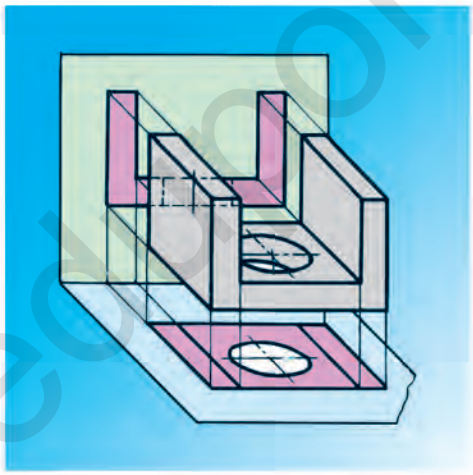
IKRAM RAHMANOW
DILFUZA ÝULDAŞEWA
MOHIDIL ABDURAHMANOWA

ÇYZUW

Umumy orta bilim berýän mekdepleriň
8-nji synpy üçin derslik

8

Doldurylan we gaýtadan işlenen 3-nji neşir



Özbegistan Respublikasynyň Halk bilimi ministrligi tarapyndan neşire hödürlenen

«O‘QITUVCHI» NEŞIRÝAT-ÇAPHANA DÖREDIJILIK ÖÝI
DAŞKENT – 2019

http://edu.ziyonet.uz

UO‘K 744(075.3)=512.164
KBK 30.11ya72
Ch 43

Syn ýazanlar: **A. AŞIRBAÝEW, M. HALIMOW** – Nyzamy adyndaky DDPU «Inženerlik grafikasy we ony okatmagyň metodikasy» kafedrasynyň dosentleri;
S. USMANOW – A. Awlany adyndaky HTIGTHKMI dosenti;
G. ZULHAÝDAROWA – Respublikan tälim merkeziniň metodisti;
Z. HAŞIMOWA – Daşkent şäherindäki 16-njy mekdebiň 1-nji derejeli çyzuw mugallymy;
A. GOIPOW – Zangiata tümenindäki 25-nji mekdebiň 1-nji derejeli çyzuw mugallymy.

Şertli belgiler:

 **– soraglar**

 **– gönükmeler**

 **– testler**

 **– ýumuşlar**

– özara parallel çyzyklar (tekizlikler)

– özara perpendikulýar çyzyklar (tekizlikler).

Respublikanyň ýörite kitap gaznasynyň serişdeleriniň hasabyndan çap edildi.

© I. Rahmanow we başg., 2019.
© Original-maket «Davr nashriyoti» JÇJ, 2019.
© «O‘qituvchi» NÇDÖ, 2019.

ISBN 978-9943-5749-6-0

http://eduportal.uz

SÖZBAŞY

Her bir şaý onuň çyzgylary esasynda ýasalýar.
Islendik ylym çyzgylaryň kömeginde düşündirilýär.

I. Rahmanow

Hiç bir ylym çyzuw ylmy ýaly okuwçylaryň düşünje hem-de pikirlenme ukybyny ösdürip bilmeýär. Düşünje bolsa şekil we giňişlikleýin bolmagy mümkin. Derslikde okuwçylaryň giňişlikleýin düşünjelerini artdyrmak maksadynda olara çyzga degişli adaty soraglar we gönükmeler berildi.

Maşklar ortaça (*A*) we gowy (*B*) özleşdirýän hem-de zehinli (*C*) okuwçylaryň bilimini hasaba almak bilen düzülen.

Okuwçylaryň özleşdirýän bilimlerini berkidip barmak maksadynda her bir dersiň ahyrynda gönükmeler, soraglar, testler we ýumuşlar berildi. Şonuň ýaly-da, her bir çärýegiň soňunda okuwçylar tarapyndan özleşdirilen bilimleri we endikleri anyklamak üçin barlag işleri girizildi.

Internet älemi gaty giň bolup, onuň çägi ýok ýaly! Oňa giren adam bir sellemde Ýer şaryny aýlanyp çykmagy mümkin. Bu täsin dünýäniň döredilmegi babakelanymyz al-Horezmä baryp direlýär. Şu günlere çenli alymlar ony açyş etmek üçin dürli simwolikalardan, şertli belgilerden peýdalanýarlar. Olaryň gatnaşmagynda kompýuter dünýäsi hem-de Internet älemi döredildi. Şeýle täsin älemi döretmek üçin millionlarça çyzgylary çyzmaly bolupdyr. Sebäbi, çyzgylarsyz hiç bir zat anyk döredilmeýär. Şonuň üçin, häzirki zaman maşyn we enjamlar önümçilik tehnologiýalaryny çyzgylar çyzmagy we okamagy bilmezden eýeläp bolmaýar. Çünki her bir hünärmen we ýokary hünärli işçi tehnikanyň kömeginde dürli şaýlary we olaryň detallaryny ýasanda hem-de gözegçilik edende çyzgylardan peýdalanýarlar.

Çyzuwa degişli bilimleri doly eýelemegiň esasy şertlerinden biri grafiki sowatlylykdyr (çyzgylary çyzmagy we okamagy bilmek). Çyzgyny okamagyň we çyzmagy bilmegiň esasy çyzuwda her bir zadyň şertli we ýönekeýleşdirip şekillendirilişini kämil eýelemekden ybarat.

Ähli konstruktorlar we inženerler öz taglymlaryny we pikirlerini beýan edende diňe çyzgylardan peýdalanýarlar.

Umuman alanda, ähli ylymlar, esasan, çyzgylaryň, grafiki teswirleriň kömeginde düşündirilýär. Çünki çyzgy islendik zadyň konstruksiýasyny doly üpjün edýän tehniki resminama hasaplanýar.

Zadyň aýdyň şekilini we ölçeglerini doly aňladýan we önümi gözegçilik edip bilýän tekizlikdäki şekile ***çyzgy*** diýilýär. Çyzgy bolsa tehnikanyň dili hasaplanyp, ol umumadamzat dili hemdir. Çünki önümiň çyzgysy Internete

http://darslik.portal.uz

ýerleşdirilse, dünýäniň islendik ýurdunda ony taýýarlamak mümkinçiligine eýe bolunýar. Çyzgy çyzmagyň kadasyny, nazaryýetini öwrenýän ylmy çyzgyly geometriýa hasaplanýar. Şu sebäpden çyzgy tehnikanyň dili hasaplansa, çyzgyly geometriýa şu diliň grammatikasy hasaplanýar.

Eziz okuwçy! Eger Siz çyzuw ylmyny gowy özleşdirmegi isleseňiz, hemişe köp dürli zatlaryň suratlaryny hyýalda elde çyzyp, maşk ediň. Şonda eliňiziň surat (çyzgy) çyzmaga meýilliligi gowylanýandygyny duýarsyňyz hem-de özüňizde giňişlikleýin göz öňüne getirmek ukybynyň we mantyky pikirlenmäniň ösýänligine göz ýetirersiňiz. Öýüňizdäki ýaş çagalaryň eline galam, kagyz berip, surat çekmegi öwrediň. Çagalar pikir ýöredip, dürli zatlaryň suratyny hyýalda çyzmaga endik etdirilse, olarda fantaziýa (hyýaly döredijilik) etmek ösdürilýär. Şonda çagalar ýaşlygyndan başlap grafiki sowatlylygy eýeläp başlaýarlar.

Hormatly okuwçy! Mugallymyňyzyň aýdanlaryny ýazyp barmagyňyz üçin aşakdakylara eýe bolmalysyňyz:

1. Çyzuw depderi. Bu depderi özüňiz ýasap bilersiňiz. 12 listli gözenek depderiň ortasyndaky tikin (stepler) simlerini emaý bilen çykaryp alyp, gysga tarapa sanjyp goýuň. Şonda depderiňiziň listleri uzyn bolar. Mundan daşary, ýarysy gözenekli gönükmeler depderinden hem peýdalanyp bilersiňiz.

2. Çyzuw albomy (kagyzy). Çyzuw albomy listlerine mugallymyňyz beren ýumuşlar çyzylýar. Olaryň listleri galyňrak bolup, üstünde hiç hili çyzyklar bolmaýar.

3. Çyzuw esbaplary. Iki sany üçburçly çyzgyç (biriniň burçlary 30°, 60°, 90°, ikinjisiniňki 45°, 45°, 90°), gotowalnýa, bozguç we her hili galamlar (gaty hem-de ýumşak).

Halkara gurama ISO-nyň (International Standarts Organization) görkezmesine görä ähli ugurlarda şertli belgilemeler latyn we grek elipbiýindäki harplar bilen belgilenmegi kabul edilen. Grafiki teswirlerde hem-de nokatlar, tekizlikler, test ýumuşlarynyň jogaplary baş – *A, B, C, D, E, F, ..., H, V, W;* çyzyklar ýazmaça – *a, b, c, d, e, ..., x, y, z;* burçlar ýazmaça *α, β, γ, δ, ε,* ... harplary bilen belgilenýär.

http://edu.gov.tm

1-§. ÇYZUW KURSUNA GIRIŞ

Her bir ylmyň döreýiş taryhy onuň nähili derejede möhüm ähmiýete eýeliginden, gadymylygyndan, jemgyýetiň ösüşine goşýan goşandyndan gelip çykmak bilen gadyrlanýar.

Ilkidurmuş adamlary öz duýgularyny gowaklardaky diwarlara, daglardaky gaýalara çyzmak bilen dürli teswirler arkaly möhürlemäge çalşypdyrlar. Bu çyzgy-teswirler çyzuwyň ilkidurmuş başlanyşy hasaplanyp, şol döwürdäki adamlary pikir ýöretmäge mejbur edip, aňyny ösdürmäge itergi bolupdyr we mantyky pikirlenmäniň kömeginde özüniň giňişlikleýin göz öňüne getirme ukybyny ösdürmek arkaly adam keşbine giripdir. Diýmek, adamzat taryhynda ilkinji gezek döredilen ylym çyzuw (çyzgy çyzmak) hasaplanýar.

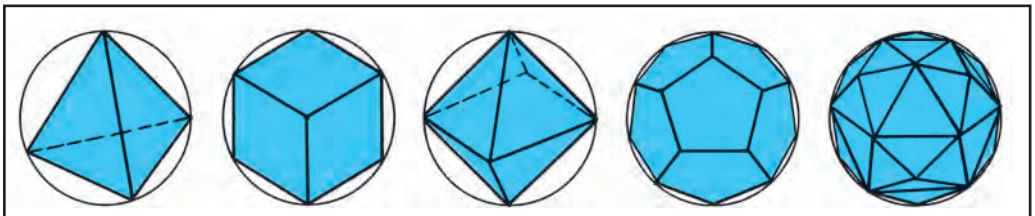
Gadymda müsürliler ýaşaýyş jaýlaryny, köşkleri, ybadathanalary guranda iň ýönekeý usul bilen bolsa-da, bu desgalaryň şekilini we ölçeglerini şekillendiripdirler. Gadymky zaman papiruslary, gaýalara çekiçläp işlenen suratlar, diwarlardaky nakgaşlyk, hatdatlyk sungaty we şuňa meňzeş teswirler şol döwrüň halklarynyň çyzgy ugrundaky ilkinji düşünjelerini görkezýär. Şäherleriň saklanyp galan galyndylary, binalaryň planlary we fasadlary hem-de dürli resminamalar munuň delilidir. Çyzuw ylmyna degişli ilkinji maglumatlar miladydan 300 ýyl öň peýda bolupdyr. Rim arhitektory we inženeri **Mark Witruwiý** (miladydan öňki I asyryň ikinji ýarymy) tekizlikde binalaryň planyny we fasadlaryny çyzmagy işläp taýýarlapdyr. Özbegistanda Guýymazarda we Aktamda arheologlar tarapyndan gazuw işleri alnyp barylanda miladydan öňki 2–1-nji müňgýyllyklara degişli adamyň öňden we gapdaldan görnüş teswiri tapylan. VI–VII asyra degişli kümüş gapda binanyň binagärlik fasady şekillendirilen.

VII asyrdan XV asyra çenli Orta Aziýada ylmyň ähli ugurlarynda uly ylmy üstünlikler gazanylypdyr. Meselem, meşhur alym **Muhammet ibn Musa al-Horezmi** (783–850) grek alymy Ptolemeý tarapyndan beýan edilen käbir meseleleriň takyk däldigini çyzgylar arkaly subut edip beripdir. Ol öz eserlerinde dürli ýurtlar, deňizler we daglar, uly derýalar we köllériň kartalaryny suratlandyrypdyr. Alymyň çyzan kartalaryndan käbirleri bize çenli ýetip gelipdir.

Abu Nasr Faraby (873–950) özüniň geometrik gurmalara degişli eserinde konstruktiw geometrik meseleleri çözmegi beýan edipdir. Aýratynam, hemişelik sirkulyň kömeginde geometrik meseleleri çözmegi çyzgylar arkaly jikme-jik beýan edipdir.

Abu Reýhan Biruny (973–1048) şaryň içinde bäş hili dogry köpgranlyklary gurmak mümkinligini çyzgylar arkaly subut edip beripdir. Bular nariý – dörtgranlyk (tetraedr), orziý – altygranlyk (geksaedr), howaýy – sagranlyk (oktaedr), pelek – sekiz ikigranlyk (dodekaedr), moiý – ýigrimigranlyk (ikosaedr)lardyr (1.1-nji çyzgy).

Orta Aziýada çyzuwyň gurulgysyzlygyny Abu Reýhan Birunynyň «Jisimleriň gerimi giňişlikde üç tarapa: birinjisi uzynlyk, ikinjisi giňlik, üçünjisi çuňluk



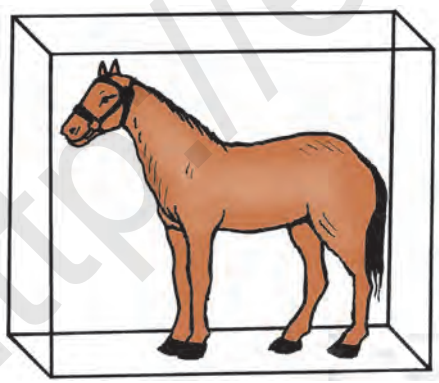
1.1-nji çyzgy.

ýa-da beýiklik boýunça ýönelen bolýar. Jisimiň hyýaly süýnmegi (proýeksiýasy) däl, eýsem bar bolan süýnmegi (hakyky ululygy) şu üç çyzyk bilen kesgitlenýär. Bu üç tarapyň çyzyklary arkaly jisim alty grana eýe bolup, şonça granlary bilen ol giňişlikde araçäklenýär. Bu alty granlaryň merkezinde bir jandar duran bolup (1.2-nji çyzgy), onuň ýuzi şu granlardan birine garaýar diýip hyýal edilse, ol granlar onuň öň, arka, sag, çep, üst we ast taraplary bolýar»[1], diýen pikirlerinden bilmek mümkin. Bu bolsa häzirki zaman gönüburçly (ortogonal) proýesirleme usulynyň hut özüdir (22-§ -*a* garaň).

Abu Ali ibn Sina (980–1037) özüniň «Akyllar normasy» eserinde az güýç sarp edip, agyr ýükleri ýokary götermek, gaty jisimleri böleklemek, jisimleri tekizlemek we başga maksatlar üçin ulanylýan mehaniki esbaplar bäş hilidigini ýazýar. Bular ok, ryçag, jykyr (blok), wint we pana hasaplanýar. Alymyň kesgitlän mehaniki esbaplaryndan käbirleri 1.3-nji çyzgyda şekillendirilen.

Mürze Ulugbek (1394–1449) ýyldyzlaryň kartasyny has takyklyk bilen çyzan meşhur astronom alymdygy bütin dünýä mälim.

Beýik suratkeş **Kemaliddin Behzad** (1455–1536) miniatýuralaryndan birinde binagär elinde gurluşyk plany bilen şekillendirilen. Suratkeş öz eserlerinde ulanan «perspektiwa» gyşyk burçly aksonometriýa hasaplanýar we ol döredijiligi bilen gyşyk burçly aksonometriýany esaslandyrypdyr. Orta Aziýanyň alymlary öz eserlerinde çyzgy çyzýan esbaplar: jazwar (çyzgyç), jüptek (reýsfeder), mastura (lekalo), pargar ýa-da suwu (sirkul) dan peýdalanypdyrlar.

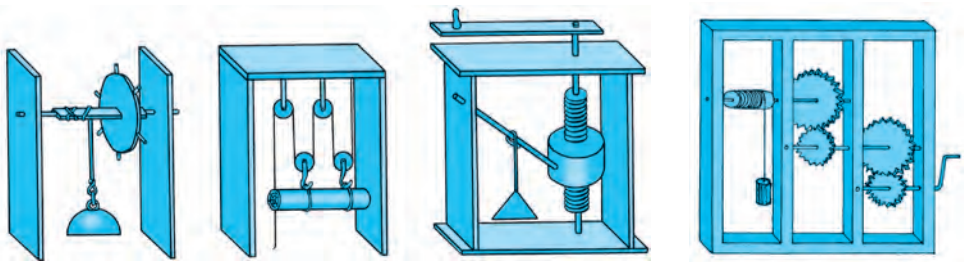


1.2-nji çyzgy.

Ýokarda agzalan beýik alymlarymyz ýaşan döwür «Gündogar Renessansy» ady bilen atlandyrylan bolup, krizise duçar bolan Ýewropa ylym-bilimini we medeniýetini oýarmaga itergi bolupdyr. Şundan soň ol döwür «Ýewropa Renessansy» diýlip atlandyrylyp başlanypdyr.

Çyzgylara handasa (geometriýa), tarh (plan), tarz (fasad), plan jedweli (proýeksiýa ýa-da çyzgy) diýen atlar berlipdir. Diýmek, Orta Aziýada çyzuw özboluşly handasa ylmy bilen bile uýgunlaşmak bi-

[1] *Abu Reýhan Biruny*. Saýlanan eserler. II tom. – Daşkent, «Fan», 1965. 225-nji sah.



a *b* *ç* *d*

1.3-nji çyzgy.

len ösüpdir. Gadymky çyzgylaryň diňe gaty az bölegi bize çenli saklanyp galypdyr.

Ylmyň we tehniknayň ösmegi bilen çyzgylar hem barha kämilleşipdir. Çyzgylar öz taryhyna eýe bolmagy bilen birlikde, halklaryň medeniýetiniň ösmegine degişli bolan taryhy hem saklap galýar. Suratlara, heýkellere we çyzgylara garap, gadymky halklar barada köp maglumatlary almak, şonuň ýaly-da, uly ähmiýete eýe bolan ýadygärlikleri gaýtadan dikeltmek mümkin bolýar.

Fransuz alymy we döwlet işgäri **Gospar Monj** (1746–1818) öz döwrüne çenli çyzuwa degişli bolan ähli bilimleri umumylaşdyryp, 1798-nji ýylda «Çyzgyly geometriýa» kitabyny çapdan çykarypdyr. Şondan bäri çyzgyly geometriýa *Monjuň metody* diýlip hem aýdylýar. Monjuň kitabynda çyzuw grammatikasy – çyzgyly geometriýa giňişleýin beýan edilen. Bu döwürde çyzgyly geometriýanyň mazmuny örän uly bolup, Monjuň özi «Çyzgy dünýädäki tehnika bilen meşgullanýan ähli milletler üçin düşnükli dil, ýagny tehnikler dilidir», diýipdi.

Diýmek, çyzgylary dogry çyzmagyň usullary, şonuň ýaly-da, çyzuw hojalygynyň ähli ugruny dogry guramak we çyzmak baradaky ylma *çyzuw* diýilýär.

Halk hojalygynyň dürli pudaklarynda peýdalanylýan çyzgylar her hili at bilen atlandyrylýar. Meselem, zawodlarda, fabriklerde dürli stanoklar, maşynlar, dwigateller, ölçeg esbaplary ýalylary ýasamak üçin düzülen çyzgylar *maşyngurluşyk çyzgylary*, bina, köpri, bent, ýol, kanal, goranyş desgalaryny gurmakda ulanylýan çyzgylar *inženerlik-gurluşyk çyzgylary,* ýeriň üstüni şekillendirýän çyzgylara *topografik çyzgylar* diýilýär. Topografik çyzgylardan kartalary düzmekde, inženerlik desgalaryny, GES, suw howdany ýalylary proýektirlemekde we olary degişli meýdanda dogry ýerleşdirmek maksadynda peýdalanylýar. Shemalar, grafikler, plakatlar we diagrammalar *illýustrasion* çyzuwyň esasyny düzýär.

Çyzuwyň ähli görnüşleri esasy hasaplanýan *geometrik we proýeksion çyzuw* (12-§) hem bar. Geometrik çyzuw ähli gurmak usullaryny öz içine alan bolup, zatlar we dürli egri çyzyklar toplumynyň çyzgysy bir proýeksiýada ýerine ýetirilýär.

Standartlaşdyryş tehnikanyň ösüşini çaltlandyrmakda möhüm ähmiýete eýedir. Standartlar tehniki (2-§) resminamalar bolup, olar önümleriň ölçeg, şekil, agyrlyk, material we başga sypatlaryny görkezýär.

Çyzgy standartlary kanun güýjüne eýe. Çyzgylary standartlaşdyrmak bilen çyzgylar çyzylandaky köpdürlülik aradan aýrylýar. Netijede çyzgylary taýýarlamakda birmeňzeşlik gazanylýar, çyzgylar nirede, haçan we kim tarapyndan çyzylandygyna seretmezden, dogry düşünilmegi üpjün edilýär.

