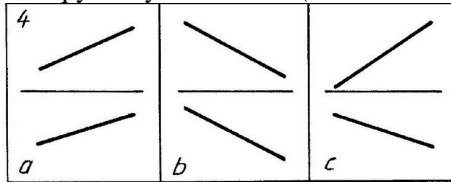
2.16.9- sızılma

3. Eki tegislik arasındaǵı sızıqlı múyeshtiń haqıyqıy ólshemi anıqlansın (2.16.10-sızılma, a, b, c).



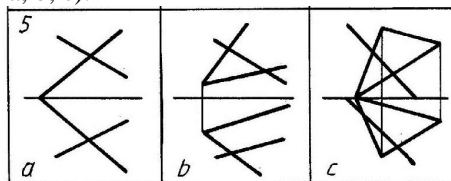
2.16.10- sızılma

4. Tuwrı sızıq kespesiniń xaqıyqıy uzınlıǵı anıqlansın hámde H, V hám W ǵa qaraǵanda qıya múyeshi tabılsın (2.16.11-sızılma, a, b, c).



2.16.11- sızılma

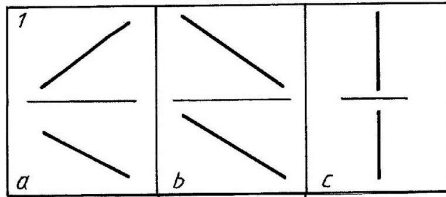
5. Tuwrı sızıq hám tegislik arqasındaǵı sızıqlı múyesht tabılsın (2.16.12-sızılma, a, b, c).



2.16.12- sızılma

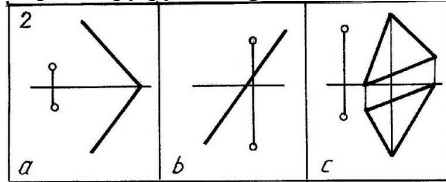
Pozitsiyalıq hám metrikalıq máserlerge tán shınıǵıwlar:

1. Tuwrı sızıqqa 30 mm aralıqta perpendikulyar tegislik ótkerilsin hámde tegisliktiń tuwrı sızıq menen kesisken nóqatı anıqlansın (2.16.13-sızılma, a, b, c).



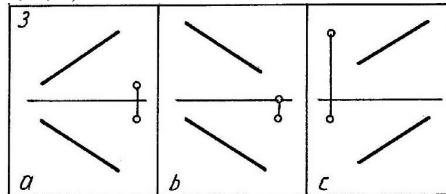
2.16.13-sızılma

2. Tegislikke parallel tuwrı sızıq T (T^I , T^{II}) noqatınan ótkerilsin hámde olar arasındaǵı aralıqtıń haqıyqıy uzınlıǵı tabılsın (2.16.14-sızılma, a, b, c).



2.16.14-sızılma

3. Tuwrı sızıqqa perpendikulyar tegislik T (T^I , T^{II}) noqattan ótkerilsin hámde olardıń arasındaǵı eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (2.16.15-sızılma, a, b, c).



2.16.15- sızılma

Esletpe. Joqarıda berilgen shınıǵıwlar, iláji barınsha, túrli usıllarda sheshilsin.

Parallel proektsiyalawda pozitsiyalıq hám metrikalıq máseleler sheshiw haqqında pikiriniz.

Инсерт кестеси

v	+	-	?

8



III-BAP. ORTOGONAL PROEKTSİYALARDI QAYTA DÚZIW USILLARI

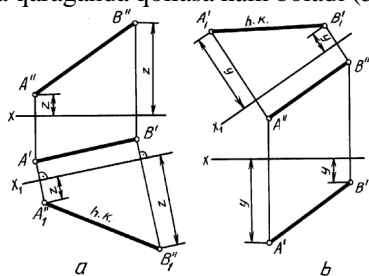
Geometriyalıq formalardıń tegisliktegi súwretleniwı olardıń keńisliktegi jaǵdaylarına baylanıslı boladı. Ulıwma jaǵdayda geometriyalıq formalardıń proektsiyaları proektsiyalar tegislikleri H ǵa kısıqarıp proektsiyalanadı. Menshikli jaǵdaylarda olar tuwrı sızıq yaqı ózine teń proektsiyalanadı. Soǵan kóre geometriyalıq formalardıń ulıwma jaǵdaydaǵı kórinisin menshikli jaǵdayǵa ótkeriw arqalı metrikalıq hám pozitsiyalıq máselelerdi ańsatlıqsha sheshiw múmkinshiligi tuwıladı.

Sızba geometriyada bázı máselelerdi sheshiliwi qolay bolıwın támiyinlew máqsetinde ámelge asırılatuǵın protsess epyurdı qayta dúziw usılı delinedi. Máseleniń shártine qarap, proektsiyalar tegisliklerin almastırıw yaqı aylantırıw yaqı parallel kóshiriw yaqı jáne basqa usıllar qollanıluwı múmkin.

3.1-§. Proyeksiyalar tegisliklerin almastırıw usılı

Proyeksiyalar tegisliklerin almastırıw usılında súwretlengen forma óz ornınan qozǵalmaydı. Máseleniń shártine muwapıq proektsiyalar tegisliklerinen birewi yaqı izbe-iz ekewi almastırılıwı múmkin. Proektsiyalar tegislikleri jańa proektsiyalar tegisliklerine almastırılǵanda olardıń óz-ara perpendikulyarlıǵı saqlanadı, yaǵnıy eki proektsiyalar tegislikleri, mısalı, H hám V yaqı V hám H lar óz-ara perpendikulyar etip alınadı. Jańa koordinata kósherleri x_1 , x_2 dep belgilenedi. Jańa, mısalı, H_1 hám V_1 dizimde noqattıń proektsiyaları x_1 ǵa perpendikulyar sızıq arqalı baylanıladı. Máselen, jańa x_1 kósherdi kesindiniń gorizontaldı proektsiyası $A^I B^I$ ǵa parallel etip iqtıyariy aralıqta ótkeriledi.

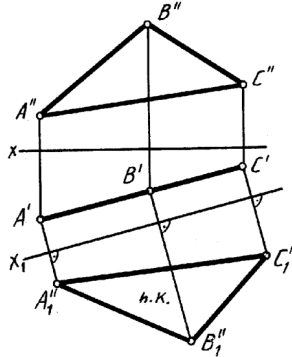
$A^I B^I$ dan x_1 ǵa perpendikulyar etip proektsiyalardı baylanıstırıwshı sızıqlar ótkeriledi. Usı sızıqlarǵa x dan $A^{II} B^{II}$ lardı ólshem, x_1 dan qoyıladı hám olar óz-ara tutastırıladı. Payda bolǵan $A^{II}_1 B^{II}_1$ – kesindiniń haqıyqıy uzınlıǵı esaplanadı (3.1.1-sızılma, a). Usı protsessi kesindiniń frontal proektsiyası $A^{II} B^{II}$ ǵa qararanda qollasa hám boladı (3.1.1-sızılma, b).



3.1.1- sızılma

Усы протсесслерди анық сızılıwı hám еpyurlарда берілген сızılmаларı дıqqат пенен úyренip, bilimingizди беккемлeñ.

Мисал. Горизонтал проєксиядаwшı ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) тегісліктің хақықы ұлкенлігі анықлансın (3.1.2-сızılма).



3.1.2- сızılма

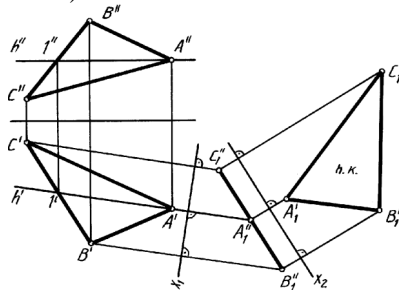
Тегіс формалардıң хақықы ұлкенлігін табыwда олар олар проєксиялаwшı жағдайда болса, x_1 ді тегісліктің туwры сızық кесіспесі кóринисіндегі проєксиясына параллел қılıп óткеріледі.

1. Жаңа координаталар кóшері x_1 нı $A^I B^I C^I$ ға параллел етip óткеріледі hám $A^I B^I C^I$ лардан x_1 ға перпендикyлар қılıп проєксиялардı байлаwтырыwшı сızықлар óткеріледі.

2. x дан $A^{II} B^{II} C^{II}$ ларғаша болған аралықлар óлшеp alınadı hám олар x_1 ден V_1 тáреp мас рáwishte óлшеp қойылады.

3. Payда болған $A^{II}_1 B^{II}_1 C^{II}_1$ лар óз-ара тутастырылады. Сонда úш мýyeshtiң хақықы ұлкенлігі анықланады. Бул jerде $A^I B^I C^I$ и x_1 болғанı ushın hám $A^{II}_1 B^{II}_1 C^{II}_1$ óзинің хақықы ұлкенлігінде сızılмақта (3.1.2-сızılма).

Мисал. ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) úш мýyeshtiң хақықы узıнлїғı анықлансın (3.1.3-сızılма).



3.1.3-сızılма

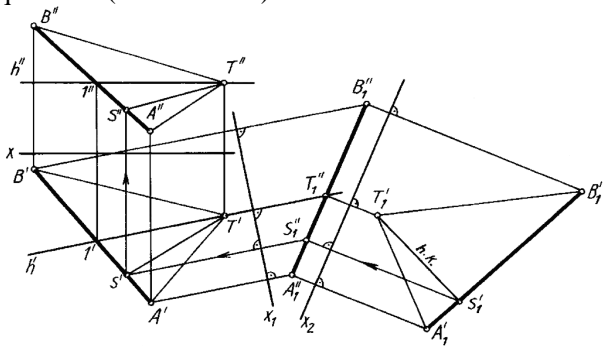
Tegis forma ulıwma jaǵdayda sıızılǵanlıǵı ushın onıń haqıyqıy úlkenligin anıqlaw ushın, aldın bul tegislik proektsiyalawshı jaǵdayǵa keltirip alınadı. Keyin joqarıda bayan qılınǵan usıdan paydalanıladı. Usı tiykarınan proektsiyalar tegisliklerin izbe-iz eki ret almastırırǵa tuwrı keledi.

1. Tegisliktiń bas sıızılǵarınan biri, mısalı, gorizontalı ótkerip alınadı hám oǵan perpendikulyar etip x_1 ótkeriledi..

2. x_1 ǵa perpendikulyar etip tegisliktiń $A^I B^I C^I$ noqatlardan proektsiyaları baylanıstırırwshı sıızılǵar sıızıladı hám olarǵa x dan A^{II}, B^{II} hámde C^{II} noqatlarǵa shekem bolǵan aralıqlar x_1 dan ólshep qoyıladı hám payda bolǵan noqatlar óz-ara tutastırıladı. Sonda tegislik frontal proektsiyalawshı jaǵdayǵa almastırılǵan (ótken) boladı.

3. Ekinshi jańa proektsiyalar tegisligin sáwlelengen x_2 ni $A^{II}_1 B^{II}_1 C^{II}_1$ ǵa parallel etip ótkeriledi. $A^{II}_1 B^{II}_1 C^{II}_1$ lardan x_2 ǵa perpendikulyar etip ekinshi jańa proektsiyaları baylanıstırırwshı sıızılǵar sıızıladı. x_1 dan $A^I B^I C^I$ ǵa shekem bolǵan aralıqlardı ólshep, x_2 dan H_1 tárep ólshep qoyıladı. Sonda payda qılǵan $A^I_1 B^I_1 C^I_1$ lar óz-ara tutastırılssa, úsh múyeshtiń haqıyqıy úlkenligi tabıladı (3.1.3-sızılma).

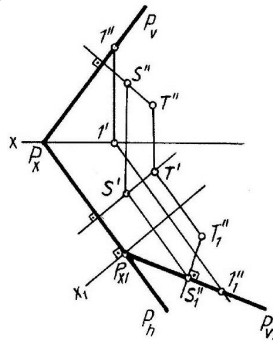
Mısal. $T (T^I, T^I)$ noqattan $AB (A^I B^I, A^{II} B^{II})$ kespege shekem bolǵan eń qısqa aralıq tabılsın (3.1.4-sızılma).



3.1.4-sızılma

Bul mısaldı proektsiyaları almastırırw usulında sheshiw ushın, noqat menen kesindiniń ushları birlestirilip, úsh múyeshten aylanırıladı. Keyin aldınǵı mısaldı sıyaqlı úsh múyeshtiń haqıyqıy úlkenligi proektsiyalar tegisliklerin izbe-iz eki ret almastırırıp, anıqlanǵannan keyin T^I dan $A^I B^I$ ǵa perpendikulyar ótkerilse, izlenip atırǵan aralıqtıń haqıyqıy úlkenligi tabıladı (3.1.4-sızılma). Qayta tiklew jolı arqalı bul aralıqtıń H hám V daǵı proektsiyaları anıqlanadı. Bunıń ushın S^I_1 dan x_2 ǵa perpendikulyar sıızıp, $A^{II}_1 B^{II}_1$ da S^{II}_1 belgilenedi hám onnan x_1 ǵa perpendikulyar sıızıp, $A^I B^I$ da S^I_1 tabıladı hám ol arqalı $A^{II} B^{II}$ da S^{II} anıqlanadı.

Mısal. $T (T^I, T^{II})$ noqattan $P (P_h, P_v)$ tegislikke shekem bolǵan eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy uzınlıǵı tabılsın (3.1.5-sızılma).



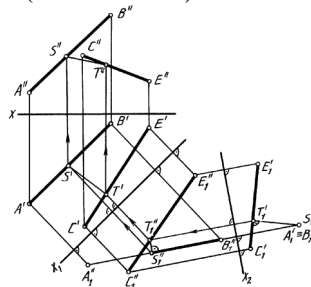
3.1.5- sızılma

1. x_1 kósherdi tegisliktiń izlerinen, mısalı, P_h ǵa perpendikulyar etip ótkeriledi hám tegisliktiń P_v izinde ıqtıyary $1 (1^I, 1^{II})$ noqat tańlap alınadı. 1^I dan x_1 ǵa perpendikulyar (P_h ǵa parallel) etip járdemshi sıziq sızıladı.

2. $1^I 1^{II}$ aralıq x_1 dagı 1^I noqattan ólshep qoyıladı hám P_x menen tutastırıladı. Sonda ulıwma jaǵdaydaǵı P tegislik frontal P_{v1} proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótedi, soń $T (T^I, T^{II})$ noqat ta alıp ótıledi.

3. T^{II}_1 dan P_{v1} ǵa perpendikulyar sıziq sızılıp, onda S^{II}_1 noqat belgilenedi. Sonda izlenip atırǵan eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy úlkenligi tabılǵan boladı. Bul eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy úlkenligi $T^{II}_1 S^{II}_1$ ni H hám V diziminde anıqlaw ushın qayta tiklew usılınan paydalanıladı. Bul protsess strelkalar arqalı kórsetilgen (3.1.5-sızılma).

Mısal. Óz-ara ayqas tuwrı sıziq kespeleri arasındaǵı eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy uzınlıǵı tabılsın (3.1.6- sızılma).



3.1.6- sızılma

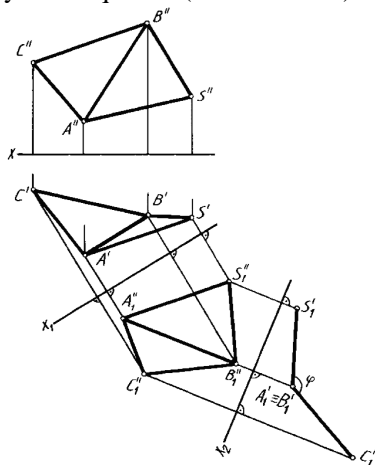
1. Bul jerde, eń aldı menen, berilgen kesindilerden birin noqat jaǵdayına keltirip alıw tiyis, sonda noqatdan tuwrı sıziq kesindisine perpendikulyar ótkerilip, eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy uzınlıǵı tabıladı. Sonıń

ushın x_1 kósherdi, mısalı, $A^1 B^1$ ға parallel etip ótkeriledi hám onń jańa V_1 tegisligtegi proektsiyası anıqlanadı.

2. x_2 nı $A^{II} B^{II}$ perpendikulyar etip ótkeriledi, sonda bul kesindi noqat kórinisine ótedi. $A^1 B^1$ menen bir qatarda CE ($C^1 E^1$) kesindi hám almastırıp barıladı.

3. Kesindiniń noqat kórinisindegi proektsiyası $A_1 \equiv B_1$ dan $C_1^1 E_1^1$ ға perpendikulyar sıızıp, shamalanıwshı eki tuwrı sıızıq arasındaǵı eń qısqa aralıqtıń haqıyqıy uzınlıǵı tabıladı. Onıń proektsiyalardaǵı ornın anıqlawda, qayta tiklew usılınan paydalanıladı (3.1.6-sızılma).

Mısalı. Óz-ara bir sıızıqta kesisip atırǵan eki úsh múyesh tegislik arasındaǵı sıızıqlı múyesh anıqlansın (3.1.7-sızılma).



3.1.7- sızılma

Bul máselede úsh múyeshli tegisliklerdiń óz-ara kesisiw sıızıǵı AB ($A^1 B^1, A^{II} B^{II}$) nı noqat kórinisine kelgenshe proektsiyalar tegisliklerin izbe-iz eki ret almastırıladı. Bul ushın eń aldı menen x_1 ni $A^1 B^1$ ға parallel etip ótkeriledi, keyin x_2 nı $A^{II} B^{II}$ ға perpendikulyar etip sıızıladı. Sonda AB kesindi noqat kórinisine keledi. AB menen bir waqıttıń ózinde C, S noqatları hám almastırıp barıladı. $A_1 \equiv B_1$ menen C_1^1 va S_1^1 lar tutastırılса, izlenip atırǵan múyeshhtiń haqıyqıy ólshemi φ payda boladı (3.1.7-sızılma).

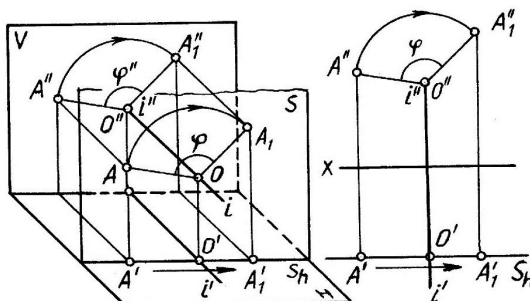
3.2-§. Aylandırw usılı

Aylandırw usılınan paydalanıwdan tiykarı máqset, tekseriliwi tiyis bolǵan nárseniń geometriyalıq elementi qandayda bir qozǵalmas kósher (tuwrı sıızıq) átirapında aylantrılıp, wazıpanı sheshiw ushın kerek bolǵan jaydayǵa keltirip qoyıwdan ibarat. Bunda proektsiya tegislikleri óz jaǵdayların saqlap qaladı.

Aylandırırw protsessinde háreket etetuğın noqatlardı aylanıwshı, háreket etpeytuğın noqatlardı qozǵalmas noqatlar delinedi. Háreket etiwshi noqatlardıń proektsiyaları óz orınların almasıradı, qozǵalmaytuđın noqatlardıń proektsiyaları da qozǵalmas boladı. Aylanıw kósheri formasınıń qaysı noqatı arqalı ótse, usı noqat hám qozǵalmas esaplanadı.

Aylanıp atırǵan noqatlardıń trayektoriyaları sheńber doǵalarınan ibarat bolıp, aylanıw kósherine perpendikulyar tegisliklerinde háreket qıladı. Bunday tegisliklerdi háreket tegislikleri delinedi. Háreket tegislikleriniń aylanıw kósheri menen kesisken noqatları aylanıw orayı delinedi. Aylanıw orayınan aylanıwshı noqatǵa shekem bolǵan eń qısqa aralıq aylanıw radiusı delinedi. Aylanıw kósheri proektsiyalar tegisliklerinen birewine perpendikulyar etip ótkerilse, qalǵan ekewine parallel boladı.

Noqattı aylandırırw. H hám V diziminde A (A^I , A^{II}) hám aylanıw kósheri i (i^I , i^{II}) berilgen bolıp, A noqat φ múyeshke aylantırılısın (3.2.1- sızılma, a).



3.2.1- sızılma

1. Aylantırırw kósheriniń gorizonttal proektsiyasına perpendikulyar etip, A noqatdan háreket tegisligi ótkeriledi hám onıń kósher menen kesisken noqatı O anıqlanadı.

2. O hám A óz-ara tutastırıladı, sonda aylantırırw radiusı payda boladı. Aylantırırw orayı O dan φ múyeshke anıqlap alınadı.

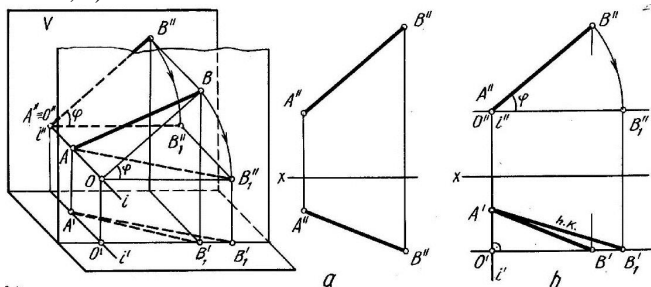
3. OA radiusta doǵa sızıladı hám A noqattıń A_1 belgilenedi. Usı protsessler tolıqlıǵında epyurda hám orınlanadı (3.2.1- sızılma, b).

Usı sızılmada A noqat V ǵa perpendikulyar kósheri átirapında aylantırılǵanlıǵı ushın, noqattıń frontal proektsiyası A^{II} kósher boyınsha, gorizonttal proektsiyası Ox kósherine parallel, (yaǵnıy A^I il Ox) tuwrı sızıq boyınsha háreket qıladı.

Eger noqat gorizonttal proektsiyalar tegisligine perpendikulyar kósher átirapında aylantırılısa, noqattıń gorizonttal proektsiyası qozǵalmas bolıp onıń frontal proektsiyası Ox kósherine parallel tuwrı sızıqta háreket qıladı.

Noqattı proektsiyalar tegisligine perpendikulyar kósher átirapında aylantırıw qaǵıydalarına tiykarlanıp, ulıwma jaǵdaydaǵı geometriyalıq formalardı menshikli jaǵdayǵa keltiriw múmkin.

Mısal. AB ($A^I B^I, A^{II} B^{II}$) kesindiniń haqıyqıy uzınlıǵı anıqlansın (3.2.2- sızılma, a).



3.2.2- sızılma

Sheshiw. 1. Kesindiniń A ($A^I B^I$) ushı arqalı V ǵa perpendikulyar etip aylanıw kósheri i ($i^I i^{II}$) ótkeriledi.

2. Kesmeniń B ($B^I B^{II}$) noqatı arqalı háreket tegisligi $P_h \perp i^I$ etip ótkeriledi.

3. Háreket tegisliginiń aylantırıw kósheri menen kesisken jayında aylantırıw orayı O ($O^I O^{II}$) belgigelendi.

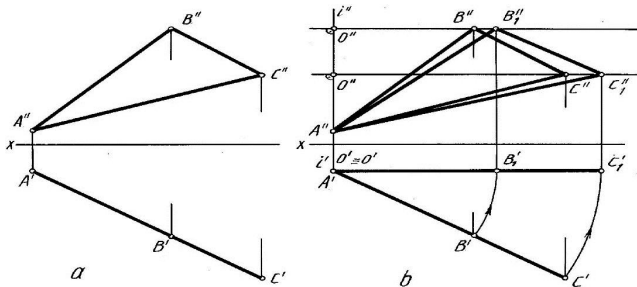
4. Aylantırıw radiusı OB ($O^I B^I, O^{II} B^{II}$) anıqlanadı.

5. $O^{II} B^{II}$ radiusda B^{II} noqat O^{II} dan x kósherge parallel sızılǵan sızıqqqa shekem aylantırıladı. Sonda kesindi x kósherge qaraganda parallel jaǵdaydı iyelleydi. Noqattıń jańa jaǵdayı B'' , H da B^I_1 dep belgilengedi. Sonnan soń A^I menen B^I_1 óz-ara tutastırıladı. Payda bolǵan $A^I B^I_1$ kesindiniń haqıyqıy uzınlıǵı esaplanadı (3.2.2-sızılma, b).

Tegis formalar proektsiyalawshı jaǵdayda bolsa, olardıń haqıyqıy úlkenliklerin anıqlaw ushın olardı proektsiyalar tegisliklerinen birinen parallel bolǵansha aylantırıladı hám haqıyqıy úlkenligine iye bolınadı.

Mısalı, gorizental proektsiyalawshı ABC ($A^I B^I C^I, A^{II} B^{II} C^{II}$) tegisliktiń haqıyqıy úlkenligi tabıw ushın (3.2.3-sızılma, a) onı V ǵa parallel bolǵanǵa shekem onıń A^I ushı arqalı aylantırıp tabıw múmkin. Bunıń ushın A ($A^I A^{II}$) arqalı H ǵa perpendikulyar etip aylantırıw kósheri i (i^I, i^{II}) ótkeriledi. Qalǵan B^{II} hám C^{II} ushlarınan aylantırıw kósherine perpenedikulyar etip háreket tegislikleri ótkeriledi hám olardıń aylantırıw kósheri menen kesisken jaylarda aylantırıw orayları O^I_B, O^I_C lar anıqlanadı. Bul aylanıw orayları H da olar bir noqat kórinisinde sızıladı. A^I noqat ózgermes, yaǵnıy qózǵalmas bolıp, qalǵanları x kósherine parallel jaǵdaydı iyellegenshe aylantırıladı. Sonda $A^I B^I_1 C^I_1$ il x halatına ótedi. B^I_1

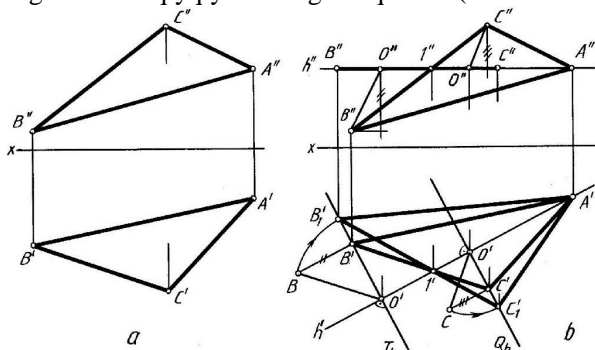
hám C_1^I noqatlardan proektsiyalardı baylanıstırıwshı sıızıqlar sıızılıp, tiyisli háreket tegisliklerinde B_1^{II} hám C_1^{II} lar anıqlanadı. Soń A^{II} B_1^{II} C_1^{II} lar óz-ara tutastırılıp, ABC nıń haqıyqıy úlkenligine iye bolınadı (3.2.3- sıızılma, b).



3.2.3- sıızılma

Eger tegis forma ulıwma jaǵdayda berilgen bolsa, onıń haqıyqıy úlkenligin anıqlawda, tegisliktiń bas sıızıqlarınan biri aylantırıw kósheri sıpatında tańlap alınadı hám onıń átirapında tegis forma proektsiyalar tegisliklerinen birine parallel jaǵdayın iyelegenshe aylantırıladı.

Mısalı. ABC (A^I B^I C^I , A^{II} B^{II} C^{II}) kórinisinde berilgen ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliktiń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (3.2.4- sıızılma, a).



3.2.4- sıızılma

Sheshiw. Bunday wazıypanı sheshiwden onı qaýsı bas sıızıǵı átirapında aylantırıw qolay bolıwlıǵı anıqlap alınadı. Bul jerde aylantırıw kósheri sıpatında onıń gorizonttal sıızıǵı tańlap alınsa, qolay bolıwı múmkin. Sonıń ushın:

1. Tegisliktiń gorizonttal sıızıǵı ótkeriledi. Bunıń ushın tegisliktiń A (A^I , A^{II}) ushı tanlap alınadı.
2. Tegisliktiń qalǵan B (B^I , B^{II}) hám C (C^I , C^{II}) ushları arqalı aylantırıw kósheri h^I ǵa perpendikulyar etip háreket tegislikleri ótkeriledi.

3. Háreket tegislikleriniń aylantırıw kósheri menen kesisiw jayında aylantırıw orayları O_B^1 , O_C^1 belgilenedi hám aylantırıw radiusları $O_B^1 B^1$ hám $O_C^1 C^1$ lar anıqlanadı hámde olardıń haqıyqıy úlkenlikleri tabıladı.

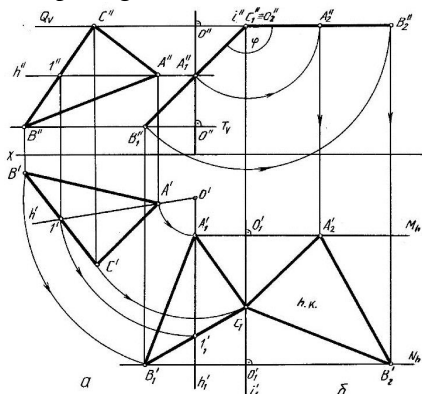
4. $O_B^1 B^1$ hám $O_C^1 C^1$ radiuslarda ózleriniń háreket tegislikleri menen qosılǵansha shekem aylantırıladı. Payda qılınǵan B_1^1 C_1^1 noqatlar óz-ara tutastırılса, bul sızıq I^1 noqat arqalı ótiwi tiyis, kerisinshe noqatlardan biri basqa tárepke aylantırıladı.

5. A^1 , B_1^1 , C_1^1 noqatlar óz-ara tutastırılıp, úsh múyeshtiń xaqıyqıy úlkenligine iye bolınadı (3.2.4-sızılma, b).

Eger ulıwma jaǵdaydaǵı tegis forma ABC nıń bas sızıqlarınan biri, misalı, gorizontaldı sızıǵı V ǵa perpendikulyar bolǵansha aylantırılса, ABC tegis forma frontal proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótip qaladı. Soń bul proektsiyalawshı kórinisin H ǵa parallel bolǵansha shekem aylantırılса, ABC nıń haqıyqıy úlkenligi tabıladı.

Mısal. ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) tegislik dáslep, frontal proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótkerilsin, soń onıń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (3.2.5-sızılma, a).

Sheshiw. 1. ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) nıń gorizontaldı sızıǵı sızıladı hám onda aylantırıw kósheri i (i^1 , i^{II}) tanlap alınadı. Bul jerde aylantırıw kósheri H ǵa perpendikulyar etip alınǵan.



3.2.5- sızılma

2. Tegisliktiń gorizontaldı sızıǵınıń gorizontaldı proektsiyası V ǵa, yaǵnıy x kósherine perpendikulyar jaǵdayın iyelegenshe aylantırıladı. Aylanırw kósheri menen birge A^1 hám qalǵan B^1, C^1 noqatlar hám aylanadı. B^1 hám C^1 noqatlardı h^1 ǵa qaraǵanda jaǵdayların saqlaǵan halda geometriyalıq orınarı belgilenedi. Sonda ABC frontal proyeksiyalar tegisligi V ǵa tuwrı sızıq kórinisine ótip qaladı, yaǵnıy frontal proektsiyalawshı jaǵdayda proektsiyalanadı.

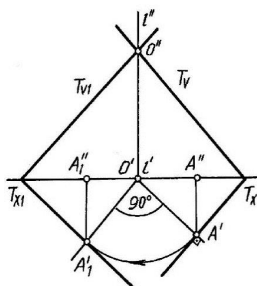
3. Ekinshi aylantırw kósheri $i_1 (i_1^I, i_1^{II})$ nı V ğa perpendikulyar etip, úsh múyeshitiń C_1^{II} noqatınan ótkeriledi hám qozǵalmas bolıp qaladı.