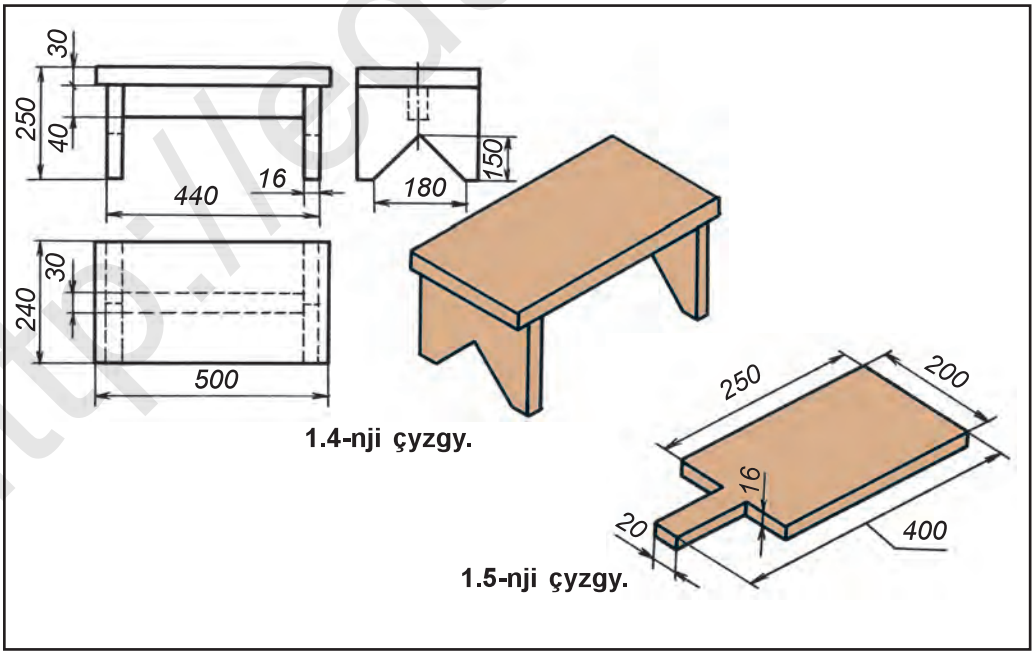
1.4-nji çyzgyda okuw ussahanalarynda ders wagtynda ýasalýan kürsiniň çyzgysy we kömekçi teswir hökmünde onuň aýdyň şekili hem berlen. Käte zadyň konstruksiýasy ýönekeý bolsa, onuň aýdyň şekilini ölçegleri bilen bermek ýeterli bolýar (1.5-nji çyzgy).

Çyzuw gurallary. Çyzuw serişdelerine we esbaplaryna gotowalnýa, çyzgyç, üçburçluklar, lekalolar, reýssina, transportirler girýär. Çyzuw enjamlaryna çyzuw stollary, çyzuw tagtalary, çyzuw mehanizmleri; çyzgy materiallaryna bolsa çyzgy kagyzy, galam, bozguç, tuş, kagyz ildirgiçler girýär.

Galamlar we olary işe taýýarlamak. Çyzuwda ulanylýan galamlar üç hili – ýumşak, gaty, ortaça gaty galamlara bölünýär.

Ýumşak galamlar ýumşaklygyna garap M, 2M, 3M; gaty galamlar gatylygyna garap T, 2T, 3T; ortaça gatylykdaky galamlar bolsa CT ýa-da TM bilen belgilenýär.

Başga ýurtlarda taýýarlanan «KOH-I-NOOR» kysymly galamlaryň ýumşaklary B, 2B, 3B; gatylary H, 2H, 3H; ortaçasy HB bilen belgilenýär. Çyzgylar T ýa-da 2T galamda çyzylýar. Çyzgynyň üstünden basyp çyzmak üçin TM ýa-da M kysymly galam ulanylýar.



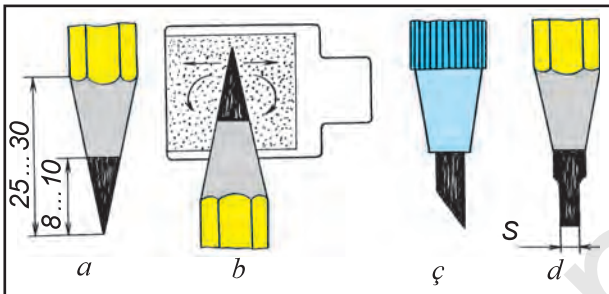
1.4-nji çyzgy.

1.5-nji çyzgy.

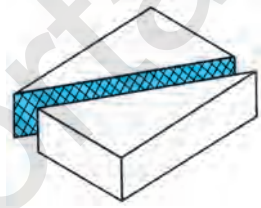
http://edu.tm

Galamy işe taýýarlamak. Galamyň açylan agaç böleginiň uzynlygy 25–30 mm, grafitiniň uzynlygy 8–10 mm bolmalydyr (1.6-njy *a* çyzgy*)*. Galamyň ujunyň grafitini maýda gum (najdak) kagyzdan (1.6-njy *b* çyzgy*)* peýdalanyp, oňa sürtüp ýiteldilýär. Sirkulda inçe çyzyklary çyzmak üçin 1.6-njy *ç* çyzgyda görkezilişi ýaly galamyň sterženini bir taraplaýyn gumkagyza sürtüp ýiteldilýär. Çyzylan çyzgynyň üstünden basyp çyzanda galamyň ujy kürek şekilinde taýýarlanýar (1.6-njy *d* çyzgy). Häzirki wagtda çyzgylary çyzanda dürli ýogynlykdaky grafit sterženli galamlardan peýdalanylýar. Inçeräk sterženlerden inçe çyzyklary, ýogynrak sterženlerden kontur çyzyklary çyzanda peýdalanmak mümkin.

Bozguç (rezinka). Çyzuwda, esasan, ýumşak bozguçlar ulanylýar (1.7-nji çyzgy). Artykmaç çyzyklary öçürmeli wagtynda çyzgy çep el bilen basyp durulýar we öçürilýär.



1.6-njy çyzgy.



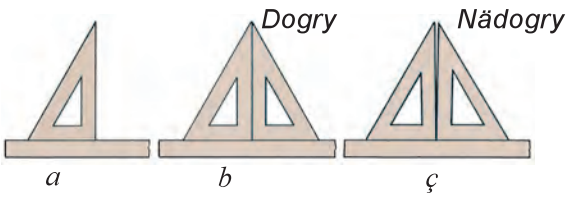
1.7-nji çyzgy.

Çyzgyç. Çyzgy çyzanda çyzgyjyň millimetrlenen gapyrgasyndan peýdalanylýar. Çyzgyjyň iki çyzgy çyzylýan gapyrgalary ýylmanak we dogry bolmaly.

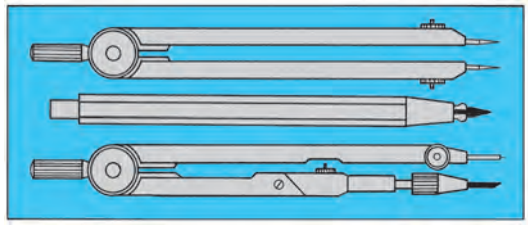
Üçburçluklar. Çyzuw dersleri üçin 45°×45°×90° we 30°×60°×90° burçly iki üçburçluk bolmagy maslahat berilýär. Üçburçlugyň göni burçunyň anyk gurlandygy aşakdaky ýaly barlanylýar. Üçburçlugyň bir tarapyny çyzgyjyň göni gapyrgasyna goýup (üçburçlugyň 1-nji ýagdaýy, 1.8-nji *a* çyzgy*)*, wertikal kateti boýunça çyzyk çyzylýar, soňra çyzgyjyň ýagdaýyny üýtgetmezden, ýagny çyzgyjy gozgamazdan üçburçlugyň başga tarapy bilen goýulýar (2-nji ýagdaý, 1.8-nji *b* çyzgy*)*. Şonda üçburçlugyň kateti öňki çyzylan çyzyga üstme-üst düşse (1.8-nji *b* çyzgy*)*, 90°-ly burç anyk gurlan hasaplanýar. Eger üçburçlugyň kateti öň çyzylan çyzyk bilen üstme-üst düşmese (1.8-nji *ç* çyzgy), 90°-ly burç ýalňyş hasaplanýar. Üçburçluk nädogry işlenen bolup, onuň tarapyny gumkagyza sürtüp dogrulamak mümkin.

Çyzuwda, esasan, agaçdan ýasalan üçburçluklardan peýdalanylýar. Çünki galam grafiti kagyza we çyzgyjyň gapyrgasyna sürtülýär we mälim mukdarda owkalanan bölejikleri sellýuloid we plastmassa çyzgyçlar magnit ýaly özüne çekýär we bütin çyzgy boýunça sürtülýär. Netijede çyzgy mälim mukdarda hapalanýar.

http://dtportal.uz



1.8-nji çyzgy.



1.9-njy çyzgy.

Gotowalnýa (çyzuw esbaplary toplumy). Töwerekleri çyzýan, çyzyklary ölçeýän, çyzgylary tuşlaýan we başga işleri ýerine ýetirmek üçin ulanylýan esbaplar toplumyna *gotowalnýa* diýilýär (1.9-njy çyzgy).

Çyzuw sirkuly. Çyzýan (1.10-njy *a* çyzgy*)* we ölçeýän (1.10-njy *b* çyzgy*)* sirkullar bolýar. Çyzýan sirkul töwerek we töweregiň dugalaryny çyzanda ulanylýar. Töwerek ýa-da olaryň dugalaryny çyzmaga girişmezden öň sirkulyň grafit sterženiniň we iňňesiniň uçlaryny deň edip almaly (1.11-nji *a* çyzgy*)*. Olaryň nädogry ýerleşişi 1.11-nji *b* çyzgyda görkezilen.

Bellik ediji sirkul ýa-da ölçegiç. Ölçegleri ölçeýän çyzgyçdan çyzga we çyzgydan ölçeýän çyzgyja göçürmek üçin bellik ediji sirkuldan, ýagny ölçegiçden peýdalanylýar. 1.10-njy *b* çyzgyda ölçegiç sirkul görkezilen. Sirkula galamyň ýerine iňňe ornaşdyrylsa, ölçeg sirkuly emele gelýär (1.10-njy *ç* çyzgy).

Çyzgy kagyzy. DS 597-ä görä ýokary hilli B kysymly we ýönekeý O kysymly çyzgy kagyzlary öndürilýär.

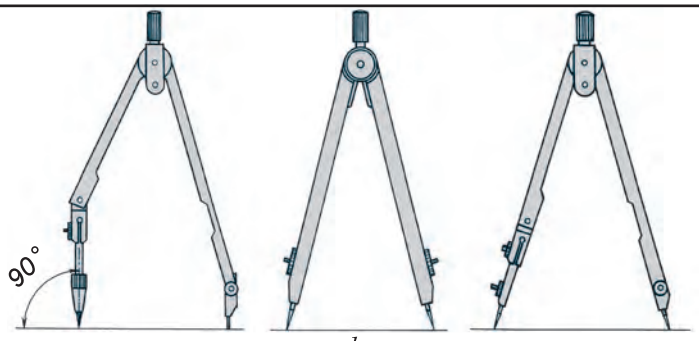
B kysymly kagyz uzak wagt saklanýan möhüm çyzgylary çyzmaga niýetlenen. O kysymly kagyz uzak wagt saklanmagy talap edilmeýän çyzgylary çyzanda ulanylýar.

Iş ýerini guramak. Iş ýeri ilki bilen gowy ýagtylandyrylan bolmalydyr. Işiň hili we önümi, esasan, şuňa bagly.

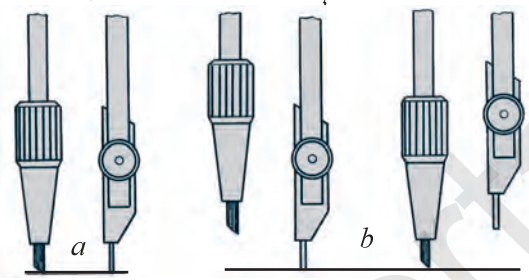
Ýagtylyk tebigymy ýa-da emelimi iş ýerine ýokardan, çep tarapdan birneme öňräkden düşmeldir. Ine şunda göz ýadamaýar, çyzgyjyň gapyrgasy, galam we çyzga eliň kölegesi düşmeýär hem-de çyzgy çyzylanda onuň üsti örän dury görünýär.

Çyzgy çyzylan mahalynda dogry oturmak uly ähmiýete eýe. Okuwçy çyzgy çyzan wagtynda kellesini we eginlerini dogry tutup, öňe birneme egilip oturmalydyr. Göz bilen çyzgy kagyzynyň arasyndaky aralyk 300–350 mm bolmaly. Döşüňi parta ýa-da çyzgy stoluna diräp oturmak bolmaýar. Döş bilen partanyň aralygynda iň bolmanda 30–50 mm aralyk bolmalydyr. Aýaklary mümkingadar pola aýasy bilen diräp oturmaly.

http://elibrary.tdpu.uz



1.10-njy çyzgy.



1.11-nji çyzgy.

1. Çyzgy diýip nämä aýdylýar?
2. Orta Aziýada çyzuwyň ösüş taryhy barada nämeleri bilýärsiňiz?
3. Standart näme?
4. Çyzuw esbaplaryna nämeler girýär? Çyzuw materiallaryna näme?
5. Üçburçluklaryň dogry ýa-da nädogrulygy nähili barlanylýar?
6. Nähili galamlar bolýar? Olar nähili belgilenýär?

Suratkeş Kemaliddin Behzad öz eserlerini nähili aksonometriýada ýerine ýetiripdir?

A. Perspektiwa. B. Gyşyk burçly aksonometriýa.
C. Frontal dimetriýa. D. Frontal izometriýa.

2-§. ÇYZGYLARY TAÝÝARLAMAK. STANDART. FORMAT. MASŞTAB

Çyzgyny taýýarlamak. Galam bilen çyzgy çyzmak. Çyzgy çyzmagyň birinji basgançagy çyzyklary galam bilen inçe edip çyzyp çykmakdan ybaratdyr.

Galam bilen çyzgy çyzandaky esasy kadalar. Ölçegler çyzga ölçeg çyzgyjynyň ýa-da bellik ediji sirkulyň kömeginde ölçäp goýulýar. Eger çyzylýan şekil simmetrik bolsa, ol wagtda ilki bilen simmetriýa oky çyzylýar. Berlen ölçegiň ýarysy simmetriýa okunyň iki tarapyna ölçäp goýulýar. Kömekçi çyzyklary çyzanda galamyň ujy 1.6-njy *a* çyzgy ýaly ýa-da grafit sterženi inçe bolan gaty galamdan peýdalanylýar.

http://edu-portal.uz

Çyzgy çyzmagyň ikinji basgançagynda çyzylan çyzgynyň üstünden basyp çyzylýar. Çyzgyny basyp çyzanda galam kagyzyň hiline garap saýlanýar. Kagyzyň üsti büdür-südür bolsa, gatyrak galam, ýylmanak bolsa, ýumşagrak galam saýlanýar.

Çyzgyny ilki bilen merkez, simmetriýa ok çyzyklary we inçe çyzyklary çyzmakdan başlamaly. Soňra töwerekler, radiusly dugalar, soň göni çyzyklaryň üstünden basyp çyzmak maslahat berilýär.

Esasy kontur, ýagny çyzgydaky ähli ýogyn çyzyklar kömekçi inçe çyzyklaryň üstünden 2.1-nji çyzgyda görkezilişi ýaly, ortada galdyryp çyzylýar. Şuny ýatdan çykarmaň, ýogyn kontur, ýagny ýogyn çyzyklar inçe çyzyklaryň içinden çyzylsa, detalyň kontury kiçelip gidýär, daşarsyndan çyzylsa, ulalyp gidýär.



2.1-nji çyzgy.

Sirkula ornaşdyrmak üçin göni çyzyklaryň üstünden basyp çyzylýan galama garanda birneme ýumşagrak galam almaly. Şonda çyzyklar anyk çyzylýar we kagyzdaky töwereklerіň merkezleri ýerleşýän nokat çendenaşa giňelip gitmeýär. Merkezleri saklap galmak üçin sirkulyň aýagyndaky iňňäniň çyzgy tekizligine perpendikulýar bolmagyna hem-de iňňäniň kütek tarapyndaky çykyp duran ujundan peýdalanmaga uly üns berilýär. Töweregiň radiusynyň ululygyna garap iňňäni gerekli ýagdaýa üýtgedip durmaly. Bir merkezli konsentrik töwerekleri çyzanda sentrik diýen gurluşdan peýdalanylýar.

Çyzgy taýýar bolandan soň artykmaç çyzyklar öçürilýär, ýalňyşlary bolsa düzedilýär. Artykmaç ýa-da ýalňyş çyzylan çyzyklary öçürende şablonlardan peýdalanmak maslahat berilýär.

Standartlar, formatlar (biçimler) we esasy ýazgy.

Standart Özbegistan Respublikasynyň konstruktorlyk resminamalarynyň ýeke-täk ulgamy (Öz KRÝEU) 17.11.2003-nji ýylda kabul edilen we **Öz DSt 2.001:2003** diýip belgilenýär.

Öz KRÝEU standartynyň belgilenişine mysal:

Öz DSt 2. 0 01 :2003

Standart hasaba alnan ýyl

Topardaky standartyň tertip nomeri

Standart toparynyň klassifikasion şifri

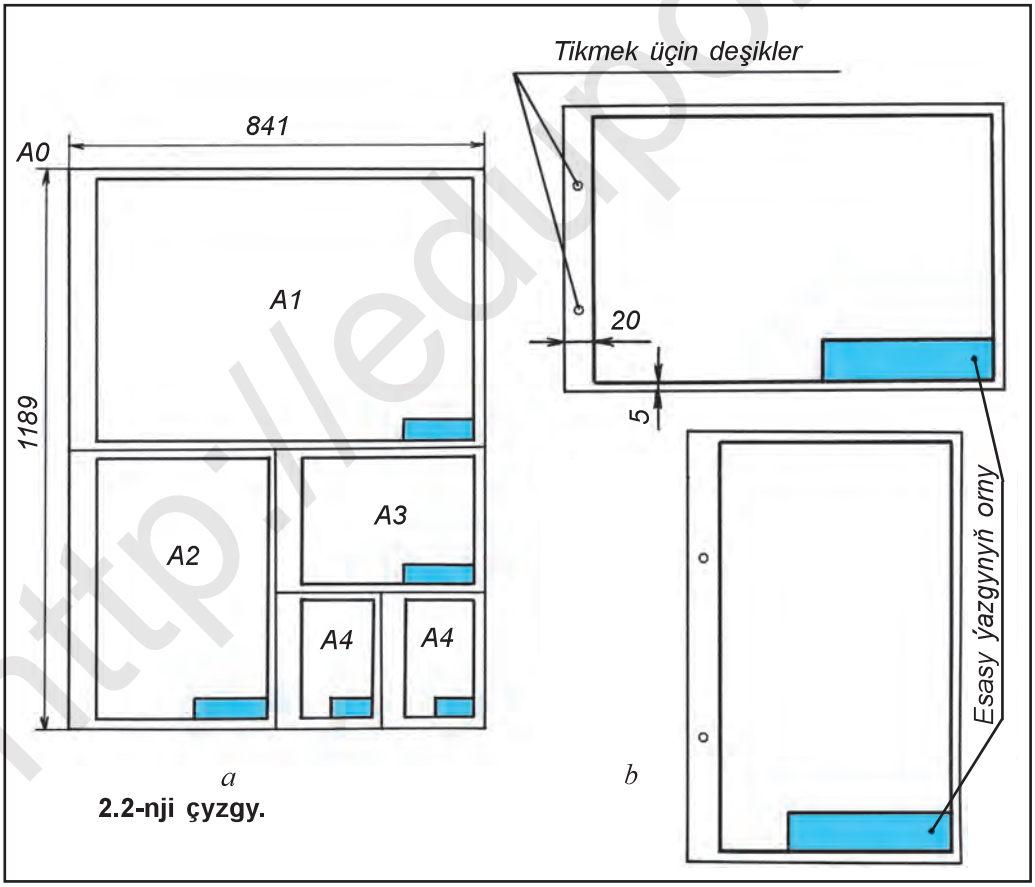
Öz KRÝEU standartynyň klasy

Özbegistanyň Döwlet standartynyň belgisi (indeksi)

Öz KRÝEU standartlarynyň ählisi standartlaşdyryjy pudagara ulgamynyň 2-nji klasyna girýär we ol diňe çyzgylary çyzmaga niýetlenen. Önümleri (detallary) taýýarlamak üçin aýratyn standartlar bar.

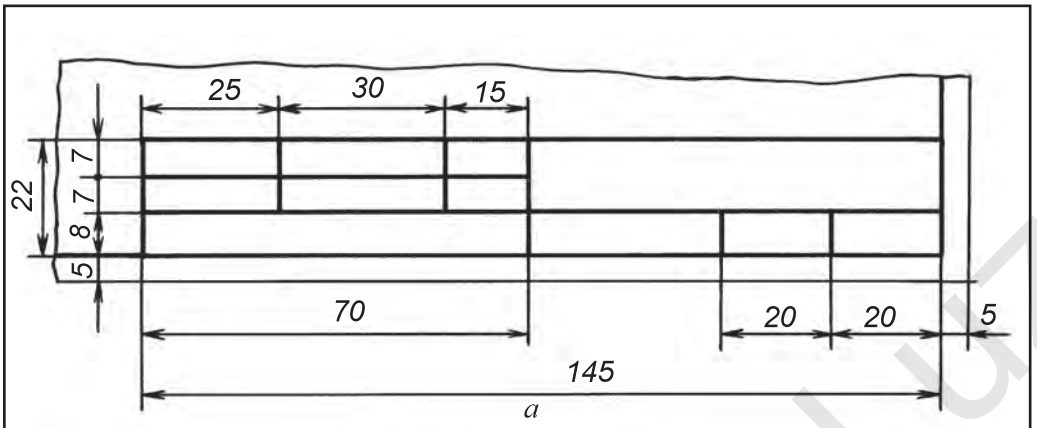
Format latynça söz bolup, «şekillendirmek» diýen manyny aňladýar. Öz DSt 2.301:2003 görkezmesine görä, hemme çyzgylar mälim formatdaky standartda bellenilen ölçegdäki kagyza çyzylýar. Standartda esasy bäş – A4, A3, A2, A1 we A0 (2.2-nji *a* çyzgy*)* format tassyklanan. Ähli formatlar üçin ölçeg birligi hökmünde ölçegleri 210×297 mm bolan A4 format kabul edilen. Galan formatlar A4 -üň bir tarapyny ikä, iki tarapyny hem ikä we başgalara köpeltmekden alynýar.

Çyzgy formatynyň gyrasy we esasy ýazgy. Öz DSt 2.401:2003 görkezmesine görä, maşyngurluşyk önümçiligi çyzgylarynda esasy ýazgylar çyzgy kagyzynyň gyrasynyň aşaky sag tarapynyň burçunda ýerleşdirilýär. Esasy ýazga çyzgyda şekillendirilen jisimiň ady, çyzgy kim tarapyndan we haçan çyzylanlygy, kim tarapyndan barlanandygy we kabul edileni, çyzylan jisimiň materialy, masştaby ýalylar ýazylýar. Çyzgyny albom ýa-da kitap edip tikmek maksadynda onuň gyrasy çyzgy kagyzlarynyň çep tarapyndan 20 mm, galan üç tarapyndan 5 mm-den ýer galdyrylyp çyzylýar (2.2-nji *b* çyzgy*)*. 2.3-nji *a* çyzgyda okuw çyzgysynyň esasy ýazgysynyň ölçegleri we şekili, 2.3-nji *b* çyzgyda bolsa onuň grafalaryny doldurmagyň tertibi görkezilen.



2.2-nji çyzgy.

http://edyp.org.uz



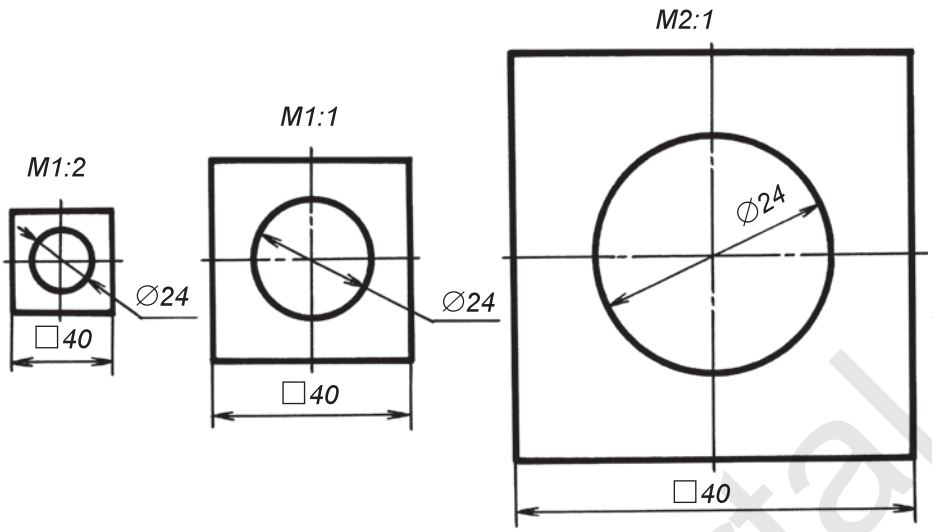
2.3-nji çyzgy.

Çyzgy masştablary. Tehnikada örän maýda sagadyň detallary ýa-da örän uly, meselem, pagta ýygýan kombaýnyň bunkeri, öýler, köpri ýalylardan peýdalanylýar. Olar örän uly ölçeglere eýe. Ýöne olary çyzgyda hakyky ululygynda çyzyp bolmaýar. Çyzgy kagyzyna sygdyrmak maksadynda uly zatlary kiçeldilip, kiçi zatlary bolsa ulaldyp çyzmaga dogry gelýär. Munuň üçin çyzgynyň masştablaryndan peýdalanylýar. *Çyzgynyň uzynlyk (ululyk) ölçegleri bilen zadyň laýyk uzynlyk ölçegleriniň arasyndaky gatnaşyk* ***çyzgy masştaby*** *diýlip atlandyrylýar.*

Köplenç zatlaryň çyzgylaryny özüniň hakyky ölçegi, ýagny hakyky görnüşinde 1:1 (bire bir) masştabda çyzmaga hereket edilýär. Masştabda ýazylan sanlara garap çyzgynyň nähili çyzylandygy bilinýär. Detal iki esse kiçeldilip çyzylan bolsa, 1:2 (bire iki) diýlip belgilenýär. Detal iki esse ulaldylyp çyzylan bolsa, 2:1 (ikä bir) diýlip ýazylýar. Şeýdip, masştabda kiçi san birinji bolup, meselem: 1:2, 1:5, 1:10 görnüşlerde ýazylsa, kiçeldiş masştaby, uly san birinji bolup, meselem: 2:1, 5:1, 10:1 görnüşlerde ýazylsa, ulaldyş masştaby, 1:1 görnüşde ýazylsa, hakyky ululykdaky masştab diýilýär.

Öz DSt 2.302:2003 tarapyndan çyzgylar çyzylanda aşakdaky masştablar kesgitlenen:

https://edu.portal.uz



2.4-nji çyzgy.

Kiçeldiji masştablar: 1:2, 1:2,5, 1:4, 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500, 1:800, 1:1000.

Hakyky ululyk masştaby: 1:1.

Ulaldyjy masştablary: 2:1, 2,5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, 40:1, 50:1, 100:1 we başgalar.

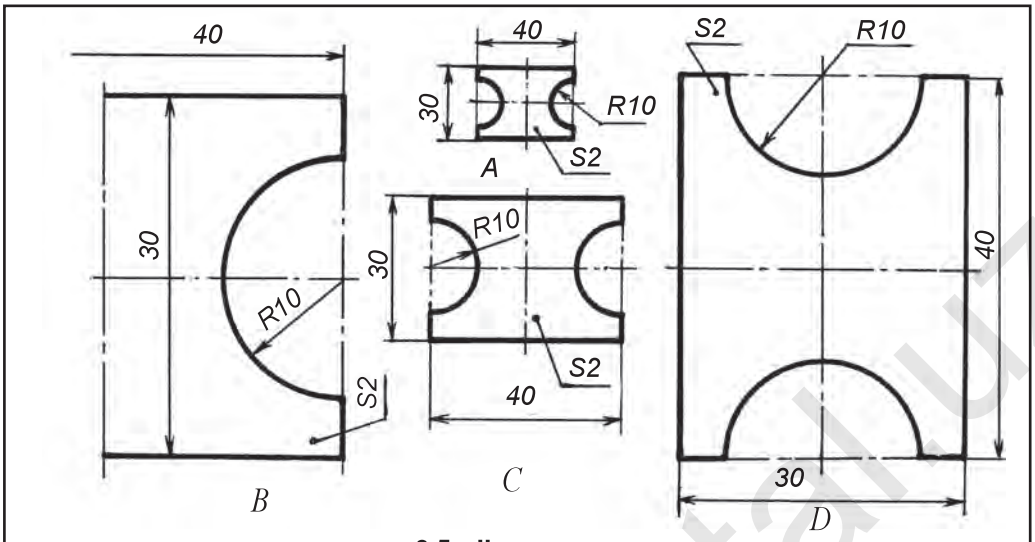
Esasy ýazgyda masştab üçin aýratyn bölünen grafa M belgi goýulman 1:1 ýa-da 1:2, ýa-da 2:1 we başga görnüşinde ýazylýar. Başga ýerlere M harpy goşup ýazylýar. Meselem, M1:1 ýa-da M2:1, ýa-da M1:2 we başga görnüşde ýazylýar.

2.4-nji çyzgyda podkladka dürli masştablarda çyzylan. Ortada hakyky ululygynda, ýagny M1:1-de, çep tarapda iki esse kiçi, ýagny M1:2-de, sag tarapda iki esse uly, ýagny M2:1 masştablarda görkezilen. Nähili masştabda çyzylandygyna seretmezden, çyzgyda onuň hakyky ululykdaky ölçegleri goýlan.

1. Çyzgydaky artykmaç we ýalňyş çyzyklar nähili öçürilýär?
2. Masştab näme? Masştablar çyzgyda nähili görnüşde ýazylýar?
3. A4 format nähili ölçeglere eýe?
4. Gyra çyzyklary formatyň araçäklerinden nähili aralykda çyzylýar?
5. Esasy ýazgy çyzgynyň haýsy burçuna çyzylýar? Oňa nämeler ýazylýar?

1. Iki sany A4 format taýýarlaň we oňa gyra hem-de esasy ýazgysyy çyzyň.
2. «Prokladka» dürli masştablarda şekillendirilen. Olardan biri (2.5-nji *C* çyzgy) M1:1-de berlen bolup, *A*, *B*, *D*-lar nähili masştabda çyzylanlygyny anyklaň.

http://abdulportal.uz



2.5-nji çyzgy.

Nähili masştab berlen: M2:1?
A. Kiçeldiji. B. Natural (asyl). C. Ulaldyjy. D. Gatnaşyk.

3-§. ÇYZYGYŇ GÖRNÜŞLERI. ÖLÇEG GOÝMAGYŇ KADALARY

Zatlary tekizlikde (kagyzyň üstünde) şekillendirende peýdalanylýan çyzyk we onuň köpdürlüligi döredijiler tarapyndan döredilen buýuk grafiki açyş hasaplanýar.

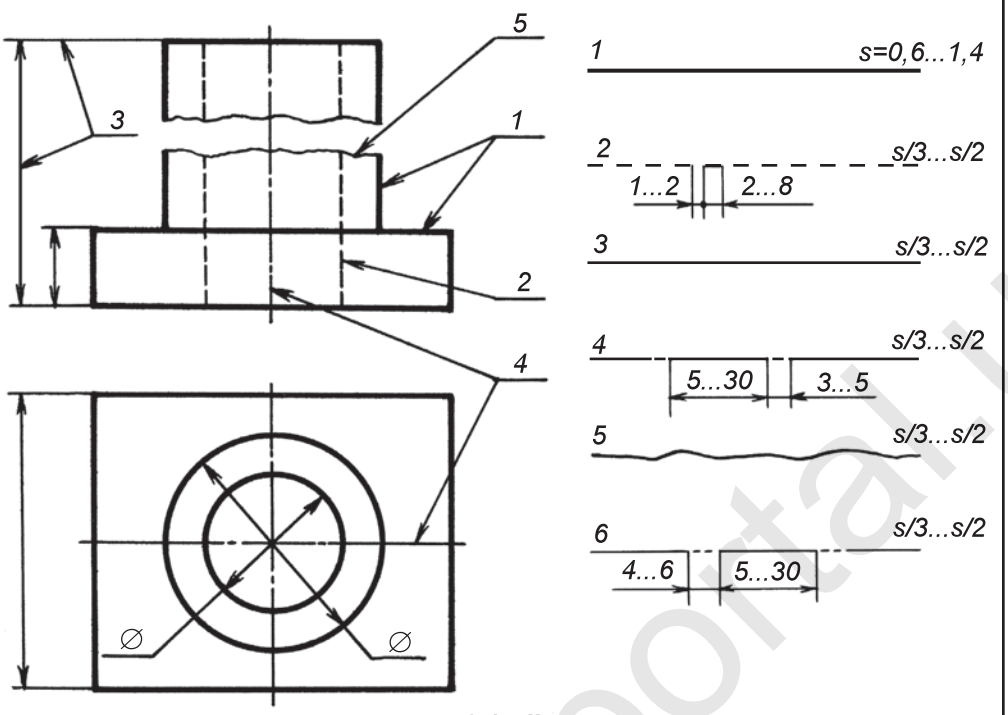
Öz DSt 2.303:2003 tarapyndan çyzgy çyzyklarynyň aşakdaky görnüşleri kesgitlenen: 1. Esasy utgaşyk, ýogyn. 2. Görünmeýän kontur, ştrih. 3. Inçe utgaşyk. 4. Merkezi we ok ştrih-punktir. 5. Utgaşyk tolkun. 6. Iki nokatly ştrih-punktir çyzyklar (3.1-nji çyzgy).

Çyzgylarda jisimleriň göze görnüp duran şekilini şekillendirende ulanylýan esasy utgaşyk ýogyn çyzyga *görünýän kontur çyzyklar* diýilýär. Çyzgylarda jisimleriň göze görünmeýän bölegini şekillendirýän çyzyk *ştrih çyzyk* diýlip atlandyrylýar. Şekili iki simmetrik (birmeňzeş) böleklere bölýän ştrih-punktir çyzyga *ok* ýa-da *simmetriýa çyzygy* diýilýär.

Töwerekleriň merkezinden bir-birine perpendikulýar geçýän ştrih-punktir çyzyklar *merkez çyzyklarydyr*. Ok, simmetrik we merkez çyzyklary jisimiň şekiliniň konturyndan 3–5 mm çykyp dursa boldugy. Ondan artykmajy öçürip taşlanýar.

Esasy ýogyn utgaşyk çyzygyň galyňlygy latynça *s* harpy bilen belgilenýär. Başga çyzyklaryň ýogynlygy esasy ýogyn utgaşyk çyzygyň saýlap alnan galyňlygyna bagly bolýar. Inçe utgaşyk çyzyklar ölçeg çyzyklary, çete çykaryş ölçeg

http://edu.portal.uz



3.1-nji çyzgy.

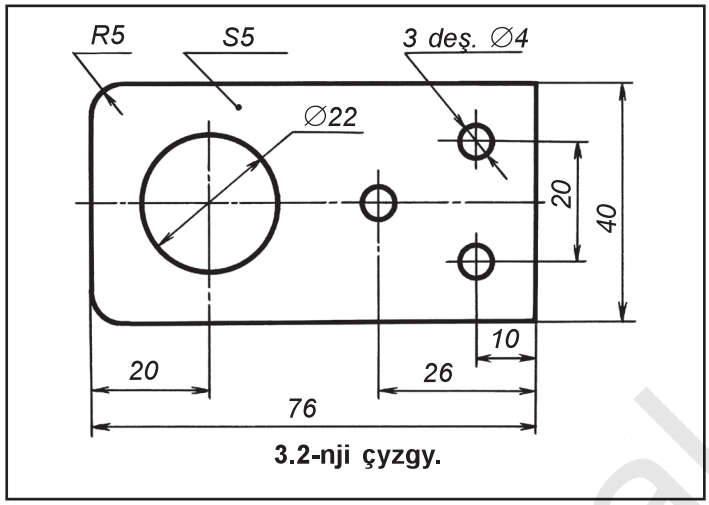
çyzyklary çyzgylary çyzanda peýdalanylýar. *Utgaşyk tolkun çyzyklardan* detal doly şekillendirilmedik, üzüp şekillendirilen ýerlerde, *iki nokatly ştrih-punktir* çyzykdan detalyň ýaýylmalarynda onuň gyralary (eplenýän) ýerlerini şekillendirende peýdalanylýar. Çyzgydaky şekiliň ululygyna we çylşyrymlylygyna garap, esasy ýogyn utgaşyk çyzyk arkaly şekillendirilýän kontur çyzygyň ýogynlygy $s = 0{,}6$ mm-den tä 1,4 mm-e çenli alynýar.

Kabul edilen kontur çyzygyň ýogynlygy şu çyzgynyň ählisinde birmeňzeş bolmaly. Kontur çyzyklaryň ýogynlygyna garap, görünmeýän kontur çyzygyň ştrihleriniň uzynlygy 2 mm-den 6 mm-e çenli bolmalydyr. ştrihleriň aralygy 2 mm-e çenli alynýar. Şonuň ýaly-da, ştrihleriň uzynlygy we olaryň arasyndaky aralyk şu çyzgynyň ähli ýerinde birmeňzeş bolmaly. Ştrih-punktir çyzyklarda ştrihleriň uzynlygy takmynan 15 mm-den 30 mm-e çenli, ştrihleriň arasyndaky aralyk 3 mm-den 5 mm-e çenli bolmaly. Ştrihleriň arasynda nokat birneme süýnen nokat görnüşinde şekillendirilýär. Ştrih-punktir çyzyklar töweregiň merkezinde nokat bilen däl, eýsem ştrihleriň özara kesişmesi, ahyrynda ştrih bilen gutarmaly. Töweregiň diametri 12 mm-den kiçiräk bolsa, olardaky merkez çyzyklary utgaşyk edip çyzylýar.

Ölçeg goýmagyň kadalary. Ölçeg goýmagyň kadalary Öz DSt 2.307:2003 da doly beýan edilen. Çyzga garap detalyň nähili uly-kiçilikde çyzylandygyny anyklamaga kömek edýän ölçeglere *çyzgy ölçegleri* diýilýär.

Ölçegler ölçeg çyzyklarynyň we ölçeg sanlarynyň kömeginde görkezilýär.

http://kitobuotal.uz



3.2-nji çyzgy.

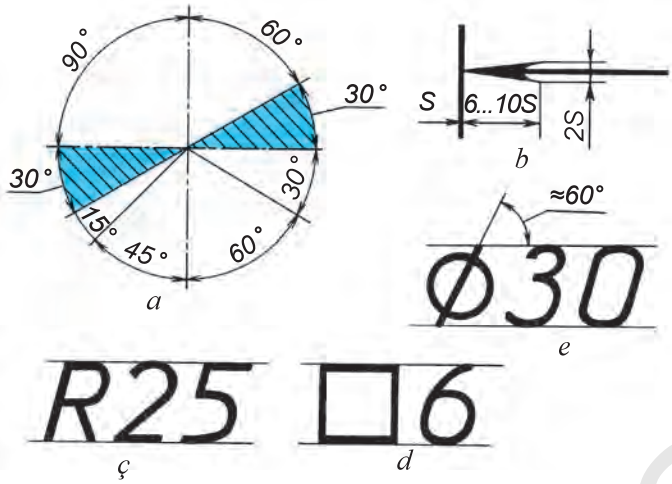
Maşyngurluşyk çyzgylarynda çyzykly ölçegler hemme wagt millimetr hasabynda goýulýar. Ýöne mm belgisi çyzgyda düşürlip galdyrylýar. Burç ölçegleri gradus belgileri bilen görkezilýär. Çyzgy nähili masştabda çyzylandygyna seretmezden, oňa hemme wagt şol detalyň hakyky ölçegleriniň bahasy goýulýar. Ölçeg çyzyklary detalyň konturyndan oňa parallel edip, 7–10 mm aralykda geçirilýär (3.2-nji çyzgydaky *26*, *76*, ... ölçegler). Ölçeg sanlary ölçeg çyzygynyň üstünden ortaragynda ýa-da oňa ýakynrak ýerde görkezilýär. Ölçeg çyzyklary başga çyzyklar bilen kesişmeli däldir. Şonuň üçin ilki bilen kiçi, soň uly ölçeg goýulýar (3.2-nji çyzgydaky *10, 26, 76* ölçegler). Çyzgydaky wertikal ölçeg çyzyklarynyň üstüne goýlan ölçeg sanlaryny okamak we olary ýazmak amatly bolar ýaly çyzgy sagat miliniň ýönelişinde, çepden saga 90°-a öwrüp garalýar we ýazylýar.

Çyzgyda her bir ölçeg bir gezek görkezilýär. Detalyň iň uly ölçeglerini, ýagny giňligini, beýikligini, inini ýa-da galyňlygyny görkezýän ölçeglere *gabarit ölçegler* diýilýär (3.2-nji çyzgydaky *5, 40, 76* ölçegler). Gabarit ölçegleri görkezýän ölçeg çyzyklary wertikal we gorizontal çyzyklara parallel alnýar. Ölçeg çyzyklary çykaryş çyzyklaryna strelkanyň ujy bilen degip durmaly. Strelkanyň gurluşy 3.3-nji *b* çyzgyda görkezilen. Strelkanyň ululygy kontur çyzyklaryň ýogynlygyna bagly bolup, çyzgynyň hemme ýerinde birmeňzeş ululykda bolýar. Çykaryş çyzyklary ahyrky strelkadan 2–3 mm çykyp dursa ýeterlidir, artykmajyny öçürip taşlamaly.

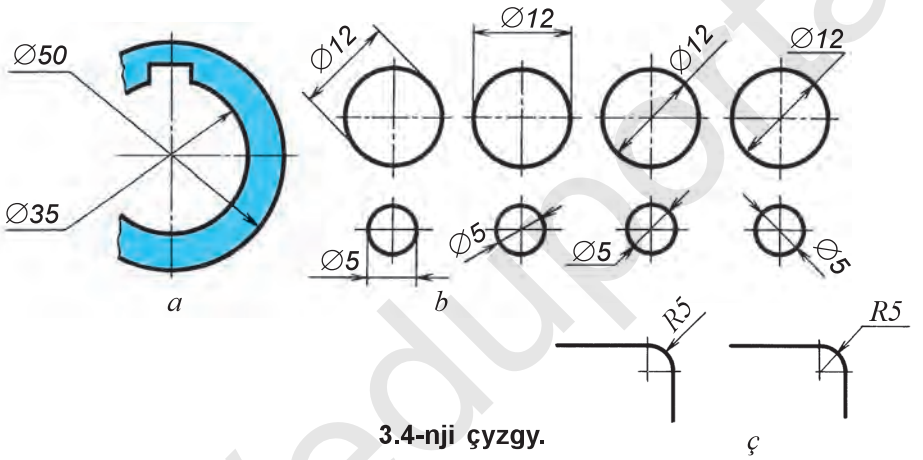
Burç ölçeglerini goýmagyň kadalary 3.3-nji *a* çyzgyda berlen. Ştrihläp goýlan ýerdäki burç ölçegleri çykaryp görkezilýär.

Töweregiň diametrleriniň ölçeglerini görkezmekde ölçeg sanynyň öňüne hemme wagt diametri aňladýan şertli belgi ∅ goýulýar (3.3-nji *e* çyzgy). Radiuslaryň ölçeglerini görkezýän ölçeg sanynyň öňüne hemme wagt radius belgisi *R* ýazylýar (3.3-nji *ç* çyzgy). 3.4-nji çyzgydaky töwerek we radius ölçeglerine üns beriň.

http://kitap.portal.uz



3.3-nji çyzgy.