4. Frontal proyeksiyalawshı $A_1^I, B_1^{II}, C_1^{II}$ tegislik gorizontal tegislik jaǵdayına ótkenshe $O_1^{II} \equiv C_1^{II}$ dan aylantırıladı.

5. Úsh múyesh tegisliktiń haqıyqıy úlkenligi B_1^{II} hám A_1^{II} noqatlardan proektsiyaları baylanıstırılshı sızıqlar ótkerilip, ol noqatlardı A_1^I hám B_1^I lardan ótkerilgen háreket tegisliklerinde anıqlanadı (3.2.5-sızılma, b). A_2^I, C_2^I, B_2^I noqatlar óz-ara tutastırıladı hám ABC nıń haqıyqıy úlkenligine iye bolınadı.

Tegisliktiń izin belgili múyeshke aylantırw tiyis bolıp tabılsa, aylantırw kósherin proektsiyalar tegisliklerinen birine perpendikulyar etip ekinshisine jatıwshı etip alınsa, tegislikti aylantırw wazıypası birqansha ańsatlıq penen sheshiliw múmkin, yamasa tegislikti aylantırw máselesi birqansha ańsatlasadı.

Ulıwma jaǵdaydaǵı T (T_h, T_v) tegislikti H ğa perpendikulyar hám V da jatıwshı $i (i^I, i^{II})$ kósher átirapında 90° múyeshke aylantırılсын (3.2.6-sızılma, a).



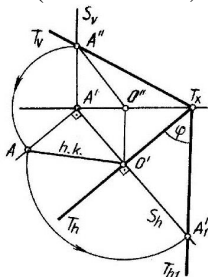
3.2.6- sızılma

T (T_h, T_v) tegisliktiń T_v izi menen aylantırw kósheri $i (i^I, i^{II})$ noqat O^{II} da kesidedi. Bul qozǵalmas noqat bolǵanнан, tegislikti aylantırılǵannan keyin hám onıń jańa frontal izi noqat arqalı ótedi. Soǵan muwapıq, tegisliktiń T_h izin 90° ğa aylantırıp, onıń jańa T_{h1} jaǵdayı anıqlanadı. Bunda izlerdiń T_x jańa T_{x1} jaǵdaydı aladı. T_{x1} hám O^{II} noqat tutastırılssa, tegisliktiń jańa T_{v1} izi payda boladı. Sonday qılıp, T (T_h, T_v) tegislikti 90° múyeshke aylantırw ushın, aylantırw orayı O^I dan tegisliktiń T_h izine perpendikulyar sızıq ótkeriledi hám onıń tegislik izi menen kesiskeń jeri A (A^I, A^{II}) menen belgilenedi. Bul O^I, A^I aylantırw radiusınan haqıyqıy uzınlıǵı esaplanadı hám usı radiusta T_h iz 90° muyeshke aylantırıladı. Barlıq jasawlar sızılmanıń ózinde anıq kórinmekte (3.2.6-sızılma, b).

Aylantırw usılınıń menshikli kórinisi ústpe-úst qoyıw yamasa birlestiriw usılı járdeminde tegislik izleri menen berilgende, bul tegisliktiń

izleri arasındaqı mýyeshtiń yamasa tegisliktegi bir forma (tuwrı sıziq, úsh mýyeshtikler sıyaqlılar) dıń haqıyqıy úlkenliklerin anıqlawda qol keledi.

Mısal. Ulıwma jaǵdaydaǵı T (T_h T_v) tegisliktiń izleri arasındaqı mýyeshtiń úlkenligi anıqlansın (3.2.7-sızılma, a).



3.2.7- sızılma

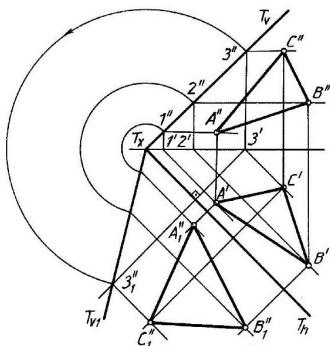
Sheshiw. 1. Tegisliktiń birar izi, mısalı gorizontali izi T_h aylantırırw kósheri dep tańlap alınadı hám oǵan perpendikulyar etip háreket tegislik ıqtıyary jaydan gorizontali proektsiyalawshı S (S_h S_v) etip ótkeriledi.

2. Aylantırırw radiusı OA ($O^I A^I$, $O^{II} A^{II}$) nıń haqıyqıy úlkenligi tuwrı mýyeshtli úsh mýyesht usılında anıqlanadı. $O^I A$ radiusda aylantırırw orayı O^I arqalı tegislik izi háreket tegisligi menen kesiskenshe aylantırıladı.

3. Payda qılınǵan A^I noqat menen T_x noqat tutasırılısa, tegislik izleri arasındaqı φ mýyeshtiń haqıyqıy úlkenligi anıqlanadı (3.2.7- sızılma).

Tap usı tártipte, birlestiriw usı járdeminde berilgen tegisliktegi formanıń haqıyqıy úlkenligin anıqlaw múmkin.

Mısal. Ulıwma jaǵdayda berilgen T tegisliktegi ABC ($A^I B^I C^I$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) úsh mýyeshtiń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (3.2.8-sızılma, a).



3.2.8- sızılma

Sheshiw. 1. Aylantırw kósheri sıpatında T tegisliktiń gorizontal izi tańlap alınadı hám T_v iz gorizontal proektsiyalar tegisligine H menen birikgenşe aylantırıladı.

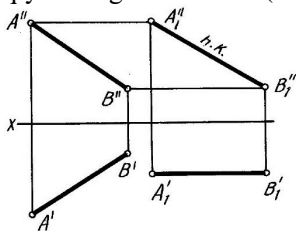
2. Úsh múyeshtiń hár bir ushı arqalı gorizontal sızıqlar ótkeriledi hám gorizontal sızıqlardıń T_v menen kesisken noqatlarınan biri 3^I arqalı tegisliktiń T_h izine perpendikulyar sızıq sızılıp, oǵan usı noqattıń T_v izindegi proektsiyası 3^{II} dı T_x noqat arqalı aylantırıp ótıledi hám bul 3^{II} noqat T_x menen tutastırıladı. Sonda T_v nıń H menen birlesken halatı T_{vI} anıqlanǵan boladı.

3. Sızılma kórsetilgenindek tegisliktiń T_v izindegi qalǵan noqatlar hám T_x arqalı alıp ótıledi hám T_h ǵa parallel sızıladı. Payda qılınǵan tegisliktiń jańa gorizontallarında úsh múyeshtiń qalǵan noqatlarınıń geometriyalıq orınları anıqlanıp olar óz-ara tutastırıladı.. A^{II} B^{II} C^{II} – úsh múyeshtiń haqıyqıy úlkenligi (3.2.8-sızılma).

3.3-§. Tegis parallel háreket uslı

Qandayda bir deneniń keńisliktegi óz-ara parallel tegisliklerinde barlıq noqatları usı tegisliklerde málim trayektoriyalar boyınsha háreket qılıw nátiyjesinde tegis parallel háreket payda boladı. Bul háreket tegis parallel, tegis kóshiw yaqı tegis sıljıw uslı delinedi.

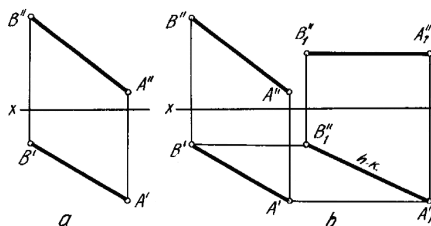
Máselen, AB ($A^I B^I$, $A^{II} B^{II}$) kesindiniń haqıyqıy uzınlıǵın tabıw ushın kesindiniń proektsiyalarınan biri sızılmanıń bas jayına x kósherge parallel etip kóshiriledi (bunda onıń uzınlıǵı ózgeritilmeydi). Sonda kesindiniń basqa proektsiyası haqıyqıy uzınlıǵında sızıladı (3.3.1-sızılma).



3.3.1- sızılma

Mısal. AB ($A^I B^I$, $A^{II} B^{II}$) kesindiniń haqıyqıy uzınlıǵı tabılsın (3.3.2-sızılma, a).

Bul jerde kesindiniń frontal proektsiyası $A^{II} B^{II}$ x kósherge parallel etip kóshiriledi hám kesindiniń gorizontal proektsiyası noqatları A^I , B^I lardan x kósherine parallel sızıqlar sızıladı. Proektsiyalardı baylanıstırıwshı sızıqlar arqalı A^I_1 hám B^I_1 noqatlar anıqlanıp, olar óz-ara tutastırıladı. Sonda kesindiniń haqıyqıy uzınlıǵı payda boladı (3.3.2- sızılma, b).



3.3.2- sızılma

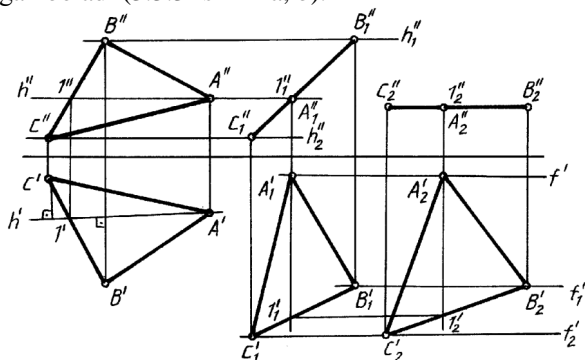
Mısal. ABC ($A^1 B^1 C^1$, $A^{II} B^{II} C^{II}$) úsh múyeshtiń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (3.3.3-sızılma , a).

Bunday tegisliklerdiń haqıyqıy úlkenligin anıqlaw ushın, eń aldǵı onı proektsiyalar tegisliklerinen birine proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótkeriw tiyis boladı. Soń proektsiyalawshı jaǵdaydan x kósherge parallel jaǵdayǵa ótkenshe parallel kóshiriledi yaqı aylantırıladı.

Bul máseleni sheshiw ushın, eń aldǵı menen úsh múyeshti, mısalı, frontal proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótkeriledi. Bunıń ushın tegisliktiń gorizontál sızıǵı ótkeriledi hám B^1 , C^1 noqatlarınan h^1 ǵa perpendikulyar sızıqlar sızıladı.

$A^1 B^1 C^1$ niń gorizontalı x kósherge perpendikulyar etip kóshiriledi. A^{II} B^{II} C^{II} lardan x ga parallel etip háreket sızıqları ótkeriledi. Úsh múyeshti kóshiriwde B^1 hám C^1 noqatlarınıń h^1 ǵa qaraǵanda saqlanǵan halda alıp ótiliwi tiyis. Sonda ABC niń frontal proektsiyası tuwrı sızıq kespesi sıyaqlı sızıladı, yamasa frontal proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótedi.

Endi, $A_1^1 B_1^1 C_1^1$ ni x kósherge parallel etip (kesindi uzınlıǵın ózgerilmesten) kóshiriledi hám onnan x ǵa perpendikulyar, $A_1^1 B_1^1 C_1^1$ lardan x ǵa parallel sızıqlar sızılıp olar más ráwishte óz-ara kesistiriledi. Payda bolǵan óz-ara tutastırılsa, úsh múyeshtiń haqıyqıy úlkenligi $A_2^1 B_2^1 C_2^1$ anıqlanǵan boladı (3.3.3- sızılma, b).



3.3.3- sızılma

Mısal. $T (T^I, T^II)$ noqattan $ABC (A^I B^I C^I, A^{II} B^{II} C^{II})$ tegislikke shekem bolğan eñ qısqa aralıqtıń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (3.3.4-sızılma, a).

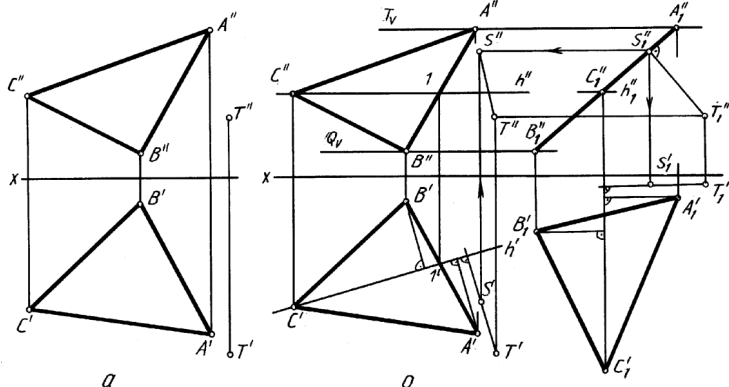
Noqattan tegislikke shekem bolğan eñ qısqa aralıq noqattan tegislikke túsirilgen perpendikulyar sızıq menen ólshenedi. Soğan kóre bul jerde ulıwma jaǵdaydaǵı tegislikti proektsiyalardan birine proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótkerilip, noqattan oǵan perpendikulyar ótkerilgen sızıq boyınsha ólshem tiyis esaplanadı.

1. ABC frontal proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótkeriledi.

2. T noqat hám úsh múyesh menen birge óz-ara geometriyalıq orınların buzbaǵan halda kóshirip ótiledi.

3. T^{II} dan frontal proektsiyalawshı jaǵdayındaǵı $A^{II}_1 B^{II}_1 C^{II}_1$ ǵa perpendikulyar sızılıp, eñ qısqa aralıqtıń haqıyqıy úlkenligi tabıladı.

4. Qayta tiklew jolı arqalı usı aralıqtıń H hám V lardaǵı proektsiyaları anıqlanadı. Bunıń ushın S^{II}_1 dan x ǵa perpendikulyar T^I dan x ǵa parallel sızıq sızılıp, T^I il x da S^I_1 tabıladı hám ol arqalı $T^I S^I_1$ anıqlanadı. Bul jerde $T^I S^I_1 = T^I_1 S^I_1$ boladı, S^{II}_1 dan x ga parallel, S^I_1 dan x ǵa perpendikulyar sızılma, olar óz-ara kesilisip, S^{II} noqatını beredi (2.3.4-sızılma, b).



3.3.4- sızılma

Tayanış sóz : tegislik, tuwrı sızıq, tegislik izleri, bissektor tegisligi



Tákirarlaw ushın sorawlar.

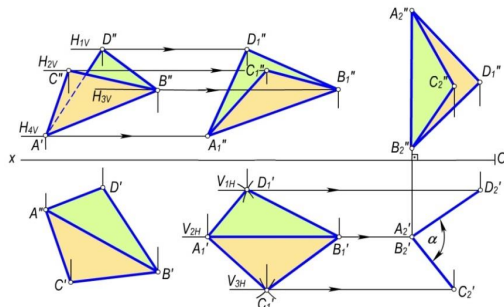
1. Ortogonal proektsiyalardı qayta dúziw dep nege aytıladı?
2. Parallel háreketleniw usılınıń mánisi neden ibarat ?
3. Úsh múyesh tegisliginiń haqıyqıy úlkenligi parallel háreketleniw usılında qanday anıqlanadı ?
4. Aylantırw usılınıń mánisi qanday ?

5. Aylantırw usılında izleri arqalı berilgen tegislikli proektsiyalawshı halatqa keltiriw qanday amelge asırıladı ?
6. Birlestiriw usılınıń mánisi qanday ?
7. İzleri arqalı berilgen tegislikte jatqan úsh múyeshtiń xaıyqıy úlkenligi qanday anıqlanadı ?
8. Proyeksiyalar tegisliklerin almasırw usılınıń tup mánisi neden ibarat ?
9. Proyeksiyalar tegisliklerin almasırw usılında shamalanıwshı tuwrı sıziqlar arasındadı qısqa aralıq qanday anıqlanadı ?
10. Eki tegislik arasındadı muYESH proektsiyalar tegisligin almasırw usılında qanday anıqlanadı ?
11. Proyeksiyalar tegisliklerin almasırw usılında ótkerilgen járdemshi tegislik proektsiyalar tegisligine qaraǵanda qanday halatta ótkeriledi ?

Qollanılatuǵın pedagogikalıq texnologiya metodları

Blits oymn - «Men JIF shólkemlestiriwshisi»

3-kestede keltirilgen másele « $CABD(C'A'B'D', C''A''B''D'')$ eki tárepli múyeshtiń xaıyqıy úlkenligi parallel háreketlentiriw usılınan paydalanıp anıqlaw» temasında misalında rejeli-algoritmi anıqlansın



3-kestel

№	Tema mazmunı	Jeke baha	Jeke qáte	Topar bahası	Topar qátesi	Tuwrı juwap
1	Bul noqatlar tutastırılса, $\angle D_2'A_2'C_2' = \alpha$ sıziqlı múyesH AB qırındaǵı eki tárepli múyeshti ólsheydi. Bul misaldı AB qırın H ǵa parallel qılıp alıwdan					

	baslap hám sheshiw múmkin.					
2	C_2'' hám D_2'' noqatlar A_2'' hám B_2'' noqatlarğa qaraganda planimetrikaliq jasawlar menen jasaladı.					
3	AB qırım V tegislikke parallel qılıp jaylastırıladi. Buniń ushin sızılma maydanınıń iqtıyariy jayında $A'B'-A_1'B_1'$ hám $A_1'B_1' \parallel Ox$ etip jaylastırıladi.					
4	Parallel háreketleniw qağıydasına tiykarınan A'' , C'' , B'' hám D'' noqatlar Ox kósherine parallel sızıq boyınsha háreket qılğanlıǵınan A_1'' , C_1'' , B_1'' hám D_1'' jańa frontal proektsiyaları jasaladı.					
5	Tegisliktiń arawlı sızıqları ótkeriledi					
6	Parallel kóshiriw qağıydasına tiykarınan A'_1 , C'_1 , B'_1 va D'_1 noqatlar Ox ğa parallel háreket qılıp, $A''_2 \equiv B''_2$, C'_2 va D'_2 noqatlardıń jańa gorizontal proektsiyaların payda qıladı.					
7	A_1' hám B_1' noqatlarğa qaraganda D_1' , C_1' noqatlardı planimetrikaliq jasawlardan paydalanıp jasaymız. Payda bolǵan A_1 , C_1' , B_1' hám D_1' noqatlar jańa gorizontal proektsiya boladı.					
8	AB qırım H tegisligine					

	<p>perpendikulyar qılıp jaylastırıladi. Bunıń ushın $A_1''B_1''=A_2''B_2''$ nı sızılmanıń ıqtıyarıy jayında $A_2'B_2'' \perp Ox$ qılıp jaylastıramız. $A''_2B''_2$ jańa frontal proektsiya boladı.</p>					
9	<p>AB qırın V tegislikke parallel qılıp jaylastırıladi. Bunıń ushın sızılma maydanınıń ıqtıyarıy jayında $A'B'-A_1'B_1'$ hám $A_1'B_1' \parallel Ox$ qılıp jaylastırıladi.</p>					

IV –BAP. KÓP JAQLILAR. DENELER.

4.1 - §. Kóp jaqlılar

Kópshilik keńislik deneler qırlı, tárepli hám ushlı kóp táreplilikler kórinisinde boladı hám olar jabıq halatta tárepler menen shegaralanğan boladı.

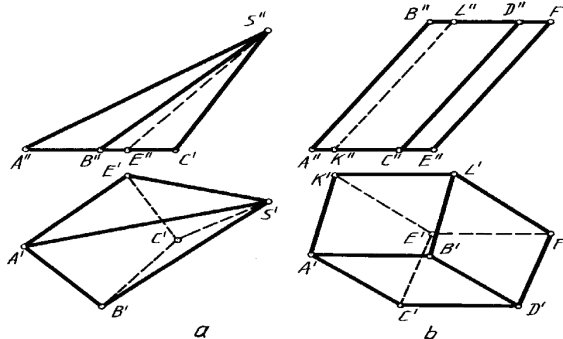
Áyyemde insanda óz qájatlerin mıtájliklerin pitkeriw máqsetinde, túrli kórinistegi buyımlar, qurılmalar jaratıwǵa háreket qılǵan. Olardıń hámmesi, deyerli, kóp tárepli bolǵan. Máselen, áyyemgi Mısırdá qurılǵan ıqram (piramida) lar hám olar menen baylanıslı bolǵan binalar, qurılmalar sıyaqlılar.

Házirde hám, máselen, qurılıs gerbishi – prizma (parallelepiped), túrli úlken jaylardıń sıızılmaların kóp jaqlılıqlarǵa uqsatıp qurıladı. Turmısta kóp jaqlılıqlarǵa júdá kóp mısallar keltiriw múmkin.

Endi, qısqa qılıp kóp jaqlılıardıń geometriyalıq denesi hám qásiyetleri menen tanısıladı.

Piramida. Bul kóp jaqlılıardıń bir tárepi kóp muyesh, qalǵanları bir ulıwma ushqa iye bolǵan úsh múyeshliklerden dúzilgen figura (4.1.1-sızılma, a). Tiykarınan kóp jaqlılıqtıń formasına qarap úsh muyeshli, tórt muyeshli, bes muyeshli hám basqa muyeshli piramida delinedi.

Prizma. Bul kóp jaqlılılar eki tárepi (tiykarları) kóp muyeshli qalǵanları tórt muyesh (parallelogrammlardan) quralǵan (4.1.1-sızılma, b).



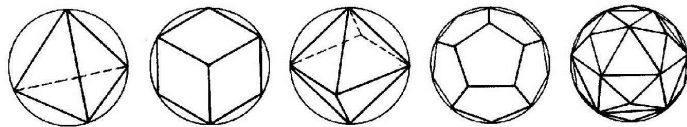
4.1.1- sızılma

Kóp jaqlılılar tárepleriniń óz-ara kesisip atırǵanda payda bolǵan jay (sızıq) tárep ,táreplerdiń óz-ara kesilisiwden payda bolǵan úsh, tárepleri arasındadı tegis tárepi delinedi.

Barlıq tárepleri óz-ara teń bolǵan kóp jaqlılılar delinedi. Bunday kóp jaqlılılınıń ushları menen qırları aralıǵındaǵı muyeshleri hám óz-ara teń boladı. Olar besew bolıp, eki mın jıldan aldınıraq áyyemgi Yunan filosofi

Platon tárepinen olardıń forması hám qásiyetleri haqqında jazıp qaldırılǵan. Usı tiykarınan, bul kóp jaqlılardı Platon kóp jaqlılar delinedi.

X ásirge kelip Abu Rayhan Beruniy onday kóp jaqlılardıń jáne basqa qásiyetlerin anıqlap, shar ishine bes qıylı sistemalı kóp jaqlılardı jasaw múmkinligi sızılmalar arqalı dálillep bergen. Olar: kóp jaqlılardıń baska tarepleri anıqlap, shar usılında noriy –tórt táreplilik (tetraedr), orziy –altı táreplilik (geksaedr), havoıy – segiz táreplilik (oktaedr), falakiy – on eki táreplilik (dodekaedr) hám moiıy – jigirma táreplilik (ikosaedr) (4.1.2- sızılma).



4.1.2- sızılma

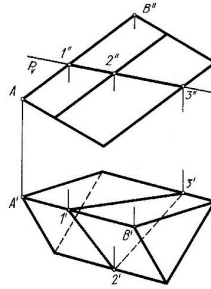
Sistemalı kóp jaqlılardı «Geometriya» hám 8-klassta «Sızıw» sabaqlarında úyrenilgenligi ushın, bul jerde, kóp jaqlılardıń ulıwma jaǵdayda beriliwi hám sızılıwı qısqasha bayan etiledi.

Kóp jaqlılar súwretlew. Kóp jaqlılardı epyurda tuwrı sızıw olar menen baylanıslı máseleniń tuwrı hám anıq sheshiliwine alıp keledi. Másele sheshiliwi anıq emes hám qáte shıǵadı. Kóp jaqlılardıń súwretlewde qırlardan bázıları H da kórinetuǵın qılıp sızıladı, usı qır V da kórinbeytuǵın etip sızılıwı múmkin.

4.1.1-sızılmada ulıwma jaǵdaydaǵı piramida sızılǵan bolıp, onıń $B^1 C^1$ hám $C^1 E^1$ tiykar qırları hámde $C^1 S^1$ aldı qırı H da, $E^1 S^1$ aldı qırı V da kórinbeydi. Sonıń menen birge, ulıwma jaǵdaydaǵı prizmaniń hám konturlarında kórinbeytuǵın qırlar shtrix, kórinetuǵın qırlar tiykarǵı tutas juwan sızıq sızılǵan (4.1.1- sızılma, a, b).

4.2-§. Kóp jaqlılardıń proektsiyalawshı tegislik menen kesisiwi

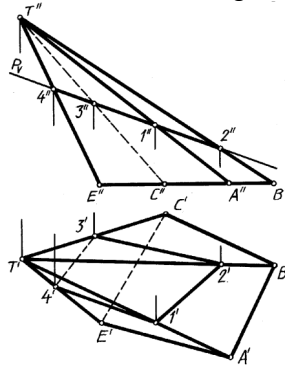
Kóp jaqlılıqtıń qırları tuwrı sızıq dep qaraladı. Sonda másele tuwrı sızıqtıń proektsiyalawshı tegislik menen kesiskeń noqatın tabıwǵa uqsap qaladı. Máselen, úsh tárepli prizmaniń AB ($A^1 B^1$, $A^1 B^1$) qırı alınsa (4.2.1.- sızılma), onıń frontal proektsiyalawshı tegisliktiń P_v izi menen kesisip atırǵan noqatınıń frontal proektsiyası 1^1 usı kesisip atırǵan jerinde boladı. Onıń gorizontaldı proektsiyası 1^1 proyeksiyalardı baylanıstırıwshı sızıq arqalı $A^1 B^1$ da anıqlanadı.



4.2.1.- sızılma

Usı tártipte prizma qırlarınıń tegislik menen kesisip atırǵan noqatları hám tabıladı. Kesisiw noqatlarınıń H daǵı proyeksiyalrı 1^1 , 2^1 hám 3^1 lar óz-ara tutastırılıp shıǵıladı. Kesisiw sızıqları tutastırılıp shıǵıladı. Kesisiw sızıqtın 2^1 3^1 sızıǵı H da kórinmegenligi ushın ol shtrix sızıqta sızıladı.

Mısal. Ulıwma jaǵdayda berilgen piramidalardıń frontal proektsiyalawshı tegislik menen kesiskeń sızıǵı tabılsın (4.2.2- sızılma).

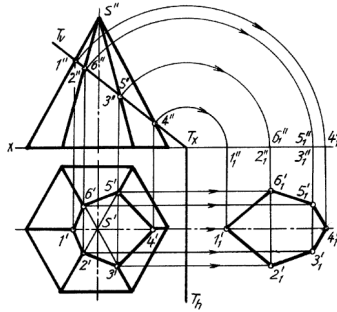


4.2.2- sızılma

Sheshiw: 1. Piramidanıń proektsiyalawshı tegislik menen kesisiw sızıǵınıń frontal proektsiyası usı kesiwshı tegisliktiń izi menen qosılıp qaladı. Usı tiykarınan onıń gorizantal proektsiyası anıqlanadı. Bunıń ushın proektsiyalardı baylanıstırıwshı sızıqlarınan paydalanıladı.

Piramida tórt tárepli bolǵanı ushın ondaǵı kesim hám tórt múyeshli boladı. Proektsiyalawshı tegislik piramidanıń tek tórt tárep qırların kesip ótken. Bul jerde kesim sızıǵınıń 3^1 4^1 tárepi kórinbeydi. Usı tiykarınan usı sızıq shtrixta sızıladı.

Mısal. Sistemalı altı tárepli tuwrı piramidanıń frontal proektsiyalawshı tegislik menen kesisiw sızıǵı anıqlansın hámde onıń haqıyqıy úlkenligi tabılsın (4.2.3-sızılma).



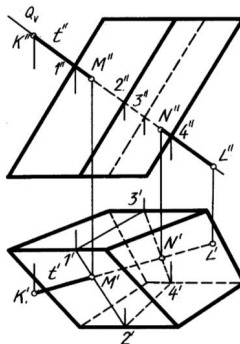
4.2.3- sızılma

Piramida menen frontal proektsiyalawshı tegisliktiń kesisiw sızığı, yaǵnıy kesim júzesin payda qılıwshı altı múyeshtiń H daǵı proektsiyası anıqlanǵannan keyin onń haqıyqıy úlkenligi tabıladı.

Bul jerde aylanırıw usılı qullanılıwı usınıs etiledi. Aylantırıw kósheri sıpatında tegisliktiń gorizontali izi tańlap alınadı. Bul iz H da bolǵanlıǵı ushın aylantırıw orayı etip T_x alınadı. Tegisliktiń frontal izi T_v barlıq noqatları menen x kósher menen birleskenshe aylanırıladı. X kósherge perpendikulyar hám parallel sızıqlar járdeminde haqıyqıy úlkenligi anıqlanadı. Bul jerde x kósherindegi $1^{II}, 2^{II}, 3^{II}, 4^{II}, 5^{II}, 6^{II}$ noqatlardan x ga perpendikulyar, H daǵı $1^I, 2^I, 3^I, 4^I, 5^I, 6^I$ noqatlardan x ga parallel sızıqlardıń óz-ara mas kesistiriwden payda bolǵan $1^I, 2^I, 3^I, 4^I, 5^I, 6^I$ altı múyesh izlenip atırǵan haqıyqıy úlkenlik esaplanadı.

4.3-§. Kóp jaqlılardıń tuwrı sızıq menen kesisiwı.

Tuwrı sızıq arqalı kóp jaqlılardıń kesip ótiwshı tegislik penen ótkeriledi. İzlenip atırǵan tegislik menen kóp jaqlılardıń óz-ara kesisiw sızığında tabıladı. Mısal. Tuwrı sızıqtıń prizma menen kesisiw noqatları tabılsın (4.3.1-sızılma).



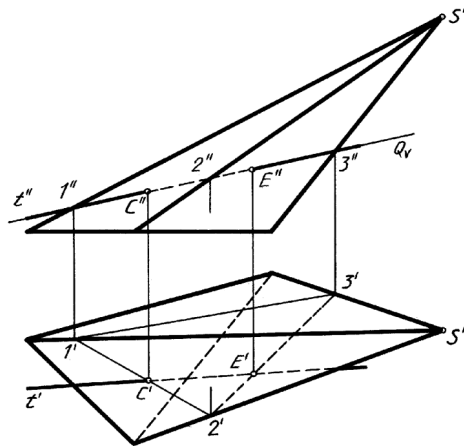
4.3.1-sızılma

Sheshiw. 1. Tuwrı sızıq arqalı frontal proektsiyalawshı tegislik ótkeriledi hám onıń prizma menen kesisiw sızıǵı tabıladı.

2. Tegislik menen kóp jaqlılardıń kesisiw sızıǵında tuwrı sızıqtıń prizma menen kesisip atırǵan noqatlardıń gorizonttal proektsiyaları anıqlanadı. Proektsiyalardı baylanıstırıwshı sızıqlar arqalı olardıń frontal proektsiyaları tabıladı.

3. Tuwrı sızıqtıń kóp jaqlılıqqa qaraǵanda kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bólekleri anıqlanadı. H da K^I dan M^I ǵa shekem kórinedi, qalǵan bóleni kórinbes. V da M^{II} dan N^{II} ǵa shekem bólegi kórinbeydi.

Mısal. Tuwrı sızıqtıń piramida menen kesisiw noqatları tabılsın (4.3.2-sızılma).



4.3.2-sızılma

Tuwrı sızıq arqalı tegislik, frontal proektsiyalawshı etip ótkeriledi, onıń piramida menen kesiskeń sızıǵı tabıladı. Piramidanıń tegislik menen kesisiw sızıǵı hámde tuwrı sızıqtıń gorizonttal proektsiyası kesisip atırǵan noqatlar C^I , E^I dep belgilenedi. Bul noqatlardan biri kirisiw, ekinshisi shıǵıw noqatlar delinedi.