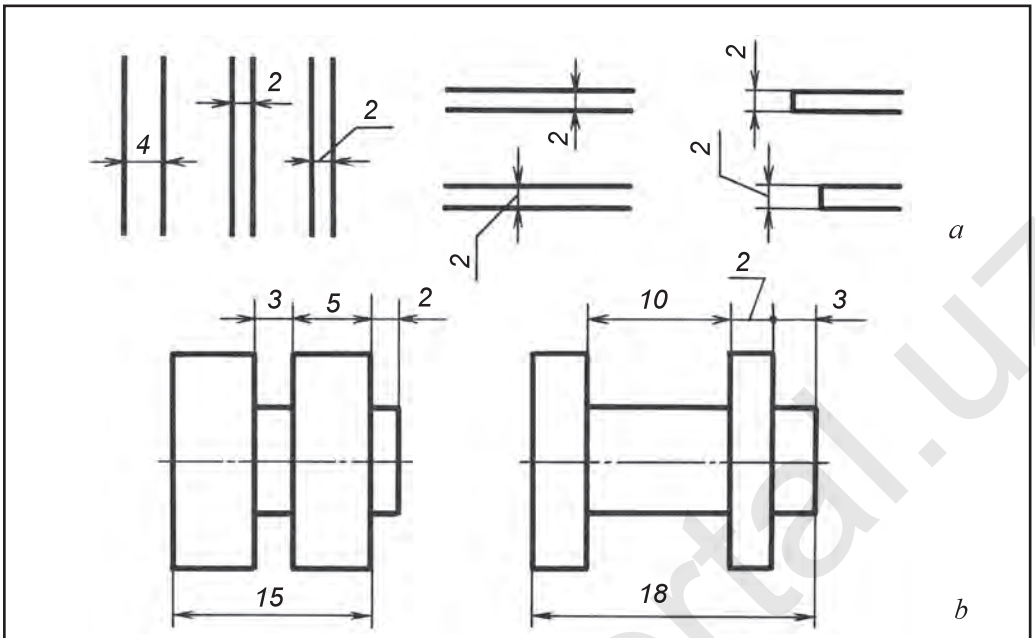
3.4-nji çyzgy.

Çyzgyda kwadrat deşik ýa-da kwadrat çykyt (güberçek) ölçeg sanynyň öňüne kwadrat belgisi □ goýulýar (3.3-nji *d* çyzgy).

Detalda birmeňzeş element, ýagny töweregi silindrik deşik köp gezek gaýtalansa we olaryň diametrleriniň ölçegleri birmeňzeş bolsa, birmeňzeş ölçeg gaýtalap goýulmazdan, hemmesi üçin bir deşige onuň näçedigi ýazyp görkezilýär (3.2-nji çyzgydaky *3 deş. Ø4* ölçege garaň).

Töwerek çyzgyda doly şekillendirilmese, ýagny ýarysyndan artyk çyzylsada diametriň ölçeg çyzygy 3.4-nji *a* çyzgyda görkezilişi ýaly üzüp çyzylýar. Ýöne töweregiň diametriniň ölçeg sany doly görkezilýär. Eger ölçeg sanyny, ýagny töweregiň diametriniň bahasyny ýazmak üçin ýer ýeterli bolmasa, bu sany 3.4-nji *b* çyzgyda görkezilişi ýaly çykaryp ýazmak mümkin. Eger töweregiň diametri 12 mm-den kiçi bolsa, strelkalary töweregiň daşarsyndan goýmak maslahat berilýär (3.4-nji *b* çyzgydaky *Ø5*). Eger radiuslaryň ölçegleri 5 mm-den kiçi bolsa, ölçeg strelkasyny 3.4-nji *ç* çyzgydaky ýaly (*R5*) ýaýyň

http://edu portal.uz



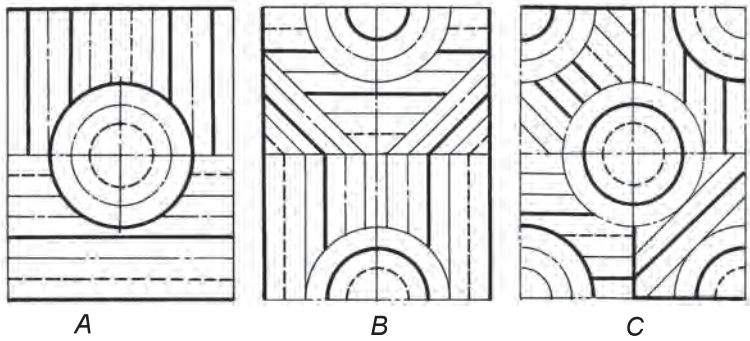
3.5-nji çyzgy.

daşarsyndan goýmak mümkin. Çykaryş çyzyklary bilen görünýän kontur çyzyklarynyň arasyndaky ýeriň ölçeg sanyny ýazmak üçin ýeterli bolmasa, ölçeg çyzygyny we olardaky strelkalary 3.5-nji *a* çyzgyda görkezilişi ýaly goýmak mümkin. Ölçeg çyzygyndaky strelkalary goýmak üçin ýer ýeterli bolmadyk ýagdaýlarda çykaryş çyzygyndaky käbir strelkalary nokat bilen çalşyrmak mümkin (3.5-nji *b* çyzgy).

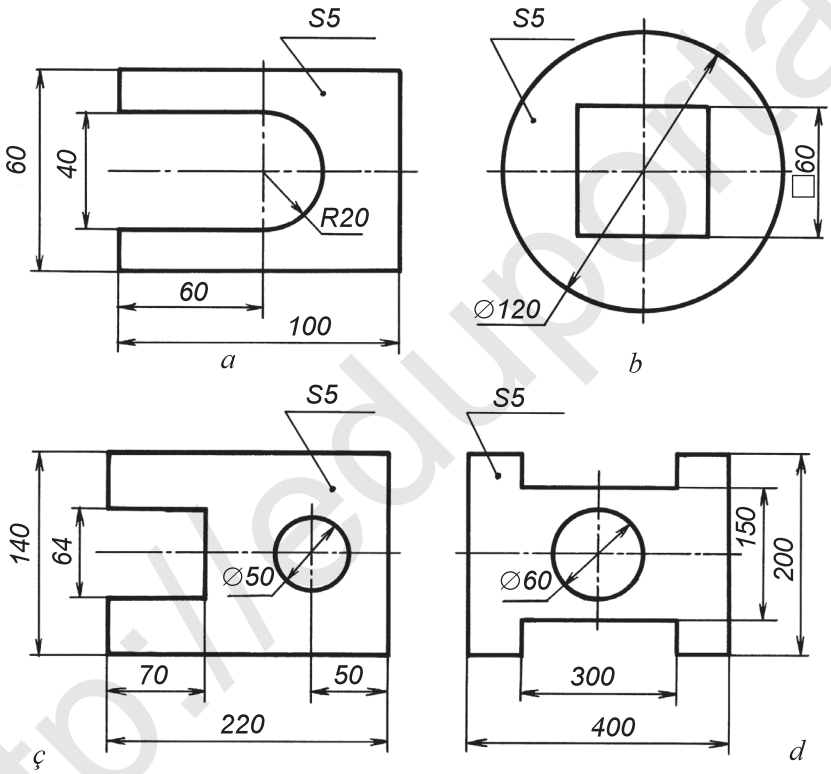
1. Çyzgy çyzyklarynyň atlary we olaryň ýogynlyklary nähili saýlanýar?
2. Töweregiň merkezlerindäki çyzyklar nähili çyzylýar?
3. Näme üçin çyzgylara ölçeg goýulýar?
4. Nähili ýagdaýlarda ölçeg sanlarynyň öňüne şertli belgiler goýulýar? Bu belgiler nähili ýazylýar?
5. Çyzgylardaky ölçegler nähili birlikde aňladylýar?

1. Çyzgy çyzyk görnüşlerinden düzülen nusgalar 3.6-njy çyzgyda berlen. Şolardan birini çyzyklaryň aralyklaryny bellik ediji sirkulda ýa-da çyzgyçda ölçäp, masştaba amal etmek bilen ulaldyp çyzyň.
2. Çyzuw depderiňize dürli ululykdaky 5 sanydan töwerek we töweregiň radiuslaryny çyzyň.
3. Çyzuw depderiňize, soňra çyzgy kagyzyna birnäçeden kontur, ýagny ýogyn çyzyklar çyzyp çykyň.
4. Ýasy detal çyzgylary berlen (3.7-nji çyzgy). Olardan birini masştaba amal etmek bilen göçürip çyzyň we ölçeglerini goýuň hem-de çyzgyny taýýarlaň. Esasy ýazgy we ölçeg sanlaryny ýazmaň.

http://edu-portal.uz



3.6-njy çyzgy.



3.7-nji çyzgy.

Detalyň iň uly (beýikligi, uzynlygy, ini) ölçegleri nähili atlandyrylýar?
A. Diametr. B. Radius. C. Gabarit. D. Kwadrat.

1-nji grafiki iş. Çyzygyň görnüşleri. Detala ölçeg goýmagyň kadalary. Mugallymyň tabşyrygy esasynda ýerine ýetirilýär.

http://edu portal.uz

Harplar (şriftler) adamzat tarapyndan döredilen hat ýazmagyň iň amatly medeni şekili hasaplanýar. Her bir harp we sifr köp çyzylan çyzgylar netijesinde konstruirlenendigi sebäpli, olar mini çyzgylara girýär.

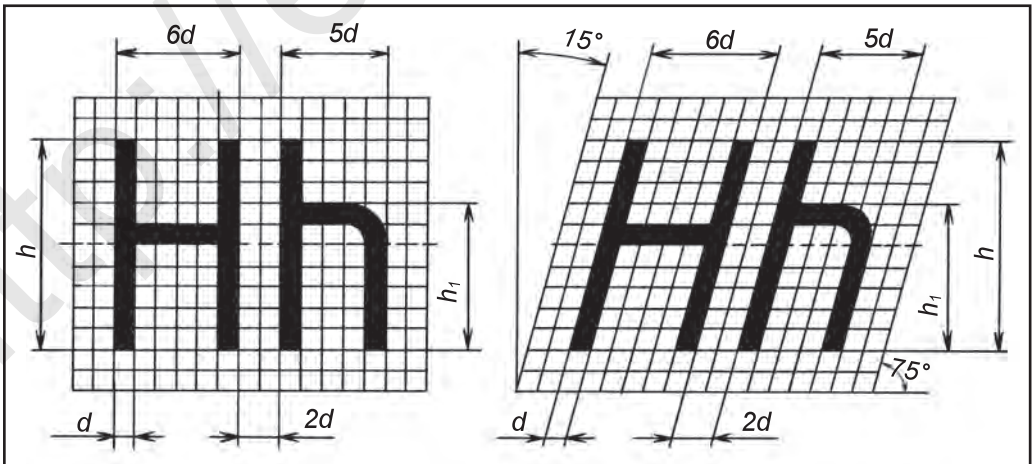
Çyzuw şriftleri. Umumy düşünjeler. Çyzgylardaky islendik ýazgylar Öz DSt 2.304:2003 talabyna görä anyk we aýdyň ýazylmalydyr. Döwlet standarty çyzylýan çyzgylaryň hemmesinde ýazylýan ýazgylary şu şriftlerde ýazmagy talap edýär. Çyzgynyň şrifti özüniň ýönekeýligi, harplaryň we sifrleriň birmeňzeş ýogynlykda bolmagy we hemişe 75° ýapgytlykda ýazylmagy bilen häsiýetlenýär.

Çyzgynyň şriftleri Öz DSt 2.304:2003 -e görä aşakdaky ölçeglerde tassyklanan: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40...

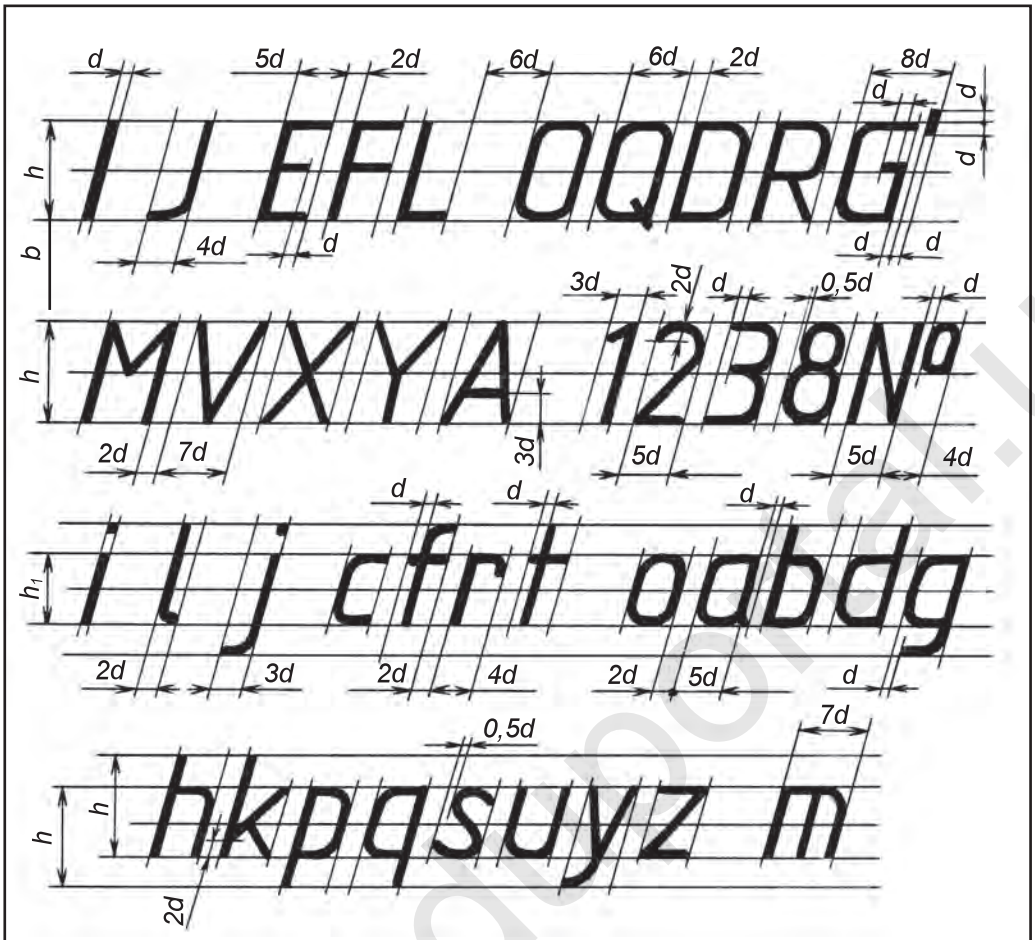
Şriftleriň ölçegleri diýip, baş harplaryň beýikligi *h* bilen aňladylmagyna aýdylýar. Meselem, baş harpyň beýikligi 10 mm bolsa, şriftiň ölçegi-de 10 bolýar. Standarta görä şriftler dik we ýapgyt ýagdaýda ýazylmagy mümkin. Olary ýazmak amatly bolar ýaly kömekçi gözenek torlary çyzyp almaly bolýar. Torlaryň gözenekleriniň giňligi (*d*) şu tora ýazylýan harplaryň çyzygynyň ýogynlygyna deň bolýar (4.1-nji çyzgy).

Harplaryň beýikligi *h*, ýazylyş ýogynlygy *d* bilen belgilense, ini we harplaryň arasyndaky *d* aralyga näçe dogry gelmegi bilen anyklanýar (4.1-, 4.2-, 4.3-nji çyzgylara garaň).

Şriftleri ýazanda aşaky bölegi dar bolan harpyň üstki bölegi dar bolan harp bilen ýanaşyk ýerleşýän ýagdaýlarda olaryň arasyndaky aralyk kemeldilýär (4.3-nji çyzgy). Aglaba baş harplaryň ini tertip boýunça öňki şriftiň ölçegine dogry gelýär. Meselem, 10 şriftiň giňligi, ýagny ini 7 mm bolýar. Baş harplaryň çyzyklarynyň ýogynlygy 1/10 *h* alynýar. Meselem, 10 ölçegli şriftiň çyzyklarynyň ýogynlygy 1 mm-e dogry gelýär.



4.1-nji çyzgy.



4.2-nji çyzgy.

Baş we ýazmaça harplaryň konstruksiýalary we olaryň ýazylyşy görkezilen bolup, ýazmaça harplaryň beýikligi, esasan, baş harplaryň (*h*) beýikliginiň 5/7 bölegini düzýär. Meselem, 10 ölçegli şriftiň ýazmaçasynyň beýikligi 7 mm bolýar. Ýazmaça harplaryň çyzyklarynyň ýogynlygy 1/10 *h* alynýar. 10 ölçegli şriftdäki ýazmaça harpyň çyzygynyň ýogynlygy 0,7 mm-e deň bolýar. Ýazmaça harplar bilen ýazylanda baş harplar hem ýazmaça harplaryň çyzyklarynyň ýogynlygynda ýazylýar.

1. Şriftler haýsy standart boýunça ýazylýar?
2. Şriftler nähili standart ölçeglerde ýazylýar?
3. Baş şriftleriň beýikligi nähili harp bilen belgilenýär? Ini nähili? Ýazylyş ýogynlygy nähili?
4. Yazmaça harplaryň beýikligi baş harplaryň *h* beýikliginiň näçe bölegini düzýär?



4.3-nji çyzgy.

1. Harpyň çyzyklarynyň ýogynlygy *d* onuň *h* beýikligine nähili gatnaşykda ýazylýar? A. 1/6. B. 1/8. C. 1/10. D. 2/5.
2. Harplaryň arasyndaky aralyk näçe *d* edip alynýar?
   A. *1d*. B. *1,5d*. C. *2,5d*. D. *2d*.

Ýokarda agzalan soraglara ýazmaça jogap taýýarlaň.

5-§. BAŞ WE ÝAZMAÇA HARPLARYŇ HEM-DE SIFRLERIŇ ÝAZYLYŞY

Gündelik durmuşymyzda we dürli edara hem-de guramalarda resmi elipbiý harplarynda ýazgylar alnyp barylýar. Çyzgylarda diňe standart şriftlerden peýdalanylýar.

5.1-nji çyzgyda latyn şriftine esaslanan çyzgy ýazgylary, arap we rim sifrleriniň gurluşy we ýazylyşy görkezilen. Sifrleriň beýikligi we ini (1-den başgalary) baş harplaryň beýikligine we inine deň bolýar. 1 sifriniň çyzygy onuň ýazylyş çyzygyna, ini *3d* -e deň edip ýazylýar.



5.1-nji çyzgy.

Çyzgy ýazgylaryny ýerine ýetirmek üçin amaly görkezmeler. Çyzgynyň şriftlerini ýazmak kömekçi torlary çyzmakdan başlanýar. Şriftiň ýapgytlygyny çyzmak üçin transportiriň ýa-da 30° we 45° burçly iki üçburçlugyň kömeginde setiriň esasyna 75° burçlar geçirilýär.



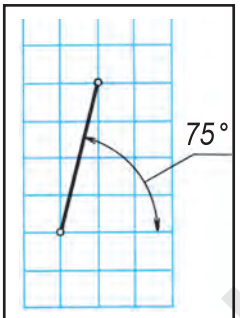
5.2-nji çyzgy.

Latyn we kiril elipbiýiniň şriftleriniň torlardan peýdalanyp ýazylyşy 5.1-we 5.2-nji çyzgylarda görkezilen. Şriftleri ýazanda olaryň bir-birine meňzeşliginden peýdalanmak maslahat berilýär.

Käbir harplary ýazanda kömekçi torlaryň ortasyndan geçýän, ýagny *1/2 h* çyzygy belläp almaly bolýar. Harplaryň arasyndaky göni ýa-da öwrüm çyzyklarynyň ýogynlygy orta çyzygyň üstünde ýa-da aşagynda ýerleşen bolýar. Sözleriň arasyndaky aralyk $e = 6d$, ýazgydaky hatarlaryň arasyndaky aralyk $b = 17d$, harplaryň arasyndaky aralyk $2d$ edip alynýar.

Gözenek depderde şriftleri ýazmak. Çyzgy şriftleri gözenek depdere ýazmak ep-esli amatly. Depderde 75° ýapgytlykda çyzyk geçirmek üçin dört

gözenegiň we bir gözenegiň diagonaly boýunça çyzyk geçirilýär (5.3-nji çyzgy). 4 gözenegiň beýikligi 20 mm, 3 sany gözenegiň beýikligi 15 mm, 2 gözenek bolsa 10 mm-i düzýär. Ilki bilen 3 gözenegiň beýikliginde şriftleri ýazyp maşk etmek maslahat berilýär. Munda şriftleriň ini 2 gözenegiň giňliginde alynýar. Soňluk bilen 2 gözenegiň beýikligindäki 10 ölçegli şrifti, soňra bir gözenekde 5 ölçegli şrifti ýazyp maşk edilýär.



5.3-nji çyzgy.

1. Baş harplar ölçegi bilen ýazmaça harplar ölçegi bir-birinden nähili tapawutlanýar?
2. Şriftlerde özara nähili meňzeşlikler bar?
3. Nähili ýagdaýlarda şriftleri kömekçi gözeneklerden peýdalanmazdan ýazmak mümkin?

Bir 12 listli gözenek depdere 14, 10, 7, 5 ölçegli baş we ýazmaça şriftleri hem-de sifrleri ýazyň.

Gözenek depderde şriftleriň ýapgytlygy nähili gözenekleriň gatnaşygynyň (diagonaly) kömeginde anyklanýar?
A. 4 we 2. B. 4 we 1. C. 5 we 2. D. 5 we 1.