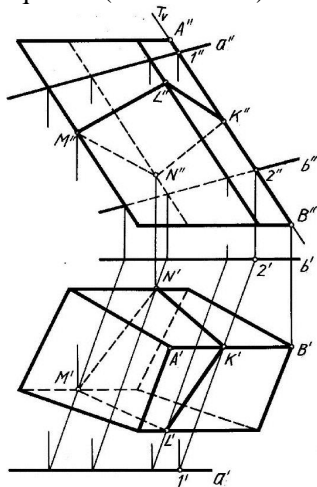
Kóp jaqlılar menen tuwrı sızıqtıń kirisiw, shıǵıw noqatlarınıń frontal proektsiyaları anıqlanǵannan soń, usı sızıqtıń piramidaǵa qaraǵanda kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bólekleri anıqlanadı.

4.4-§. Kóp jaqlılardı ulıwma jaǵdaydaǵı tegislikler menen kesisiwi

Kóp jaqlılardıń tárepri tuwrı sızıqlar dep qaraladı hám olardıń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen kesisip atırǵan noqatları tabılıp, olar óz-ara

tutastırıladi. Soğan kóp jaqlılıqtıń ulıwma jaǵdayı tegislik menen kesisken sızığı jasalǵan boladı.

Mısal. Prizmanıń óz-ara parallel tuwrı sızılqlarda beriletuǵın tegislik menen kesisiw sızığı anıqlansın (4.4.1-sızılma).



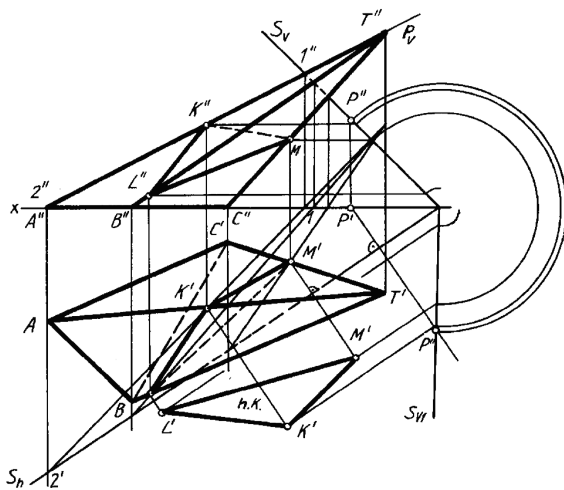
4.4.1- cızılma

Sheshiw. Prizma aldı tárepleri arqalı frontal proektsiyalawshı tegislikler ótkeriledi. Bul jerde A'' B'' arqalı ótip atırǵan frontal proektsiyalawshı tegisliktiń frontal izi T'' nı kórsetiw menen shekleniledi hám qalǵan túrleri arqalı hám tap sonday tegislikler ótkerilgen dep oylaw múmkin. T (T'') menen ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliktiń óz-ara kesisiw sızığınıń H hám V daǵı proektsiyaları $1^I 2^I$, $1^{II} 2^{II}$ lar anıqlanadı.

Usı tártipte kesisiw sızığınıń qalǵan proektsiyaları tabıladı. 1^I hám 2^I noqtalar arqalı payda bolǵan kesisiw sızığınıń $A^I B^I$ tárepi menen kesisip atırǵan jayda kesisiw noqtalı K^I tabıladı hám olar arqalı K^{II} anıqlanadı.

Barlıq kesisiw noqtaları K^I , L^I , M^I , N^I lar tutastırılsa, kesisiw sızığınıń gorizontal, K^{II} , L^{II} , M^{II} , N^{II} lar tutastırılsa, frontal proektsiyası payda boladı. Aqırında usı kesisiw sızığınıń prizmaǵa qaraǵanda kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bólekleri anıqlap shıǵıladı.

Mısal. Ulıwma jaǵdaylarda berilgen piramidanıń izleri arqalı berilgen tegislik menen kesisgende payda bolatuǵın kesim sızığı hám onıń haqıyqıy úlkenligi tabılsın (4.4.2-sızılma).



4.4.2- sızılma

Sheshiw. 1. Piramidanın qaptal tárepleri tuwrı sızıqlar dep qabıl qılmadı hám olardıń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen kesiskeń noqatları tabıladı. Máselen, AT frontal proektsiyası $A'' T''$ arqalı frontal proektsiyalawshı tegisliktiń R_v izi ótkeriledi hám onıń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen kesisiw sızıǵı 12 ($1^1 2^1$, $1'' 2''$) anıqlanadı. Kesisiw sızıǵınıń $1^1 2^1$ gorizonttal proyeksiyası menen piramidanın $A^1 T^1$ tárepi kesisip atrǵan jayda kesisiw sızıǵına tiyisli K noqatnıń gorizonttal proektsiyası K^1 tabıladı, ol arkalı V da K'' anıqlanadı. U_s tártipte piramidanın BT ($B^1 T^1$, $B'' T''$) hám CT ($C^1 T^1$, $C'' T''$) táreperiniń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen kesisip atrǵan noqatlardıń H hám V dagi proyeksiyaları tabıladı.

2. Kesisiw sızıǵında tán barlıq tabılǵan noqatlardıń bir atlı proektsiyaları óz-ara tutastırıladı hámde ol sızıqtı piramidaǵa qaraǵanda kórinetuǵın hám kórinbeyuǵın bólekleri anıqlanadı.

3. Kesim júzesiniń haqıyqıy úlkenligi birlestiriw (ústpe-úst qoyıw) usılında anıqlanadı. Bunıń ushın ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliktiń frontal izi H menen qosılıp qalǵanımsa aylantırıladı. Sonda tegisliktegi kesisiw sızıǵınıń haqıyqıy úlkenligi H da sızıladı. U_s protsess sızılma da anıq kórsetilgen. Bunıń ushın tegisliktiń frontal izi S_v da P noqatnıń frontal proektsiyası P'' tanlap almadı hám onıń gorizonttal proektsiyası P' dan tegisliktiń gorizonttal izi S_h ǵa perpendikulyar sızıq ótkeriledi. Tegislik izleriniń x kósheridegi kesisiw noqatı S_x ni oray etip, $S_x P''$ radiusda doǵa sızıladı hám onı P' dan sızılǵan perpendikulyar sızıq menen kesistiriledi, S_x menen P''_1 noqat tutastırıladı. Sonda S tegisliktiń frontal S_{v1} izi H menen birlestiriwgen boladı.

4. Kesisiw sızıǵınıń frontal proektsiyalarınan x ǵa parallel sızıqlar sızılıp, olar tegisliktiń V daǵı izi S_v menen kesistiriledi hám ol noqatlar sızılmada kórsetilgendey doǵalar járdeminde S_{v1} ǵa alıp ótıledi hámde olardan tegisliktiń gorizontol izi S_h ǵa parallel sızıqlar sızıladı. Bul parallel sızıqlar kesisiw sızıǵınıń gorizontol proektsiyaları K^I, L^I, M^I lardan S_h ǵa perpendikulyar etip sızılǵan sızıqlar menen más ráwishte kesistiriledi. Anıqlanǵan K^{II}, L^{II}, M^{II} noqatlar óz-ara tutastırılса, kesimniń haqıyqıy úlkenligi jasalǵan boladı.

4.5-§. Kóp jaqlıqtıń jayımların jasaw

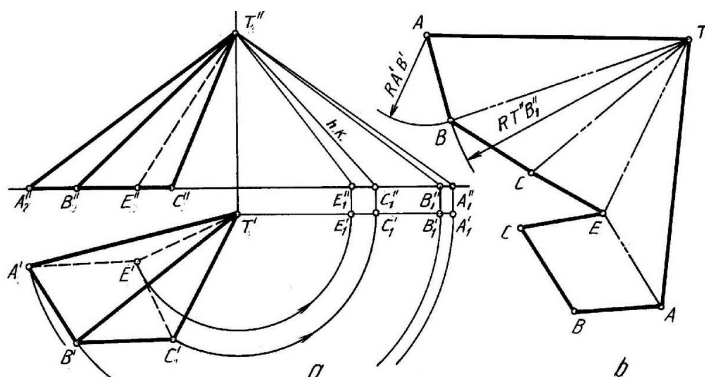
Texnikada jayılnıń áhmiyeti júdá úlken. Máselen, paxta teriw mashinasınıń bunkerine paxta keltiretuǵın hám basqa kópshilik bólekleri yagnıy (tunuka) materialdan jasalǵan boladı. Olardı jasaw ushın aldın olardan hár biriniń tegisliktegi jayılnası payda qılınadı, keyin olar búklenedi, oraladı hám tayar qılınadı. Kóp jaqlıardı tegislikte ǵıjım qılmastan hám jırtpastan biymálel jayıw múmkin. Kóp jaqlıardı olardı shólkemlestiriwshi elementler samı sheklengen boladı.

Kóp jaqlıardı tegislikke jayıwda tiykarman eki qıylı usıldan paydalanıladı :

1. *Úsh múyesh (treangulyatsiya) lar usılı. .*
2. *Normal kesim usılı.*

1. Úsh múyeshlikler usılı. Bul usıldan ulıwma jaǵdaydaǵı piramida aldı táreplerin tegislikke jayıwda paydalanıladı. Piramidanıń eki jaq hám tiykar tárepleri úsh múyeshiti quraydı.

Mısal. Ulıwma jaǵdaydaǵı piramida aldı tárepleri hám tiykarı tegislikke jayılsın (4.5.1-sızılma, a).



4.5.1- sızılma

Sheshiw. 1. Piramidanın aldı tárepleri jayıwdan aldın tarepleriniñ haqıyqıy uzınlıqları aylantırıw usılında anıqlap alınadı. Bul jerde piramidanın tiykarı óziniñ haqıyqıy úlkenligine iye.

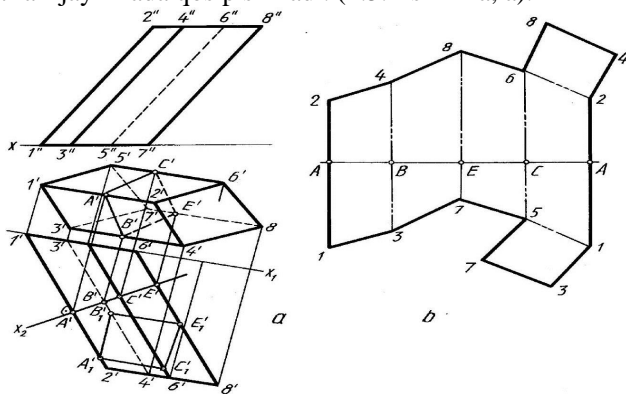
2. Piramida AT tárepiniñ haqıyqıy uzınlıǵı $A^I T^I$, $T^II B^II$ sızılmanın bas jayına sızıp alınadı. A dan $A^I B^I$ radiusda, T noqatınan $T^II B^II$ radiusda doǵa sızıladı hám aldınǵı doǵa menen kesistiriledi hámde B noqatınıñ geometriyalıq ornı tabıladı.

3. B noqattan $B^I C^I$ radiusda, T noqatınan $T^II C^II$ radiusda doǵalar sızılıp, olar óz-ara kesilistiriledi. Nátiyjede nábwetdegi C noqat tabıladı. Usı tártipte piramidanın qalǵan tárepleri jayımları jayıp shıǵıladı.

4. Piramidanın tiykarı haqıyqıy úlkenliginde proektsiyalanǵanlıǵı ushın, jayılmadaǵı AE tárepine qosıp sızıladı. Bunıñ ushın A dan $A^I B^I$ radiusda, E dan $E^I B^I$ radiusda doǵalar sızılıp, olar kesistiriledi hám B noqatı payda qılınadı. Keyin B noqattan $B^I C^I$ radiusda, E noqattan $E^I A^I$ radiusda doǵalar sızılıp, olar óz-ara kesilistiriledi hám C noqat payda qılınadı. Nátiyjede piramidanın tolıq jayılması jasalǵan boladı (4.5.1-sızılma, b).

2. **Normal kesim usulı.** Ushıma jaǵdaydaǵı prizmanın deneniñ tegislikke jayıwda olar tárepleriniñ haqıyqıy uzınlıqlarına perpendikulyar tegislik ótkeriledi. Sonda payda bolǵan kesim **normal kesim delinedi**. Usı kesimniñ haqıyqıy úlkenliginiñ tárepleri bir sızıqqa jayıladı hám ondaǵı qırlar noqatlarınan usı sızıqqa perpendikulyar sızıqlar ótkeriledi. Usı perpendikulyar sızıqlarǵa normal tegislikten prizmanın ústi hám tómeni bólekleri mas ráwishte ólshep qoyıladı hámde prizmanın tiykarları qosıp sızıladı.

Mısal. Ushıma jaǵdaydaǵı prizmanın aldı tárepleri tegislikke jayılsın hám tiykarları jayılmada qosıp sızıladı. (4.5.2-sızılma, a).



4.5.2- sızılma

Sheshiw. 1. Prizmanın aldı qırları ulıwma jaǵdayda bolǵanı ushın, aldın qırlarınıń, yaǵnıy H daǵı sızılmanın V ǵa qaraǵanda parallel jaǵdayǵa keltirip alınadı. Sonda prizmanın aldı qırları óziniń haqıyqıy úlkenliklerde sızıladı. Bunıń ushın proektsiyalar tegisliklerin almastırıw usılınan paydalanıladı.

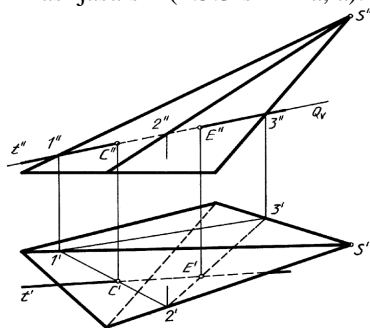
2. Prizmanın payda qılınǵan haqıyqıy uzınıǵındaǵı qırlarına perpendikulyar etip proektsiyalawshı normal tegislik izi izi S_v ótkeriledi hám onıń prizma menen kesisiw sızıǵı anıqlanadı hámde kesim júzesiniń haqıyqıy úlkenligi tabıladı.

3. Kesim júzesiniń haqıyqıy úlkenligi $A^I_1 B^I_1 C^I_1 E^I_1$ nıń tárepleri sızılmanın bas jayına bir tuwrı sızıq kórinisinde jayıladı. Jayılmadaǵı A, B, C, E, A noqatlardan usı A – A sızıqqa perpendikulyar etip sızıqlar sızıladı hám olarǵa normal tegislikten joqarıdaǵı hám astındaǵı prizma bólekleri más ráwishte ólshep qoyıladı. Mısalı, jayılmadaǵı B noqattan prizmanın tiykarı tárepindegi $B^{II}_1 3^{II}_1$ bólegi, ústki tiykarı tárepindegi $B^{II}_1 4^{II}_1$ bólekleri ólshep qoyıladı. Tap usı tártipte prizmanın qalǵan qırları jayıлмаǵa alıp ótıledi.

4. 4.5.1-sızılma, b dagidek prizmanın jayılması taxt qılınadı. Bul jerde prizmanın tiykarları piramidanın tiykarları sıyaqlı qosıp sızıladı. Piramida, prizma sıyaqlı kóp jaqlılardıń jayılmalarında qırlarınıń orınları jıńışke eki noqatlı shtrix sızıqta sızıladı. Jayılma konturı tiykarǵı juwan kontur sızıqta sızıladı.

Zavod, fabrika hám basqa tsexlarda shań yaki tutın yaki pataslanǵan hawanı sırtına shıǵarıp jiberiw ushın jupqa (tunuka) materialdan jasalatúǵın turli kórinistegi zontlardan paydalanıladı. Zontlardıń bir bólegi tegis dene, basqa bir bólegi kıysıq dene bolıwı múmkin. Bunday zontlardı jasawdan aldın olardıń texnikalıq jayılmaları orınlap alınadı.

Mısal. Qıya kesimi tuwrı tórt múyesh formasınan sheńber formasına ózgetúǵın zonttıń jayılması jasalsın (4.5.3-sızılma, a).



4.5.3- sızılma

Sheshiw. 1. Zont óziniń simmetriyalıq kósherine qaraǵanda bir qıylı yaǵnıy simmetrikalıq bolǵanlıǵı ushın onın konus denelerinde bir neshe jasawshılar bar dep qaraladı. Konus jasawshılarınıń haqıyqıy uzınlıqları aylantırw usılında anıqlanadı.

2. Sızılmanıń bos jayına gorizontál qılıp A^1 sızıqtıń haqıyqıy uzınlıǵı $A^1 1^1$ da sızıladı. A^1 niń haqıyqıy uzınlıǵın anıqlaw ushın H da $A^1 1^1$ doǵa sızıladı hám 1^1 hámde 1^1 tabıladı. A^1 va 1^1 óz-ara tutastırıladı. Jayılmada 1 noqattan eki tárepleme konus bólekleri jayıp shıǵıladı. Bunıń ushın eń aldǵı A noqattan A^1 ǵa perpendikulyar sızıq ótkeriledi hám oǵan $A^1 P^1$ hám $A^1 S^1$ lar ólshep qoyıladı.

3. S ushlı konustı jayıw ushın jayılmada 1 noqattan $1^1 2^1$ radiusda, S noqattan $S^1 2^1$ radiusda doǵalar sızılıp, olar óz-ara kesistiriledi. Nátiyjede 2 noqat tabıladı. Usı tártipte, yamasa 2 dan $2^1 3^1$ radiusda, S noqatdan $S^1 3^1$ radiusda doǵalar sızılıwı arqalı 3 noqat, 3 noqattan $3^1 4^1$ radiusda, S dan $S^1 4^1$ radiusda sızılǵan doǵalar nátiyjesinde 3 hám 4 noqatlar payda boladı.

4. S noqattan $S^1 T^1$ radiusda sızılǵan doǵa menen 4 noqattan $4^1 T^1$ radiusda sızılǵan doǵalar kesisip, T noqatnı anıqlaydı, S hám T noqatlar tutastırılsa, jayılmada $S^1 T^1$ tárep payda boladı.

5. Zonttıń basqa tárepleri hám konustıń joqarıda bayan etilgen usılda orınlanadı. Nátiyjede zonttıń tolıq jayılması payda boladı (4.5.3- sızılma, b).

Tayanısh sóz: kóp jaqlılar, qabırıq, platon deneler, Arximed deneleri, qır, ush, waqt



Tákırarlaw ushın sorawlar.

1. Kóp jaqlılar degende neni túsinesiz ?
2. Qanday kóp jaqlılar qabırıq kóp táreplilik delinedi?
3. Batıq kóp jaqlılar dep nege aytiladı?
4. Piramida dep nege aytiladı?
5. Sistemalı piramida degene neni túsinesiz hám qanday ataladı ?
6. Qanday kóp jaqlılırga prizma delinedi ?
7. Qanday platon denelerdi bilesiz ?
8. Eyles teoremasınıń mazmunı neden ibarat ?
9. «Arximed deneler» qanday payda boladı?
10. Kóp jaqlılırdın jayılmaların orınlawdın qanday usılları bar ?
11. Piramidanıń jayılması qanday orınlanadı ?
12. Prizmanıń normal kesimi ne hám onnan qanday maqsette paydalanıladı?
13. Piramida qırlarınıń ushırasqan noqatı qanday tańlanadı?

14. Qırlı denelerdiń tárepleri óz-ara kesisip, onıń qanday elementin payda qıladı ?

15. Qanday deneye prizmatoid delinedi ?

16. Tuwrı sıziqtıó kóp jaqlılar menen kesikken noqatları qanday anıqlanadı ?

17. Kóp jaqlılar menen tegislik kesikken kesimde ne payda boladı ?

18. Kóp jaqlılardıń proektsiyalawshı tegislik menen sıziǵı qanday anıqlanadı ?

19. Tuwrı sıziq menen kóp táreplilikniń óz-ara jaǵdayı qanday anıqlanadı hám olardıń jaǵdayın qanday toparlaw múmkin ?

20. Eki kóp jaqlılıqtıń óz-ara kesisiwden qanday sıziq payda boladı ?

21. Óz-ara kesiwshı eki kóp jaqlılıqtıń kesikken sıziǵın anıqlaw algoritmi qanday ?

22. Kóp jaqlılardıń turmıs hám texnikada ornı haqqında nelerdi bilesiz ?

Qollanılatuǵın pedagogikalıq texnologiya metodları

«Pikirlew keńligi shejiresi» texnologiyası hám onı sızba geometriya temalarına tikkeley éngiziliwi

Usı metod belgili tema júzesinen bar maǵlıwmattı jámlep sanalıp, keń hám hár tárepleme pikir júritiw, sonıń menen birge, óz oylawları hám pikirlew qábitinen jaqsı paydalanıw barasında málim kónikpe hámde kónikpelerini payda qılıwǵa xoshametlenedi.

Usı metodtı topar yaqı jeke tártipte ótkeriw múmkin. Bul metod oqıwshı hám talabalarǵa jańa temanı túsindiriwde yaqı alǵan bilimin bekkemlewde hámde bilim dárejesin keńeytiriw múmkinligi jaratadı. Usı «Pikirlew keńligi shejiresi» metodında berilgen temalardıń turlerin, pariqların, wazıypanı biliwde hám pikirley alıwda eń jaqsı metod esaplanadı.

Shınıǵıwlar protsessinde «Pikirlew keńligi shejiresi» metodınan paydalanıwda bir neshe qaǵıydalarına ámel qılıwdı talap etiledi.

Usı qaǵıydalar tómendegiler (Usı metodınıń qanday orınlanıwın kestede «Kóp jaqlılar» teması arqalı kórsetip ótgenimiz) :

1. Oqıtıwshı qollanıp atırǵan metodı shártlerin hámde ajratılǵan waqıt (20 minut) ishinde islep tamamlaw kerekligin talabalarǵa túsindirip ótedi;

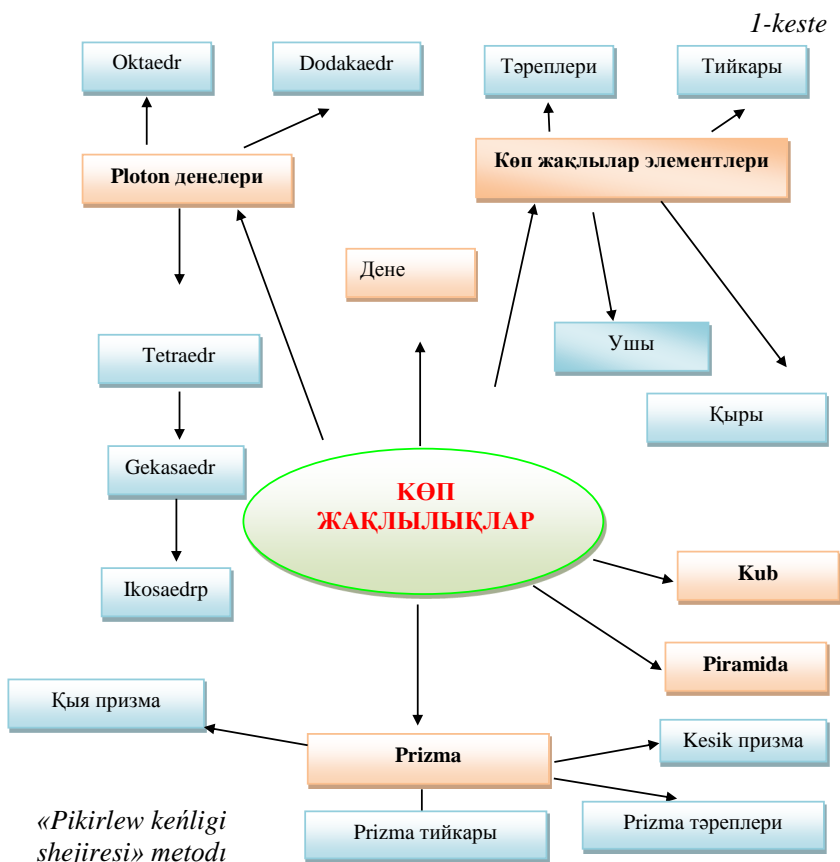
2. Oqıtıwshı beriletuǵın temalardı konvertlerge jaylastırıp yaqı tema jazılǵan qaǵazlardı stol ustine naduris qılıp, yaǵnıy qaǵazdaǵı tema jazılǵan qaǵazlardı astına qoyıp, qaǵazlardı jayıp qoyadı ;

3. Oqıtıwshı talabalardıń ekewden toparlarǵa ajratıp shıǵadı;

4. Hár bir toparlarǵa birewden aq qaǵaz berip shıǵadı, són hár bir topardan birewden oqıwshı yaqı talaba shıǵıp qoyılǵan variantlardan birewden aladı. Soń hár bir topar túsken temanı berilgen qaǵazdıń ortasına jazadı hám shártke kóre dawam ettiredi.

5. Waqıt tamam bolǵannan keyin oqıtıwshı kesteleriniń tuwrılıǵın hám qanshe maǵlıwmat tawǵanlıǵına qarap oqıwshılardıń bilim hám pikirlew qábileti sınaladı. Usı metodtı qollawda kózlengen máqset talabalardıń mashqala tiykarında keń hám tereń pikir júritiwge xoshametlew ekenligin itibardan shette qaldırmaǵan halda olardıń xızmetlerin bahalap barıwdıń hár qanday usılınan wáz keshiw maqsetke muwapıq.

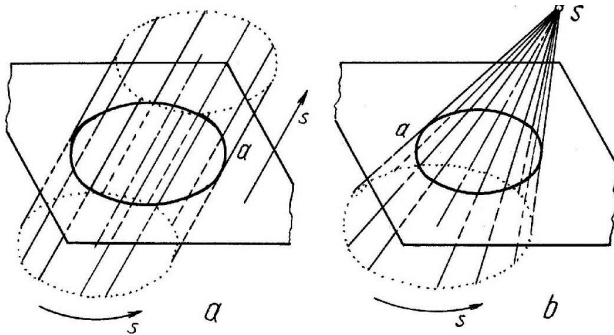
Usı metodtı tálim diziminde qollawdıń apzalıq tárepi sonda, talabalarda pánge qraǵanda qızıǵıwın asıradı, talabalar bir-birleri menen pikir almasıwın hám tuwrı qararǵa kelip qábietlerin qalıplestiriw menen bir qatarda talabalardıń sanası asadı, hámde birdirip atırǵan pikirlerge kóbirek mısıl keltiriwshе hám usı pikir barasında kóbirek maǵlıwmat jámleydi.



4.6-Ş. Deneler payda bolıwı

Tuwrı sızıqlı deneler. Dógerek átiraptağı nárseler (buyım) lardıń forması insan múmkinshilikleriniń deregi dep qaralsa, insan usı buyımdı jaratıwda málim nızam-qaǵıydalarına ámel qılǵan. Tábiyat jaratqan nárseler: terek deneleri, palız hám miywalı terek ónimleri hám basqalardıń formaları insan tárepinen ol yamasa bul nárseni jaratıwda kórgizbeli qural (úlgi) bolıp xızmet qılǵan.

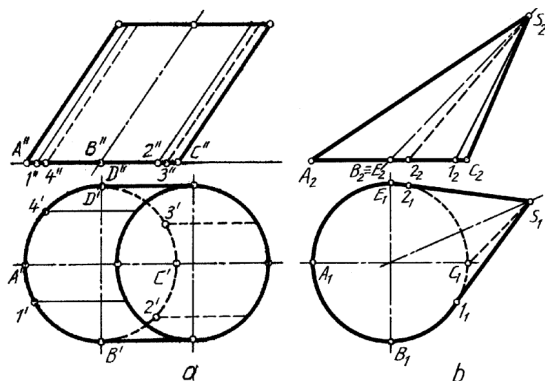
Sızba geometriyada hámme nárseler ulıwmalastırıp, sırt (dene) dep qaraladı. Denelerdiń menshikli kórinisi tegislik, dene (tegislik) elementi sızıq boladı. Sızba geometriya hám sızbashılıqta sızıqlardan bolatuǵın denelerdi úyreniw ańsaraq bolı esaplanadı esaplanadı. Tuwrı sızıqtan payda bolatuǵın deneler, tuwrı sızıqtıń keńisliktegi háreketi xarakterine baylanıslı. Tuwrı sızıq berilgen keńislik qıysıq sızıq boyınsha sistemalı sheńber háreketin berilgen baǵdar boyınsha ámelge asırsa, tsilindr sırtı payda boladı (4.6.1-sızılma, a). Tuwrı sızıq qıysıq sızıq tegisliginen tısqarıdaǵı qozǵalmas noqat S arqalı berilgen qıysıq sızıqqa urınma háreket qılsa, konus sırtı payda boladı (4.6.1-sızılma, b).



4.6.1-sızılma

Denelerdi payda qılıwshı tuwrı sızıq dene jasawshı, qıysıq sızıq baǵdarlawshı delinedi. Tsilindr eki, konus bir tiykarǵa iye boladı.

4.6.2-sızılma, a, b larda konus hám tsilindrlerdiń jasawshılarınıń ótkeriw kórsetilgen. Olardıń gorizontál hám frontal konturları denelerdiń tiykarlarına urınıp ótewshı jasawshılar arqalı sızıladı.



4.6.2-sızılma

Ulıwma jaǵdaydaǵı konus tiykarınıń bir bólegi, yaǵnıy S^I dan urınma etip ótkerilgen jasawshılarınıń aralıǵı t H da shtrix sızıqtı sızıladı. Usı konustıń 1S jasawshısı V da kórinedi ($1^{II} S^{II}$), $2^{II} S^{II}$ jasawshısı kórinmeydi (4.6.2-sızılma, b).

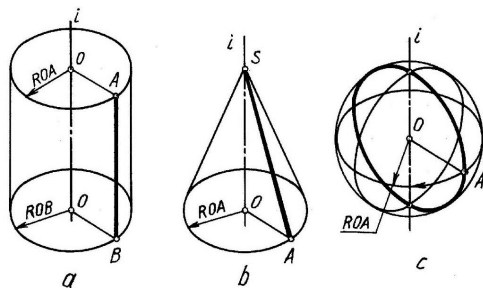
Denelerdiń jasawshıları hám parallelerin ótkeriw, olar menen baylanıslı bolǵan máseleler anıq hám tuwrı sheshiwde paydalanıladı.

Máseleni sheshiwde ústpe-üst túsip qalatuǵın dene jasawshıdan paydalanıw usınıs etiledi.

Tuwrı sızıqlı deneler óz náwbetinshe jayılwshı hám jayılmaytuǵın denelerge bólinedi. Tuwrı sızıqlı jayılatuǵın denelerdi bazıda torslar hám delinedi. Olarǵa tsilindr, konus sıyaqlı deneler kiredi. Tuwrı sızıqlı hár qanday deneniń sozbay, ǵıjım qılmay hám jırtpay, yaǵnıy deformatsiya tásirsiz, tegislikke jayıw múmkin. Jayılmaytuǵın denelerge jasawshınıń eki jandas jaǵdayı tegis element payda qılmaytuǵın, yaǵnıy jasawshıları ushıraspaytuǵın (ayqas) sızıqlardan ibarat boladı. Olarǵa vint, paraboloid, giperboloid, ellipsoid sıyaqlı denelerdi kiritiw múmkin.

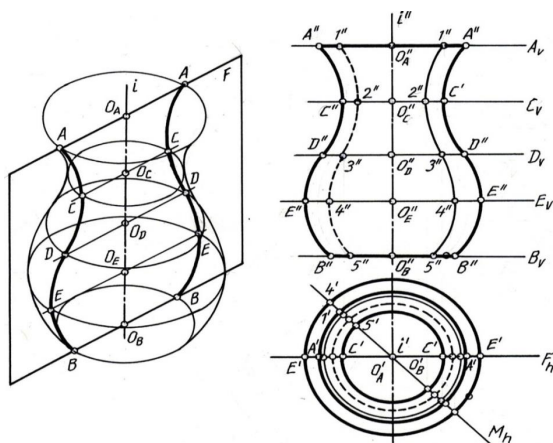
4.7-§. Aylanıw deneleri.

Aylanıw denelerine qozǵalmas kósheri átirapında tuwrı sızıq kesindisi yaqi qandayda bir kıysıq sızıqtıń aylanıwı nátiyjesinde payda bolǵan deneler kiredi. 4.7.1-sızılma, a, b, c larda aylanıw tsilindrı, konus hám sferanıń payda bolıwı kórsetilgen.



4.7.1- sızılma

Aylanıw deneni aylanıw kósheri hám jasawshı a qıysıq sızıq menen berilgen bolsın (4.7.2-sızılma, a). Jasawshı sızıq aylanıw kósheri i (i^I i^{II}) átirapında onıń hár bir noqatı (A, B, C, D, E) sheńber sızıladı. Aylanıw tegisligi aylanıw kósherine perpendikulyar boladı. Bul sheńberlerdi aylantırıw deneniń parallelleri delinedi, tegisliklerdi háreket tegislikleri delinedi. Aylanıw kósheri tiykarınan proektsiyalar tegisliklerinen birine perpendikulyar alınadı. Aylanıw kósheri qaysı proektsiyalar tegisligine perpendikulyar alınsa, dene parallelleri usı proektsiyalar tegisligine parallel boladı. Aylanıw kósheri arqalı ótiwshi tegislikler **meridiat** tegislik delinedi. Hár qanday **meridiat** tegislik denenin teń ekige kesip ajratadı. Meridian tegisligi menen aylanıw denenin kesisiw sızıǵı **meridian** delinedi. Meridian tegisliklerinen biri frontal proektsiyalar tegisligi V ǵa parallel bólsa, bul F (F_h) tegislik bas yaki tiykarǵı meridian tegislik delinedi. F (F_h) tegisliktiń aylanıw denesi menen kesisgende bolǵan kesisiw sızıǵı aylanıw deneniń bas yamasa tiykarǵı **meridian** sızıǵı delinedi.



4.7.2- sızılma

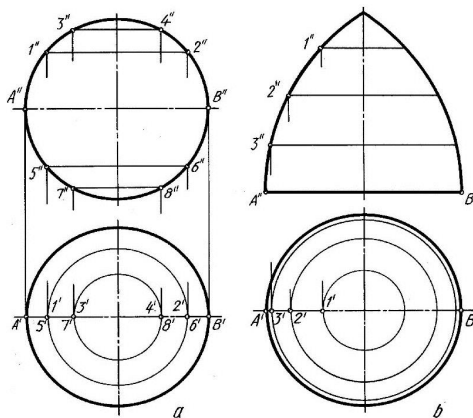
Aylanıw deneniń parallelerdiń eń úlkeni (E_v tegisliktegi) ekvator, eń kishigi (C_v tegisliktegi) **moyın sızığı delinedi**. Bul sızıqlardı anıqlawda bas meridian sızıqtın eń úlken paralleli menen kesiliskeń noqatı arqalı urınma tegislik ótkeriledi. Sonda urınma tegislik aylanıw kósherine parallel bolsa, bunday eń úlken parallel **ekvator** delinedi, eger urınma tegislik sheńber kósherine parallel bolmasa bunday eń úlken parallel domalaq qır dep ataladı.

Bas **meridianğa** menen eń kishi paralleldiń kesisiw noqatı arqalı ótiwshi urınma tegislik ótkerilgende, bul tegislik aylanıw kósherine parallel bolsa, bunday eń kishi parallel moyın sızığı parallel bolmasa **bel sızığı delinedi**.

Aylanıw dene tiykarları tegis bolıp, olardıń bas meridian menen kesiskeń noqatları arqalı bas meridianğa urınma qılıp ótkerilgen tegislikler aylanıw kósherine parallel emes, sonıń ushın tiykarların sáwlelendiriwshi sheńberler eń úlken parallelge teń bolsa, domalaq qır, eń kishi parallelge teń bolsa bel sızığı esaplanadı (4.7.2-sızılma, b).

Aylanıw kósheri H tegislikke perpendikulyar alınsa sheńber deneniń frontal konturını onıń bas meridianı anıqlaydı, gorizontaldı konturını onıń ekvatorı sızıladı.

4.7.3-sızılma, a, b larda aylanıw denelerinen olardıń parallellerin ótkeriw kórsetilgen. Bul eki aylanıw denelerdiń V dağı konturları bas meridianları arqalı sızılğan. H dağı konturları birinshisinde ekvatorı, ekinshisinde domalaq qır arqalı sızılğan. Hár ekewinde hám eń kishi parallelleri 0 ға teń.



4.7.3- sızılma

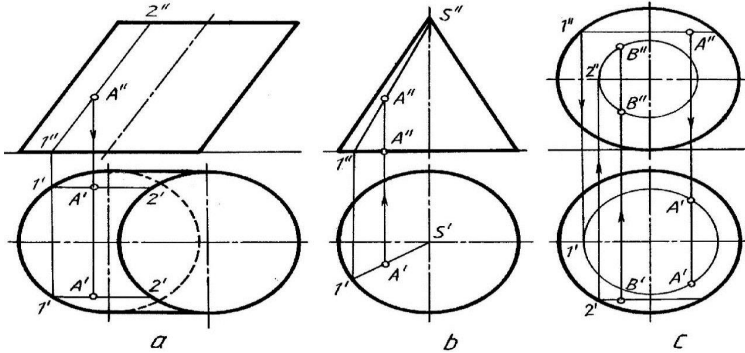
Aylanıw dene (sfera) nıń ekvatorınan eki tárepleme bir qıylı aralıqta alınğan parallelleri H da ústpe-úst sızıladı.

4.8-§. Sızıqlı hám aylanıw denelerde noqat tańlaw

Denelerde noqat onıń elementlerinen birinde jatatuǵın qılıp alınadı. Tuwrı sızıqlı denelerde noqat olardıń jasawshılarında, aylanıw denelerinde olardıń parallellerinen birinde tańlanadı, yaqı sırtta tańlap alınǵan noqat arqalı dene elementi ótkeriledi.

Epyurda dene noqatlardıń proektsiyaların anıqlaw ushın eń aldǵı menen noqattıń qandayda bir proektsiyası arqalı dene jasawshısı (tuwrı sızıqlı) yamasa dene paralleliniń proektsiyası ótkeriledi. Soń usı jasawshı yamasa paralleldiń ekinshisi proektsiyası anıqlanıp, onda noqattıń ekinshi proektsiyası tabıladı.

Mısal. Tsilindr deneniń frontal proektsiyasında A noqattıń frontal proektsiyası A'' berilgen, onıń gorizontaldı proektsiyası anıqlansın (4.8.1-sızılma, a).



4.8.1-sızılma

A noqattıń frontal proektsiyası A'' arqalı tsilindr jasawshısınıń frontal proektsiyası ótkeriledi hám usı jasawshınıń gorizontaldı proektsiyası anıqlanıadı hámde onda noqattıń gorizontaldı proektsiyası A' tabıladı.

Biraq bul jerde noqat ekew bolıwı múmkin. Noqattıń gorizontaldı proektsiyası berilgen bolsa, onıń frontal proektsiyasınıń noqattıń gorizontaldı proektsiyası arqalı ótkeriledi. Keyin usı jasawshınıń frontal proektsiyası anıqlanıp, onda noqattıń frontal proektsiyası belgilenedi. Bul jerde hám noqat ekew bolıwı múmkin. Noqattıń gorizontaldı proektsiyası berilgen bolsa, onıń frontal proektsiyasınıń anıqlaw ushın eń aldǵı menen dene jasawshısınıń gorizontaldı proektsiyasınıń noqattıń gorizontaldı proektsiyası arqalı ótkeriledi. Keyin usı jasawshısınıń gorizontaldı proektsiyasınıń noqattıń gorizontaldı proektsiyası arqalı belgilenedi. Bul jerde hám noqat ekew bolıwı múmkin. Birewi konustıń S1 jasawshıda bolsa, ekinshisi konus tiykarında jatqan boladı (4.8.1-sızılma, b).

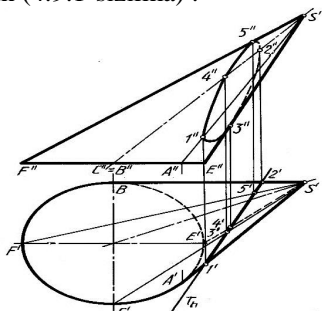
Mısal. Sfera denesinde A noqattıń frontal proektsiyası A'' berilgen bolıp, onıń gorizontaldı proektsiyası tabılsın (4.8.1-sızılma, c).

Noqattıń A'' proyeksiyası arqalı sfera paraleliniń frontal proektsiyası ótkeriledi hám onıń gorizontaldı proektsiyası anıqlanadı hámde onda noqattıń gorizontaldı proektsiyası tabıladı. Bul jerde noqat ekew bolıwı múmkin. Eger sferanıń gorizontaldı proektsiyasında B noqattıń gorizontaldı proektsiyası berilgen bolsa, aylanıw deneniń aylanıw kósheri V ǵa perpendikulyar jaǵdayda dep oylaw hám B' arqalı x ǵa parallel sızıp sferanıń paralleli ótkeriledi. Bul paralleldiń frontal proektsiyası anıqlanıp, onda B noqattıń frontal proektsiyaları tabıladı. Tap usı tártipte hár qanday deneniń qálegede noqattıń proektsiyaların anıqlaw múmkin.

4.9-ǵ. Denelerdiń proektsiyalawshı tegislikler menen kesisiwi

Dene jasawshıları tuwrı sızıqlar dep qaraladı. Sonda másele tuwrı sızıqtıń proektsiyalawshı tegislik menen kesiskeń noqattıń anıqlawǵa uqsas boladı.

Mısal. Qıya konustıń gorizontaldı proektsiyalawshı tegislik menen kesisiw sızıǵı anıqlansın (4.9.1-sızılma) .



4.9.1- sızılma

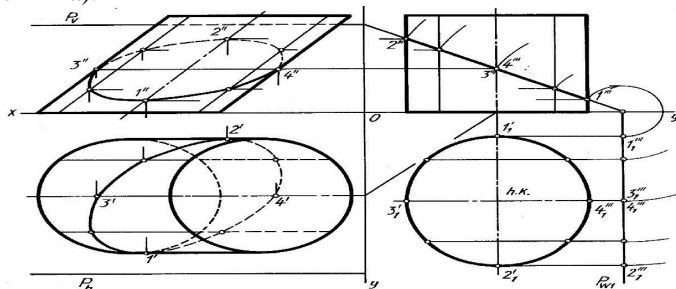
Sheshiw. 1. H da konustıń konturın sáwlelenip atırǵan, yamasa konus tiykarına urınıp kórip atırǵan eki shetki jasawshılar aralıǵında kesisiw gorizontaldı proektsiyalawshı tegisliktiń gorizontaldı izi menen qosılǵan halda sızılmakta. Birinshi bolıp usı eki 1^1 , 2^1 belgilenedi hám olardıń frontal proektsiyaları $1''$, $2''$ lar anıqlanadı.

2. Konus tiykarınıń oray sızıqları menen kesisiw atırǵan C^1 , E^1 , F^1 noqatlardan konus jasawshıları ótkeriledi hám olardıń tegislik izi T_h menen kesisiw noqatları 3^1 , 4^1 , 5^1 dep belgilenedi. Bul noqatlardıń frontal proektsiyaları $3''$, $4''$, $5''$ lar tabıladı.

3. Tabılǵan noqatlardı óz-ara tutastırılıw waqtında qońsı noqatlar aralıǵı uzaqlıq qılsa, olar arasında qosımsha noqatlar tabıw ushın konustıń aralıq jasawshıları ótkeriledi hám olardıń tegislik menen kesisiw noqatları anıqlanadı. Bunday noqatlar aralıq noqatları delinedi.

4. Barlıq tabılğan noqatlar öz-ara tutastırılıp atırğanda kesisiw sızığınıń kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bólekleri esapqa alınıwı tiyis.

Mısal. Qıya tsilindrdiń profil proektsiyalawshı P (P_h , P_v , P_w) tegislik menen kesiskeń sızığı hám kesim júzesiniń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (4.9.2- sızılma).



4.9.2- sızılma

Sheshiw. 1. Silindr menen P tegisliktiń kesisiw sızığınıń proektsiyaların tabıwdı profil proektsiyasın anıqlawdan baslaw tiyis boladı. Profil proektsiyalawshı tegisliktiń profil izi izi P_w menen tsilindrdiń eki sheti hám ortadaǵı oraylıq kósher menen qosılıp qalǵan jasawshılarınıń kesisiw noqatları 1^{III} , 2^{III} hám 3^{III} , 4^{III} belgilep alınadı hám olardıń dáslep V daǵı, soń H daǵı proektsiyaları anıqlanadı.

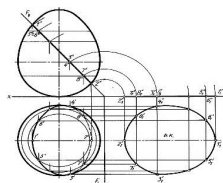
2. Tabılğan noqatlar aralıǵında deneniń aralıq jasawshıları ótkeriledi hám olardıń tegisliktiń profil izi menen kesiliskeń noqatlar belgilep alınadı hám V hám H daǵı proektsiyaları anıqlanadı.

3. Barlıq tabılğan noqatlar V hám H da dáslep jıńishke sızılarda tutastırılıp shıǵıladı, soń kesisiw sızığınıń sırtına qaraǵanda kórinbeytuǵın bólekleri shtrix sızıqta, kórinetuǵın bólegi tiykarǵı kontur sızıqta sızıp shıǵıladı.

4. Kesisiw sızığınıń haqıyqıy úlkenligi aylantırıw usılında anıqlanadı.

Aylanıw denesi menen tegisliktiń sızığın anıqlawda deneniń parallelleri, ekvatorı háv meridian sızıqlarınan paydalanıladı.

Mısal. Aylanıw deneniń frontal proektsiyalawshı tegislik menen kesisiw sızığı hám kesim júzesiniń haqıyqıy úlkenligi tabılsın (4.9.3- sızılma).



4.9.3-sızılma

Sheshiw. 1. Deneniń bas meridianı menen tegisliktiń izi F_v menen kesisken jaylarda kesisiw sızıgınıń eń joqarı 1^{II} hám eń tómen 2^{II} noqatları belgilenedi hám olardıń gorizontál proektsiyaları $1^I, 2^I$ ler tabıladı.

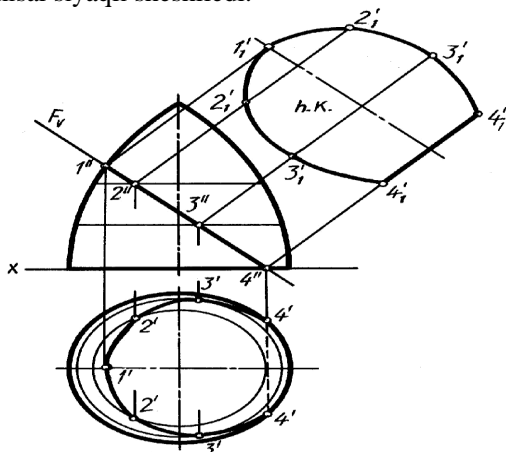
2. Tegislik izi F_v dıń dene ekvatorı menen kesisip atırǵan jayında ústpe-úst túsip qalǵan eki noqat $3^{II} \equiv 4^{II}$ belgilenedi hám olardıń H daǵı proektsiyaları tabıladı. Bul noqatlar kesisiw sızıgınıń denegge qaraganda kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerge ajratadı.

3. Aralıq $5^{II} \equiv 6^{II}$ va $7^{II} \equiv 8^{II}$ noqatlardı anıqlawdı dene parallellerinen paydalanıladı.

4. Barlıq tabılǵan noqatlar óz-ara kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerin esapqa alǵan halda anıq etip tutastırıladı.

5. Kesisiw júzesiniń haqıyqıy úlkenligi aylandırıw usılında tabıladı.

Mısalı. Aylanıw deneniń frontal proektsiyalawshı tegislik F (F_v) menen kesisiw sızıǵı anıqlansın hám kesim júziniń haqıyqıy úlkenligi proektsiyalar tegisliklerin almastırıw usılında tabılsın (4.9.4-sızılma). Bul mısál aldınǵı mısál sıyaqlı sheshiledi.



4.9.4- sızılma

1. Aylanıw deneniń V daǵı konturı menen tegisliktiń izi F_v kesisip atırǵanda payda bolǵan noqatlar $1^{II}, 4^{II}$ belgilenedi hám olardıń H daǵı proektsiyaları anıqlanadı.

2. Aralıq $2^{II}, 3^{II}$ noqatlar ushın deneniń aralıq parallelleri ótkeriledi hám olardıń gorizontál proektsiyaları anıqlanadı.

3. Tabılǵan barlıq noqatlar anıq etip tutastırıladı. Bul jerde $4^I - 4^I$ noqatlar aralıǵı kórinbeydi tegislik dene tiykarın hám kesip ótken.

4. Kesim júzesiniń haqıyqıy úlkenligi talab etilgen usılda tabılǵan. Buınıń ushın F_v ǵa paralel etip, ıqtıyarıy aralıqta, kesim júziniń

simmetriyalıq sızığı (kósheri) ótkeriledi. Kesisiw sızığınıń noqatları 1^{II} , 2^{II} , 3^{II} , 4^{II} lardan F_v ǵa perpendikulyar sızıqlar sızıladı hám H daǵı simmetr oraylıq sızıqtan eki tárepleme más ráwıshte ólshep qoyıladı. Haqıyqıy úlkenlik konturı sızıp shıǵıladı.

Deneler hám olardıń payda bolıwı usılları haqqında pikirńiz.

ИНСЕРТ КЕСТЕСИ

v	+	-	?

8



Tákirarlaw ushın sorawlar.

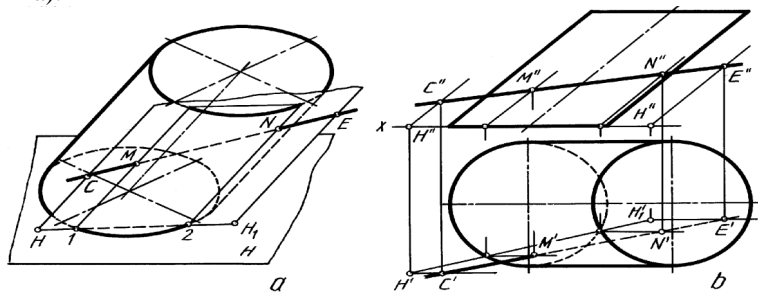
1. Deneler qanday payda bóladi?
2. Denelerdiń payda bolıwınıń qanday usılları bar?
3. Aylanıw denesi ne hám ol qanday payda boladı ?
4. Aylanıw deneniń paralleleri ne ?
5. Aylanıw deneniń meridianı ne hám ol qanday payda boladı ?
6. Aylanıw deneniń moyın hám ekvator sızıqları ne hám olar qanday payda boladı ?
7. Qanday ekinshi tártipli aylanıw deneleri bar hám olar kanday payd boladı ?

4.10-§. Tuwrı sızıqtıń sızıqlı hám aylanıw deneleri menen kesisiwi

Tuwrı sızıqtıń sızıqlı deneler konus hám tsilindr menen kesisip atırǵan noqatlardı anıqlawda tuwrı sızıq arqalı ótkeriletuǵın tegislikti deneniń barlıq jasawshıların kesip ótetuǵın jaǵdayda emes, bálki deneniń tek eki jasawshısı arqalı kesip ótetuǵın jaǵdayda ótkerilse, máseleni sheshiw birqansha ápiwaylasadı. Bul halda tuwrı sızıq arqalı ótkerilip atırǵan

tegislik proektsiyalawshı emes, bálki ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik esaplanadı.

Mısalı. Tuwrı sıziqtıń tsilindr menen kesiw noqatları tabılsın (4.10.1-sızılma).



4.10.1-sızılma

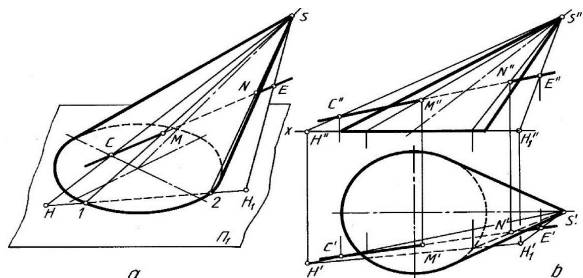
Bul mäseleni dáslep anıq sızilmanın sheshiliwi menen tanısıp shıǵıladı (4.10.1-sızılma, a). Tuwrı sıziqta C hám E tańlap alınadı hám olar arqalı dene jasawshılarına parallel tuwrı sıziqlar ótkeriledi. Bul tuwrı sıziqlardıń dene tiykarı tegisligi H menen kesiw payda etken izleri T hám N dep belgilenedi. Bul T hám N noqatlar óz-ara tutastırılса, óz-ara parallel tuwrı sıziqlarda sáwlelengen tegisliklerdiń gorizontali izi payda boladı. Bul iz tsilindr tiykarın 1 hám 2 noqat kesedi. 1 hám 2 noqatlardan tsilindr jasawshıları ótkerilse, olar tuwrı sıziq arqalı ótkerilgen tegislik penen deneniń kesiw sıziǵı esaplanadı. Tuwrı sıziq penen tsilindr jasawshıları kesiw atırǵan M hám N noqatlar tuwrı sıziqtıń dene menen kesiw noqatları esaplanadı.

Epiorda (4.10.1-sızılma, b) 1. Tuwrı sıziqta C hám E noqatları H da C^I hám E^I lardi, V da C^{II} hám E^{II} proektsiyaalardı belgilep alınadı. Olar arqalı tsilindr jasawshılarına parallel etip tuwrı sıziqlar ótkeriledi. Tsilindr tiykarı tegisligi H da bul tuwrı sıziqlardıń izleri T^I hám N^I lar anıqlanadı hám olar óz-ara tutastırılıp tegisliktiń H menen payda bolǵan gorizontali izi sıziladı.

2. Tegislik iziniń tsilindr tiykarı menen kesiw atırǵan 1^I hám 2^I arqalı dene jasawshılarınıń gorizontali proektsiyaları ótkeriledi. Sonda bul jasawshılar tuwrı sıziqtıń gorizontali proektsiyasını M^I hám N^I noqatlarda kesip ótedi. Olardıń frontal proektsiyaları M^{II} hám N^{II} lar anıqlanadı.

3. Tuwrı sıziqtıń sırtına qaraǵanda kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bólekleri anıqlanadı.

Mısalı. Tuwrı sıziqtıń dene menen kesiw noqatları anıqlansın (4.10.2-sızılma).



4.10.2-sızılma

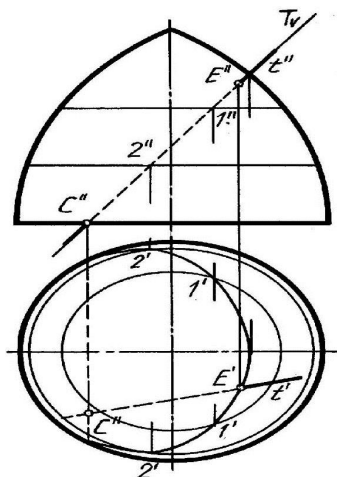
Bul máseleni eń aldı menen anıq sızılmanıń sheshiliwi menen tanısıp shıǵıladı (4.10.2- sızılma, a).

1. Tuwrı sızıqta C hám E noqatlar tańlap alınadı hám olardı konus ushı S penen tutastırıladı. SC hám SE sızıqlardıń konus tiykarı H daǵı izleri T hám L anıqlanadı hám olar óz-ara tutastırıladı. Sonda konus ushın S arqalı ótiwshi tegisliktiń gorizontál izi payda boladı.

2. Tegislik izi menen konus kesisip atırǵan 1 hám 2 noqatlar konus ushı S penen tutastırıladı. Sonda tuwrı sızıq arqalı ótkerilgen tegisliktiń konus penen kesiskeń sızıǵı payda boladı. Tuwrı sızıqtıń 1S hám 2S lar menen kesilisip atırǵan jaylarında konus penen kesiskeń noqatları anıqlanadı.

Usı misaldı epiorda onıń anıq sızılmaǵa salıstırıp sheshiledi (4.10.2-sızılma, b).

Mısalı. Aylanıw dene menen tuwrı sızıqtıń kesisiw noqatları tabılsın (4.10.3-sızılma).



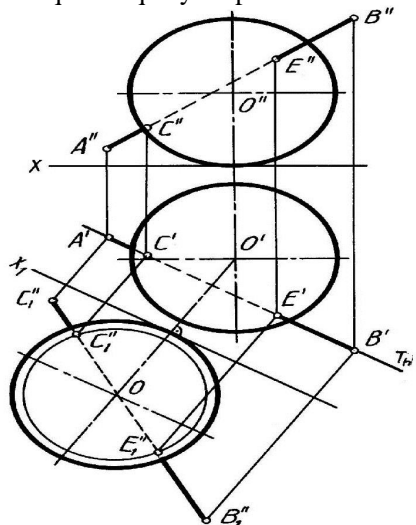
4.10.3- sızılma

1. Tuwrı sıziq arqalı frontal proektsiyalawshı tegislik $T (T_v)$ ótkeriledi hám onıń dene menen kesisken sıziǵı anıqlanadı.

2. Tuwrı sıziqtıń gorizantal proektsiyası t^I menen kesisiw sıziqtıń óz-ara kesisip atırǵan jayları C^I hám E^I dep belgilenedi hám olardıń frontal proektsiyaları tabıladı.

3. Tuwrı sıziq deneniń tiykarın $C (C^I, C^{II})$ noqatda, aldı tárepi deneniń $E (E^I, E^{II})$ noqatda kesip ótpekte. Usı tiykarıman tuwrı sıziqtıń sırtına qaraǵanda kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bólekleri anıqlanadı.

Mısalı. Tuwrı sıziq penen sferanıń kesisiw noqatları tabılsın (4.10.4-sızılma). Bul mısaldı sheshiwde proektsiyalar tegisliklerin almastırıw usılınan paydalanıw birqansha qolay esaplanadı.



4.10.4-sızılma

1. Jańa koordinatalar kósheri x_1 tuwrı sıziqtıń proektsiyalarınan biri, mısalı, gorizantal proektsiyası $A^I B^I$ ǵa parallel etip ótkeriledi hám V nı V_1 ǵa almastırıladı.

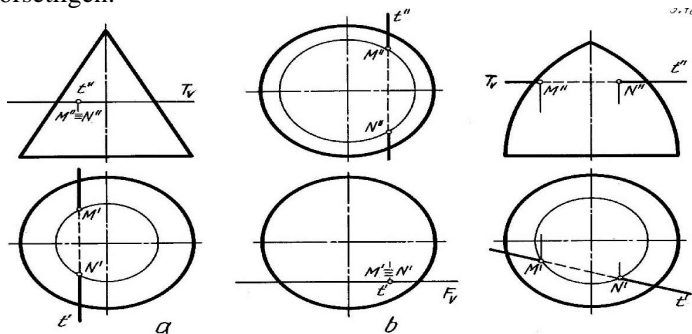
2. Tuwrı sıziqtıń H daǵı proektsiyası arqalı gorizantal proektsiyalawshı tegislik ótkeriledi hám onıń sfera menen kesisken sıziǵı V_1 ǵa sheńber kórinisinde proektsiyalanadı. Onıń $A^{II}_1 B^{II}_1$ menen kesisip atırǵan orınlarında izlenip atırǵan kesisiw noqatları C^{II}_1 hám E^{II}_1 lar jatadı.

3. Qayta tiklew jolı menen bul kesisiw noqatlarınń aldın n H da, keyin V da tabıladı. Bul ushın C^{II}_1 hám E^{II}_1 lardan x_1 ǵa perpendekulyar sıziqlar ótkeriledi hám $A^I B^I$ da $C^I E^I$ tabıladı. Keyin C^I hám E^I lardan x ǵa perpendekulyar sıziqlar járdeminde $A^{II} B^{II}$ da C^{II} xám E^{II} lar anıqlanadı.

4. Tuwrı sıziqtıń sırtqa qaraǵanda kórinmeytuǵın bólekleri anıqlanadı.

Eger dene menen kesisip atırǵan tuwrı sıızıq proektsiyalawshı jaǵdayda bolsa, dene menen kesisip atırǵan noqatların tabıw birneshe qolay esaplanadı.

4.10.5-sızılma, a da dene menen kesisip atırǵan tuwrı sıızıq frontal proektsiyalawshı, 4.10.5-sızılma, b da gorizontal proektsiyalaushı, 4.10.5-sızılma, c da gorizontal jaǵdayda berilgen. Bunday hám usı sıyaqlı tuwrı sıızıqlardıń deneler menen kesisiw noqatların anıqlaw sızılmalarınń ózinde anıq kórsetilgen.

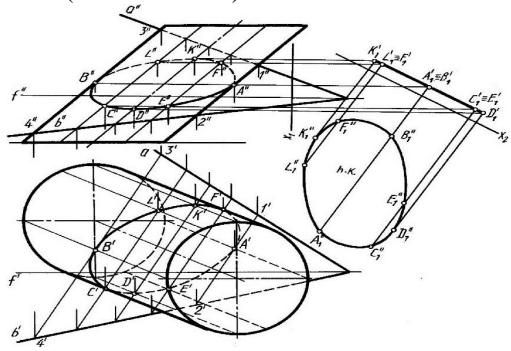


4.10.5-sızılma

4.11-§. Denelerdiń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik penen kesilisiwi

Dene jasawshıları (qırları) tuwrı sıızıq dep qaraladı hám olardıń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik penen kesisip atırǵan noqatları tabıladı. Barlıq tabılǵan noqatlar óz-ara tutastırılса, deneniń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik penen kesisiw sıızıǵı sızılǵan boladı.

Mısalı. Tsilindrdiń óz-ara kesiske tuwrı sıızıqlarda sáwlelengen ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik penen kesisiw sıızıǵı hám kesim júziniń úlkenligi anıqlansın (4.11.1-sızılma).



4.11.1-sızılma

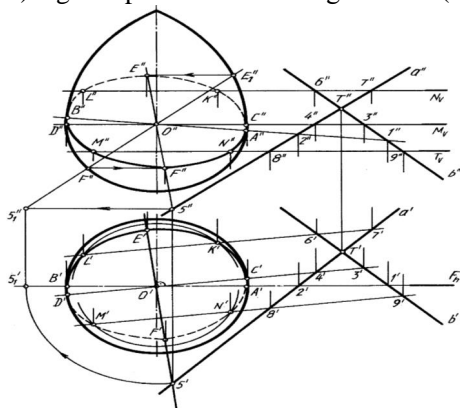
1. Tsilindrdn̄n tegislik penen kesisiw sızıgın jasaw ushın, eń aldı menen deneniń frontal konturınıń eki sheti jasawshılarınıń ab ($a^I b^I$, $a^{II} b^{II}$) sızıqlar menen kesiskeń noqat $1^I 2^I, 3^I 4^I$ lardıń gorizontal proektsiyaları $a^{II} b^{II}$ larda tabıladı hám olar óz-ara tutastırıladı. Bul sızıqlar tsilindrdn̄n eki shetki jasawshılarınan ótkerilgen frontal proektsiyalawshı tegislikleriniń ab ($a^I b^I$, $a^{II} b^{II}$) tegislikler menen kesiskeń sızıqları dep qabil etiledi. Aralıq jasawshılarınıń ab ($a^I b^I$, $a^{II} b^{II}$) tegislik penen kesiskeń sızıqları da tap sonday anıqlanadı.