2-nji grafiki iş. Çyzgynyň şriftlerini we sifrlerini ýazmak. Mugallymyň tabşyrygy esasynda ýerine ýetirilýär.

6-§. GEOMETRIK GURMALAR. DÜRLI ÇYZYKLARY ÇYZMAK

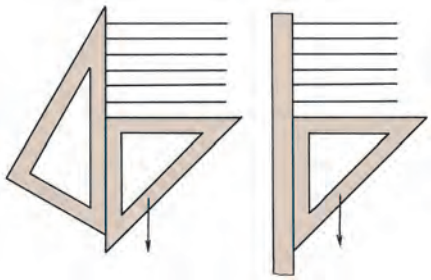
Islendik çyzgy çyzylanda özara parallel we perpendikulýar çyzyklary çyzmaly bolýar. Bir çyzykda merkezleri bir-birinden özara deň aralykda ýerleşýän birnäçe deşikleri bar detallar hem duşýar.

Gorizontal çyzyklary geçirmek. Gorizontal göni çyzyklary hemme wagt gorizont (gözýetim) çyzygyna parallel alynýar. Şonuň üçin hem gorizontal çyzyk çyzgyda çyzgy kagyzynyň ýapgyt tarapyna parallel geçirilýär.

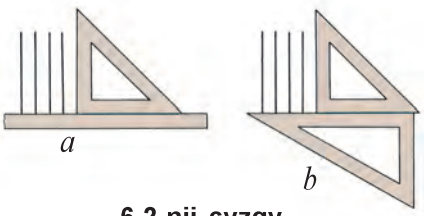
Gorizontal çyzyklar çepden saga garap çyzylýar. Özara parallel gorizontal çyzyklar çyzmagyň iň amatly usuly iki üçburçlugyň ýa-da çyzgyjyň we üçburçlugyň kömeginde çyzmakdyr (6.1-nji çyzgy). Iki üçburçlugyň kömeginde parallel çyzyklar çyzylanda olaryň biri ugrukdyryjy edip alynýar, ol gozganyp gitmez ýaly ony çep el bilen basyp durulýar. Ikinjisi ugrukdyryjy üçburçlugyň gapyrgasyna sürüp çyzylýar.

Wertikal çyzyklary çyzmak. Wertikal çyzyklar gorizont (gözýetim çyzygyna perpendikulýar geçirilýär. Ýerde dik duran zatlara, adatda, *wertikal duran zatlar* diýilýär. Şoňa görä, beýle çyzyklar *wertikal çyzyklar* diýlip atlandyrylýar. Çyzgyda wertikal çyzyklar çyzgy kagyzynyň dik gapdal taraplaryna parallel ýa-da gorizontal çyzyklara perpendikulýar edip geçirilýär.

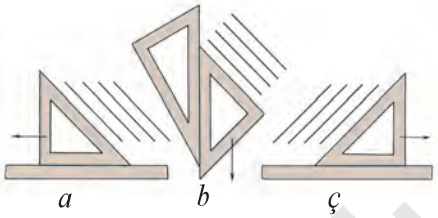
hurmon.edu.portal.uz



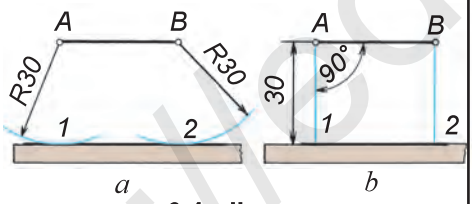
6.1-nji çyzgy.



6.2-nji çyzgy.



6.3-nji çyzgy.



6.4-nji çyzgy.

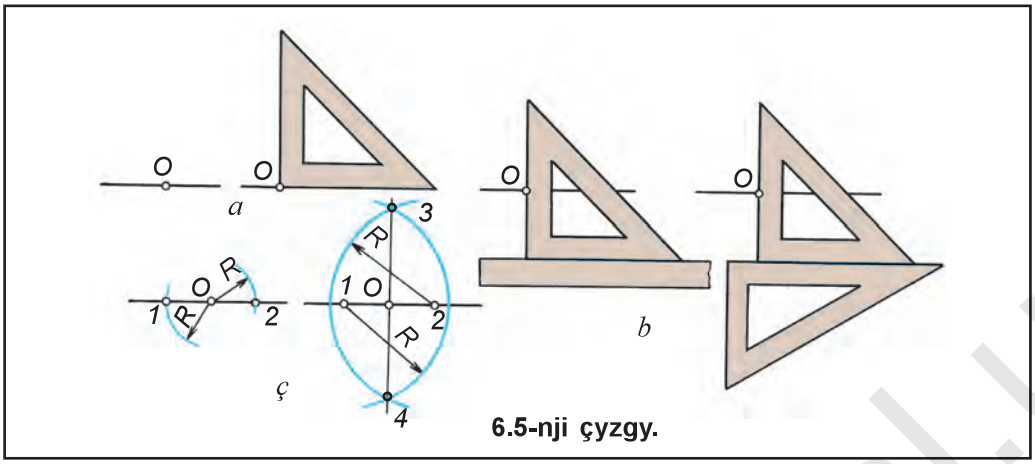
Wertikal çyzyklar aşakdan ýokary garap çyzylýar. Wertikal parallel çyzyklar çyzmagyň iň amatly usuly çyzgyçdan we üçburçlukdan ýa-da iki üçburçlukdan peýdalanyp çyzmakdyr (6.2-nji *a, b* çyzgy).

Ýapgyt çyzyklary çyzmak. Ýapgyt ýagdaýdaky çyzyklar gorizontal we wertikal çyzyklara garanda islendik burçda ýerleşýär. Wertikal ýa-da gorizontal çyzyklar öz ýagdaýyny üýtgetse, ýapgyt çyzyklara geçip galýar. Gorizontal we wertikal ýagdaýdan başga ýagdaýy eýelän çyzyklara *ýapgyt çyzyklar* diýilýär.

Ýapgyt çyzyklar, çyzgydaky ýagdaýyna görä, ýokardan aşak ýa-da aşakdan ýokary garap çyzylýar (6.3-nji çyzgy). Özara parallel çyzyklary sirkulyň kömeginde ýa-da ölçäp goýmak ýoly bilen hem çyzmak mümkin. Meselem, *AB* göni çyzyk kesimine 30 mm aralykda oňa parallel göni çyzyk geçirmek üçin sirkulda 30 mm ölçäp, *A* we *B* nokatlardan dugalar çyzylýar we olara galtaşma geçirilýär (6.4-nji *a* çyzgy). Ýa-da *A* we *B* nokatlardan göni çyzyk kesimine 90° burçda inçe çyzyk çyzylýar we olara 30 mm ölçeg goýulýar. Soňra emele gelen *1*-nji we *2*-nji nokatlar özara utgaşdyrylýar (6.4-nji *b* çyzgy).

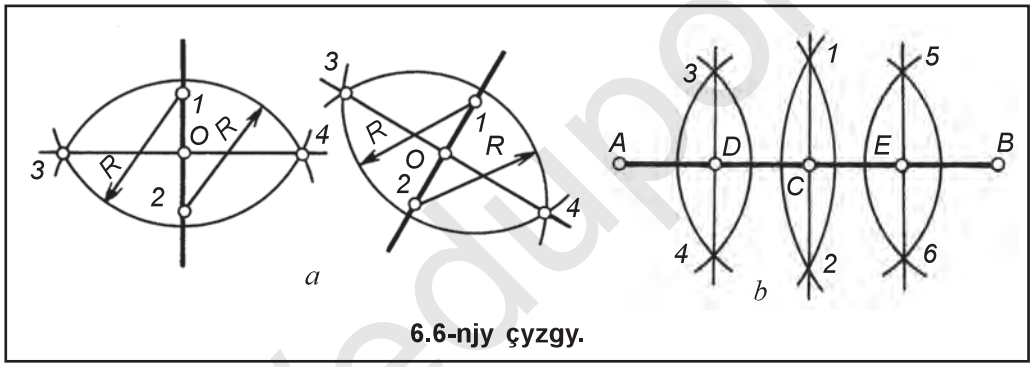
Özara perpendikulýar çyzyklary çyzmak. Iki çyzyk bir-birine görä 90° burç emele getirip ýerleşse, olara özara *perpendikulýar çyzyklar* diýilýär. Şeýle çyzyklary anyk çyzmak üçin ilki gorizontal ýa-da wertikal, ýa-da islendik ýagdaýdaky ýapgyt çyzyk çyzyp alnýar. Gorizontal çyzyga *O* nokady arkaly oňa perpendikulýar çyzyk geçirmek üçin üçburçlugyň 90°-ly burçy göni çyzyga *O* nokatdan 6.5-nji *a* çyzgyda görkezilişi ýaly çyzylýar. Çyzgyjyň ýa-da üçburçlugyň kömeginde gorizontal çyzykdan parallel süýşürlip, ikinji üçburçlugyň gapdal gapyrgasy *O* nokada 6.5-nji *b* çyzgydaky ýaly goýup çyzylýar. Ya-da sirkulyň kömeginde *O* nokatdan iki tarapa-da birmeňzeş radiusda dugalar çyzylyp, göni çyzyk bilen kesişen nokatlar *1* we *2*-dan *O1* ýa-da *O2*-den ulurak birmeňzeş dugalar çyzylýar. Dugalaryň özara kesişýän *3*-nji we *4*-nji nokatlary özara utgaşdyrylsa, berlen çyzyga perpendikulýar çyzyk emele gelýär (6.5-nji *ç* çyzgy).

http://edu.tmdil.az



6.5-nji çyzgy.

Wertikal we ýapgyt çyzyklara hem perpendikulýar çyzyk edil gorizontal çyzyga geçirilen perpendikulýar çyzyk ýaly geçirilýär (6.6-njy *a* çyzgy). Şu usulda *AB* kesimi dörde bölmek üçin ilki ol ikä, soň her bir bölegini ýene ikä bölmek arkaly *AB* kesim deň dörde bölünýär (6.6-njy *b* çyzgy).



6.6-njy çyzgy.

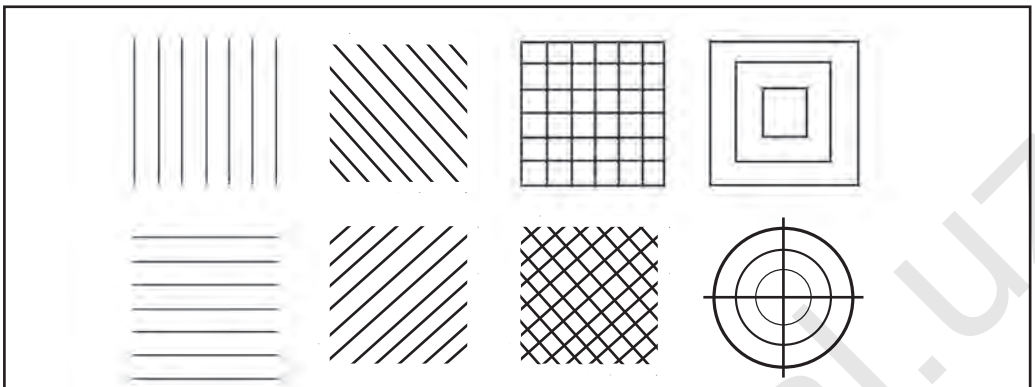
Konstruirleme barada maglumat.

Islendik önüm (zat) ilkinji gezek döredilmezden öň onuň şekiliniň we elementleriniň teswiri çyzmak arkaly anyklanýar. Dürli görnüşlerde (wariantlarda) bejerilen önümiň iň optimal (makul) görnüşi saýlap alynýar we ol gözlenýän önümiň konstruksiýasy hasaplanýar. Konstruksiýany döreden adama konstruktor diýilýär.

Her bir konstruktor öz işini dürli görnüşdäki özara parallel we perpendikulýar çyzyklary hem-de figuralary elde, göz çeni bilen çyzmagy maşk etmek bilen başlaýar. Soňra standart tarapyndan kesgitlenen tehniki suratlardan peýdalanyp döredijilik edýär. Tehniki suratlarda (34-§-a garaň) önüm we onuň elementlerindäki gapyrga ýalylar özara parallel we perpendikulýar şekillendirilýär. Şonda önümiň eskizlerini (32-§-a garaň) çyzanda bulaşyklyk ýüze çykmaýar.

Okuwçylar, siz hem dürli ýagdaýdaky özara parallel göni çyzyklary, kwadrat, töwerekleri (6.7-nji çyzgy) çyzuw albomyňyza elde, göz çeni bilen çyzma-

gy tiz-tiz maşk edip dursaňyz, eliňiziň kinestetik (surat çyzmaga meýilliligi) hereket edişini ösdürip barmagyňyz mümkin bolýar.

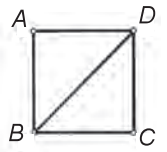


6.7-nji çyzgy.

1. Nähili çyzyklara gorizontal çyzyklar diýilýär? Nähili çyzyklara wertikal çyzyklar diýilýär? Ýapgyt çyzyklar näme?
2. Özara parallel çyzyklar nähili geçirilýär? Özara perpendikulýar çyzyklar nähili?

1. Çyzuw depderiňize, soňra çyzgy kagyzyna dürli görnüşdäki özara parallel we perpendikulýar çyzyklar geçiriň (3.6-njy çyzgy).
2. Islendik uzynlykda AB kesim saýlap alyň, soňra ony ilki 2-ä, soň 4-e deň bölüň.

Kwadratyň haýsy çyzyklary wertikal hasaplanýar?
A. BC, AD. B. AB, CD. C. AD, BD. D. BD.



7-§. BURÇLARY ÇYZMAK WE OLARY DEŇ BÖLEKLERE BÖLMEK. DOGRY KÖPBURÇLUKLARY GURMAK

Tehniki detallarda, gurluşlarda we başga esbaplarda dürli burçlar duşýar. Olary çyzgyda şekillendirende mälim kadalardan we gurmalardan peýdalanylýar.

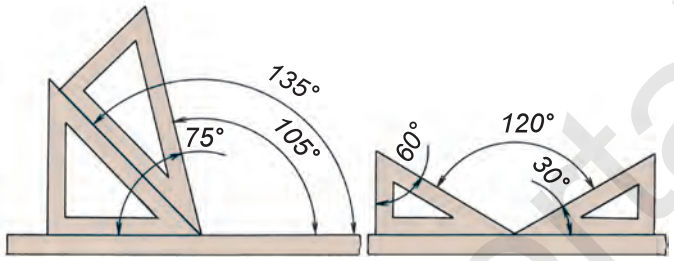
Burçlary gurmak. Çyzuwda dürli zatlaryň çyzgylaryny çyzanda, olarda duşýan dürli görnüşdäki burçlary gurmaga dogry gelýär. Islendik burçy transportiriň we sirkulyň ýa-da üçburçluklaryň kömeginde gurmak mümkin (7.1-nji çyzgy).

Burçlary sirkulyň kömeginde bölmek. Göni burç ABC-ni *deň ikä bölende* B nokatdan islendik ululykdaky R radius bilen duga çyzylýar we ony burçuň taraplary bilen kesişdirilýär (7.2-nji *a* çyzgy). *1*-nji we *2*-nji nokatlardan özara kesişýän birmeňzeş dugalar çyzylsa, olar kesişip E nokady emele getirýär. E

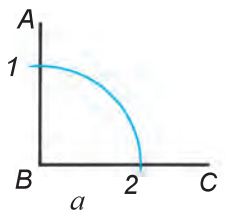
http://eduportal.uz

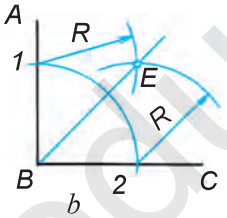
nokat *B* bilen utgaşdyrylsa, burç deň ýarpa bölünýär (7.2-nji *b* çyzgy*)*. *BE* çyzyk burçy deň ýarpa bölýän *bissektrisa çyzygy* diýilýär. Islendik ýiti burçy deň ýarpa bölmek 7.3-nji çyzgyda görkezilen.

Göni burçy *deň ýarpa bölmek* üçin *B* nokatdan islendik ululykdaky kömekçi töwerek dugasy sirkulda çyzylýar. Şu duganyň ululygyny üýtgetmezden *1*-nji we *2*-nji nokatlardan sirkulda ýene dugalar çyzylsa, *3*-nji we *4*-nji nokatlar emele gelýär. *3*-nji we *4*-nji nokatlar *B* bilen utgaşdyrylýar, şonda göni burç deň üçe bölünýär (7.4-nji çyzgy). Göni burçy deň dört bölege bölmek üçin, ilki bu burç deň ikä bölüp alynýar (7.2-nji *b* çyzgy*)*, soňra bölegiň hersi ýene ikä bölüp çykylýar. Şonda göni burç deň dörde bölünýär (7.5-nji çyzgy).

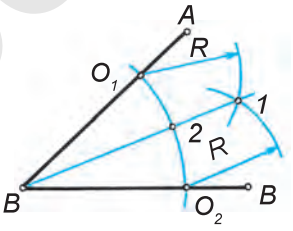


7.1-nji çyzgy.

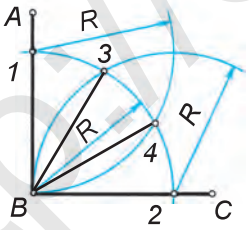




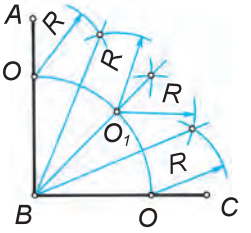
7.2-nji çyzgy.



7.3-nji çyzgy.



7.4-nji çyzgy.



7.5-nji çyzgy.

Töwerekleri özara deň böleklere bölmek we dogry köpburçluklary gurmak. Islendik töweregiň diametri ony deň ikä bölýär (7.6-njy *a* çyzgy*)*. Özara perpendikulýar iki töweregiň diametri ony deň dört bölege bölýär (7.6-njy *b* çyzgy*)*. Her haýsy bölegi ikä bölmek arkaly töweregi deň sekiz bölege

http://edu.portal.uz

bölmek mümkin (7.6-njy *ç* çyzgy). Töweregi bölende emele gelen nokatlar özara yzygider utgaşdyrylsa, dogry köpburçluklar emele gelýär (7.6-njy *d*, *e* çyzgy).

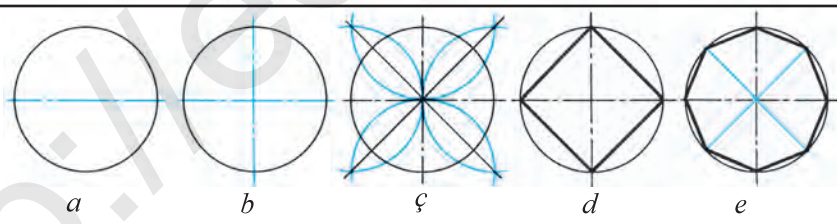
Töweregi deň üç bölege bölmek. Töweregi sirkulyň kömeginde özara deň üç, alty, sekiz iki böleklere bölende göni burçy deň üç bölege bölendäki usuldan peýdalanylýar.

Töweregi deň üç bölege bölende onuň merkezi arkaly wertikal merkez çyzygy geçirilýär. Bu çyzygyň töwerek bilen kesişýän *A* nokady arkaly sirkulda töweregiň radiusyna deň *R* duga bilen töwerek iki nokatda kesişdirilýär (7.7-nji *a* çyzgy). Şonda töwerek deň üç bölege bölünýär. Wertikal merkez çyzygydaky *1*-nji we anyklanan *2*-, *3*-nji nokatlar özara utgaşdyrylsa, dogry üçburçluk gurulýar (7.7-nji *b* çyzgy).

Töweregi deň alty bölege bölmek. Bu töweregi deň üçe bölmegiň dowamy hasaplanýar. Ilki bilen töwerek deň üçe bölüp alynýar (7.8-nji *a* çyzgy). Soňra radiusy üýtgetmezden *1*-nji nokatdan duga çyzylýar. Şonda töwerek deň alty bölege bölünýär (7.8-nji *a* çyzgy). Tapylan ähli nokatlar yzygider özara utgaşdyrylsa, dogry altyburçluk emele gelýär (7.8-nji *b* çyzgy).

Töweregi deň on iki bölege bölmek. Munuň üçin töwerek ilki deň alty bölege bölüp alynýar (7.8-nji *a* çyzgy). Soňra gorizontal merkez çyzygy we onuň töwerek bilen kesişýän *4*-nji hem-de *10*-njy nokatlaryndan sirkulda töweregiň radiusyna deň dugalar çyzylsa, töwerek özara deň 12 bölege bölünýär (7.9-njy *a* çyzgy). Ähli nokatlar yzygider özara utgaşdyrylsa, dogry onikiburçluk gurulýar (7.9-njy *b* çyzgy).

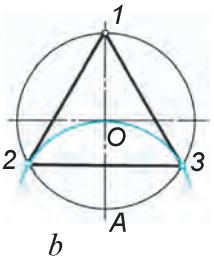
Töweregi deň bäş bölege bölmek. Töweregiň radiusy *OA* deň ikä bölüp alynýar. Munuň üçin *A* nokatdan sirkulda töweregiň radiusyna deň duga bilen töwerek kesişdirilýär. Emele gelen *B* we *C* nokatlar utgaşdyrylýar, şonda *OA* radiusda *E* nokat anyklanýar. *E* nokat *OA* radiusy deň ikä bölýär (7.10-njy *a* çyzgy). *E* nokatdan *E1* radiusda duga çyzylsa, gorizontal merkezi çyzykda *K*



7.6-njy çyzgy.

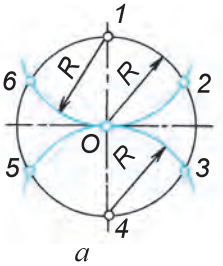


a

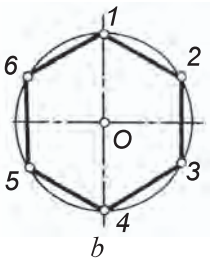


b

7.7-nji çyzgy.



a

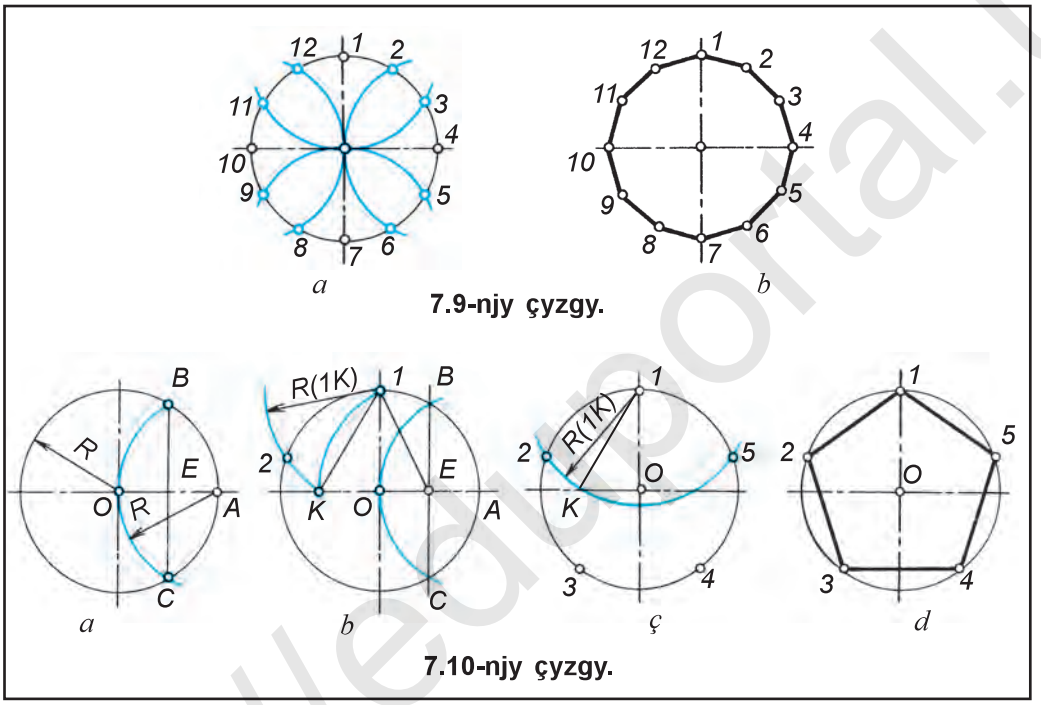


b

7.8-nji çyzgy.

nokat emele gelýär. *1* we *K* nokatlar utgaşdyrylsa, töweregi deň bäş bölege bölýän kesim, ýagny töweregiň bäşden bir bölegi (hordasy) emele gelýär (7.10-njy *b* çyzgy). *1K* kesim bilen töweregiň çyzygy bäşe bölüp çykylýar (7.10-njy *ç* çyzgy). Ähli nokatlar yzygider utgaşdyrylsa, bäşburçluk gurulýar (7.10-njy *d* çyzgy).

Töweregi transportiriň kömeginde-de deň bäş bölege bölüp çykmak mümkin. Mälim bolşy ýaly, töwerek 360°-a deň. Meselem, töweregi bäşe bölmekçi bolsak, 360:5=72°-ly merkezi burç emele gelýär. Töweregiň merkezi *O*-dan başlanýan bu merkezi burçlary transportiriň kömeginde gurmak mümkin.



7.9-njy çyzgy.

7.10-njy çyzgy.

Dogry köpburçluklary diňe sirkulda gurmak hem mümkin. Meselem, *AB* kesimiň *A* we *B* nokatlaryndan *AB*-ga deň radiusda dugalar çyzylsa, olar özara kesişýär. *A* we *B* nokatlar *C* bilen utgaşdyrylsa, dogry üçburçluk gurulýar (7.11-nji *a* çyzgy).

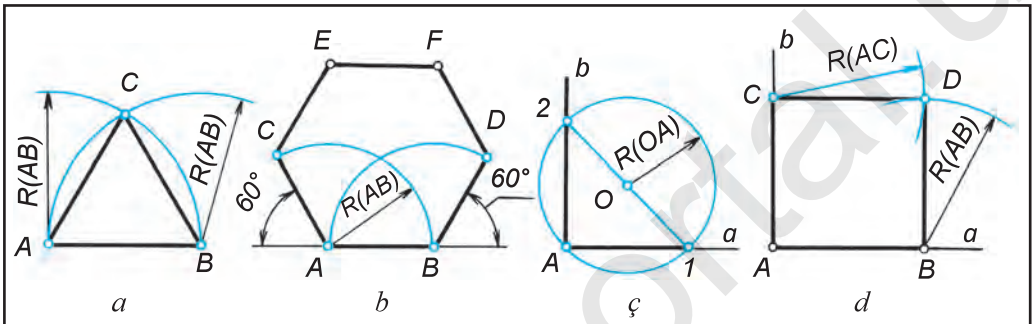
Dogry altyburçluk gurmak üçin *A* we *B* nokatlardan 60° burçda çyzyklar çyzylýar we olara *AB*-ga deň kesimler ölçäp goýlup, *C* we *D* bilen belgilenýär. Onuň ýokary bölegi-de şu tertipde ýerine ýetirilmegi mümkin (7.11-nji *b* çyzgy).

Kwadrat çyzmak üçin geometriýadan mälim bolan göni burçy gurmak usulyndan peýdalanylýar. Meselem, *a* çyzyga onuň *A* ujundan perpendikulýar göni çyzyk geçirmek üçin *a* çyzykdan daşarda islendik *O* nokat saýlap alynýar we ondan *OA* radiusda töwerek çyzylýar. Töwerek bilen *a* çyzyk kesişýän *1*-nji nokatdan töweregiň diametri geçirilýär, ýagny *1*-nji nokady *O* bilen utgaşdyryp,

http://edu portal.uz

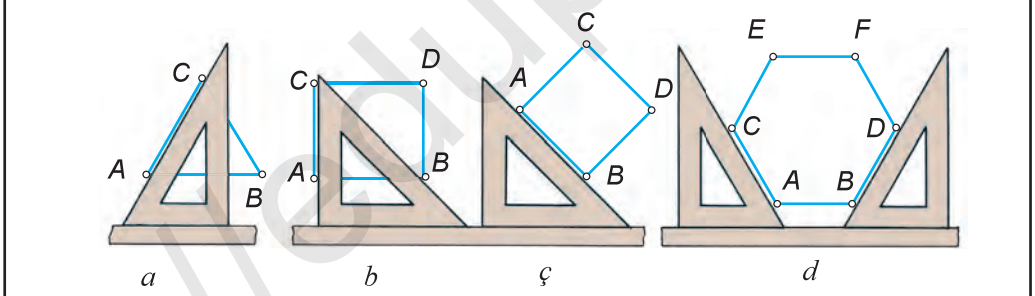
töwerekde *2*-nji nokat tapylýar. *A* bilen *2*-nji nokat utgaşdyrylsa, göni burç gurulýar (7.11-nji *ç* çyzgy). Indi, göni burçuň taraplaryna özara deň *AB* we *AC* kesimler ölçäp goýulýar, *B* we *C* nokatlardan *a* we *b* çyzyklara parallel çyzyp, *D* nokat anyklanýar. Ýa-da sirkulda *B* we *C* nokatdan *AB* ýa-da *AC* radiuslarda dugalar çyzylyp, olar özara kesişdirilýär. Şonda *D* nokat tapylýar (7.11-nji *d* çyzgy).

Çyzgyjyň we üçburçluklaryň kömeginde-de dogry köpburçluklary gurmak mümkin. Olaryň bir tarapyny gurmak çyzgyda görkezilen (7.12-nji *a*, *b*, *ç*, *d* çyzgy). Şu tertipde galan taraplaryny hem gurmak mümkin (7.10, 11, 12-nji çyzgylar maglumat üçin berildi).



a *b* *ç* *d*

7.11-nji çyzgy.



a *b* *ç* *d*

7.12-nji çyzgy.

1. Töweregiň haýsy elementi onuň altydan bir bölegine deň?
2. Töweregi onuň nähili elementi deň ikä bölýär?

Töweregiň özara perpendikulýar iki diametri ony näçe deň bölege bölýär?
A. Iki. B. Dört. C. Alty. D. Bäş.

1. Sirkulyň we transportiriň kömeginde töweregi deň bäş bölege bölüň.
2. Dürli ululykdaky töwerekleri 3, 6, 12 böleklere bölüň.
3. Dürli görnüşdäki dogry köpburçluklary çyzyň.

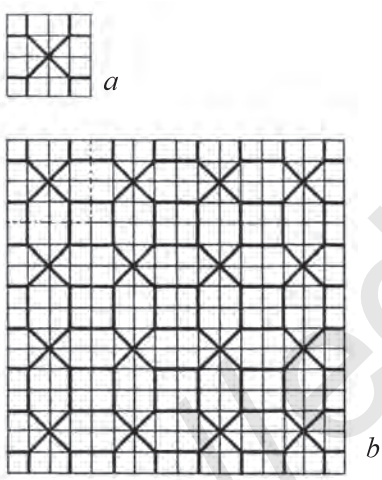
http://edu.portal.uz

8-§. BARLAG IŞI

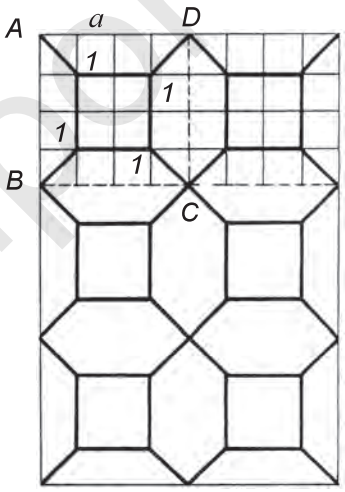
9-§. GEOMETRIK NAGYŞ – GIRIH ÇYZMAK

Orta Aziýada we ýakyn Gündogarda, Afrika (arap) ýurtlarynyň bezeg sungatynda girih IX–XII asyrlarda ösüpdir. Arheologiýanyň maglumatlaryna garanda, Orta Aziýanyň bezeglerinde handasa (geometrik) girih nagşynyň emele gelmegi VIII asyryň başlaryna dogry gelýär. Gurluşyk işlerindäki üstünlikler bezeg sungaty görnüşi girihe uly ýol açyp berýär. Girih – parsça «düwün» diýen manyay aňladýar.

Girih gurluşyna görä mälim bir ölçegde gaýtalanýan böleklerden ybarat. Bu her bir bölege *taksim* (*bölme*) diýilýär, ýagny pannonyň (kompozisiýanyň) bir bölegi hasaplanýar. Girih esasan, dörtburçlugyň içinde ýerine ýetirilýär. Taksim ölçegi kwadrat bilen belgilenýär, meselem, 9.1-nji we 9.2-nji çyzgylarda taksimleri (kwadratlary) almak görkezilen.



9.1-nji çyzgy.



9.2-nji çyzgy.

Girih gurmagyň usullary. Girih ýerine ýetirilýän üst, ýagny panno orny belgiläp alynýar. Ýere garap girih görnüşi saýlanýar. Girihi gurmagyň usullary köp bolup, hersi özboluşly çemeleşmäni talap edýär.

Kwadrat torlar usuly.

1. Kwadrat çyzylyp, onuň içi kwadrat torlar bilen doldurylýar we olar jübüt sanly bolmalydyr.

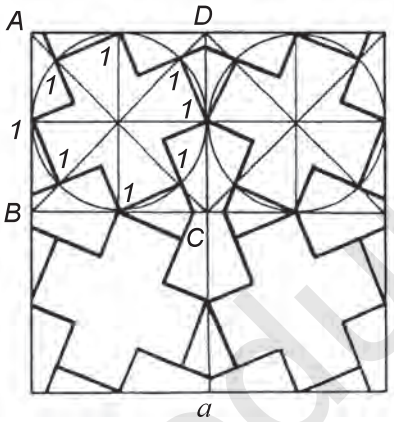
2. Kwadrat torlaryň içine girih elementi, ýagny açar çyzyp alynýar (9.1-nji *a* çyzgy).

3. Şu açardan (bir taksimiň içindäki girih elementinden) panno ýasalýar. Munuň üçin açaryň ýagdaýyny üýtgetmezden gaýtalap göçürlip çyzylýar (9.1-nji *b* çyzgy). Şeýle usulyň ikinji warianty 9.2-nji *a, b* çyzgyda görkezilen.

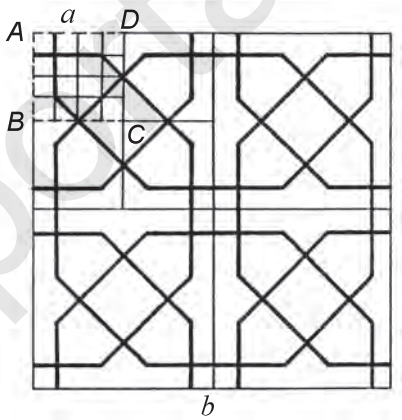
http://edu.portal.uz

9.3-nji çyzgyda açar agdaryp gaýtalamak arkaly panno ýasalyşy berlen.

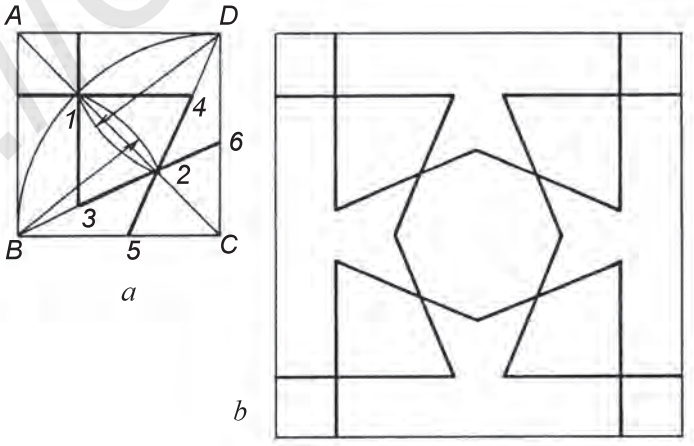
Taýýar girihi pannodan nusga göçürmek üçin onuň açaryny anyklamaga dogry gelýär. 9.4-nji *b* çyzgyda dörtden bir bölegi berlen, diýip çak edýäris. Bu bölegiň özi-de dörde bölüp çykylýar we onuň bir bölegi ýene dört bölege bölünýär. Indi *ABCD* kwadratda torlar çyzyp çykylýar we açar tapylýar (9.4-nji *a* çyzgy). 9.5-nji *a* çyzgyda açary sirkulyň kömeginde çyzmak arkaly gurmak şekillendirilen. Kwadratyň *AC* diagonaly geçirilýär we sirkulda *C* nokatdan *BD* duga çyzylýar. *AC* diagonal *CD* duga bilen kesişýän *1*-nji nokatdan geçýän duga *B* we *D* nokatlardan çyzylyp, *2*-nji nokat anyklanýar. *1*-nji nokatdan *AB* we *AD*-lere parallel çyzyklar geçirilip, *B2* çyzykda *3*-nji we *6*, *D2* çyzykda *4*-nji we *5*-nji nokatlar tapylýar. Şeýdip açar ýasalýar (9.5-nji *a* çyzgy). Bu açary saga we çepe hem-de ýokardan aşak ýa-da diagonal boýunça agdaryp şekillendirmek arkaly panno alynýar (9.5-nji *b* çyzgy).



9.3-nji çyzgy.

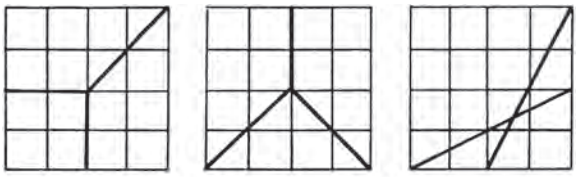


9.4-nji çyzgy.

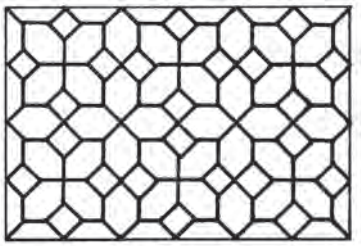


9.5-nji çyzgy.

http://eduportal.uz



9.6-njy çyzgy.



9.7-nji çyzgy.

1. Bezeg sungaty hökmünde girih haçan peýda bolupdyr?
2. Girih çyzanda onuň açary nähili anyklanýar?
3. Taksim näme?

9.6-njy *a*, *b*, *ç* çyzgylarda girih açarlary berlen bolup, girihli pannolary ýerine ýetiriň.

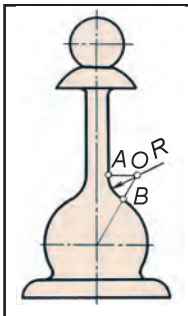
Girih sözi nähili manyny aňladýar?
A. Nagyş. B. Madohili. C. Düwün. D. Taksim.

3-nji grafiki iş. Girihli panno çyzmak (9.7-nji çyzgyda mysal getirildi). Mugallymyň tabşyrygy esasynda ýerine ýetirilýär.

10-§. UTGAŞMALAR. GÖNII, KÜTEK WE ÝITI BURÇLARYŇ TARAPLARYNY UTGAŞDYRMAK

Durmuşda (tehnikada) ulanylýan her bir önüm onuň ulanylyş şertine laýyk, ykjam, amatly hem-de owadan bolmalydyr. Şeýle önümlerde utgaşmalar köp duşýar.

Maşynlary, detallary çyzanda köplenç bir çyzygy ikinji çyzyk ýa-da töwerek bilen, töweregi dugalar bilen rowan utgaşdyrmaly bolýar. Şeýle utgaşdyrma *utgaşma* diýilýär. Meselem, 10.1-nji çyzgyda küşt çöplerinden biri şekillendirilen bolup, göni çyzyk hem-de töwerek dugasy, şonuň ýaly-da, töweregiň dugalary özara tekiz utgaşan. Göni çyzygy töweregiň dugasy bilen, dugalaryň tekiz geçýän ýerleri *A* we *B* nokatlaryň *utgaşdyrma nokady* diýilýär. Göni çyzygy töweregiň dugasy bilen, töweregi töweregiň dugasy bilen utgaşdyrýan duganyň merkezine *O* nokadyň *utgaşdyrma merkezi* diýilýär. *O* nokatdan çyzylan duga *utgaşdyrma radiusy* diýilýär. Utgaşmalar göni çyzygy töwerege geçmegini we töwerekleriň özara galtaşma nokatlaryny anyklamaga esaslanan.



10.1-nji çyzgy.

Utgaşmalaryň görnüşlerini öwrenmekden esasy maksat detalyň görnüşlerini çyzanda togalama merkezini we geçiş nokadyny tiz we anyk tapmak tejribesine eýe bolmakdyr. Utgaşmalar sirkulyň kömeginde çyzylýar. Şu sebäpli bu çyzyklara *sirkulyň egri çyzyklary* hem diýilýär.

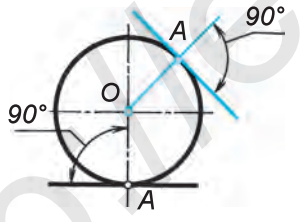
http://bo.portal.uz

Töwerege galtaşma göni çyzyk geçirmek. Töwerege galtaşyp geçýän göni çyzygyň galtaşma *A* nokadyny töweregiň merkezi *O* bilen utgaşdyrylýar we galtaşma *OA* göni çyzyga perpendikulýar edip geçirilýär (10.2-nji çyzgy). Ýa-da göni çyzyga töweregi galtaşma edip geçirmek üçin göni çyzykdaky *A* nokatdan oňa perpendikulýar çyzyk geçirilýär we galtaşdyrylýan töweregiň *A* radiusyndan başlap ölçäp goýlup, *O* nokat anyklanýar. Soň *O* nokatdan göni çyzyga galtaşma töwerek geçirilýär (10.2-nji çyzgy).

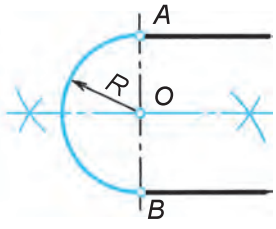
Iki göni çyzygy töweregiň dugasy bilen utgaşdyrmak. Göni çyzyklar özara parallel, perpendikulýar, kütek we ýiti burçlarda ýerleşmegi mümkin. Özara parallel göni çyzyklary *R* radiusly duga bilen togalamak üçin iki göni çyzyga perpendikulýar kömekçi göni çyzyk geçirilýär. Emele gelen *A* we *B* nokatlaryň aralygy deň ýarpa bölünýär we *O* nokat tapylýar. *O* nokat arkaly *R* radiusly duga bilen özara parallel göni çyzyklar utgaşdyrylýar (10.3-nji çyzgy).

Göni, ýiti we kütek burçuň taraplaryny utgaşdyrmak. Tehnikada detallaryň anyk işlenenligini barlamak maksadynda dürli kalibrlerden peýdalanylýar. Şolardan biri derňelse, onuň göni, ýiti ýaly burçlary togalanan bolýar (10.4-nji çyzgy).

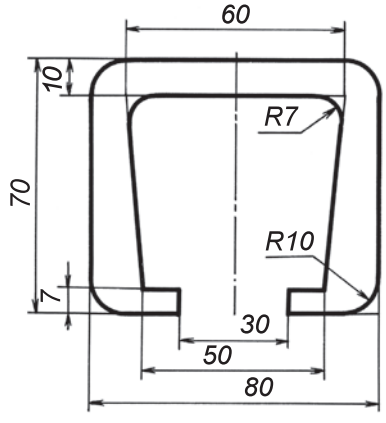
Göni burçlary togalamak üçin olaryň kesişen ýeri *C* nokatdan utgaşdyrma radiusy *R*-e deň radiusda duga çyzylýar. Şonda göni burçuň taraplarynda *A* we *B* nokatlar emele gelýär (10.5-nji *a* çyzgy). *A* we *B* nokatlardan burçuň taraplaryna perpendikulýar kömekçi çyzyklar geçirilse, olar özara kesişip utgaşdyrma merkezi *O* emele gelýär (10.5-nji *b* çyzgy). Ýa-da *A* we *B* nokatlardan sirkulda utgaşdyrma radiusy *R*-e deň dugalar çyzylsa, olar özara kesişip utgaşdyrma merkezi *O* anyklanýar (10.5-nji *ç* çyzgy). Şondan soň *O* nokatdan burç *A* we *B* nokatlar arkaly togalaklanýar (10.5-nji *d* çyzgy).