Bul eki tegisliklerdn̄n óz-ara kesisiw sızıqları menen deneniń jasawshıları mas halda kesisip, kesisiw sızıgında tán noqatlardı beredi xám tabılğan noqatlar óz-ara anıq etip tutastırılıp shıǵıladı.

2. Kesim júziniń haqıyqıy úlkenligi proektsiyalar tegisliklerin almasırıw usılında anıqlanadı. Bul ushın kesim júziniń frontal sızıǵı ótkeriledi hám jańa koordinatalar kósheri x_1 nı f^{II} ǵa perpendikulyar etip ótkeriledi. H tegisligin H_1 ǵa almasırıladı. Sonda kesim júzesi tuwrı sızıq kesindisin kóriniwde H_1 ǵa proektsiyalanadı.

3. Ekinshi jańa koordinatalar kósheri x_2 kesim júzinin H_1 daǵı proektsiyasına parallel etip ótkeriledi. Sonda kesim júzi V_1 ǵa óziniń haqıyqıy úlkenliginde proektsiyalanadı.

Mısalı. Aylanıw dene (ovoid) niń ulıwma jaǵdaydaǵı (óz-ara kesisiw sızıqlarda berilgen) tegislik penen kesisiw sızıǵı sızılısın (4.11.2- sızılma).



4.11.2- sızılma

Sheshiw. 1. Deneniń bas meridianı arqalı frontal tegislik izi F_h ótkeriledi hám onıń berilgen ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik penen kesisiw sızıgınıń frontal proektsiyası $1^{II} 2^{II}$ deneniń frontal konturın $A^{II} B^{II}$ larda kesip ótedi. Bul noqatlar kesisiw sızıgın V da kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerge ajratadı.

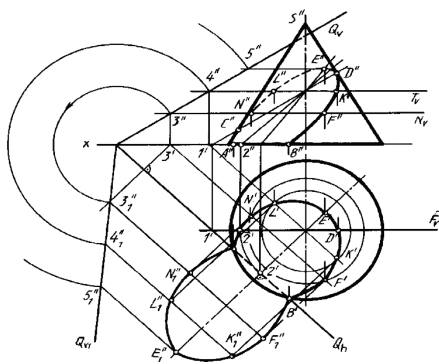
2. Deneniń ekvator arqalı tegisliktiń gorizontali izi G_v ótkeriledi hám onıń berilgen tegislik penen kesisiw sızıǵınıń gorizontali proektsiyası $3^1 4^1$ deneniń gorizontali konturın $C^1 D^1$ larda kesedi. Bul noqatlar kesisiw sızıǵın H da kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerge ajıratadı.

3. Deneniń vertikal simmetriya kósheri arqalı ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliktiń sızıǵı $3^1 4^1$ ǵa perpendikulyar etip gorizontali proektsiyalawshı tegislik izi Q_h ótkeriledi. Bul tegislik deneniń onın meridianı arqalı, berilgen tegislikte eń úlken qıya sızıǵı $0^1 5^1, 0^{II} 5^{II}$ arqalı kesip ótedi. Meridian kesimniń V daǵı proektsiyasınıń jasaw birqansha waqıt talap etetuǵınlıǵın esapqa alǵan halda onı jasamay, usı meridian kesim bas meridian men qosılǵansha aylandırıladı. Bunıń ushın $0^1 5^1$ nı x kósherge parallel bolǵansha aylantırıladı. Sonda tegislikte eń úlken qıya sızıǵı deneniń meridianı sıyaqlı, V ǵa parallel jaǵdaydı iyelleydi. Eń úlken qıya sızıǵı jańa halatı $0^{II} 5^{II}_1$ deneniń jańa jaǵdaydaǵı bas meridianın $E^{II} F^{II}$ noqatlarda kesip ótedi. Soń bul noqatlardan x ǵa parallel sızıp, aldınǵı jaǵdaydaǵı eń úlken qıya sızıǵı qaytarıladı. Sonda kesisiw sızıǵınıń eń joqarı hám eń tómen noqatları E^{II} hám F^{II} lar payda boladı. E^{II}, F^{II} lar arqalı $0^1 5^1$ da E^1, F^1 lar anıqlanadı.

4. Deneniń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik penen kesisiw sızıǵında tán jáne bir neshe aralıq noqatların tabıwda dene parallellerinen paydalanıladı. Nátiyjede kesisiw sızıǵınıń noqatların bir-biri menen tutastırıwda qolay jaǵday jaratıladı.

5. Barlıq tabılǵan noqatlar óz-ara kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerin esapqa alǵan halda anıq etip tutastrıladı.

Mısalı. Tuwrı sheńberli konustı ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik penen kesisiw sızıǵı hám kesim júziniń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (4.11.3-sızılma).



4.11.3- sızılma

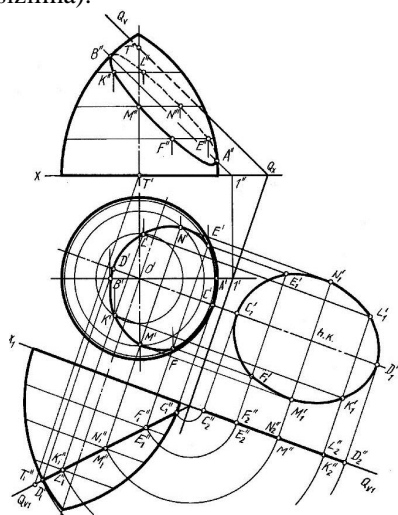
Bul máseleni sheshiwde eń aldın konustıń vertikal simmetriya kósheri frontal tegislik izi F_h ótkeriledi hám onıń ulıwma jaǵdayda berilgen Q (Q_h , Q_v) tegislik menen kesisken sızıǵınıń frontal proektsiyası (Q_v ǵa parallel) menen konustıń frontal konturı kesisip atırǵan $C D$ noqatlar anıqlanadı hám de olardıń gorizontal proektsiyaları tabıladı.

Q tegisliktiń gorizontal izi Q_h dene tiykarın kesip ótip atırǵanlıǵın esapqa alǵan halda, kesisiw sızıǵınıń eń joqarı noqatın anıqlaw ushın, konustıń vertikal simmetriya kósheri arqalı tegisliktiń Q_h izine perpendikulyar etip meridian tegislik ótkeriledi. Eń joqarı noqattıń V daǵı proektsiyası E^{II} nı konustıń $S^{II} T^{II}$ jasawshısında tabıladı hám ol arqalı H da E^I anıqlanadı.

Kesisiw sızıǵında tán aralıq noqatlar, konustıń aralıq parallelleri arqalı ótkerilgen gorizontal tegislikler járdeminde tabıladı.

Kesim júziniń haqıyqıy úlkenligi tegislikti birstestiriw usılında anıqlaw birqansha qolay esaplanadı. Bul protsess sızılmada anıq kórsetilgen.

Mısalı. Aylanıw deneniń izleri sáwlelengen ulıwma jaǵdaydaǵı Q (Q_h , Q_v) tegislik penen kesisiw sızıǵı hám kesim júziniń haqıyqıy úlkenligi anıqlansın (4.11.4-sızılma).



4.11.4- sızılma

Bul mısaldı proektsiyalar tegisliklerin almashtırıw usılında sheshiw birqansha qolay esaplanadı.

1. Jańa x_1 kósherdı tegisliktiń Q_h izine perpendikulyar etip ótkeriledi. Dene tiykarınıń orayındaǵı O^I noqattan x_1 ǵa perpendikulyar sızıq ótkeriledi hám V tegisligi V_1 ǵa almashtırıladı. Aylanıw deneni menen birge

tegisliktiń frontal izi Q_v hám V dan V_1 ǵa alıp ótiledi. Bunıń ushın dene tiykarındaǵı T^{II} noqattan x_1 ǵa perpendikulyar (Q_h izge parallel) sıziq ótkeriledi hám $T^I T^{II}$ aralıq x_1 dan ólshep qoyıladı hám T^I_1 hám Q_x menen birlestiriledi. Sonda Q_{v1} payda boladı, yamasa ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik frontal proektsiyalawshı jaǵdayǵa ótip qaladı. Endi, másele deneniń proektsiyalawshı tegislik menen kesisiw sıziǵın anıqlawdaǵı jaǵdayına ótip qaladı.

2. Deneniń proektsiyalawshı tegislik menen kesisiw sıziǵı jasaladı.
3. Kesim júzesiniń úlkenligi aylantırıw usılında jasaladı.

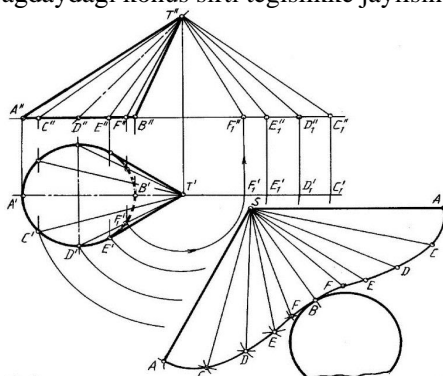
4.12-§. Sızılıq hám aylanıw denelerin tegislikke jayıw

Deneler tiykarınan eki turge bólinedi. Biri sıziqlı jayılıwshı, ekinshisi sıziqlı jayılmaytuǵın deneler. Tuwrı sıziqlı jayılıwshı dene tegis elementlerden quralǵan bolıp, onı tegislikke biymálel buklemey hám jırtpastan jayıw múmkin. Tuwrı sıziqlı jayılıwshı denelerde olardı olardı payda qılıwshı tegis elementler sheklenmegen boladı. Bázı jaǵdaylarda sıziqlı jayılatuǵın denelerdi juqa materiallardan jasawǵa tuwrı keledi. Sonda aldın shamalap jayılasıw jasap alınadı hám ayırım bóleklerin iyiw, sozıw, sıǵıw jolı menen óz halına jaqınlastıradı.

Tuwrı sıziqlı jayılıwshı deneler torlar hám dep ataladı. Olardı jayıwda epyurda beriliw jaǵdayına qarap hár qıylı usıl qollanıladı.

1. Úsh múyeshlik usılı. Bul usılda jaǵdayda berilgen konusı tegislikke jayıw múmkin.

Mısal. Qıya jaǵdaydaǵı konus sırtı tegislikke jayılasın (4.12.1- sızılma).



4.12.1-sızılma

1. Eń aldın menen konus denesinde tańlap alınǵan jasawshılardıń haqıyqıy uzınlıqları aylantırıw usılında anıqlap alınadı.

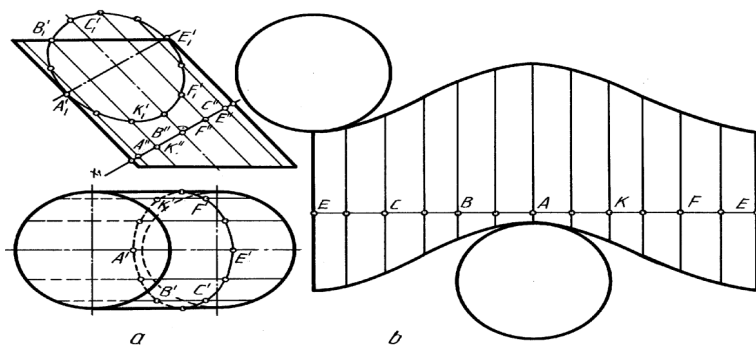
2. Hár eki jasawshı oralıǵı úsh múyesh dep qabil qılınadı. Sızılmanıń bas jayıw konus denesi AT jasawshısı arqalı kesilgen dep, eń qısqa

jasawshısının haqiqiy uzunlığı sızıp alınadı (BT). B noqattan eki tárepleme jayılma orınlanadı. Konustıń tiykarı hám eń úlken hámde eń kishi jasawshıları ózleriniń haqiqiy úlkenliklerinde sızılğan.

3. Konus tiykarındaǵı $B^I F^I$ aralıqtı B noqattan eki tárepleme doǵa sızıladı hám doǵa T noqattan $T^{II} F^{II}$ nıń haqiqiy uzunlıqtaǵı $T^{II} F^{II}$ radiusda sızılğan doǵa kesilistiredi. Soń, $F^I E^I$ nı radius etip F dan sızıladı hám doǵanı T dan $T^{II} F^{II}$ radiusda sızılğan doǵa menen kesistiredi. Usı tártipte jayılma dawam ettiriledi hám tamamlanadı. Aqırında konus tiykarı jayılmaǵa urıntırıp sızıp qoyıladı.

2. **Normal kesim usulı.** Ulıwma jaǵdaydaǵı tsilindr deneni tegislikke jayıwdan aldın onıń uzunlıqta sızılğan jasawshıları bolıwı tiyis. Deneniń haqiqiy uzunlıqtaǵı jasawshılarına perpendikulyar tegislik ótkerip, onda normal kesim payda qılıw tiyis. Sonda ǵana bul usıldı qollaw múmkin boladı.

Mısalı. Qıya denelerdiń denesi tegislikke jayılsın (4.12.2-sızılma).



4.12.2- sızılma

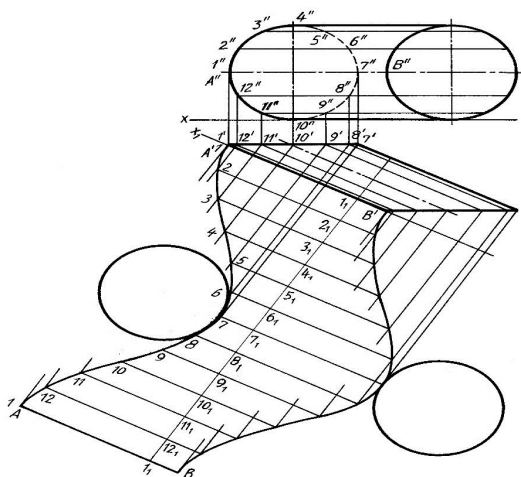
Bul jerde tsilindrdiń jasawshıları frontal proektsiyalar tegisligi V ǵa parallel jaǵdayda berilgen. Usı tiykarınan onıń haqiqiy uzunlıqta sızılğan jasawshılarına perpendikulyar etip frontal proektsiyalawshı P (P_v) tegisliktiń P_v tegisliktiń P_v izi ótkeriledi hám onıń tsilindr menen kesisken sızıǵı hámde onıń haqiqiy úlkenligi tabıladı.

Normal kesim (jasawshılardı perpendikulyar bolǵan sırt tiykarı) nıń konturı bir tuwrı sızıqqa jayıladı hám payda bolǵan E, C, B, A, K, F, E lardan usı E – E sızıqqa perpendikulyar sızıqlar sızıladı. Bul perpendikulyar sızıqlardı P_v dan silindr jasawshılarınıń joqarı hám tómeni bólekleri más ráwishte ólshep qoyıladı.

Jayılmadaǵı tabılǵan barlıq noqatlar ráwan etip tutastırıladı hámde ústi tiykarları jayılmadı qosıp sızıladı. Tap sonday tsilindrde jumalatıp jayıw hám múmkin.

3. Jumalatıp jayıw usılı. Jayılatuǵın deneniń tiykarı bir proektsiyalar tegisligine, jasawshıları ekinshi proektsiyalar tegisligine parallel bolǵanda ǵana bul usıldı engiziw múmkin boladı.

Mısalı. Qıya tsilindrdiń aldı denesi tegislikke jayılsın (4.12.3- sızılma). Bul mısaldı tsilindr jasawshıları gorizonttal proektsiyalar tegisligi H ǵa parallel bolǵanlıǵı ushın deneniń barlıq jasawshıları haqıyqıy uzınlıqlarda sızılmaqta. Tsilindrdiń eki tiykarı frontal proektsiyalar tegisligi V ǵa haqıyqıy úlkenliklerdi proektsiyalanmaqta.



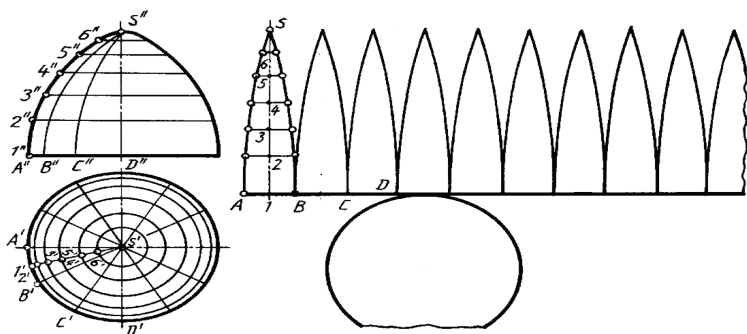
4.12.3- sızılma

Tsilindrdi jumalatap jayıw múmkin. Bunıń ushın dene júzesinde bir neshe jasawshılar tańlap alınadı. Dene AB jasawshısı arqalı qırılǵan dep oylaydı hám onıń aldı deneni tegislikte jumalatıp, jayılsın orınlanadı.

Tiykarlardagı jasawshılar belgilengen noqatlardan x_1 ǵa perpendikulyar sızıqlar sızıp, olarda dene jasawshıları menen kesisip atırǵan noqatlar tabıladı. Tsilindrdiń eki tiykarı jayılmaǵa qosıp sızıp qoyıladı.

Ayrım jaǵdaylarda sızıqlı jayılatuǵın denelerdiń modellerin juqa materiallardan jasawǵa tuwrı keledi. Sonda onıń shamalıp jayılsın orınlawǵa tuwrı keledi.

Mısal. Aylanıw dene (paraboloid) nıń shamalıp jayılsın orınlansın (4.12.4- sızılma).



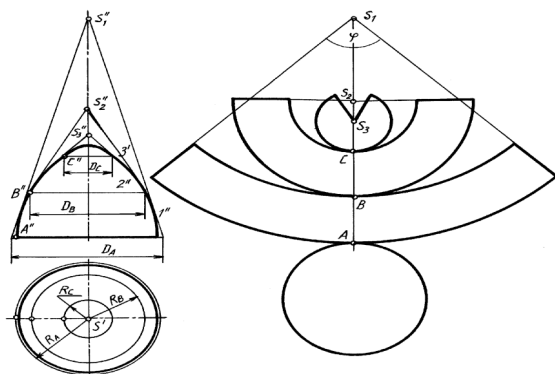
4.12.4- sızılma

Bul deneni jayıwdan aldın onı meridianları hám parallelleri járdeminde bir neshe bóleklerge ajratıladı. Parallel menen ajratılğan hár bir bólek kóp jaqlılıq dene (prizma yaki piramida) dep qaraladı. Meridianlar arqalı aldı tárepi deneniń qırqılıp, bóleklerge ajratıladı.

Hár bir bólek tegislikke jayıladı. Jayılmanı kóz aldına keltiriw ushın bir bas pıyaz alıp, onıń parallelerin sızıp shıǵıń, soń bir neshe meridianı arqalı qırqıp qabıǵın ajratıń. Ajratılğan qabıǵınıń hár birin ekvator sızıqta (jayılmada tuwrı sızıq boladı) urınatuǵın qılıp jayıp shıǵıń. Pıyaz qabıǵınıń hár bir bólegi tegislik menen birlesmeydi, ol qabarıq. Endi olardı bir az kúsh menen tegislikke birlestirseńiz, deneniń parallel hám meridian sızıq bólekleri tuwırlanadı. Sızılmada qırqıp alınğan hár bir bólegin tegislikke jayıw ushın hár bir parallel arasındaǵı bólegin tsilindr menen almasterıladı hám eki meridian ortasında jáne bir oraylıq S1 meridian sızıǵı ótkeriledi.

Endi jayılmanı orınlaw ushın tuwrı sızıq sızıladı hám oǵan dene tiykarındaǵı $A^1 B^1, B^1 C^1, C^1 D^1, \dots$ aralıqlardı ólshep qoyıp, olardıń hár biriniń ortalarınan, máselen, 1 noqattan vertikal sızıqlar sızıp shıǵıladı hám usı sızıqlarǵa tómenen, yaǵnıy 1 dep baslap joqarıǵa deneniń bas meridianındaǵı $A^1, 1^1 2^1, 2^1 3^1, \dots$ aralıqlar ólshep qoyıladı. Belgilengen 1, 2, 3, ... noqatlarda hár eki tárepe H daǵı eki meridian $A^1 B^1 S^1$ ortasındaǵı $1^1 S^1$ aralıq meridian sızıqtaǵı qısqaırıp barıwshı aralıqlar más ráwishte jayılmaga alıp óteledi, mısalı, $1^1, 2^1, 3^1, \dots$ lardan eki qońsı meridianǵa shekem bolğan tuwrı sızıqlı aralıqlar ólshep qoyıladı. Payda qılınğan noqatlar rawan qılıp tutastırılıp shıǵıladı hámde jayılmanıń astına dene tiykarı urıntırıp sızıp qoyıladı.

Basqa bir mısaldı (4.12.5-sızılma) usı aylantırıp deneniń tegislikke jayıwda járdemshi konuslardan paydalanıladı.



4.12.5-sızılma

Aylanıw denesi parallelleri arqalı bir neshe bólekke bólinedi hám hár bir bólek konus dene dep qaraladı. Konus denesi paralleller menen ajratılğan bóleklerdiń aldǵı denelerine urınıp ótetuǵın etip sızılǵan. Urınıw noqatları 1^{II}, 2^{II}, 3^{II} parallellar menen ajratılǵan hár bir bólekniń ortalarına tuwrı keledi. Sonday qılıp, aylanıw sırtı bir neshe kesik konustan dúzilgen dep qaraladı.

Konus ushları bárqulla aylanıw denesi kósherinde ózgerip baradı. Endi vertikal sızıq sızıladı, onda S noqatını ıqtıyaryy tańlanadı hám S A^{II} radiusda doǵa sızıladı. Doǵanıń vertikal sızıq menen kesisken jayın A menen belgilep, kishi konus jasawshısınıń uzınlıǵın S tárep ólshep qoyıladı, jáne S dan S B^{II} radiusda doǵa sızıladı. Payda bolatuǵın φ múyeshti anıqlaw ushın dene tiykarı eń keminde 12 bólekke bolıp alınadı hám usı bóleklerdi A noqatdan eki tárepleme ólshep qoyıladı hámde eń aqırǵı bólek shegaraları S menen tutastırıladı. Jayılmanıń astına sırttıń tiykarı qosıp shıǵıladı. φ múyesht tómendegi teńleme járdeminde anıqlanadı : $\langle \varphi = 360 \cdot r/l; r = R_A, l = S^{II} A^{II}$.

Tayanısh sóz : dene, qıysıq hám sızıqlı dene, analitikalıq usıl, aylanıw denesi, jabıq hám ashıq vint dene, truba hám kanal denesi



Tákirarlaw ushın sorawlar.

1. Qıysıq hám sızıqlı denelerdiń parqı nede ?
2. Nızamlı hám nızamsız deneler dep nege aytıladı ?
3. Algebraikalıq hám transcendent deneler ortasında qanday parıq bar ?
4. Denelerdiń tártibi hám klassı qanday anıqlanadı.
5. Dene analitikalıq usılda qanday beriledi ?
6. Dene kinematikalıq usılda qanday beriledi ?

7. Deneniń karkas usılında beriliwi dep nege ayıladı ?
8. Jayılatuǵın sızıqlı dene dep nege ayıladı hám oǵan qaysı deneler kiredi ?
9. Jayılmatuǵın sızıqlı denelerdiń qanday túrleri bar hám olar qanday payda boladı ?
10. Qanday deneleri vint denesi deyiladi?
11. Jabıq hám ashıq vint deneleri qanday payda boladı ?
12. Qanday deneler siklik dene delinedi hám onıń qanday túrleri bar ?
13. Truba hám kanal deneleri qanday payda boladı?
14. Sızıqlı dene dep nege ayıladı hám ol qanday payda boladı ?
15. Sızıqlı denelerdegi paralelizm tegisligi ne ?
16. Sızıqlı deneniń qanday túrlerin bilesiz ?

4.13-§. Denelerdiń óz-ara kesisiw sızıǵın jasaw

Mashina detalları, hár qıylı injenerlik qurılıslarınıń bólekleri geometriyalıq deneler jıyındısınan ibarat bolıp, olar óz-ara qıysıq yamasa sıñıq sızıqlarda kesisiwi múmkin. Olardı sızılmalarda sızılıwında geometriyalıq denelerdiń sızıqların jasawǵa tuwrı keledi.

Denelerdiń óz-ara kesisiw sızıǵı hár eki sırtqa tiyisli bolıp, onı jasaw ushın bul kesisiw sızıǵınıń bir neshe noqatlarınıń geometriyalıq orınları anıqlanadı. Bul noqatlar eki deneni kesip ótiwshi járdemge dene (tegislik) járdeminde tabıladı.

Járdemshi kesiwshi dene sıpatında tegislik, sfera, tsilindr, konus hám soǵan uqsaslar alınıwı múmkin. Járdemshi kesiwshi denelardan sonday paydalanıw kerek, olar denelerdiń eń qolay sızıq (jasawshi, parallel)leriń kesip ótsin. Denelerdiń túri hám olardıń óz-ara jaylasıwına qarap, járdemshi kesip ótiwshi tegislik yamasa denelerdi ótkeriw usılı tańlanadı.

Denelerdiń túri hám olardıń óz-ara jaylasıwına qarap, járdemshi kesiwshi tegislikler yamasa qosımsha denelerdi qanday ótkeriw tiyisligi kórip shıǵıladı :

1. Eki tsilindr (prizma) berilgen bolsa, kesiwshi tegislik ekewiniń hám jasawshıları arqalı kesip ótsin.

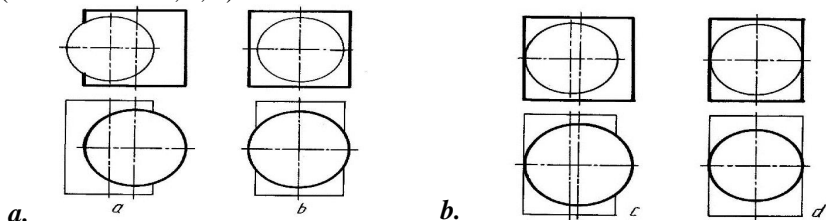
2. Denelerdiń biri konus (piramida), ekinshisi silindr (prizma) bolsa, tegislik konus hám tsilindrdiń jasawshıları arqalı yaki konus parallelleri hám tsilindr jasawshıları arqalı kesip ótsin.

3. Eki dene konus (piramida) bolsa, kesiwshi tegislik olardıń ushları arqalı jasawshılarını yaki ekewiniń parallelleri arqalı kesip ótsin.

4. Aylanıw deneleri berilgen bolsa, kesiwshi tegislik ekewiniń parallelleri arqalı kesip ótsin.

5. Menshikli halda aylanıw denelerdiń óz-ara bas meridian tegisliginde kesisse, járdemshi kesiwshi dene úlken hám kishi sferalardan paydalanıladı.

Eki dene bir-biri menen kesiskende tómendegi jaǵdaylar bolıwı múmkin: 1. Deneler óz-ara jaǵdayda kesisedi. Kesisiw sızıǵı bir pütün keńislik sızıq bolıp, bul haldı «Oyılıw (yaki oyılıw qubılısı)» delinedi (4.13.1.-sızılma, a, a).



4.13.1.- sızılma

Bul jerde denelerdiń bir qansha jasawshıları kesisiwde qatnaspaydı. Kesisiw sızıǵı anıq kórinisi ushın ekinshi sırt (tsilindr) jıńishke sızıqqa súwretlenedi.

2. Deneler óz-ara tolıq kesisedi. Kesisiw sızıǵı eki ózbetinshe qıysıq sızıqlar bolıp, biri «kiriw», ekinshisi «shıǵıw» sızıqları delinedi. Bul jerde bir dene ekinshisin esip ótedi. Sonıń ushın birini jasawshıları tolıq qatnassa, ekinshisiniń jasawshıları tolıq emes qatnasadı (4.13.1-sızılma, b).

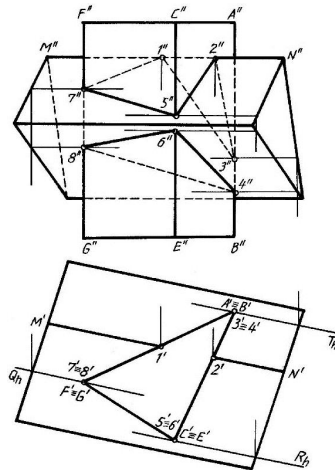
3. Deneler óz-ara bir tárepleme urınıp kesisedi. Eki deneniń óz-ara kesisiw sızıǵı segiz nomerine uqsaydı hám bir noqat arqalı kesisip, eki ózbetinshe qıysıq sızıqqa ajraladı. Bul jerde «kiriw» hám «shıǵıw» qıysıq sızıǵı bir ulıwma kesisiw noqatına iye boladı (4.13.1-sızılma, c).

4. Deneler óz-ara eki tárepleme urınıp kesisedi. Eki deneniń óz-ara kesisiw sızıǵı eki noqatda kesilisip, eki ózbetinshe qıysıq sızıqqa ajraladı. Bul jerde «kiriw» hám «shıǵıw» kesisiw sızıǵı eki ulıwma ushırasıw noqatlarǵa iye boladı (4.13.1-sızılma, d).

Endi, tikkeley denelerdiń óz-ara kesisiw sızıǵın anıqlawǵa ótıledi.

1. Járdemshi kesisiwshi tegisliklerden paydalanıw usılı.

Mısal. Eki prizmaniń óz-ara kesisiw sızıǵı anıqlansın (4.13.2.-sızılma).



4.13.2.-sızılma

Prizmalarдың biri vertikal, ekinshisi gorizonttal jaǵdaylarda berilgen. Vertikal prizma gorizonttal proektsiyalawshı bolǵanı ushın, óz-ara kesisiw sızıǵınıń H daǵı proektsiyası úsh múyesh menen qosılıp qaladı. Bunday hallarda denelerdiń kesisiw sızıǵınıń bir proektsiyası anıqlanadı. Berilgen deneler kóp jaqlılar bolǵanı ushın, olardıń óz-ara kesisiw sızıǵı sınıq sızıqlar bolıp, sınıw noqatları kóp jaqlılıqtıń hár bir qırına tuwrı keledi. Eń aldǵı menen usı sınıw noqatlarınıń proektsiyaları anıqlanadı hám olar izbe-iz tutastırılıp, eki deneniń óz-ara kesisiw sızıǵı payda qılınadı. Bunıń ushın:

1. Gorizonttal prizmanıń MN ($M^I N^I$, $M^{II} N^{II}$) qırı arqalı gorizonttal proektsiyalawshı tegislik ótken dep oylanıp, usı qırınıń vertikal prizma menen kesiskeń noqatları 12 ($1^I 2^I$, $1^{II} 2^{II}$) lar, vertikal prizmanıń $A^I \equiv B^I$ qırında kesisiw aldǵı táreplerinde belgilenedi hám $M^{II} N^{II}$ da frontal proektsiyaları tabıladı.

2. Vertikal prizmanıń $A^I \equiv B^I$ qırı arqalı gorizonttal proektsiyalawshı T_h ótkeriledi hám onıń gorizonttal prizma menen kesisiw sızıǵı arqalı vertikal prizmanıń $A^{II} B^{II}$ qırında kesisiw noqatları 3^{II} hám 4^{II} lar tabıladı.