10.2-nji çyzgy.

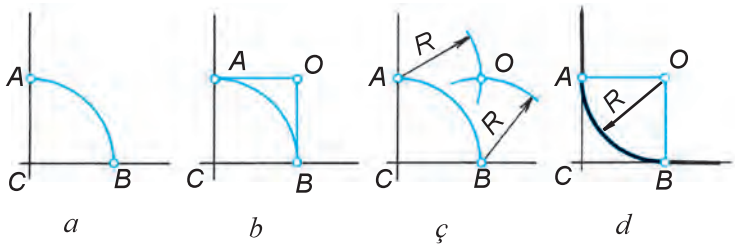


10.3-nji çyzgy.



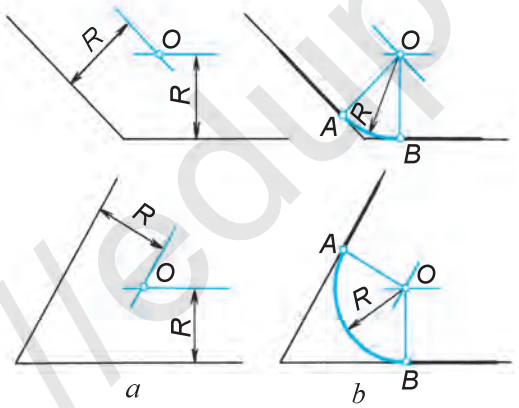
10.4-nji çyzgy.

http://mdaglary.az



10.5-nji çyzgy.

Kütek we ýiti burçlary togalaklamak hem göni burçy togalaklamak ýaly amala aşyrylýar. Utgaşdyrma radiusy *R* aralykda burçuň taraplaryna parallel kömekçi göni çyzyklar geçirilýär. Bu kömekçi çyzyklar özara kesişip, *O* utgaşdyrma merkezini emele getirýär. (10.6-njy *a* çyzgy). *O* nokatdan burçuň taraplaryna kömekçi perpendikulýar çyzyklar geçirilse, burçuň taraplarynda *A* we *B* geçiş nokatlary anyklanyp (10.6-njy *b* çyzgy), *O* nokat arkaly burç togalaklanýar.



10.6-njy çyzgy.

1. Utgaşma diýip nämä aýdylýar? Mysal getiriň.
2. Utgaşdyrma merkezi diýip nämä aýdylýar we ol nähili anyklanýar?
3. Utgaşdyrma nokadyny nähili anyklamak mümkin?
4. Burçlaryň utgaşdyrma merkezi nähili anyklanýar?

1. Islendik ululykda töwerek çyzyp, oňa galtaşma göni çyzyk geçiriň.
2. Göni çyzykdan 30 mm aralykdaky *O* nokatdan galtaşma töwerek çyzyň.

http://edu.portal.uz

3. Aralygy 40 mm-li özara parallel iki göni çyzygy töweregiň dugasy bilen utgaşdyryň.
4. Göni burçy *R30* mm-e deň radius bilen togalaklaň.

Töwerege galtaşma göni çyzyk onuň radiusyna görä nähili ýagdaýda bolýar?
A. Parallel. B. Gyşarma. C. Islendik. D. Perpendikulýar.

11-§. IKI TÖWEREGI ÜÇÜNJI TÖWEREGIŇ DUGASYNYŇ KÖMEGINDE ÖZARA UTGAŞDYRMAK

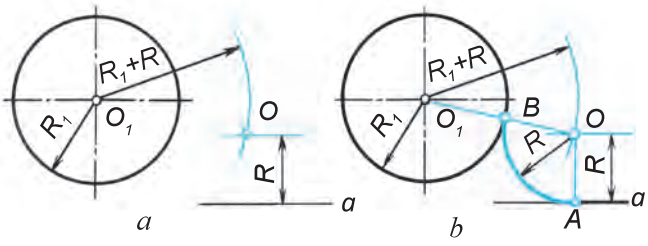
Tehnikada peýdalanylýan gaýka açarynyň elde tutulýan sapy we başy özara dugalar bilen tekiz utgaşdyrylan bolýar. Islendik owadan önüme nazar taşlansa, onuň üstünde dürli görnüşdäki dugalar, göni çyzyk ýa-da güberçek (oýuk) dugalar bilen utgaşdyrylan ýerleri görmek mümkin.

Töwerek bilen göni çyzygy utgaşdyrmak. Munuň üçin berlen utgaşdyrma radiusy R aralykda göni çyzyga parallel kömekçi çyzyk geçirilýär. Töweregiň radiusy R_1-e utgaşdyrma radiusy R-i goşup, R_1+R radiusda töweregiň merkezi O_1-den kömekçi duga çyzylyp, kömekçi göni çyzyk kesişdirilýär. Netijede utgaşdyrma merkezi O emele gelýär (11.1-nji *a* çyzgy). O-dan göni çyzyga perpendikulýar geçirilse, göni çyzykdaky geçiş nokady A tapylýar. O bilen O_1 utgaşdyrylsa, töwerekdäki geçiş nokady B anyklanýar. O arkaly utgaşma gurulýar (11.1-nji *b* çyzgy). 11.2-nji çyzgyda bedräniň gulagy utgaşma mysal edip berildi.

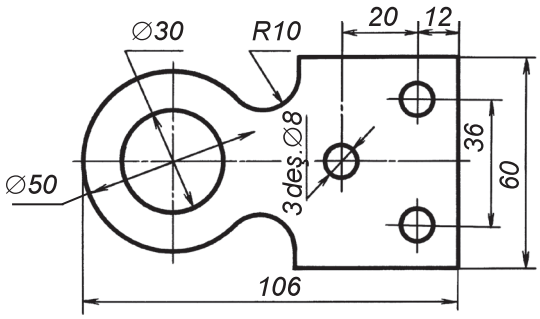
Töwerege töweregi galtaşdyrmak. Töwerege töweregi galtaşdyrmak iki hili görnüşde bolýar. Birinjisi daşyndan galtaşma R_1+R, ikinjisi, içinden galtaşma R_1-R (11.3-nji *a*, *b* çyzgy).

Töwerege töweregi daşyndan galtaşdyrmak. R_1 radiusly töwerege R radiusly töweregi galtaşdyryp çyzmak üçin O_1 merkezden R_1+R radiusda duga çyzylsa, O merkez tapylýar. Şeýle tökerekleriň merkezleriniň arasyndaky aralyk olaryň radiuslarynyň jemine deň. O merkezden O_1 merkezli töwerege A nokatda galtaşýan R radiusly töwerek çyzylýar (11.3-nji *a* çyzgy).

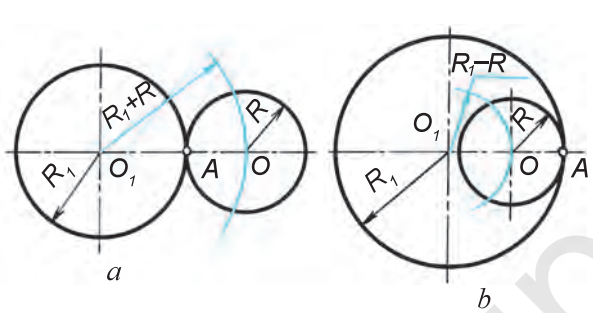
Töwerege töweregi içinden galtaşdyrmak. R_1 radiusly töwerege onuň içki tarapyndan galtaşdyryp çyzmak üçin R_1-den R radius aýrylýar. Şeýle töwerek-



11.1-nji çyzgy.



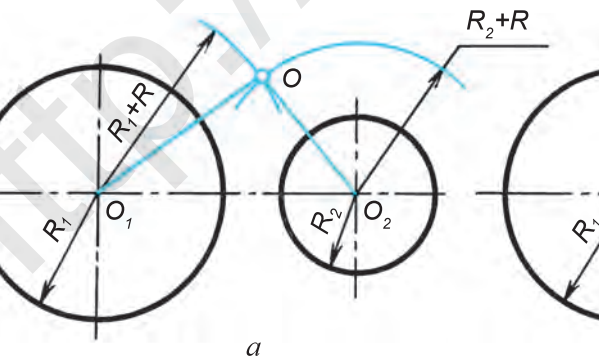
11.2-nji çyzgy.



a *b* *ç*

11.3-nji çyzgy.

leriň merkezleriniň arasyndaky aralyk olaryň radiuslarynyň tapawudyna deň. O_1-den R_1-R radiusda duga çyzylsa, O merkez anyklanýar. O-dan R radiusda O_1 merkezli töwerege A nokat arkaly galtaşýan töwerek çyzylýar (11.3-nji *b* çyzgy). O_1, O_2 merkezlerden töweregiň A we B nokatlaryna hem-de özara merkez O da galtaşýan R_1, R_2 dugalar çyzylsa, olar daşyndan galtaşma, R radiusly töwerek bilen A we B nokatlar arkaly içki utgaşma emele getirýär (11.3-nji *ç* çyzgy).

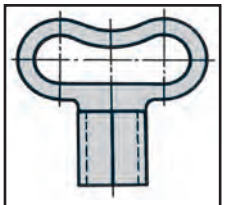


a *b*

11.4-nji çyzgy.

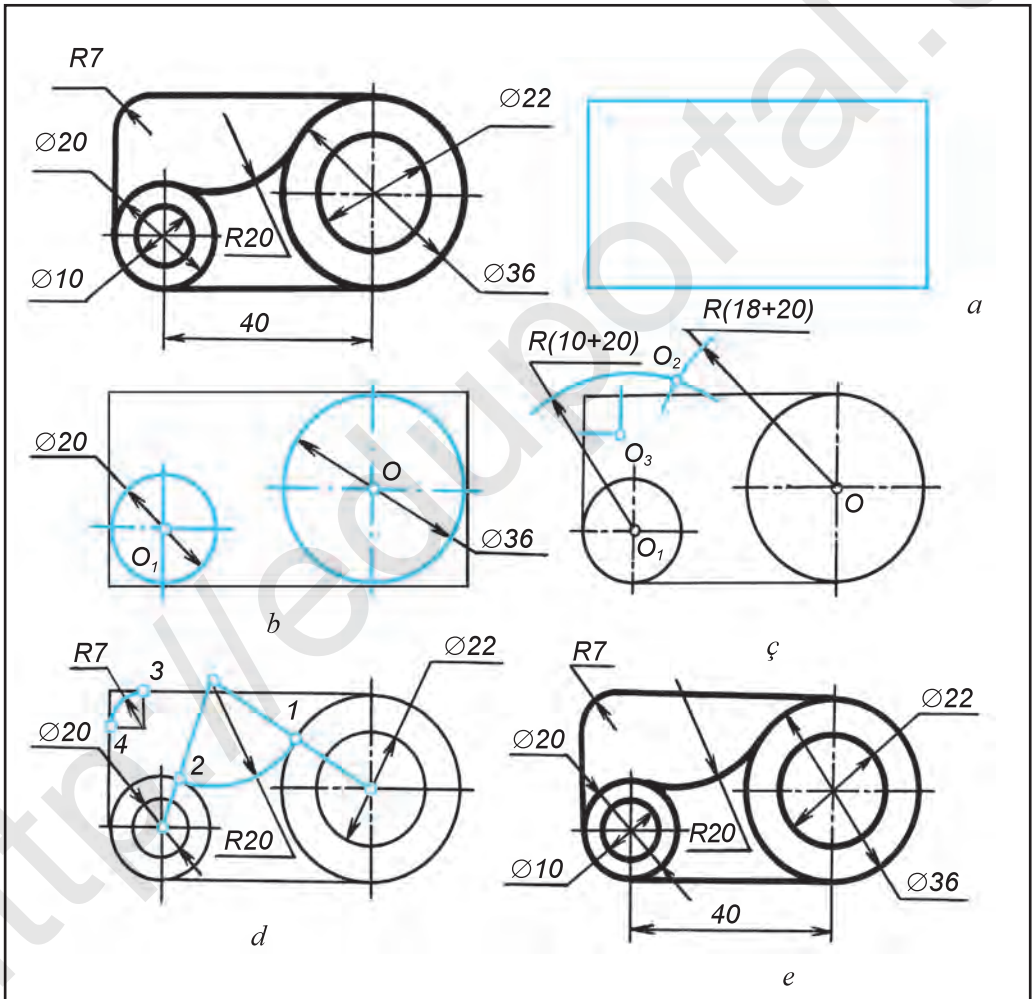
http://slupportal.uz

Iki töweregi üçünji töweregiň dugasy bilen daşyndan utgaşdyrmak. Iki O_1 we O_2 merkezli töwerekleri berlen utgaşdyrma radiusy R bilen utgaşdyrmak üçin ilki R_1+R radiusda O_1-den soň, R_2+R radiusda O_2-den kömekçi dugalar çyzyp, olar kesişdirilýär. Şonda utgaşdyrma merkezi O anyklanýar (11.4-nji *a* çyzgy). O bilen O_1, O bilen O_2 merkezler utgaşdyrylsa, töwereklerde geçiş nokatlary A we B lar tapylýar. O arkaly A we B nokatlar utgaşdyrylýar (11.4-nji *b* çyzgy). 11.5-nji çyzgyda bu utgaşma görnüşine mysal getirilen.



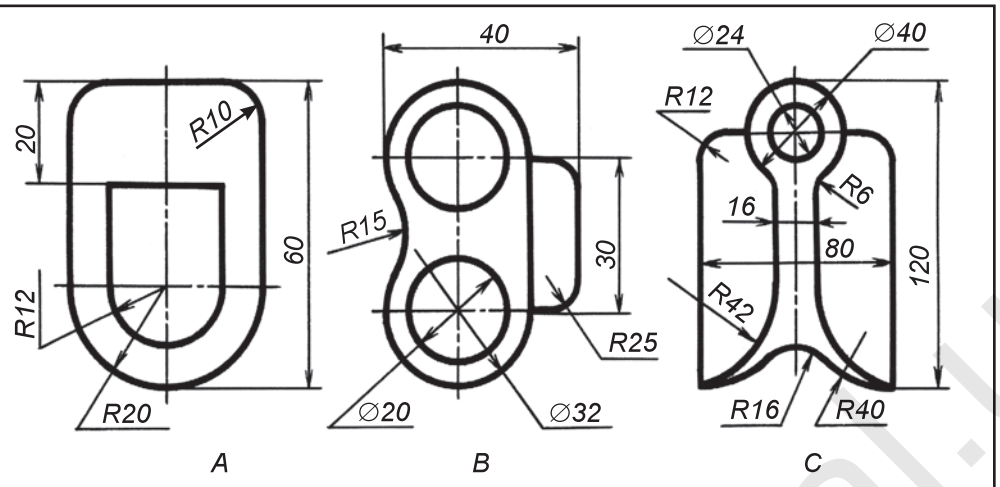
11.5-nji çyzgy.

11.6-njy çyzgyda utgaşmaly detalyň basgançaklaýyn çyzylyşy görkezilen.



11.6-njy çyzgy.

http://edu.portal.uz



11.7-nji çyzgy.

1. Utgaşdyrma merkezi nähili anyklanýar?
2. Utgaşdyrma nokatlary nähili anyklanýar?
3. Utgaşmalaryň görnüşlerini bilýärsiňizmi?
4. Töweregiňize nazar taşlap, utgaşmalara mysallar görkezip bilersiňizmi?

1. 11.7-nji çyzgyda berlen utgaşmalary bar detallardan birini çyzuw depderiňize göçürip çyzyň.
2. *R 40* töwerek bilen göni çyzygy *R 30* duganyň kömeginde utgaşdyryň. Göni çyzygy töweregiň merkezinden 45 mm aralykda islendik ugurda alyň.

R_1 we R_2 radiusly töwerekleri R radiusly töweregiň dugasy bilen daşyndan utgaşdyrmak anyklansyn.

A. R_1+R_2, R_1+R. B. R_2+R_1, $R+R_2$. C. R_1+R, R_2+R. D. $R+R_1$, $R-R_2$.

4-nji grafiki iş. Masştabda utgaşmalar figurasy göçürip çyzylýar we ölçegleri goýulýar.
Mugallymyň tabşyrygy esasynda ýerine ýetirilýär.

12-§. PROÝESIRLEME USULLARY. MERKEZI WE PARALLEL PROÝESIRLEME

Islendik ýönekeý ýa-da çylşyrymly önüm çyzgysy boýunça taýýarlanýar. Çyzgylar geometrik gurmalaryň anyklygy bilen tapawutlanýar. Önümiň şekili, ölçegleri barada doly maglumat berýän serişde *çyzgy* hasaplanýar. Çyzgy şekillendirme usullary arkaly emele gelýär. Teswir gurmagyň esasy *proýesirleme usuly* hasaplanýar.

http://eduportal.uz

Zatlary çyzgylarda şekillendirmek usullary. Zatlaryň tekizlikdäki şekiline *proýeksiýa* diýilýär. «Proýeksiýa» latynça söz bolup, *«öňe, öňe taşlamak»* diýen manyny aňladýar. Proýesirleme usuly iki hili: *merkezi proýesirleme* we *parallel proýesirleme* görnüşinde bolýar.

Merkezi proýesirleme. Haýsy-da bolsa bir zadyň tekizlikdäki proýeksiýasyny almak üçin şol zadyň özi şekil (proýeksiýa) düşürmek üçin tekizlik we ýagtylandyryş çeşmesi bolmalydyr. 12.1-nji *a* çyzgyda ine şolar bar bolup, şekil emele getirmek üçin stoldaky gutynyň burçlary arkaly çyranyň şöhlesi geçirilýär. Çyranyň şöhleleri stoluň tekizligi bilen kesişip, gutudan düşýän kölegäniň konturyny emele getirýär. Bu ýerde: zat – guty, tekizlik – stoluň üsti, ýagtylandyryş çeşmesii – çyra, gutudan düşýän kölege – şekil (proýeksiýa) hasaplanýar.

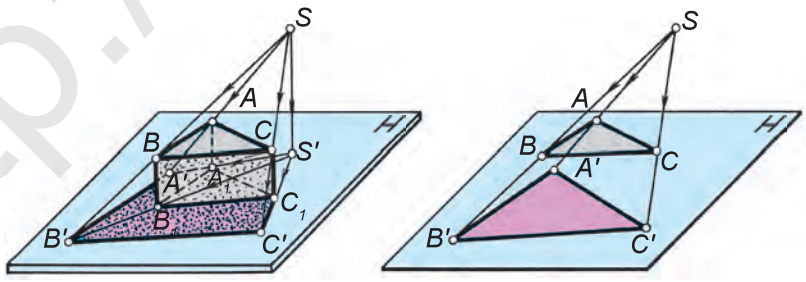
Indi gutyny ABC üçburçluk şekili bilen, stoluň üstüni H tekizligi bilen, çyrany S nokat bilen çalşyryp, S nokat arkaly üçburçlugyň ABC nokatlary arkaly geçýän kömekçi çyzyklar geçirilse, H tekizlik bilen kesişip, ABC-niň proýeksiýasyny emele getirýär (12.1-nji *b* çyzgy).

Bu ýerde S proýesirleme merkezi, ABC zat, $A'B'C'$ proýeksiýa, H proýeksiýa tekizligi, SA', SB', SC' *proýesirleme şöhleleri* diýilýär. Proýesirlemäniň bu görnüşine *merkezi proýesirleme* diýilýär.

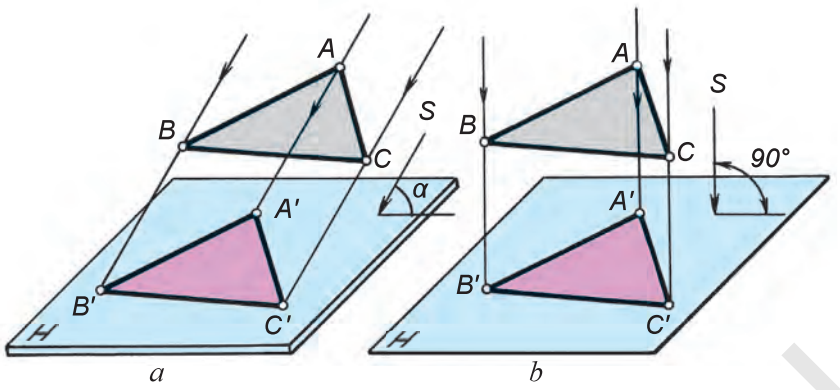
Çyzuwda zadyň nokatlaryny latyn elipbiýiniň baş harpy, onuň proýeksiýasyny şol harpa ştrih belgisi goýup ýazylýar.

Parallel proýesirleme. Yagtylandyryjy çeşmesi hökmünde Gün ýa-da Aý alynsa, parallel proýesirleme almak mümkin. Çünki ýagtylandyryjy merkezi bu ýerde çäksizlikde bolup, Günden we Aýdan gelýän ýagtylandyryjy şöhleleri özara parallel hasaplanýar. Parallel proýesirleme, öz nobatynda, iki hili görnüşde: *gyşyk burçly* we *gönüburçly* bolýar.

s proýesirleme şöhlesi H proýeksiýalar tekizligine görä ýiti burç astynda berlen bolsa, oňa parallel edip şekiliň ABC nokatlaryndan kömekçi proýesirleýji şöhleler geçirilýär. Netijede bu şöhleler H bilen kesişip, ABC-niň proýeksiýasy $A'B'C'$ gyşyk burçly proýeksiýasyny emele getirýär (12.2-nji *a* çyzgy).