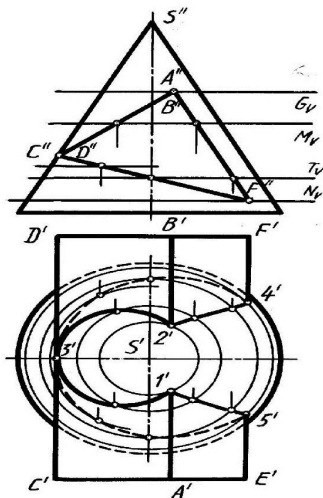
3. Vertikal prizmanıń $C^I \equiv E^I$ qırı arqalı náwbettegi gorizonttal proektsiyalawshı R_h tegislik izi ótkeriledi hám onıń gorizonttal prizma menen kesisiw sızıǵı jaǵdeminde CE qırınıń $C^{II} E^{II}$ proyeksiyasında 5^{II} hám 6^{II} noqatlar tabıladı. Usı tártipte $F^I G^I$ da 7^{II} hám 8^{II} noqatlar anıqlanadı.

4. Denelerdiń óz-ara kesisiw sızıǵınıń kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bólekleri anıqlanadı. Vertikal prizmanıń aldınǵı táreplerinde jatıwshı 2^{II} 5^{II} 7^{II} hám 4^{II} 6^{II} 8^{II} sınıq sızıqlar kórinedi, arqa táreptegi 2^{II} 3^{II} 1^{II} 7^{II} hám 4^{II} 8^{II} sınıq sızıqlar kórinbeydi.

5. Denelndiń óz-ara kesisiw sızıqları proektsiyaları tabılǵan noqatları boyınsha tutastırılada bir-birine qaraganda jaylasıw izbe-izligi esapqa alınadı. Eń aldǵı menen «kiriw» sızıǵı anıqlanadı. Bunıń ushın dene hám onıń qırlarınan birin alıp, dene sıpatında vertikal prizmanı hám onıń qırlarınan biri $A^1 \equiv B^1$ alınadı.

Kesisiw sızıǵınıń frontal proektsiyasın anıqlaw ushın onı gorizontal proektsiyasına baylanıstırıp barıladı. 4^1 noqattan saat strelkası baǵdarı háreketi (saat strelkası háreketi baǵdarına qarawı hám múmkin) da 6^1 hám 8^1 noqatlarǵa kelip, jáne 4^1 ǵa qaytıladı. Usı júris tártipte noqatlar óz-ara tutastırıladı. Bul jerde «kirisiw» sızıǵınıń frontal proektsiyası payda boladı. Endi «shıǵıw» sızıǵınıń frontal proektsiyası anıqlanadı. Bul 3^1 dan 2^1 ǵa, keyin 5^1 ǵa hám soń 7^1 ǵa kelip, 1^1 ǵa aqırında 3^1 ǵa qaytıladı. Frontal proyeksiyada 3^{II} nı 2^{II} , 5^{II} , 7^{II} , 1^{II} hám 3^{II} menen tutastırıladı. Sonda «shıǵıw» sızıqtıń frontal proektsiyası payda boladı.

Mısal. Frontal proektsiyalawshı prizmanıń tuwrı sheńberlik konus menen kesisiw sızıǵı anıqlansın (4.13.3-sızılma).



4.13.3- sızılma

Eń aldǵı menen, prizmanıń bir qırı konustıń shetki jasawshısına urınıp ótip atırǵan urınıw noqatı C (C^1 , C^{II}) nıń gorizontal proektsiyası C^1 tabıladı.

1. Prizmanıń konus menen kesisip atırǵan sızıǵınıń frontal proektsiyası usı prizmanıń V daǵı proektsiyası (úsh múyesh) menen qosılıp sızıladı. Demek, bul jerde kesisiw sızıǵınıń gorizontal proektsiyası tabıladı.

2. Prizmanıń $A^{II} B^{II}$ qırı arqalı gorizontal tegislik izi G_v ótkeriledi hám onıń H daǵı kesisiw sızıǵı sheńber menen $A^1 B^1$ nıń kesisiw noqatları $1^1 2^1$ lar tabıladı.

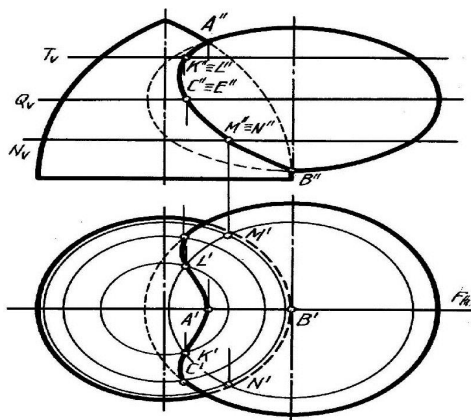
3. Usı tártipte prizmanıń $E^I F^I$ qırınıń konus menen kesisiw noqatları $4^I 5^I$ lar tabıladı.

4. Kesisiw sıızığı noqatların tutastırıw ánsat bolıwı ushın prizma qırları aralıǵında aralıq gorizontal tegislikler ótkeriledi hám olar járdeminde kesisiw sıızığına tán qosımsha noqatlar tabıladı.

5. Denelerdiń óz-ara kesisiw sıızığına tán barlıq noqatlar izbe-iz tutastırılıp shıǵıladı. Bul jerde prizmanıń bir qırı konusqa urınıp ótkenligi ushın denelerdiń óz-ara kesisiw sıızığı tutas sızıladı.

Óz-ara kesisiwshi denelerdiń hár ekewi aylanıw deneleri bolsa, ol halda olardıń parallellerin kesip ótiwshi tegisliklerden paydalanıladı.

Mısal. Biri paraboloid (shártli) ekinshisi ellipsoid kórinisinde berilgen aylanıw deneleriniń óz-ara kesisiw sıızığı anıqlansın (4.13.4- sızılma).



4.13.4-sızılma

1. Aylanıw deneleriniń bas meridianların kesip ótiwshi frontal tegisliktiń gorizontal izi F_h ótkeriledi hám onıń járdeminde kesisiw sıızığınań A hám B noqatlarıń proektsiyaları tabıladı.

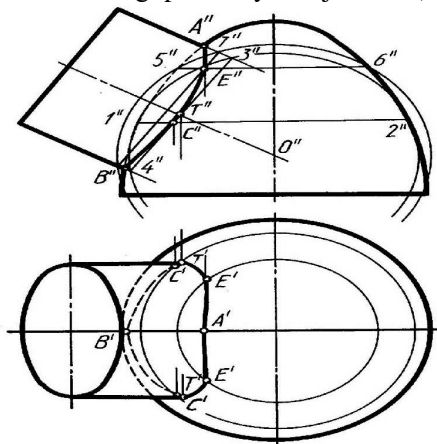
2. Kesisiw sıızığınań H da kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerge ajratatuǵın C, E noqatlar ellipsoid sırtınıń ekvatorı arqalı gorizontal tegislik (G_h) ótkeriledi.

3. $A^{II} B^{II}$ noqatlar aralıǵında dene parallellerin kesip ótetuǵın qosımsha gorizontal tegislikler ótkeriledi hám olar járdeminde kesisiw sıızığına tán noqatlar anıqlanadı. Olar K, L hám M, N lardıń proektsiyaları.

4. Barlıq tabılǵan noqatlar óz-ara tutastırıladı. Kesisiw sıızığınań frontal proektsiyawshı tsilindr sıyaqlı dene jatqanlıǵı ushın ol bir qıysıq sıızıqta sızıladı. Gorizontal proektsiyasınıń CAE bólegi kórinedi, CBE bólegi kórinmeydi.

2. Járдемshi kesiwshi sferalar usılı. Aylanıw deneleriniń kósherleri usı bas meridianları tegisligi arqalı ótiwshi bir tegislikde óz-ara kesisse, olardıń óz-ara kesiw sızıǵın jasaw ushın kesiwshi dene sıpatında úlken hám kishi sferalardan paydalanıladı.

Mısal. Kósherleri bir noqat O (O^I, O^{II}) da kesisip atırǵan aylanıw deneleriniń óz-ara kesiw sızıǵı proektsiyaları jasalsın (4.13.5 - sızılma).



4.13.5- sızılma

1. Bas meridian arqalı ótiwshi frontal tegisliktiń gorizontali izi G_h ótkeriledi hám kesiw sızıǵına tán eń joqarı A (A^I, A^{II}) hámde eń tómen B (B^I, B^{II}) noqatlar anıqlanadı.

2. Denelerdiń kósherleri kesisip atırǵan O^{II} nı oray qılıp, eń kishi sfera ótkeriledi. Bul sfera, álbette, denelerden birine urınma, ekinshisi kesetuǵın bolıwı múmkin. Bul mısalda eń kishi sfera aylanıw sırtına 2^{II} noqatda urınıp, tsilindrdi $3^{II} 4^{II}$ sızıq (parallel) arqalı kesedi. $1^{II} 2^{II}$ hám $3^{II} 4^{II}$ paralleller C^{II} da óz-ara kesisedi. C^I noqat aylanıw deneniń paralleli járdeminde anıqlanadı. Buniń ushın aylanıw denesiniń $1^I 2^I$ gorizontali proyeksiyası (sheńber) sızıladı hám onda C^I eki jayda belgilenedi.

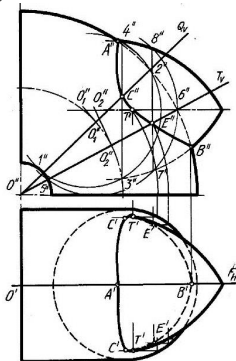
3. O^{II} arqalı A^{II} dan sırtına shıqmaytuǵın eń úlken sfera sızıladı hám onıń aylanıw deneniń hámde tsilindrdiń kesiw sızıqları qatnasıwında payda bolatuǵın C (C^I, C^{II}) noqatnıń anıqlaydı.

4. Denelerdiń frontal proektsiyalar tegisligindegi kesiw sızıǵınıń proektsiyası anıqlanǵannan keyin, onıń gorizontali proyeksiyası sızıladı. H da kesiw sızıǵın kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerge ajratatuǵın noqatlarıń V daǵı proektsiyası T^{II} nı tsilindrdiń kósherinde belgilenedi.

Aylanıw deneleriniń biri tor (Lotincha torus –qabarıq, xalqa) bolsa, olardıń kósherleri óz-ara kesispeydi, bálki ayqas bolıwı múmkin. Sonda

kesisiwshi sferalar orayları proektsiyalawshı tegislikler járdeminde anıqlanadı hám bul usıl orayları sıljıp yamasa kóship barıwshı sferalar usılı delinedi.

Mısal. Tordıń bir bólegi hám aylanıw sırtının óz-ara kesisiw sızığı anıqlansın (4.13.6- sızılma).



4.13.6- sızılma

1. Aylanıw deneleriniń bas meridianları arqalı frontal tegislik izi F_h ótkeriledi hám ol arqalı kesisiw sızığıniń eń joqarı hám eń tómen $A (A^1 A^{\text{II}})$ hám $B (B^1 B^{\text{II}})$ noqatları tabıladı.

2. Tar orayı arqalı A, B noqatlar aralıǵında araları shama menen teń bolǵan frontal proektsiyalawshı tegislikler ótkeriledi. Bul tegislikler (Q_v, T_v) niń tar menen kesisip atırǵan meridian kesimi (sheńber) sfera menen tardıń kesiskeń sızığı dep qabıl qılınadı hámde sfera orayı qıdırıladı. Buniń ushın Q_v tegisliktiń tar menen kesisiw sızığı $1^{\text{II}} 2^{\text{II}}$ niń orayı O^{II} dan $1^{\text{II}} 2^{\text{II}}$ ǵa perpendikulyar (tordıń kósher sızıq kórinisindegi paralleligine urınma) ótkeriledi. Bull perpendikulyar sızıq aylanıw denesiniń kósherin O^{II} noqatda kesedi. O^{II} noqat sfera izlenip atırǵan orayı esaplanadı hám ol arqalı $1^{\text{II}}, 2^{\text{II}}$ noqatlardan ótiwshi sfera sızıladı. Sfera aylanıw deneniń $3^{\text{II}} 4^{\text{II}}$ paralleli arqalı kesip ótedi. Nátiyjede tordıń $1^{\text{II}} 2^{\text{II}}$ hám aylanıw deneniń $3^{\text{II}} 4^{\text{II}}$ sızıqları óz-ara kesisip, kesisiw sızığında tán C^{II} nı beredi. Denelerdiń óz-ara kesisiw sızığına tiyisli E^{II} nı hám C^{II} sıyaqlı tabıw múmkin.

3. C^{II} hám E^{II} noqatlarıń gorizonttal proektsiyaları tor denesiniń parallelleri járdeminde anıqlanadı. V da denelerdiń kesisiw sızığın anıqlaǵannan keyin, usı kesisiw sızığı aylanıw dene kósherin T^{II} noqatda kesedi. Bull noqattıń gorizonttal proektsiyası T^{I} kesilisiw sızığı H da kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerge ajratadı.

3. Ulıwma jaǵdaydaǵı kesisiwshi tegislikler usılı. Kesisiwshi denelerdiń ekewi hám proektsiya tegisliklerine qaraǵanda ulıwma jaǵdayda

berilgen bolsa, olardıń óz-ara kesisiw sızıǵın anıqlawda ulıwma jaǵdaydaǵı kesisiwshi tegisliklerinen paydalanıladı.

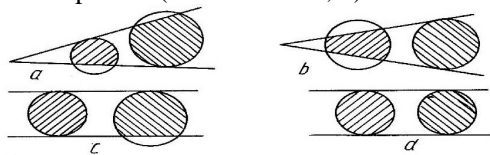
4.13.7- sızılmada denelerdiń tiykarları hám kesisiwshi tegislikler izleri sızılǵan. Bul jerde tómendegi jaǵdaylar bolıwı múmkin :

1. Deneler óz-ara biraz kesiskeń. Bul jerde shegara tegislik izleriniń hár qaysısı deneler tiykarınıń birini urınıp ekinshisin kesip ótedi (4.13.7-sızılma, a).

2. Deneler óz-ara tolıq kesiskeń. Bull jerde shegara tegislik izleri dene tiykarlarınıń birine urınıp, ekinshisin kesedi (4.13.7-sızılma, b).

3. Deneler óz-ara bir tárepleme kesisedi. Shegara tegislik izleriniń birewi dene tiykarlarına urınsa, ekinshi tegislik izi dene jasawshılardıń birine urınıp, ekinshisin kesedi (4.13.7-sızılma, c).

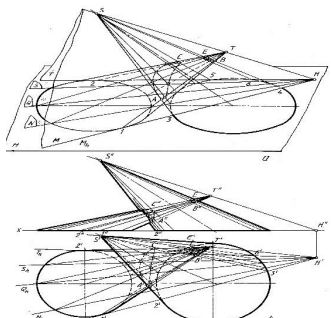
4. Deneler óz-ara eki tárepleme urınıp kesedi. Shegara tegislik izleriniń dene tiykarlarına urınıp ótedi (4.13.7-sızılma, d).



4.13.7-sızılma

Denelerdiń óz-ara kesisiwinde qatnasatuǵın bólekleri shtrixlap qoyılǵan.

Mısal. Ulıwma jaǵdaydaǵı konuslardıń óz-ara kesisiw sızıǵı anıqlansın (4.13.8- sızılma, a, b).



4.13.8- sızılma

Denelerdiń tiykarları hám kesiwshi tegislikler izleriniń sızılmaları arqalı, bul jerde 2- jaǵday júz berip atırǵanlıǵı málim boladı.

Sheshiw. Dáslep konuslardıń óz-ara kesisiw sızıǵınıń jasalıwı menen anıq sızılmada tanısıp shıǵıladı (4.13.8-sızılma, a).

Bunıń ushın denelerdiń S hám T ushları arqalı tuwrı sızıq ótkeriledi hám onıń konuslar tiykarı tegisligindeki izi H^1 aniqlanadı. H^1 noqat arqalı konuslar tiykarların kesip ótiwshi sızıqlar ushın ST sızıq bir neshe óz-ara kesisiwshi sızıqlardaǵı tegislikler ushın ulıwma tárep yamasa bir neshe tegisliklerdiń óz-ara kesisiw sızıǵı esaplanadı. Bunday tegislikler, álbette, konuslardı jasawshıları arqalı kesip ótedi.

Endi, konuslardan biriniń tiykarına urınma, ekinshisine kesetuǵın tegislik izi ótkeriledi. Sonda deneler óz-ara qanday kesisiwi aniqlanadı. Bul mısalda T ushlı konus S ushlı konustıń bir tárepinen kirip, ekinshi tárepinen shıǵıp turadı, yaǵnıy tesip ótedi. T ushlı konusǵa urınıp ótip atırǵan tegislik izi onı 1 hám 2 noqatlarda, S ushlı konustı 3, 4 hám 5, 6 noqatlarda kesip ótedi. 1T hám 3S, 4S jasawshılar óz-ara kesisip, A hám B noqatlardı payda qıladı. C hám E noqatlar 2T hám 5S, 6S jasawshılarınıń óz-ara kesisiwinen tabıladı. Eki konus jasawshılarını kesip ótetuǵın tegislik izi ótkerilse, payda bolǵan dene jasawshıları óz-ara kesisip, kesisiw sızıǵına tán tórt noqattı aniqlaydı. Bul jerde kesisiw sızıqları eki ózbetinshe, yaǵnıy «kirisiw» hám «shıǵıw» sızıqlarına iye bolǵanı ushın olardıń tabılǵan noqatların tutastırırda ayrıqsha eki kesisiw sızıǵı payda bolıwına áhmiyet beriledi.

Usı mısaldı epyurda sheshiliwi menen tanısıladı (4.13.8-sızılma, b).

1. Konus ushların tutastırırwshi sızıqtıń gorizonttal S^1 , T^1 hám frontal S^{II} , T^{II} proyeksiyaları ótkeriledi hám onıń gorizonttal izi H^1 tabıladı. H^1 dan T^1 ushlı konus tiykarına urınma tegislikler izleri ótkeriledi. Sonda $1^1 T^1$ hám $3^1 S^1$, $4^1 S^1$ jasawshıları óz-ara kesisip, A^1 ni payda qıladı. $1^{II} T^{II}$ hám $3^{II} S^{II}$, $4^{II} S^{II}$ lardıń óz – ara kesilsiw jayında A^{II} aniqlanadı. $2^1 T^1$ va $5^1 S^1$, $6^1 8^1$ lar kesilsiwinen B^1 , $2^{II} T^{II}$ hám $5^{II} S^{II}$, $6^{II} S^{II}$ lar kesilsiwinen B^{II} aniqlanadı. A^1 hám A^{II} , B^1 hám B^{II} lar tuwrı tabılǵanlıǵın proektsiyaların baylanıstırırwshi sızıqlar arqalı aniqlanadı.

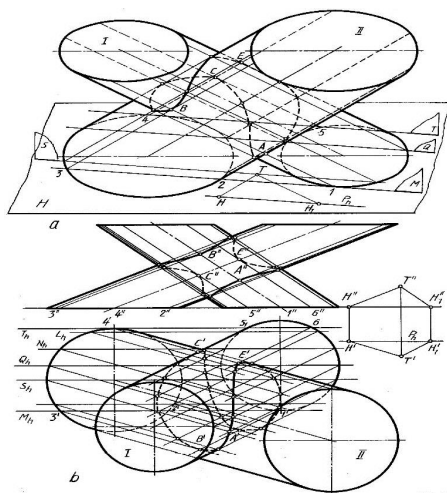
2. Hár eki konus tiykarların kesip ótetuǵın tegislik izi T^1 ushlı konustıń tiykarın 7^1 , 8^1 , S^1 ushlı konustı 9^1 , 10^1 noqatlarda kesedi. Óz nábetine, $7^1 T^1$, $8^1 T^1$ va $9^1 S^1$, $10^1 S^1$ jasawshıları óz-ara kesisip, F^1 , G^1 , K^1 , L^1 noqatlardı payda etedi.

3. Usı tártipte jáne bir neshe zárúr noqatlar tabılıwı múmkin.

4. Denelerdiń óz-ara kesisiw sızıqların kórinetuǵın hám kórinbeytuǵın bóleklerge ajıratuǵın noqatlardı aniqlaw ushın, dene konturların sáwlelendiriw atırǵan jasawshılar arqalı tegislik izleri ótkeriledi.

5. Denelerdiń óz-ara kesisiw sızıqlarına tán barlıq noqatlar tabılǵannan keyin, bir atlı noqatlar óz-ara tutastırıladı.

Mısal. Tiykarları bir tegislikte jatırwshi ulıwma jaǵdaydaǵı eki tsilindrdiń óz-ara kesisiw sızıǵı aniqlansın (4.13.9-sızılma, a, b).



4.13.9-sızılma

Sheshiw. Bul misal eń aldı menen anıq sızılma kórip shıǵıladı (4.13.9-sızılma, a). Deneler keńisliginde T noqat tańlap alınadı hám ol arqalı tsilindrlar jasawshılarına parallel etip tuwrı sızıqlar ótkeriledi hámde bul sızıqlardıń tsilindr tiykarındaǵı izleri H^I hám H^I_1 lar anıqlanadı. Bul sızıqlardıń izleri óz-ara tutastırılса, kesiwshi tegisliktiń izi P_h payda boladı. Usı P_h ǵa parallel etip tsilindr tiykarlarınan birin kesip ótiwshi, ekinshiine urınma bolǵan tegislik izleri ótkeriledi. Sonda deneler óz-ara qanday kesisip atırǵanlıqları parallel etip tsilindr tiykarlarınan birin kesip ótiwshi, ekinshisine urınma bolǵan tegislik izleri ótkeriledi. Sonda deneler óz-ara qanday kesisip atırǵanlıqları anıqlanadı. Bul misalda tsilindrlar bir-birin kesip ótpekte, yaǵnıy 1-halat júz bermekte. 1 hám 2, 3 noqatlar arqalı kesilgen jasawshılar óz-ara A hám B noqatların payda qıladı. C hám E noqatlar, 4 hám 5, 6 noqatlar arqalı ótip atırǵan jasawshılarınıń óz-ara kesisiwinen payda boladı.

Usı tártipte jáne bir tegislik izi ótkeriledi hám onıń tsilindrlar tiykarların kesisiwden payda bolǵan noqatlardan denelerdiń jasawshıları sızıladı. Óz nábetinde, bul dene jasawshıları óz-ara kesisip, denelerdiń kesisiw sızıǵına tán tórt noqattı payda qıladı. Denelerdiń kesisiw sızıǵına tán noqatlardıń barlıǵın tutastırıwda olar aralarında jáne qosımsha noqatlar tabıw kerek bolsa, olar joqarıda bayan qılınǵan usılda tabıladı.

Endi usı misaldı epyurda sheshiw menen tanısıp shıǵıladı (4.13.9 - sızılma, b).

1. T noqattıń gorizontal T^I hám frontal T^{II} proyeksiyaları sızılmanıń bos jayında tańlap alınǵannan keyin, olardan tsilindr jasawshılarınıń

gorizontal hám frontal proektsiyalarına parallel etip sızıqlar ótkeriledi hámde olardıń tsilindrler tiykarları tegisligi H daǵı izleri (H^I , H^I_1) anıqlanadı. Bul noqatlar arqalı kesiwshi tegislik izi P_h ótkeriledi.

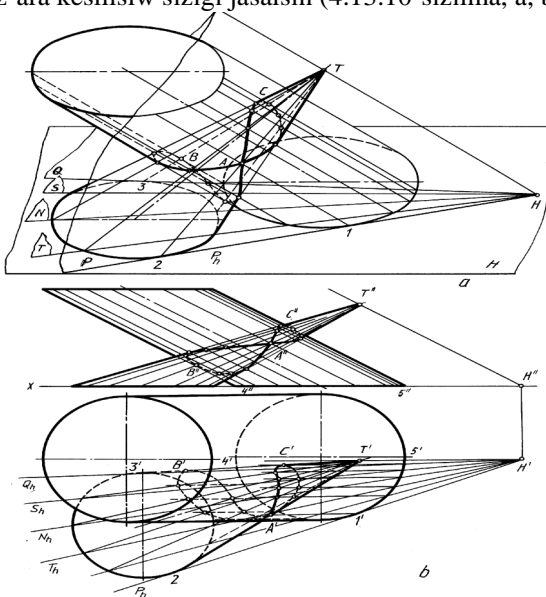
2. I tsilindr tiykarına 1^I noqat arqalı urınma etip ótkerilgen tegislik izi II tsilindrdiń tiykarın 2^I hám 3^I noqatlarda kesip ótedi. Olardıń V daǵı proektsiyaları usı jasawshılarınıń frontal proektsiyalarınıń óz-ara kesisiwinen payda boladı.

3. I tsilindrdiń tiykarına urınıp ótip atırǵan sheti jasawshıları deneniń gorizontal konturın shólkemlestiriledi hám olar arqalı ótkerilgen tegislik izi járdeminde qosımsh a kesisiw sızığı noqatları tabıladı. Usı tártipte II silindrdiń konturın sáwlelenip atırǵan jasawshılar arqalı hám tegislik izleri ótkerilse, jańa qosımsha noqatlar anıqlanadı.

4. II tsilindrdiń tiykarında 4^I noqattan urınıp atırǵan tegislik izi I tsilindrdiń 5^I hám 6^I noqatlar arqalı ótip atırǵan jasawshılardı kesip ótedi hám bul jasawshılar óz-ara kesisip, C^I hám E^I noqatlardı beredi. Olardıń frontal proektsiyaları C^{II} hám E^{II} lar 4^{II} hám 5^{II} , 6^{II} noqatlar arqalı ótip atırǵan jasawshılarınıń óz-ara kesisiwinen payda boladı.

5. Bárshe tabılǵan noqatlardıń bir atlı proektsiyaları izbe-iz anıq etip tutastırıladı.

Mısal. Tiykarları bir tegisliktegi ulıwma jaǵdaydaǵı konus hám tsilindrdiń óz-ara kesilisiw sızığı jasalsın (4.13.10-sızılma, a, b).



4.13.10- sızılma

Sheshiw. Bul misaldı eń aldı menen anıq sızılmada kórip shıǵıladı (4.13.10-sızılma, a). Konus ushı T arqalı tsilindr jasawshılarına parallel etip tuwrı sızıq ótkeriledi hám onıń H daǵı izi H^1 tabıladı, H^1 noqattan dene tiykarlarına qaraǵanda tegislik izi P_h ótkerilse, bul tegislik denelerdiń tiykarlarına urınıp ótpekte. Demek, deneler óz-ara A noqatda urınıp kesispekte. Ekinshi tegislik Q_h ótkerilgende konus tiykarına urınıp, tsilindr tiykarın 4 hám 5 noqatda kesip ótedi. Sonda deneler óz-ara qanday kesisip atırǵanlıǵı málim boladı (bul jerde 3-jagday payda bolmaqta). 3T hám 4, 5 noqatlardan ótip atırǵan tsilindr jasawshılarınıń óz-ara kesilisiwine B hám C noqatlar payda boladı. Eki dene tiykarların kesip ótip atırǵan tegislik járdeminde jáne kesisiw sızıǵına tán tórt noqat tabıladı. Usı tártipte kerekli noqatlardı tabıw múmkin. Bir kóriniste, barlıq tabılǵan noqatlar izbe-iz rawan qılıp tutastırıladı. Bul jerde A noqatda urınatuǵın tutas qıysıq sızıq payda boladı, soǵan áhmiyet berilsin.

Usı protsess epyurda kórip shıǵıladı (4.13.10-sızılma, b).

1. T^1 , T^2 lar arqalı tsilindr jasawshılarına parallel tárizde tuwrı sızıqlar sızıladı hám H daǵı izi H^1 tabıladı. H^1 noqattan eki dene tiykarlarına urınıp ótip atırǵan tegislik izi P_h ótkeriwden aldın H^1 noqattıń ornıń usı urınma sızıqqa maslastırıp tańlaw usınıs etiledi, tiykarınan másele anıq sızılmasına más kelmey qaladı.

P_h tegislik eki dene tiykarına urınıp, 1^1 hám 2^1 noqatlardı payda qıladı hám ol noqatlar arqalı ótiwshi 2^1 T^1 hám silindr (1^1 noqatdan ótip atırǵan) jasawshısı oz-ara kesisip A^1 noqattı beredi.

2. H^1 dan konus tiykarına 3^1 noqatta urınıp ótip atırǵan tegislik tsilindr tiykarın 4^1 hám 5^1 noqatlarda kesedi hám olar óz-ara kesisip, B^1 , C^1 noqatlardı payda qıladı.

3. Denelerdiń gorizontal konturların sáwlelenip atırǵan dene jasawshıları arqalı ótkerilgen tegislik izleri járdeminde bir neshe kesilisiw sızıǵına tán noqatlar tabıladı.

Barlıq tabılǵan noqatlardıń frontal proektsiyaları anıqlanadı.

4. Tabılǵan hámme noqatlarınıń bir atlı proektsiyaları tutastırıp shıǵıladı. Bul jerde denelerdiń kesisiw sızıǵı segiz nomerine uqsas qıysıq sızıqtan ibarat boladı.

Ulıwma jagdaydaǵı óz-ara kesisip atırǵan deneler qırlı bolsa, olardıń kesisiw sızıǵı sınıq, denelerdiń biri qıysıq bolsa, ekinshisi dene qırlarında sinip, qıysıq sızıqlar payda boladı.

Tayanush sóz : *Kóp jaqlılar, platon deneleri, Arximed deneleri, qr, úsh, waqıt*



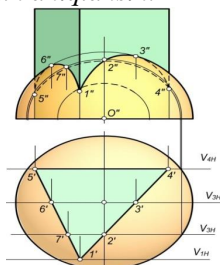
Tákirarlaw ushın sorawlar.

1. Denelerdiń tegislik menen kesisiwinen kesimde qanday tegis figuralar payda boladı?
2. Gorizontaldı proektsiyalawshı tegislikte dene menen kesiskeń sızıǵınıń qaysı proektsiyası tuwrı sızıq bolıp kórinedi?
3. Kesiwshi tegislik tuwrı sheńberlik konus kósherine perpendikulyar bolıp, onıń hámme jasawshıların kesip ótse kesimde qanday sızıq payda boladı ?
4. Giperbola sızıǵı payda bolıwı ushın kesiwshi tegislik konus jasawshılarına qaraǵanda qanday jaǵdayda bolıw kerek?
5. Tuwrı sızıqtıń dene menen kesilisiw noqatları qanday algoritm boyınsha anıqlanadı?
6. Tuwrı tsilindrdiń jayıwması qanday orınlanadı?
7. Qıya tsilindriniń jayıwması qanday orınlanadı?

Qollanılatuǵın pedagogikalıq texnologiya metodları

Blits oyın-«Men JIF shólkemlestiriwshisi»

4-keste de keltirilgen másele «Yarım sfera hám qırları H tegislikke perpendikulyar bolǵan úsh múyeshli prizma súwretlengen. Olardıń óz-ara kesiw sızıǵın basqıshın anıqlań» temasında *mysalında rejeli-algoritmin anıqlansın.*



4-keste

№	Tema mazmunı	Jeke baha	Jeke qáte	Topar baxası	Topar qátesi	Tuwrı juwap
1						
2						
3						
4						
5						
6						

«Keñeslik forma» (basqatırma formasında) metodi

Usı metoddan paydalanıw qızıqlı hám ańsat túyilsede, biraq ánshege shekem ruramalılıqlar tuwdıradı. Bul quramalılıqlar neden ? – degen soraw tuwılıwı tábiyǵıy. Usı quramalılıqlardıń tiykarı sonda, házirgi tálim diziminiń sabaq protsessleri oqıwshı hám talabalarǵa kırıń túyiledi, sebebi sızıw sabaqlarında turlishе atamalar, atlar ushıraydı. Oqıwshı hám tabalaradıń ayırımları sızba geometriya páninde ushıraytuǵın atama, atların parıqlay almaydı, yaǵnıy sızba geometriya sabaqlarında ushıraytuǵın usı pánge tán terminologiyalıq sózlerge túsinmeydi. Sızba geometriya pánleri geometriya pánleri quramalı pánler diziminde bolıwı menen bir qatarda oqıwshı hám talabalardan hár tárepleme juwapkershilik talap qıladı. Usı pánniń oqıwshı hám talabalardan qılınıp atırǵan talabınıń tiykarǵısı olardı keñeslik oylawınıń qáliplesiwi. Oqıwshı hám talabalardı keń oylawǵa iye bolıwına úyretiw menen bir qatarda sızımların oqıy alıw qábiletin qáliplestiriwimiz kerek. Usı mashqalalardı sheshiw júzesinen bir qansha metodlar qatarında basqatırmalarınıń hám ornı úlken. Tómendegi keltirilgen basqatırma oqıwshı hám talabalardı sızba geometriyaga tán alǵan bilimlerin tekseriw hámde bilimlerin tekseriw hámde bilimlerin jáneде bekkemlewge xızmet qıladı.

1				P	R	I	Z	M	A
2			F	R	O	N	T	A	L
3		P	R	O	F	I	L		
4									
5	K	Ó	P	Y	O	Q			
			T	E	T	R	A	E	D
6		F	O	K	U	S			
7	B	I	S	S	E	K	T	O	R
8			S	I	R	T			
9			A	Y	L	A	N	A	
10	Q	A	V	A	R	I	Q		

Sorawlar :

1. Kóp jaqlılıq turlerinen turi .
2. Modeldiń alddan kórinis atı.
3. Detaldıń shepten kórinis atı.
4. Bir neshe tegisliklerdiń kesisiwshiden payda bolǵan forma.
5. Tárepleri tórt sistemalı úsh múyeshten ibarat piramida.
6. F_1 F_2 ellipstuń dep júritiledi.

7. *H* hám *V* proyeksiyalartekisliklerinen teń uzaqlıqtaǵı tochkalardıń geometriyalıq ornı.

8. *Birar* sıztıq yamasa deneniń keńislikte úzliksiz háreketleniwi nátiyjesinde payda bolǵan geometriyalıq forma.

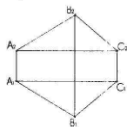
9. Tegislikte jatqan ıqtıyariy noqattan bir qıylı uzaqlıqta jatqan noqatlar jıyndısı.

10. Tárepleri bir tárepinde jaylasqan kópjaqlılıq delinedi.

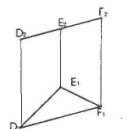
Gilt sóz: Nárseniń proektsiyalawshı nurlarınıń proektsiyalar tegisligi menen kesisiwinen payda bolǵan súwreti

SIZBA GEOMETRIYA PÁNINEN TEST SORAWLARI

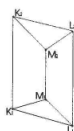
1. Úsh múyeshtiń haqıyqıy úlkenligi súwretlengen sızılmanı anıqlań



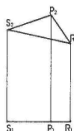
A.



B.



C.

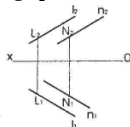


D.

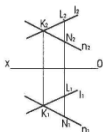
2. Tegislikke parallel bolǵan tegis figura usı tegislikke qanday proektsiyalanadı ?

- A. Kishireygen halda
- B. Haqıyqıy úlkenlikte
- C. Úlkeygen halda
- D. Tuwrı sızıq (kespe) kórinisinde

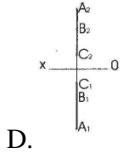
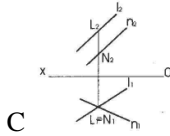
3. Qaysı sızılmada konkureniyalıq noqatlar sızılǵan ?



A.

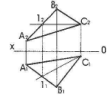


B.

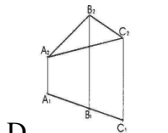
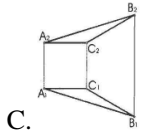
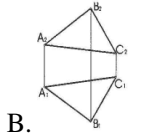
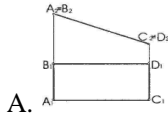


4. $S_1(S_1 \perp l_1; S_2 \perp l_2)$ tegisliktiń qanday sıızığı delinedi ?

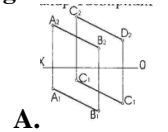
- A. Frontal sıızıq
- B. Profil sıızıq
- C. Gorizontal sıızıq
- D. Eń úlken qıya sıızıq

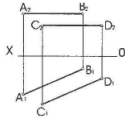


5. Profil proektsiyalawshı tegislikti anıqlań ?

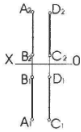


6. Qaysı sıızımda óz-ara parallel bolmaǵan kesindiler sıızılǵan?

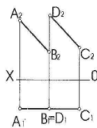




B.

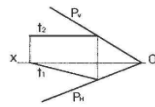


C.

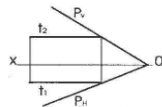


D.

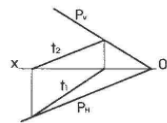
7. Qaysı sızılmadağı $t(t_1; t_2)$ tuwrı sızıq $R(Rn; Rv)$ tegislikke tiyisli?



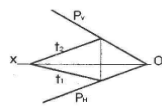
A.



B.



C.

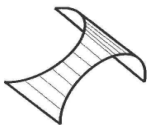


D.

8. Qanday tegis qıysıq sızıqta onıń hár qanday noqatınan fokusı hám direktrisasına shekem bolǵan aralıqlar óz-ara teń boladı ?

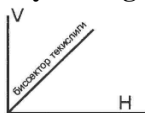
- A. Giperbopada
- B. Sinusoidada
- C. Tsikloidada
- D. Parabolada

9. Qanday sirt sızılğan ?



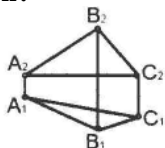
- A. Aylanıw
- B. Tsilindr
- C. Empirikalıq
- D. Sızıqlı

10. Bissektor tegisliktegi noqat gorizontal hám frontal proektsiyalar tegisligine qanday proektsiyalanadı ?

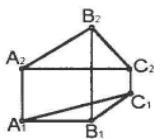


- A. 45° múyesh astında
- B. Proektsiyalanmaydı
- C. Bir qıylı uzaqlıqta
- D. Qıya jaǵdayda

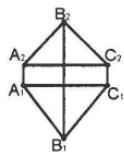
11. Qaysi sızılmada ABC úsh múyesh menshikli jaǵdayda berilgen?



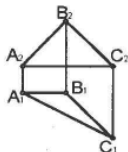
A.



B.

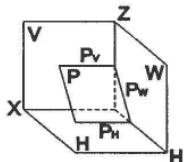


C.



D.

12. R tegislik proektsiyalar tegisliklerine qarağanda qanday jağdayda berilgen ?



- A. Uliwma
- B. Gorizontal proektsiyalawshı
- C. Frontal proektsiyalawshı
- D. Profil proektsiyalawshı

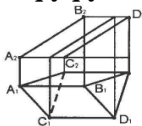
13. Proektsiyalawshı nurlar tegislikke qıya bolıp bağdarlanğan bolsa, qanday proektsiya payda boladı ?

- A. Ortogonal proektsiya
- B. Qıysıq müyeshli proektsiya
- C. Oraylıq proektsiya
- D. İzometriyalıq proektsiya

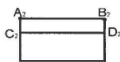
14. Parallel proektsiyalawda figura ..., tiykarınan úlken bolıp proektsiyalanadı.

- A. Gorizontal tegislik menen 30° müyesh payda bolsa
- B. Proektsiya tegisigine tik bolsa
- C. Proektsiya tegisligine parallel bolsa
- D. Tuwrı juwap joq

15. Qaysı sızlımada prizmanıń AV hám CD qırların arasındağı aralıq haqıyqıy úlkenlikte proektsiyalanğan ?

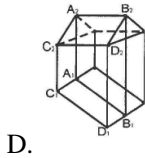
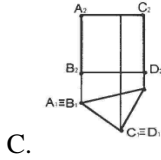


A

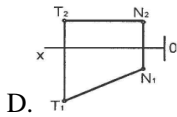
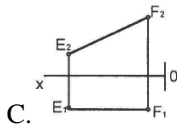
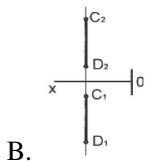
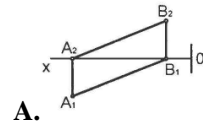


B.

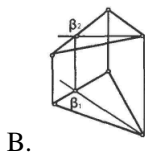
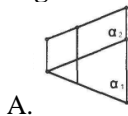


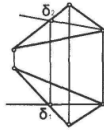
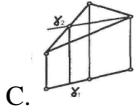


16. Qaysı sızilmada profil tuwrı sızıqtın proektsiyaları sızılğan?



17. Qaysı sızilmada ulıwma jaǵdaydaǵı tegisliktiń gorizontaı sızıǵı ótkerilgen?





D.

18. Dóńgelek konus denesiniń jayılması qanday formada boladı?

- A. Dóńgelek
- B. Tórt múyesh
- C. Úsh múyesh
- D. Sektor

19. Sferikalıq denegge tegislik ne boyınsha urmadı?

- A. Tuwrı sıziq
- B. Sheńber
- C. Noqat
- D. Ellips

20. Tuwrı dóńgelek tsilindr aldı denesi jayılmasınıń dóńgelek tsilindr qaptal sırtı jayılmasınıń uzınlıǵı qaysı qatnasıq penen anıqlanadı?

- A. $d \cdot l$
- B. $\alpha = \pi d$
- C. $2\pi R$
- D. $2\alpha R$

21. Tuwrı dóńgelek tsilindrdiń kósheri sfera orayı arqalı ótse, olar óz-ara qanday sıziq boyınsha kesilisedi?

- A. Ellips
- B. Parabola
- C. Sheńber
- D. Vint sıziǵı

22. Úsh múyeshli piramidanıń neshe tárepleri boladı ?

- A. Ekew
- B. Úshew
- C. Tórtew
- D. Besew

23. Tetraedrniń neshe tárepleri boladı ?

- A. Tórtew
- B. Altaw
- C. Segiz

D.Jigirma

24.Tetraedrni neshe qırı bar ?

A.Úshew

B.Tórtew

C.Altaw

D. Segiz

25.N ға perpendikulyar AV kesindiniń V daǵı proektsiyası OX kósherge qaraǵanda qanday kóriniste boladı ?

A.Parallel

B.Perpendikulyar

C.45° múyesh astında

D.60° múyesh astında

26.Sistemalı altı táreplilik ne dep ataladı ?

A.İkosaedr

B.Geksaedr (kub)

C.Oktaedr

D.Dodekaedr

27.Tuwrı dóńgelek vertikal konustıń V daǵı proektsiyası qandayformaǵa iye ?

A.Sheńber

B.Tórt múyesh

C.Úsh múyesh

D.Ellips

28.Frontal tegisliktegi ABC úsh múyesh V ға qanday kóriniste sızıladı ?

A.Kesindi kóriniste

B.Kishireygen

C.Haqıyqıy úlkenlikte

D.Úlkeytirilgen

29.Sferanıń eń keń paralleli ne dep ataladı ?

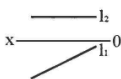
A.Bash meridian

B.Ekvator

C.Qub

D.Úlken parallel

30. Qanday tuwrı sızıqtıń sızılması berilgen ?



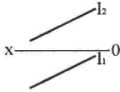
A.Ulıwma jaǵdaydaǵı

B.Gorizental

C.Gorizental proektsiyalawshı

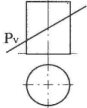
D.Frontal

31. Qanday tuwrı sızıqtıń sızılması berilgen ?



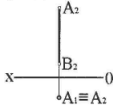
- A. Ulıwma jaǵdaydaǵı
- B. Gorizontal
- C. Frontal proektsiyalawshı
- D. Profil

32. Tsilindr kesiminde qanday sızıq



- A. Tórt múyesh
- B. Sheńber
- C. Ellips
- D. Parabola

33. AV tuwrı sızıq kesindisi qanday jaǵdayda boladı ?



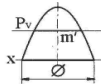
- A. Frontal proektsiyalawshı
- B. Frontal sızıq
- C. Gorizontal sızıq
- D. Gorizontal proektsiyalawshı

34. A noqat qaysı oktantta jaylasqan?



- A. Birinshi
- B. Ekinshi
- C. Úshinshi
- D. Tórtinshi

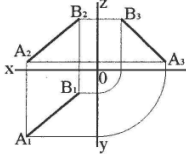
35. Aylanıw denesi m sızıq deneniń qanday sızıǵı delinedi ?



- A. Ekvator
- B. Meridian
- C. Parallel

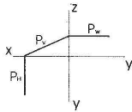
D.Moyın sızıǵı

36. AV kesindi proektsiyalar tegisliklerine qaraǵanda qanday jaǵdayda berilgen ?

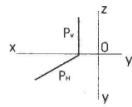


- A. Menshikli
- B. Ulıwma
- C. N ğa parallel
- D. H ğa tik

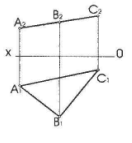
37. Profil proektsiyalawshı tegislikti tabıń.



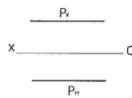
A.



B.

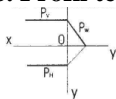


C.

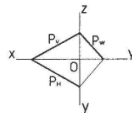


D.

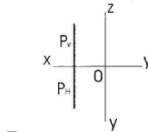
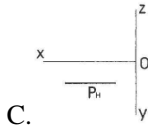
38. Profil tegislikti tabıń.



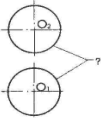
A.



B.

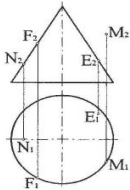


39. Aylanıw deneniń soraw (?) belgi menen belgilengen sızıqtıń ne?



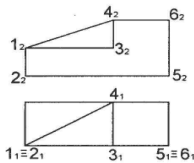
- A. Gorizontál hám frontal
- B. Ekvator hám meridian
- C. Parallel hám bas meridian
- D. Bas meridian hám ekvator

40. Geometriyalıq denesindegi noqattı tabıń.



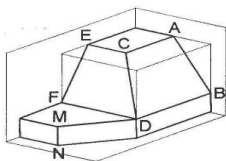
- A. E
- B. F
- C. N
- D. M

41. Modeldiń qáysı profil tegislikte noqat kórinisinde sızilǵan ?



- A. 1-3 hám 2-5
- B. 1-4
- C. 5-6
- D. 2-5

42. Modeldiń ulıwma jaǵdaydaǵı qırım anıqlań.



- A.MD
- B.DV
- C.EF
- D.SD

43. Qanday geometriyalıq dene sızılǵan ?

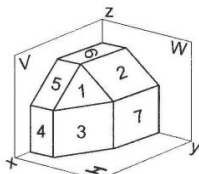


- A.Konus
- B.Shar
- C.Ellipsoid
- D.Tsilindr

44. Qaysı juwapta ekinshi tártipli qıysıq sızılǵar berilgen ?

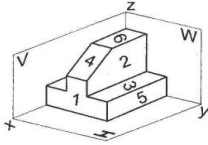
- A.Ellips, sheńber evolventası, giperbola
- B.Giperbola, sheńber, ellips, parabola
- C.Oval, ellips, parabola, Arximed spiralı
- D.Sheńber, giperbola, sinusoida, ellips

45.Model quramındaǵı ulıwma jaǵdaydaǵı tárepti anıqlań?



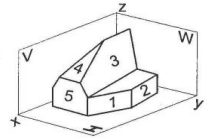
- A.6 hám 1
- B.3 hám 5
- C.Tek-1
- D.4 hám 7

46. Modeldiń gorizontál tegislik menen súyir múyesh payda qılǵan tárepin anıqlań ?



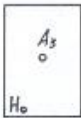
- A.3 hám 2
- B.Tek-4
- C.2 hám 5
- D.1 hám 2

47. Modeldiń gorizontál hám frontal tegislikke tik (perpendikulyar) bolǵan tárepin anıqǵañ.



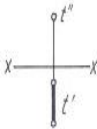
- A.2 hám 3
- B.4 hám 3
- C.Tek-5
- D.3 hám 2

48. Noqattıń qanday proektsiyası berilgen ?



- A.Vektorlı proektsiyası
- B.Oraylıq proektsiyası
- C.Aksonometriyalıq proektsiyası
- D.San belgili proektsiyası

49. Berilgen tuwrı sızıqtıń atın aytıń.



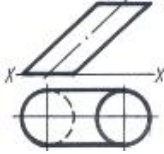
- A.Gorizontál proektsiyalawshı
- B.Frontal proektsiyalawshı
- C.Frontal sızıq
- D.Profil sızıq

50.Koordinatalar $A_x=40$, $A_y =-40$, $A_z=-50$ bolǵan A noqat keńisliktiń qaysı bóleginde jaylasqan boladı ?

- A.1-oktant

- B.3-oktantta
- C.4-oktant
- D.2-oktant

51. Qanday deneniñ proektsiyası berilgen?



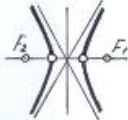
- A. Qıya konus
- B. Qıya tsilindr
- C. Qıya prizma
- D. Tuwrı tsilindr

52. Qanday dene proektsiyası berilgen?



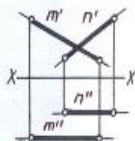
- A. Sızıqlı dene
- B. Aylanıw denesi
- C. Ellipsoid
- D. Tuwrı dóńgelek konus

53. Berilgen qıysıq atım anıqlań



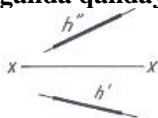
- A. Parabola
- B. Ellips
- C. Giperbola
- D. Strafoida

54. Eki tuwrı sızıq óz-ara qanday jaǵdayda jaylasqan ?



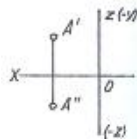
- A. Óz-ara parallel
- B. Óz-ara perpendikulyar
- C. Óz-ara shalmashıwshı
- D. Óz-ara kesilisiwshı

55. Berilgen sızılmadağı n tuwrı sızıq proektsiyalar tegislik-lerine qarağanda qanday jağdayda jaylasqan ?



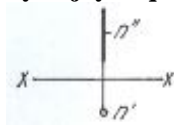
- A. V ğa parallel
- B. H ğa perpendikulyar
- C. W ğa perpendikulyar
- D. Ulıwma jağdayda

56. Berilgen A nuqta kenesliktiń qaysı bóliminde sızılğan ?



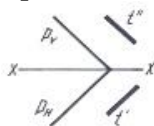
- A. 1-oktant
- B. 3-oktantda
- C. 4-oktant
- D. 2-oktant

57. Berilgen n tuwrı sızıq proektsiyalar tekisliklerinde qanday jağdayda jaylasqan?



- A. V ğa perpendikulyar
- B. H ğa parallel
- C. H ğa perpendikulyar
- D. V ğa parallel

58. Berilgen t tuwrı sızıq P tegislikke qarağanda qanday jağdayda jaylasqan ?



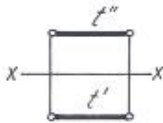
- A. Óz-ara perpendikulyar
- B. Óz-ara parallel
- C. Óz-ara kesilisiwshi
- D. Tuwrı juwap joq

59. Qanday kóp jaqlılıqtıń proektsiyası berilgen ?



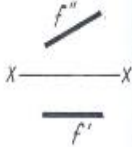
- A. Qıya prizma
- B. Tuwrı piramida
- C. Tuwrı dóńgelek konus
- D. Tuwrı prizma

60. Berilgen tuwrı sıziq atın anıqlań.



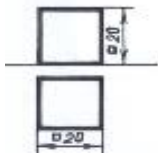
- A. Gorizontal proektsiyalawshı
- B. Frontal proektsiyalawshı
- C. Profil sıziq
- D. Profil proektsiyalawshı

61. Berilgen tuwrı sıziq atın anıqlań.



- A. Frontal sıziq
- B. Gorizontal sıziq
- C. Frontal proektsiyalawshı sıziq
- D. Profil sıziq

62. Qanday deneniń proektsiyası berilgen ?



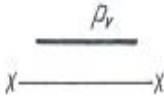
- A. Kub
- B. Piramida
- C. Qıya prizma
- D. Parallelopiped

63. Qanday dene proektsiyası berilgen ?



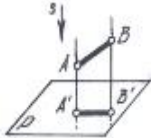
- A. Qıya konustı
- B. Tuwrı dóngelek tsilindrı
- C. Elliptikalıq konustı
- D. Tuwrı dóngelek konustı

64. Berilgen P tegislik proektsiyalar tegisliklerine qarağanda qanday jağdayda jaylasqan ?



- A. H ға perpendikulyar
- B. V ға parallel
- C. W ға parallel
- D. H ға parallel

65. Kesindiń qanday proektsiyası berilgen ?



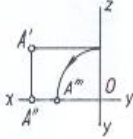
- A. Qıysıq múyeshli parallel proektsiyası
- B. Tuwrı múyeshli parallel proektsiyası
- C. Oraylıq proektsiyası
- D. San belgili proektsiyası

66. Berilgen tegisliktiń atın anıqlań.



- A. Frontal tegislik
- B. Gorizontal tegislik
- C. Frontal proektsiyalawshı tegislik
- D. Profil proektsiyalawshı tegislik

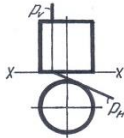
67. A noqatning keñislik orni qay jerde jaylasqan ?



- A. Gorizontaal proektsiyalar tegisliginde
- B. 4-oktantta
- C. 1-oktantta
- D. Frontal proektsiyalar tegisliginde

68. Berilgen P tegislik dene menen qanday sızıq boyınsha kesilisedi

?



- A. Tuwrı tórt múyesh boyınsha
- B. Ellips boyınsha
- C. Sheńber boyınsha
- D. Tuwrı sızıq boyınsha

69. Berilgen P tegislik proektsiyalar tegisliklerine qarağanda qanday jağdayda jaylasqan ?



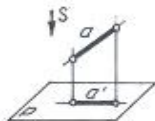
- A. V ğa parallel
- B. H ğa perpendikulyar
- C. W ğa perpendikulyar
- D. W ğa parallel

70. Qanday kóp jaqlıqtıń proektsiyası berilgen ?

- A. Qıya prizma
- B. Qıya piramida
- C. Tetraedr
- D. Oktaedr

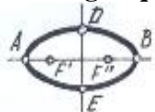


71. Qanday proektsiyalaw usılı kórsetilgen ?



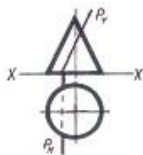
- A. Oraylıq proektsiyalaw
- B. Son belgili proektsiyalaw
- C. Parallel proektsiyalaw
- D. Vektorli proektsiyalaw

72. Berilgen qıysıq sızıq atın anıqlań ?



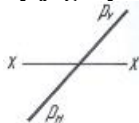
- A. Parabola
- B. Giperbola
- C. Ellips
- D. Oval

73. Berilgen P tegislik konus dene menen óz-ara qanday sızıq boyınsha kesilisedi ?



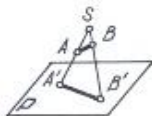
- A. Sheńber
- B. Yarım ellips
- C. Parabola
- D. Giperbola

74. Berilgen P tegislik proektsiyalar tegisliklerine qaraǵanda qanday jaǵdayda jaylasqan ?



- A. Ulıwma jaǵdayda
- B. V ǵa perpendikulyar
- C. H ǵa perpendikulyar
- D. W ǵa parallel

75. Qaysı proektsiyalaw usılı kórsetilgen ?



- A. Oraylıq proektsiyalaw
- B. Parallel proektsiyalaw
- C. Vektorli proektsiyalaw
- D. Qıysıq múyeshli parallel proektsiyalaw

76. Parallel proektsiyalawda nur proektsiya tegisligine perpendikulyar bolsa, qanday proektsiyalaw payda boladı.

- A. Oraylıq
- B. Aksonometriyalıq
- C. Tuwrı múyeshli
- D. Qıysıq múyeshli

77. Qanday tuwrı múyeshli kóp jaqlılıqtın hámme tárepleri hám qırları teń ?

- A. Kub
- B. Piramida
- C. Prizma
- D. Oktaedr

78. Qanday deneniń hámme jasawshıları bir noqatta kesilisedi?

- A. Konus
- B. Tsilindr
- C. Shar
- D. Tor

79. Qanday deneniń hámme qırları kesiliskeń noqat ushı delinedi ?

- A. Shar
- B. Piramida
- C. Paraboloid
- D. Pirizma

80. Altı bir qıylı úlkenliktegi kvadratlardan quralǵan kóp jaqlılı ne delinedi ?

- A. Tetraedr
- B. Geksaedr
- C. İkosaedr
- D. Oktaedr

81. Kóp jaqlılıq eki tárepin kesiliskeń sızıǵı qanday ataladı ?

- A. Úsh
- B. Qır
- C. Diagonal

D.Tiykar

82. Hámme tárepinen tegis kóp jaqlılar (tárepler) menen shegaralanğan dene ne delinedi ?

- A.Tsilindr
- B.Konus
- C.Kóp jaqlılıq
- D.Shar

83. Kóp jaqlılıq geksaedr neshe tárepten quralğan ?

- A.Tórtew
- B.Altaw
- C.On
- D.On eki

84. Tuwrı sızıq kesindisi N tegisligine parallel bolsa, onıń gorizontal proektsiyası qanday sızılğan ?

- A.Haqıyqıy uzınlıǵında
- B.Qısqarıp
- C.Úlkeytip
- D.Tuwrı juwap joq

85. Tuwrı sızıq kesindisi V tegisligine parallel bolsa onıń frontal proektsiyası qanday sızılğan ?

- A.Qısqarıp
- B.Úlkeytip
- C.Tuwrı juwap joq
- D.Haqıyqıy uzınlıǵında

86. Tuwrı sızıq kesindisi W tegisligine parallel bolsa onıń profil proektsiyası qanday sızılğan ?

- A.Qısqarıp
- B.Haqıyqıy uzınlıǵında
- C.Úlkeytip
- D.Tuwrı juwap joq

87. Tuwrı sızıq kesindisi N tegisligine perpendikulyar bolsa onıń gorizontal proektsiyası qanday kóriniste boladı ?

- A.Noqat kórinisinde
- B.Úlkeytip
- C.Tuwrı sızıq
- D.Tuwrı juwap joq

88. Tuwrı sızıq kesindisi V tegisligine perpendikulyar bolsa onıń frontal proektsiyası qanday kóriniste boladı?

- A.Úlkeytip
- B. Noqat kórinisinde

- C. Tuwrı sızıq
- D. Tuwrı juwap joq

89. Tuwrı sızıq kesindisi W tegisligine perpendikulyar bolsa onıń profil proektsiyası qanday kóriniste boladı ?

- A. Úlkeytip
- B. Tuwrı sızıq
- C. Tuwrı juwap joq
- D. Noqat kóriniste

90. Tuwrı sızıq kesindisi N tegisligine qıya jaǵdayda bolsa, ortogonal proektsiyalawda, ol usı tegislikke qanday proektsiyalanadı ?

- A. Noqat kóriniste
- B. Úlkeytip
- C. Qısqarıp
- D. Haqıyqıy uzınlıǵında

91. Tuwrı sızıq kesindisi V tegisligine qıya jaǵdayda bolsa, ortogonal proektsiyalawda, ol usı tegislikke qanday proektsiya-lanadı ?

- A. Noqat kórinisinde
- B. Qısqarıp
- C. Úlkeytip
- D. Haqıyqıy uzınlıǵında

92. Tuwrı sızıq kesindisi W tegisligine qıya jaǵdayda bolsa, ortogonal proektsiyalawda, ol usı tegislikke qanday proektsiyalanadı ?

- A. Noqat kórinisinde
- B. Úlkeytip
- C. Haqıyqıy uzınlıǵında
- D. Qısqarıp

93. AVS úsh múyesh tegisligi barlıq proektsiyalar tegisliklerine qaraǵanda qıya jaǵdayda bolsa, ol qanday tegislik delinedi ?

- A. Proektsiyalawshı
- B. Ulıwma jaǵdaydaǵı
- C. Gorizonttal
- D. Profil

94. Birar tegislik proektsiyalar tegisliklerinen birine perpendikulyar bolsa, ol qanday tegislik delinedi ?

- A. Proektsiyalawshı
- B. Ulıwma jaǵdaydaǵı
- C. Gorizonttal
- D. Profil

95. N ǵa parallel tegislik qanday ataladı ?

- A.Proektsiyalawshı
- B.Ulıwma jaǵdaydagı
- C.Gorizental
- D.Profil

96. V ǵa parallel tegislik qanday ataladı ?

- A.Frontal
- B.Ulıwma jaǵdaydagı
- C.Gorizental
- D.Profil

97. W ǵa parallel tegislik qanday ataladı ?

- A.Frontal
- B.Ulıwma jaǵdaydagı
- C.Gorizental
- D.Profil

98.H ǵa parallel tuwrı sızıq qanday ataladı ?

- A.Frontal sızıq
- B.Ulıwma jaǵdaydagı sızıq
- C.Gorizental sızıq
- D.Profil sızıq

99.V ǵa parallel tuwrı sızıq qanday ataladı ?

- A.Frontal sızıq
- B.Ulıwma jaǵdaydagı sızıq
- C.Gorizental sızıq
- D.Profil sızıq

100.Tegis qıysıq sızıq dep qanday sızıqqa ayıladı ?

- A.Hámme noqatları tsilindr sırtında jatqan sızıq
- B.Hámme noqatları qıysıq tegislikte jatqan sızıq
- C.Hámme noqatları bir tuwrı sızıqta jatqan sızıq
- D.Hámme noqatları bir tegislikte jatqan sızıq

soraw	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
juwap	D	B	C	C	C	C	C	D	D	C	C	D	B	D	C	B	B
soraw	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
juwap	D	C	C	C	B	A	C	B	B	C	C	B	B	A	C	D	C
soraw	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
juwap	C	B	D	D	D	C	A	D	B	B	C	B	C	D	B	B	B
soraw	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
juwap	B	C	C	D	B	C	C	D	D	A	A	D	D	B	A	A	D
soraw	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
juwap	C	B	C	C	C	A	A	C	A	A	B	B	B	C	B	A	D
soraw	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		
juwap	B	A	B	D	C	B	B	B	A	C	A	D	C	B	D		

SIZBA GEOMETRIYA DAĞI ATAMALAR HÁM TÚSINİK SÓZLİK

Termin		İnglis tilindegi termin
A		
Algebralıq qıysıq sızıq	Teńlemesi algebralıq funksiya arqalı sáwlelengen qıysıq sızıq	Algebraic curve line
Algebralıq dene	Algebralıq teńlemeler menen sáwlelengen dene	Algebraic body
Algebralıq dene klassı	Iqtıyary tuwrı sızıqtan ótip sırtqa urınıwshı tegisliklerdiń eń kóp sanı menen anıqlanadı	Algebraic body classes
Algebralıq dene tártibi	Sırtqı tuwrı sızıq penen kesilisiwinen payda bolǵan noqatlardıń eń kóp sanı menen anıqlanadı yamasa deneni sáwlelendiriwshi teńleme dárejesi	Algebraic body order
Algaritm	Modul tálimi quramlı bólekleriniń óz-ara jaylasıwı hámde texnologiyalıq protsessti ámelge asırıw izbe-izliginiń aldınnan belgilengen tártip-qaǵıydaları	Algorithm
Arximed deneleri	Sistemalı kóp tárepliliklerdiń ushları kesilgende payda bolǵan yarım sistemalı kóp kesilgende júzege kelgen yarım sistemalı kóp táreplilikler Arxemed dáneleri dep júritiledi	Archimed's body
Aylanıw kósheri	Keńisliktegi formanı qandayda bir proektsiyalar tegisligine qolay halǵa keltiriwde onı aylandırıw ushın tańlanǵan tuwrı sızıq	Circular awn
Aylanıw radiusı	aylanıw orayınan háreketleniwshi noqatqa shekem bolǵan aralıq	Circular radius
Aylanba yamasa aylanıw denesi	qandayda bir tuwrı sızıqtı, tegis yamasa keńislik qıysıq sızıqtı qozǵalmas kósher átirapında aylanıwınan payda bolǵan dene	Circular or circle
Aylandırıw orayı	aylanıw kósheri menen aylandırıw tegisliktiń kesilisiw noqatı	Circled center
Aylandırıw	qandayda bir formanıń noqatı	Circled plane

tegisligi	arqalı ótiwshi hám aylanıw kósherine perpendikulyar tegislik	
Aylandırıw usılı	Proektsiyalar tegisliklerin ózgartirmey, berilgen formanı qandayda bir kosher átirapında aylandırıp, proektsiyalar tegisliklerine qaraǵanda qolaylı jaǵdayǵa keltiriw	Circled way
B		
Birinshi túrdegi qaytıw noqatı	bul noqatta qıysıq sızıqtıń yarım urınbaları ústi-ústine túsedı hám bir qıylı baǵdarda boladı	First reverted point
Bissektor tegisligi	H hám V proektsiyalar tegisliklerinen bir qıylı uzaqlıqtıǵı noqatlardıń geometriyalıq ornı yamasa H hám V tekislikler arasındǵı bissektor tegislik. Bissektor tegisligi I, III sherekler hám II, IV shereklerdi teń ekige bóledi	Bisector plane
Bas meridian	Aylanıw denesinen bas meridian tegisligi menen kesiliskeń sızıǵı. Aylanıw denesiniń bas meridian tegisligi menen kesiliskeń sızıǵı	Central meridian
Bas meridian tegisligi	Aylanıw kósheri arqalı frontal keslisiwshi tegislik ótken aylanıw kósheri arqalı ótken frontal kesiwshi tegislik	Central meridian plane
Bas normal	Keń sızıqtıń qálegen noqatınan oǵan ótkerilgen jabıstırma tegislikte jatıwshı hám keńislik sızıǵınıń qálegen noqatınan oǵan ótkerilgen jabıspa tegislikte jatıwshı hám urınbaǵa perpendikulyar bolǵan tuwrı sızıq	Central normal
Birigiwshi tegislik	Keńislik qıysıq sızıq ústinde jatqan noqat hám oǵan sheksiz jaqın bolǵan eki noqattan ótken tegislik	Joint plane
V		
Vint sızıǵı	Tsilindr yamasa konus sırtında bir	Vent line

	ólshemde sheńber hám jılıwshı háreket etiwshı noqattıń traektoriyası	
Vint sırtı	Qandayda bir sızıq yamasa sırtqı vint sıyaqlı háreketi nátiyjesinde payda bolǵan dene	Vent outward
G		
Giperbolalıq kesim	Konustı yamasa jasalma parallel tegislik penen kesilispeden júzege kelgen forma	Hypobaric segment
Giperbolalıq noqatlar	Deneniń bunday noqatına oǵan ótkerilgen tegislik deneni kesip ótedi	Hypobaric point
Gorizontaldıq proektsiyalar tegisligi	Formanıń gorizontaldıq proektsiyaları jatqan gorizontaldıq tegislik (H).	Horizontal projects plane
Gorizontaldıq proektsiyalawshı tegislik	Gorizontaldıq (H) proyeksiyalar tegisligine perpendikulyar bolǵan tegislik Gorizontaldıq (H) proyeksiyalar tegisligine perpendikulyar bolǵan tegislik	Horizontal projected plane
Gorizontaldıq proektsiyalawshı tuwrı sızıq	Gorizontaldıq (H) proyeksiyalar tegisligine perpendikulyar bolǵan tuwrı sızıq	Horizontal projected erect line
Gorizontaldıq tegislik	Gorizontaldıq (H) proyeksiyalar tegisligine parallel bolǵan tegislik	Horizontal plane
Gorizontaldıq tuwrı sızıq	Gorizontaldıq (H) proyeksiyalar tegisligine parallel bolǵan tuwrı sızıq	Horizontal erect line
Geksoedr	Sistemalı 6 táreplilik	Hectedred
D		
Diskret karkas	Úzindi-úzindi karkas	Discrete frame
Dodekaedr	Qaptal tárepleri 12 dizimli úsh múyeshlerden ibarat bolǵan dón kóp tárepli dene yamasa dizimli oń yamasa táreplilik	Dodecahedra
Dene	İqtıyarıy dene yamasa deneniń keń toqtawsız háreketleniwı nátiyjesinde payda bolǵan geometriyalıq forma	Body

Dene kesim júzesi	Qandayda bir dene menen tegisliktiń kesilispesinen payda bolǵan forma	Body plane segment
Deneler jasawshısı	Óz háreketi menen dene payda etiwshi sızıq yamasa dene	Body builder
Dene baǵdarlawshısı	Dene jasalmasınan háreketlerin belgilewshi sızıq	Body navigator
Denelerge urınma tegislik	Deneniń qálegen nokatınan ótken yamasa kesilipe sızıǵına ótkerilgen urınbadan jasalǵan tegislik	Body plane
Denelerdiń óz-ara kesilisiw sızıǵı	Yamasa kesiwshi deneler ushin anıq bolǵan noqatlardan geometriyalıq ornı	Body intersection lines
Deneniń klascı	Qálegen tuwrı sızıqtan dene ótkerilgen urınba tegisliklerden eń kóp sanı menen anıqlanadı	Body class
Deneniń normalı	Dene qandayda bir noqatında oǵan ótkerilgen urınba tegislikke perpendikulyar bolǵan tuwrı sızıq	Body normal
Denelerdiń tártibi	Qandayda bir tuwrı sızıq penen dene kesiliske noqatlardıń eń kóp sanı menen anıqlanadı	Body order
E		
Eki baravar qıysıq kanoid	Eki baǵdarlawshısı tán tuwrı sızıq hám úshinshi baǵdarlawshısı tán qıysıq sızıq bolǵan sızıqlı dene	Twice circular canoed
Eki baravar qıysıq silindroid	Eki baǵdarlawshısı tán qıysıq sızıq hám úshinshi baǵdarlawshısı tán tuwrı sızıq bolǵan sızıqlı dene	Twice circular cylindroid
Ekinshi urınba noqatı	Qıysıq sızıqtıń bunday noqatında urınbalar hám normalar ústi-üstine túsip bir tárepke baǵdarlangan boladı	Second point
Ekinshi tártipli aylanıw deneler	Ekinshi tártipli qıysıq sızıqlardıń óz kósherinen biri átirapında aylanıwman payda bolǵan deneler	Second circular body
Ekinshi tártipli deneler	Qálegen tuwrı sızıq benen maksimum eki noqatta kesiliske deneler yamasa teńlemesiniń	Second order body

	dárejesi ekige teń deneler	
J		
Járdemshi proektsiyalaw	Tiykargı proektsiyalaw baǵdarına qosımsha túrde orınlanatuǵın proektsiyalaw	Assistant project
Jayılmaytuǵın deneler	Sheksiz jaqın qońsı eki jasawshısı óz-ara ayqas bolǵan sızıqlı dene	In rubbed bodies
Jayılwshı deneler	Sheksiz jaqın qońsı eki jasawshısı óz-ara kesiliskeń sızıqlı dene	Rubbed bodies
İ		
İkosoedr	Jan tárepleri 20 sistemalı úsh múyeshlerden ibarat bolǵan dóńlik kóp táreplilik dene yaqi sistemalı 20 táreplilik	Icosahedra
Q		
Qıysıq múyeshli proektsiyalaw	Proektsiyalawshı nurlar proektsiyalar tegisligine perpendikulyar bolmaǵan halda payda bolǵan proektsiyalaw	Circular angle projection
Qos noqat	Qıysıq sızıqtıń bul noqatında yarım urınbalar bir tuwrı sızıqtı quraydı, qarama-qarsı baǵdarǵa iye, normalar ústpe-úst túsip bir baǵdarǵa iye boladı	Double point
Qıysıq	Keńislikte yaqi tegislikte málim baǵdarda úzliksiz háreketleniwshı birar noqattıń qaldırǵan izi	Circular
Qıysıq sızıq klassı	Keńislik qıysıq sızıqlarda birar tuwrı sızıq arqalı oǵan ótkerilgen eń kóp urınba tegislikler sanı menen anıqlanadı. Tegis qıysıq sızıqlarda tegisliktegi qandayda bir noqattan oǵan ótkerilgen eń kóp urınbalar sanı menen anıqlanadı.	Circular line classes
Qıysıq sızıq normalı	Qıysıq sızıqtıń urınıw noqatınan urınbaǵa ótkerilgen perpendikulyar tuwrı sızıq	Circular line normal
Qıysıq sızıq tártibi	Keńislik qıysıq sızıqlardı tegislik menen qıysıq sızıqtıń eń kóp kesilisiw noqatlar sanı menen	Circular line normal

	anıqlanadı. Tegis qıysıq sızıqlarda tuwrı sızıq menen qıysıq sızıqtı eń kóp kesilisiw noqatlar menen anıqlanadı.	
Qıysıq sızıq urınbası	qıysıq sızıq menen ulıwma noqatğa iye bolğan tuwrı sızıq	Circular line
Qıysıq sızıqtıń arasındaǵı múyesh	qıysıq sızıqta ótkerilgen qońsı yarım urınbalar arasındaǵı múyeshitiń olar arasındaǵı doǵa uzınlıǵınıń qatnası	Circular line angle
K		
Kanal sırtı	Tegis kesimlerden ibarat úzliksiz karkastan quralǵan dene. Tegis kesim keńislikte belgili baǵdarǵa iye bolıp, háreket protsesinde óz formasın bir ólshemde ózgartiriwi múmkin	Channel outward
Karkas	Denelerdi anıqlaytuǵın noqatlar yamasa sızıqlar toplamı	Carcass
Kinematikalıq deneler	Jasawshısınıń kinematikalıq háreketleniw nátiyjesinde payda bolǵan dene	Cinematic body
Kiriw hám shıǵıw noqatları	Tuwrı sızıqlardı dene menen kesilisiw noqatları	Enter and exit points
Kóp jaqlılıq	Bir neshe tegisliklerdi kesilisiwinen payda bolǵan dene	Polygonal
Kóp jaqlılıq qırı	kóp táreplilik tárepleriniń kesilisiw sızıqları	Polygonal face
Kóp jaqlılıq	tárepleri tegis úsh múyesh yaki kóp músheler menen shegaralanǵan qırlı dene	Polygonal
Kóp jaqlılıq ushı	kóp táreplilik qırları-nıń kesilisiw noqatları	Polygonal angle
Konkurent noqatlar	Bir proektsiyalawshı nurda jatqan noqatlar	Competitive points
Konsentrikalıq sferalar usılı	Aylanba denelerdiń óz-ara kesilisiw sızıǵın jasawda qollanılauǵın usıl	Concentrative sphere ways
Konus kesimleri	konus sırtın tegislik penen kesilisiwinen payda bolǵan kesim	Cones intersegments

	júze	
Koordinata kósherleri	proeksiyalar tegislikleriniń kesilisken sızıqları	Coordinator angle
Kub	tárepleri 6 kvadratlardan ibarat bolǵan dóńlik kóp táreplilik dene	Cube
Keńislik qıysıq sızıq	hámme noqatları bir tegislikte jatpaǵan qıysıq sızıq	Circular space line
J		
Joybarlaw	Baslawısh maǵlıwmatlar, anıq belgilengen waqıt, arnawlı tańlanǵan forma, metod hám usıllarǵa tayanıp, kutiletuǵın nátiyjeni oylaw, boljaw, rejlestiriw arqalı aldınnan xızmet modelin dúziw, xızmet yamasa protsess mazmunın islep shıǵıwǵa qaratılǵan ámeliy háreket	Projecting
Joybar	Anıq reje, maqset tiykarında onıń nátiyjeleniwin kepilllestirgen halda pedagogikalıq xızmet mazmunın islep shıǵıwǵa qaratılǵan háreket ónimi	Project
M		
Meridian	Aylanıw kósheri arqalı ótken tegisliktiń aylanıw dene menen kesilisken sızıǵı	Meridian
Meridian tegislik	Aylanıw kósheri arqalı ótken tegislik	Meridian plane
Metrikalıq másele	Berilgen formalardı óz-ara jaǵdayına qaraǵanda olardı metrikasın anıqlaw yamasa aldınnan berilgen metrikalıq shártin qanaatlantırıwshı formalardı óz-ara jaǵdayın anıqlaw	Metric solution
Menshikli jaǵdaydaǵı tegislik	Proyeksiyalar tegisliklerdiń birine parallel yaki perpendikulyar bolǵan tegislik	Self-case plane
Menshikli jaǵdaydaǵı tuwrı sızıq	proyeksiyalar tegislikleriniń birine parallel yamasa perpendikulyar bolǵan tuwrı sızıq	Self-case line

N		
Nızamlı qıysıq sızıq	Belgili qandayda bir nızamğa boysınıwshı noqatlar toplamı	Legitimate circular line
Nızamlı deneler	Payda bolıw protsessi qálegen nızamğa tiykarlangan dene	Legitimate bodies
Nızamsız qıysıq sızıq	óz háreketi menen qálegen nızamğa boysınıwshı noqatlar toplamı	Illegitimate circular line
Nızamsız deneler	Payda bolıw protsessi birar nızamğa tiykarlanmagan dene	Illegitimate bodies
Normal	Qıysıq sızıqtıń qálegen noqatında oǵan ótkerilgen urınbaǵa perpendikulyar tuwrı sızıq. Deneniń normalı onıń ıqtıyariy noqatına oǵan ótkerilgen urınbaǵa tegislikke perpendikulyar bolǵan tuwrı sızıq.	Normal
Normal kesim	Qandayda bir deneni onıń kósherine perpendikulyar tegislik penen keskende payda bolǵan kesim	Normal lines
Normal tegislik	Keńislik qıysıq sızıqtıń qanday da noqatında oǵan ótkerilgen urınbaǵa perpendikulyar bolǵan normalar	Normal plane
O		
Oktaedr	Tiykarı kvadrat hám qaptal tárepleri 8 sistemalı úsh múyeshlerden ibarat bolǵan dóńlik kóp táreplilik dene	hogtied
Oktant	Úsh óz-ara perpendikulyar tegisliklerdiń keńislikti 8 bólekke bóliwi	Octant
Ortogonal proektsiyalardı almastırıw usılı	másele sheshiwde grafikalıq ámellerdi ápiwayılastırıw ushın qollanılatuǵın sızılmanı qayta dúziw usılları	Orthogonal projections changing ways
Ortogonal proektsiyalaw	Tuwrı múyeshli proektsiyalaw	Orthogonal projections
Oraylıq proektsiyalaw	Proektsiyalaw orayı noqat bolıp ol arqalı tegislikte payda bolǵan proektsiya	Central projection

Ó		
Óz-ara parallel tegislikler óz-ara parallel tekisliklar	Bir tegislikte jatqan hám óz-ara kesilisken eki sızıq ekinshi tegislikte jatqan hám óz-ara kesilisiwshi eki tuwrı sızıqqa mass ráwishte parallel bolǵan tegislikler	Inter-parallel plane
Óz-ara perpendikulyar tegislik	Bir tegislikte jatqan tuwrı sızıqqa perpendikulyar bolǵan tuwrı sızıqtan ótiwshi tegislik	Inter-perpendicular plane
P		
Parabolikalıq kesim	Konustı bir jasawshısına parallel tegislik kesilisiwinen payda bolǵan forma	Parabolic intersegment
Parabolikalıq noqatlar	Urınba tegislik denege tuwrı sızıq boyınsha urınsa bul urınıw sızıqtıń noqatları	Parabolic point
Parallel proektsiyalaw	Proyektsiyalawshı nurlar óz-ara parallel bolǵan proektsiyalaw	Parallel projection
Parametr	Zattıń jaǵdayı hám formasın anıqlawda qatnasatuǵın kórsetkishler	Parameter
Parametrestiriw	zatlar topalamınıń jaǵdayı hám forma parametlerin anıqlaw	Parametering
Piramida	Tiykarı úsh múyesh yaki kóp múyesh qaptal tárepleri ulıwma ushǵa iye bolǵan úsh múyeshlerden ibarat bolǵan qırlı dene	Pyramid
Platon deneleri	Sistemalı kóp múyeshlerden ibarat táreplerge, óz-ara teń eki teń qırlarǵa iye bolǵan (tetraedr, kub, oktaedr, dodekaedr, ikosaedr) dóńlik kóp táreplilik deneler	Plato body
Pozitsiyalıq másele	Berilgen formalardı óz-ara tiyisliligin, yaǵnıy óz-ara ulıwma elementlerin anıqlaytuǵın másele	Positional solution
Prizma	Tiykarları óz-ara parallel bolıp, úsh múyesh yaki kóp múyeshlerden qaptal tárepleri tórt múyeshlerden ibarat qırlı dene	Prism
Prizmatoid	Tiykarları parallel tegisliklerde	Prismatic

	jatqan eki kóp múyeshden qaptal tárepleri ekewine tiykar ushlarınan ibarat úsh múyeshler hám trapetsiyalardan ibarat bolǵan dónlik dene	
Profil proektsiyalawshı tegislik	profil (W) proyeksiyalar tegisligine perpendikulyar bolǵan tegislik	Profile projection plane
Profil proektsiyalawshı tuwrı sızıq	profil (W) proyeksiyalar tegisligine perpendikulyar bolǵan tuwrı sızıq	Profile project erect line
Profil tegislik	profil (W) proyeksiyalar tegisligine parallel bolǵan tegislik	Profile plane
Profil tuwrı sızıq	profil (W) proyeksiyalar tegisligine parallel bolǵan tuwrı sızıq	Profile erect line
Proektsiya	Zattı proektsiyalawshı nurlardıń proektsiyalar tegisligi menen kesilisiwinen payda bolǵan súwret	Projection
Proektsiyalar tegisligi	proyeksiyalar jatqan tegislik	Projection plane
Proektsiyalar tegisliklerin almastırıw	nárseniń jaǵdaym ózgartirmesten, bálki oǵan qaraǵanda proektsiyalar tegislikleriniń jaǵdaym qolay qılıp ózgartiriw	Projection plane changes
Proektsiyalaw	Bul protsess bolıp, onda proektsiyalanıwshı obekt noqatları arqalı nurlar ótkerip olardıń proektsiyalar tegisligi menen kesilisiw noqatları anıqlanadı	Projection
Proektsiyalaw orayı	Proyeksiyalawshı nurlar shıǵatuǵın sáykes yamasa sáykes emes noqat	Projection center
Proektsiyalawshı nur	Proektsiyalanıwshı noqat menen proektsiyalaw orayın baylanıstırıwshı tuwrı sızıq	Projection light
R		
Rawan qıysıq sızıq	hámme noqatlarında qarama-qarsı baǵdarlangan yarım urınbalar bir tuwrı sızıqta jatıwshı qıysıq sızıq	Erect circular line
Rastlawshı tegislik	Keńislik qıysıq sızıqtıń birar noqatsında urınma hám binormal	Legitimate plane

	arqalı ótiwshi tegislik	
S		
Sızıq	Noqattıń tegislik yamasa keńisliktegi háreketleniwinen qaldırǵan troektoriyası	Line
Sızıqlı dene	Ush keńislikti qıysıq sızıqtı bir waqıtta kesip háreketleniwshi tuwrı sızıq payda qılǵan dene	Line body
Sınıw noqatı	Qıysıq sızıqtıń bul noqatında yarım urınbalar óz-ara múyesh payda qıladı	Line point
Sistemalı kópjaqlılıq	Sistemalı kóp múyeshlerden ibarat táreplerge hám óz-ara teń qırlarǵa iye bolǵan kóp táreplilik	Systematic polygonal
T		
Tegis qıysıq sızıq	hámme noqatları bir tegislikte jatqan qıysıq sızıq	Plane circular line
Tegis parallel kóshiriw sırtı	Jasawshısı óz háreketi dawamında óz-ózine parallel bolıp qalatuǵın sırt	Plane parallel outward
Tegis parallel kóshiriw usılı	Aylantırw usılınıń menshikli halı bolıp, onda aylanıw kósheriniń halatı kórsetilmeydi	Plane parallel changing way
Tegislikke perpendikulyar tuwrı sızıq	Tegisliktegi óz-ara kesilisiwshi eki tuwrı sızıqqa perpendikulyar tuwrı sızıq	Perpendicular to plane erect line
Tegislikler dástesi	Bir tuwrı sızıqtan ótiwshi tegislikler toplamı	Bunch of planes
Tegisliktiń eń úlken qıysıq sızıǵı	Tegislikke tiyisli bolıp, onıń gorizontalları hám frontallarına yaki profillarına perpendikulyar tuwrı sızıq	Big circular plane line
Tegisliktiń frontalı	Tegislikte jatqan hám V ǵa parallel tuwrı sızıq	Plane frontals
Tegisliktiń gorizontalı	Tegislikte jatqan hám N ǵa parallel tuwrı sızıq	Plane horizontals
Tegisliktiń izleri	Tegisliktiń proektsiyalar tegislikleri menen kesilisen sızıqları	Plane sign
Tegisliktiń profili	Tegislikte jatqan hám W ǵa parallel tuwrı sızıq	Plane profile

Tetraedr	tárepleri tórt sistemalı úsh múyeshlerden ibarat bolǵan piramida	Tetrad
Tuwrı múyeshli proektsiyalaw	Proektsiyalawshı nurlardıń proektsiyalar tegisligine perpendikulyar halda payda bolǵan proektsiyalaw	Erect angle projection
Tuwrı múyeshli úsh múyesh usılı	Kespeniń proektsiyaları boyınsha onıń haqıqıy uzınlıǵın hám proektsiyalar tegislikleri menen payda bolǵan múyeshlerin anıqlawda qollanılatuǵın usıl. Úsh múyeshliń bir kateti sıpatında kespeniń proektsiyası, ekinshi kateti sıpatında kespe ushlarınǵı usı tegislikten uzaqlıqlar ayırması alınadı.	Erect angle triangle
Tuwrı múyeshliń proektsiyalanıw ózgesheligi	Tuwrı múyeshliń bir tárepi tegislikke parallel bolıp, ekinshi tárepi oǵan perpendikulyar bolmasa, onıń proektsiyası hám tuwrı múyesh boladı	Erect angle projection's features
Tuwrı sızıqtıń izleri	Tuwrı sızıqtıń proektsiyalar tegislikleri menen kesiliske noqatları	Erect line signs
Tuwrı sızıqtıń tegislikke parallelligi	Tegislikte jatqan birar tuwrı sızıqqa parallel bolǵan tuwrı sızıq	Erect line to plane parallel
Tuwrı kanoid	Bir baǵdarlawshısı tán qıysıq sızıq ekinshisi tuwrı sızıq hám úshinshisi tán emes tuwrı sızıq bolǵan sızıqlı dene	Erect canoed
Tuwrı silindroid	Eki baǵdarlawshısı tán qıysıq sızıq úshinshisi tán emes tuwrı sızıq bolǵan sızıqlı sırt	Erect cylindroid
Tors	Keńislik qıysıq sızıqqa urınıwshı tuwrı sızıqlar payda qılǵan jayıwshı dene	Tors
Transsendent qıysıq sızıq	Transsendent teńleme menen sawlelengen qıysıq sızıq	Transcendent circular line

Transsendent dene	transsendent teńlemeler menen sáwlelengen dene	Transcendent body
Triangulyatsiya	Sirkul járdeminde úsh múyeshten paydalanıp jasaw usılı	Triangulation
Truba sıyaqlı dene	Qıysıq sızıqlı baǵdarlanıwshısı boyınsha oǵan perpendikulyar háreketleniwshi yaki bárqulla radiusqa iye sheńber payda qılǵan dene	Pipe like body
U		
Ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik	proyeksiyalar tegislikleriniń birewine hám parallel yaki perpendikulyar bolmaǵan tegislik	General condition plane
Ulıwma jaǵdaydaǵı tuwrı sızıq	Proyeksiyalar tegislikleriniń birewine hám parallel yaki perpendikulyar bolmaǵan tórt sızıq	General condition erect line
F		
Frene úsh tárepliligi	óz-ara perpendikulyarlar jabıspa, normal hám rastlawshı tegisliklerinen ibarat úsh táreplilik	Frene trilateral
Frontal proektsiyalawshı tegislik	frontal (V) proyeksiyalar tegisligine perpendikulyar bolǵan tegislik	Front projection plane
Frontal proektsiyalawshı tuwrı sızıq	frontal (V) proyeksiyalar tegisligine perpendikulyar bolǵan tuwrı sızıq	Frontal projection erect line
Frontal tegislik	frontal (V) proyeksiyalar tegisligine parallel bolǵan tegislik	Frontal plane
Frontal tuwrı sızıq	frontal (V) proyeksiyalar tegisligine parallel bolǵan tuwrı sızıq	Frontal erect line
E		
Ekvator	aylanıw denesindegi eń úlken parallel bolıp, onıń bas meridian menen kesilisiw noqatında bas meridianǵa ótkerilgen urınbalar aylanıw kósherine parallel boladı	Ecuador
Epyur	fransuz sózi bolıp, sızba degen mánisti bildiredi	Zephyr
Evolventa	Evolyutanı payda qılǵan qıysıq	Evolve

	sızıq oǵan qaraǵanda evolventa dep ataladı. Evolyuta urınnalarında sheksiz kóp evalventalar payda qılıw múmkin.	
Evolyuta	Qıysıq sızıqtıń hámme noqatları ushın jasalǵan kıysıqlıq oraylarınıń geometriyalıq ornı	Evaluate

PAYDALANILGAN ADEBIYATLAR

1. Олий таълим Меърий –хужжатлар тўплами - Т; «Шарк», 2001.
2. Sh.K.Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, “Moliya-iqtisod”, 2006, 2008.
3. В.Е.Михайленко, А.М.Понамарев. Инженерная графика. Киев. “Высшая школа”, 1985.
4. I.Rahmonov, A.Abdurahmonov. Chizmachilikdan ma'lumotnoma. Toshkent, «Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi nashriyoti», 2005.
5. M.Xalimov, Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent, «Noshir» nashriyoti, 2013.
6. Valiev A.N. хэм басқалар Чизма геометрия (1-қисм) ТДПУ - 2012.
7. Valiev A.N. хэм басқалар Чизма геометрия (2-қисм) ТДПУ - 2012
8. Гервер В.А.Творческие задачи по черчению. М."Просвещение",1991
9. Григорьев В.Г. и др.Инженерная графика .- Р-н-Д;"Феликс",2004.
- 10.Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение, - М.: «Высшее образование» 2006.
11. Ismatullaev R.I., Chizma geometriya, Toshkent, 2003.
12. Xorunov R.X., Chizma geometriya kursi, Toshkent, «O'qtuvchi», 4-nashri, 1997.
12. Akbarov A., «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi», Toshkent, 2004.
13. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. T., «O'zbekiston», 2006.
14. Odilov.P.O.Перспективада позицион ва метрик масалаларни ечиш усуллари., Тошкент., «ТДПУ ризографи», 2000.

MAZMUNI

KIRISIW	5
---------------	---

I-BAP. SIZBA GEOMETRIYA HÁM SIZIW PÁNINIŇ QISQASHA TARIYXI

1.1-§.Sizba geometriya pániniŇ Ózbekstanda rawajlanıwı hám oqıtılıwınıŇ qısqasha tariyxı	11
--	----

II-BAP. TUWRI MÚYESHLI (ORTOGONAL) PROEKTSIYALAW

2.1-§. Proyeksiyalaw usılları	15
2.2-§. Oktantlar	23
2.3-§. Tuwrı sızıqtıŇ proektsiyaları	33
2.4-§. Tuwrı sızıq kespesin talıqlaw	36
2.5-§. Tuwrı sızıqtıŇ izleri	39
2.6-§. Tuwrı sızıq hám noqattıŇ óz-ara jaǵdayları	41
2.7-§. Eki tuwrı sızıqtıŇ óz-ara jaǵdayları	41
2.8-§. Tegislik hám onıŇ beriliwi	45
2.9-§. TegisliktiŇ izlerin jasaw	49
2.10-§.TegisliktiŇ arnawlı sızıqları	50
2.11-§. Tegislikte noqat hám tuwrı sızıq tańlaw	54
2.12-§.Tuwrı sızıq arqalı tegislik ótkeriw	55
2.13-§.Menshikli jaǵdaydaǵı tegislikler hám olardıŇ qásiyetleri.....	57
2.14- §.Tuwrı sızıq hám tegisliktiŇ óz-ara jaǵdayları	60
2.15- §. Eki tegisliktiŇ óz-ara jaǵdayları	66
2.16-§.Parallel proyeksiyalawda pozitsiyalıq hám metrikalıq máseleler sheshiw	78

III-BAP. ORTOGONAL PROYEKSIYALARDI QAYTA DÚZIW USILLARI

3.1-§. Proyeksiyalar tegislikleriniŇ almasırtıw usılı	84
3.2-§. Aylantırw usılı.....	90
3.3-§. Tegis parallel háreket usılı	97

IV-BAP. KÓP JAQLILAR. DENELER

4.1-§.Kóp jaqlılar	103
4.2-§.Kóp jaqlılardıŇ proektsiyalawshı tegislik menen kesisiwi ...	105
4.3-§.Kóp jaqlılardıŇ tuwrı sızıq menen kesisiwi	107

4.4-§.Kóp jaqlıların ulıwma jaǵdaydaǵı tegislikler menen kesisiwi.....	108
4.5-§.Kóp jaqlılar jayılmaların jasaw	111
4.6-§. Denelerdiń payda bolıwı	118
4.7-§.Aylanıw deneleri	119
4.8-§. Sızıqlı hám aylanıw denelerinde noqat tańlaw	122
4.9-§.Denelerdiń proektsiyalawshı tegislik menen kesisiwi	124
4.10-§.Tuwrı sızıqtıń sızıqlı hám aylanıw denesi menen kesisiwi.....	128
4.11-§. Denelerdiń ulıwma jaǵdaydaǵı tegislik menen kesisiwi ...	132
4.12-§. Sızıqlı hám aylanıw denelerin tegislikke jayıw	137
4.13-§. Denelerdiń óz-ara kesisiw sızıǵın jasaw	142
SIZBA GEOMETRIYA PÁNINEN TEST SORAWLARI.....	159
SIZBA GEOMETRIYADAǴI ATAMALAR HÁM TÚSINIK SÓZLIK	181
PAYDALANILǴAN ÁDEBIYATLAR	193
MAZMUNI.....	194

B. Esboganova

SÍZBA GEOMETRIYA

(oqiw qollanba)

Redaktori: A. Abdujalilov
Ko'rkem redaktori: Yu. O'rinov
Tex. Redaktori: U. Vohidov
Operatori: D. Beknazarova

**Licenziya: № 2013-975f-3e5e-d1e5-
f4f3-8537-2366, 20.08.2020 y.**

Original-maketten bosiwğa ruqsat etildi 15.12.2020-j.
Formatı 60x84 $\frac{1}{16}$. Kegli 11,5. «Times New Roman»
garniturası. Ofset usılında basıldı. Kólemi 13,0 b.t.
12,09 shártli b.t. Nusqası 100 dana. Buyırtpa82.

«Tafakkur avlodi» baspası. 100190. Tashkent qalası,
Yunusobod-9, 13-54. E-mail: tafakkur_avlodi@mail.ru

«Tafakkur avlodi» MCHJ baspa-poligrafiyasında chop etildi.
Tashkent qalası, Olmazor tumani Nodira koshesi, 13.
Telefon: +99890 000-33-93, +99833 002-33-93