12.1-nji çyzgy.

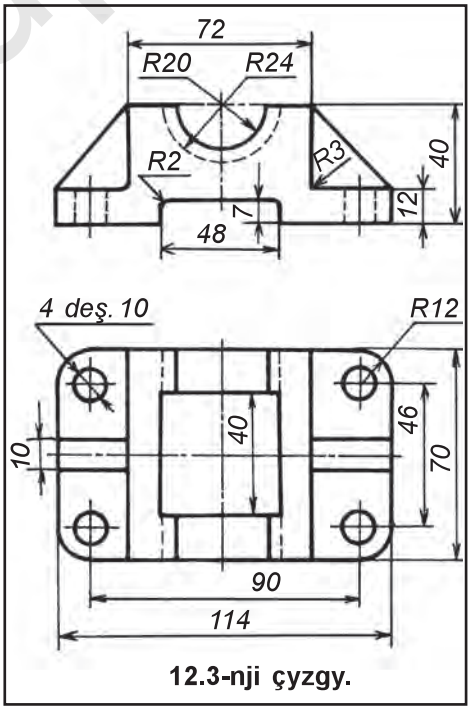


12.2-nji çyzgy.

Eger *s* proýesirleme şöhlesi *H* proýeksiýalar tekizligine görä perpendikulýar, ýagny göni burçda berlen bolsa, gönüburçly proýesirleme emele gelýär (12.2-nji *b* çyzgy). Bu ýerde *ABC* – zat, *s* – proýesirleme ugry, *H* – proýeksiýalar tekizligi, *A'B'C'* – zadyň *H*-däki proýeksiýasy, *AA'*, *BB'*, *CC'* – proýesirleme şöhleleri diýilýär.

Gönüburçly parallel proýesirlemäni *ortogonal* (grekçe *orto* – göni, *gonal* – burç, ýagny gönüburçly) proýesirleme hem diýilýär. Indi merkezi we parallel (gyşyk we gönüburçly) proýeksiýalary özara deňeşdirip görýäris. Merkezi proýeksiýada zadyň proýeksiýasy özünden uly. Diýmek, bu proýeksiýada detalyň çyzgysy arkaly onuň hakyky ululygy barada pikir ýöretmek kyn. Gyşyk burçly parallel proýeksiýa alynsa, bu ýerde zadyň burçlary bozulyp proýesirlenýär. Şeýle proýesirlemede-de detalyň hakyky görnüşi çyzgyda dogry şekillendirilmeýär.

Gönüburçly parallel proýeksiýada zat we onuň proýeksiýasy bir-birine deň. Diýmek, beýle proýesirleme görnüşinde taýýarlanan detalyň çyzgysyna garap onuň konstruksiýasy, ýagny gurluşy barada doly maglumat almak mümkin. Şeýle çyzgy baradaky maglumat 12.3-nji çyzgyda getirilen. Mundan soň proýesirlemäniň bu görnüşine, ýagny gönüburçly parallel proýesirlemä esaslanyp çyzgylar çyzýarys. Çünki islendik çyzgylar gönü-



12.3-nji çyzgy.

burçly parallel proýeksiýa esaslanyp çyzylýar. Gönüburçly parallel proýesirlemäniň ýerine gysgaça *proýesirleme* diýilýär. Şonda gönüburçly parallel proýesirleme düşünilýär.

1. Nähili proýesirleme görnüşleri bar?
2. Merkezi proýeksiýa we parallel proýeksiýa diýip nämä aýdylýar?
3. Proýeksiýanyň özi näme?

Çyzuw depderiňize proýesirleme görnüşlerini çyzyp, bilimiňizi berkidiň.

Proýesirleýji şöhleler bir merkezden çyksa, nähili proýesirleme usuly diýilýär?
A. Parallel. B. Merkezi. C. Aksonometrik. D. Gyşyk.

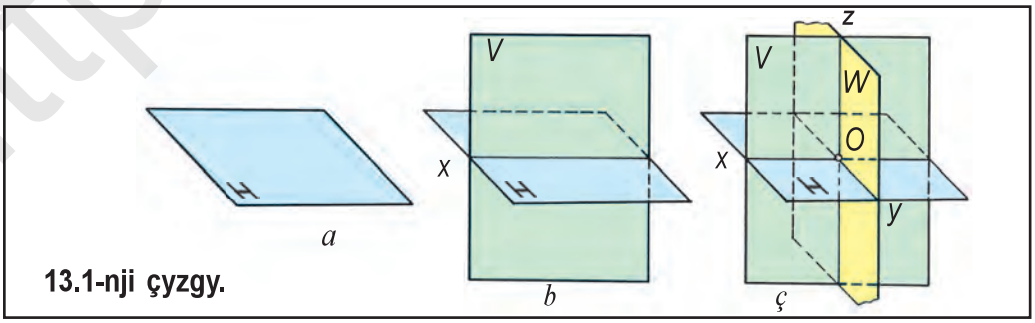
13-§. OKTANT WE EPÝUR BARADA UMUMY DÜŞÜNJE

Jisimiň giňişlikdäki ýagdaýyny anyk bilmek üçin giňişlik özara perpendikulýar H, V we W proýeksiýalar tekizlikleri gatnaşmagynda sekiz bölege bölünýär. Alnan apparata *oktant* (*oxta* – grekçe sekiz, latynça – sekizlik) diýilýär. H, V, W proýeksiýalar tekizlikleriniň gysgaça H, V we W ulgamy diýilýär.

Oktant we epýur. Gorizontal H tekizligiň (13.1-nji *a* çyzgy) ortasyndan ony kesip geçýän perpendikulýar frontal V tekizlik geçirilýär (13.1-nji *b* çyzgy). Iki H we V tekizliklere perpendikulýar bolan üçünji profil tekizlik W olaryň ortasyndan geçirilse (13.1-nji *ç* çyzgy), giňişligi şertli ýagdaýda sekiz bölege bölýän oktant emele gelýär.

H we V tekizlikleriň özara kesişen çyzygy x bilen, H we W -leriň özara kesişme çyzygy y bilen, V we W-leriň özara kesişme çyzygy z bilen belgilenýär. x, y, z-leriň başlangyjy, ýagny olaryň özara kesişme nokady O bilen belgilenýär. Ox, $Aý$, Oz -lere *koordinata oklary*, O *koordinata başlangyjy* diýilýär. Birinji oktant mysalynda epýur alýarys.

V tekizligi öz ýerinde galdyryp, H ni x okunyň daşynda aşak, ýagny V -niň aşagyna, W -ni z okunyň daşynda, ýagny V-niň sag gapdalyna V bilen bir tekizlik emele getirýänçe aýlandyrylýar (13.2-nji *a* çyzgy). Şonda üç H, V, W



13.1-nji çyzgy.

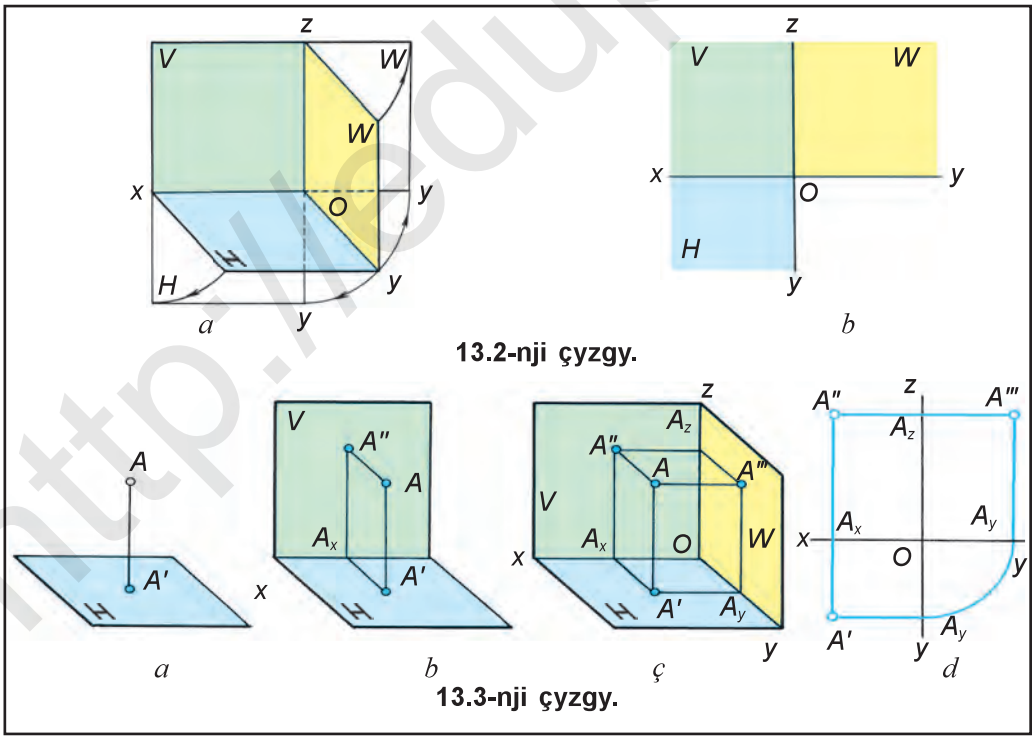
http://tebdunyo.uz

tekizlik bir tekizlik görnüşine geçýär we ol *epýur* diýlip atlandyrylýar. *Epýur* fransuzça söz bolup, *tekiz çyzgy* diýen manyny aňladýar. Tekizlikleri çäkleýän çyzyklarsyz şekillendirmek kabul edilen (13.2-nji *b* çyzgy).

Nokady bir, iki we üç tekizlige proýesirleme. Giňişlikdäki *A* nokat arkaly *H*-e perpendikulýar şöhle (kömekçi çyzyk) geçirilse, *A* nokadyň *H*-däki proýeksiýasy *A′* emele gelýär (13.3-nji *a* çyzgy). *H* -e perpendikulýar edip *V* tekizligi geçirilip, oňa-da *A*-den perpendikulýar şöhle geçirilse, onuň bilen kesişip, *A* nokadyň *V*-däki proýeksiýasy *A″*-i emele getirýär (13.3-nji *b* çyzgy), *H* we *V* -lere perpendikulýar edip *W* tekizlik geçirilse, birinji oktant emele gelýär. Bu ýerde-de *A*-den *W*-e perpendikulýar şöhle geçirilse, *A*-iň *W*-däki *A‴* proýeksiýasy anyklanýar (13.3-nji *ç* çyzgy). *V*-de nokadyň *A″* proýeksiýasyny anyk belgilemek üçin *A′*-den *H* tekizliginde *x* -a perpendikulýar çyzyk geçirilip, *Ax* tapylýar we ondan *x* -a dik çyzyk çyzylsa, *A‴* -den *V* -e geçirilen perpendikulýar çyzykda *A″* belgilenýär. *W*-däki *A‴* -i anyk belgilemekde *A′*-den *y* -e, *A″*-den *z*-e perpendikulýarlar çyzyp, *Ay, Az*-ler tapylýar we olardan peýdalanyp *A‴* anyklanýar. Epýurda *y* ikä bölünende *Aý* we *Aý*-ler özara deňligini saklaýar.

H – gorizontal proýeksiýalar tekizligi; *V* – frontal proýeksiýalar tekizligi; *W* – profil proýeksiýalar tekizligi; *A′* – *A* nokadyň gorizontal proýeksiýasy; *A″* – *A* nokadyň frontal proýeksiýasy; *A‴* – *A* nokadyň profil proýeksiýasy we *AA′*, *AA″*, *AA‴*-ler proýesirleýji şöhleler diýilýär.

Epýurda *A′A″* ⊥ *x*, *A″A‴* ⊥ *z*, *A′A‴* ⊥ *y* -ler proýeksiýalary *baglaýan çyzyklar* diýilýär (13.3-nji *d* çyzgy). Mundan soň epýuryň ýerine tekiz çyzgy diýýäris.



13.2-nji çyzgy.

13.3-nji çyzgy.

http://edu.gov.tm

1. Oktant näme?
2. Oktant nähili emele gelýär?
3. Epýur näme we ol nähili emele gelýär?
4. *H* we *V* tekizlikleriň özara kesişmeginden emele gelen çyzyk nähili belgilenýär? *H* we *W*-leriň kesişmeginden emele gelen çyzyk nähili? *V* we *W*-leriň kesişmeginden emele gelen çyzyk nähili?

Taraplary 200×200 mm-li üç kwadrat şekilindäki galyňrak kagyzdan birinji oktant-proýesirleme maketini ýasaň. *O*, *x*, *y* we *z* koordinata oklaryny we *H*, *V*, *W*-leri belgiläň.

Epýur näme?
A. *H* tekizlik. B. *V* tekizlik. C. *W* tekizlik. D. Tekiz çyzgy.

14-§. GÖNI ÇYZYGYŇ PROÝEKSIÝALARY

Islendik önümiň geometrik şekillerden düzülenligi mälim. Öz nobatynda, geometrik şekiller göni ýa-da egri çyzyklardan ybarat bolup, göni çyzyk iki nokat arkaly geçirilýär. Göni çyzyk nokatlar bilen çäklenen bolsa, oňa *göni çyzyk kesimi* hem diýilýär.

Göni çyzyk proýeksiýalar tekizliklerine görä parallel, perpendikulýar, gyşarma bolmagy mümkin.

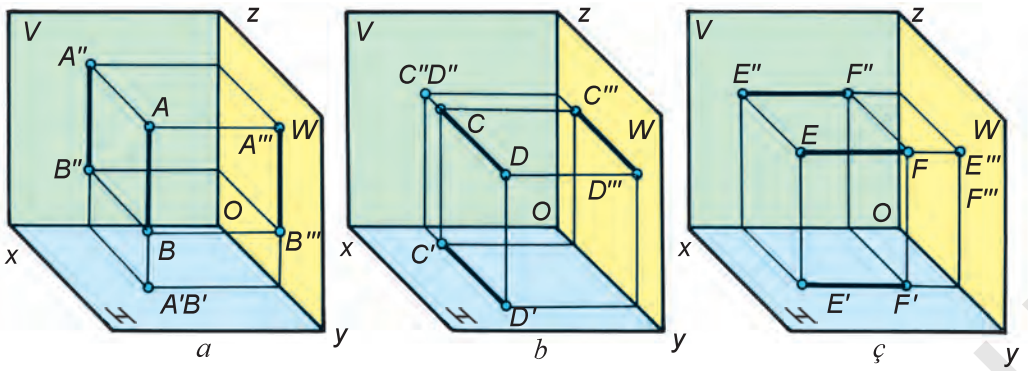
Göni çyzyk diňe bir proýeksiýalar tekizligine perpendikulýar bolsa, meselem, $AB \perp H$ – gorizontal proýesirleýji (14.1-nji *a* çyzgy), $AB \perp V$ – frontal proýesirleýji (14.1-nji *b* çyzgy), $AB \perp W$ – profil proýesirleýji çyzyk diýilýär (14.1-nji *ç* çyzgy). Göni çyzyk haýsy proýeksiýalar tekizligine perpendikulýar bolsa, şol tekizlige nokat görnüşinde, galanlaryna özüniň hakyky ululygynda proýesirlenýär (14.1-nji *a*, *b*, *ç* çyzgy). 14.1-nji *d* çyzgyda proýesirleýji göni çyzyklaryň çyzgylary berlen.

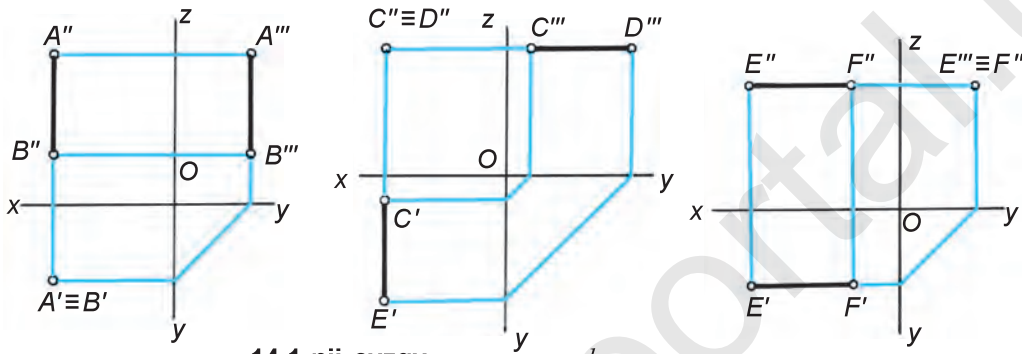
Göni çyzyk diňe bir proýeksiýalar tekizligine parallel bolsa, şol tekizlige hakyky ululygynda proýesirlenýär, galanlaryna bolsa, ýapgyt bolanlygy üçin gysgalyp proýesirlenýär (14.2-nji *a*, *b*, *ç* çyzgy). Göni çyzyk haýsy tekizlige parallel bolsa, şol tekizligiň ady bilen atlandyrylýar, ýagny $AB \parallel H$ – gorizontal (14.2-nji *a* çyzgy), $AB \parallel V$ – frontal (14.2-nji *b* çyzgy), $AB \parallel W$ – profil (14.2-nji *ç* çyzgy) çyzyklar diýilýär.

Eger göni çyzyk proýeksiýalar tekizliklerine gyşarma ýagdaýy eýelän bolsa, beýle göni çyzyga – *umumy ýagdaýdaky göni çyzyk* diýilýär. 14.3-nji çyzgyda umumy ýagdaýdaky *AB* göni çyzygyň kesiminiň *H*, *V* we *W*-de proýesirlenişi görkezilen bolup, onuň proýeksiýalary hakyky uzynlygyna görä üýtgäp (gysgalyp) şekillendirilen.

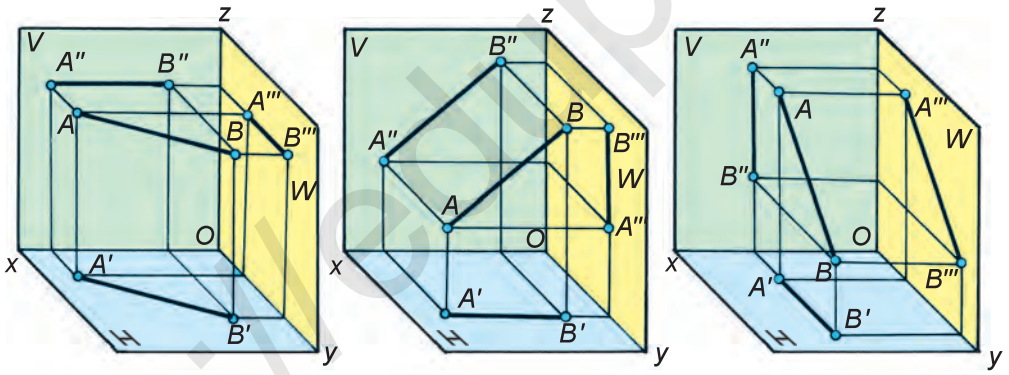
Ýatda saklaň! *Göni çyzyk proýeksiýalar tekizliklerinden birine perpendikulýar bolsa, nokat görnüşinde, parallel bolsa, özüniň hakyky uzynlygyna deň, umumy ýagdaýda bolsa, gysgalyp proýesirlenýär.*

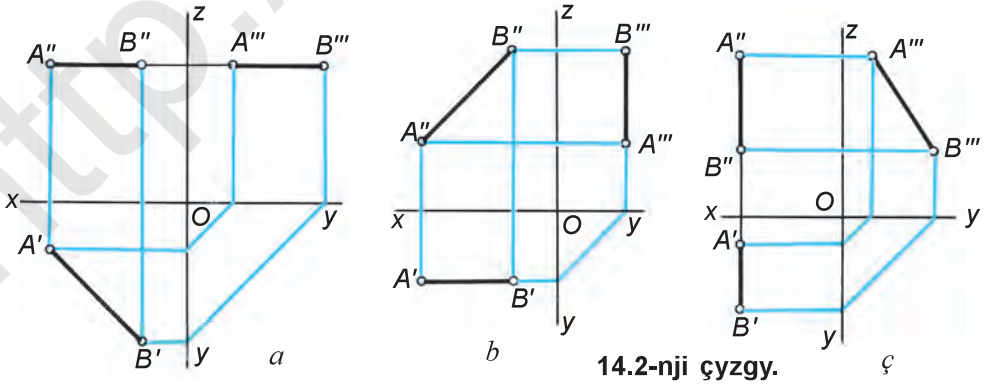
http://e-dersuportal.uz





14.1-nji çyzgy.





14.2-nji çyzgy.

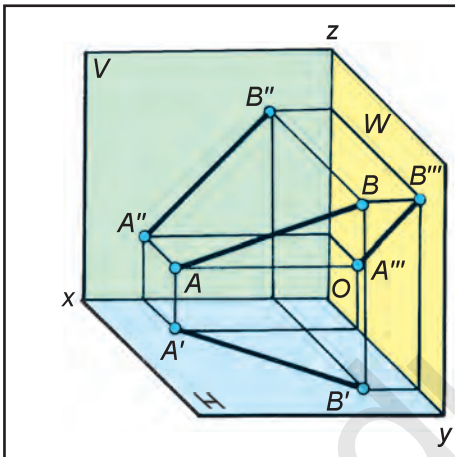
http://edu portal.uz

1. Göni çyzyk nokatlar bilen çäklenen bolsa, ol nähili atlandyrylýar?
2. Göni çyzyk nähili çyzylýar?
3. *H*-e perpendikulýar çyzyk näme diýlip atlandyrylýar? *V* we *W*-lere perpen dikulýarlary nähili? *H*-e parallelleri näme? *V* we *W*-lere parallelleri näme?
4. *H*-e perpendikulýar çyzyk oňa nähili görnüşde proýesirlenýär? *V* we *W*-e perpendikulýarlary nähili?

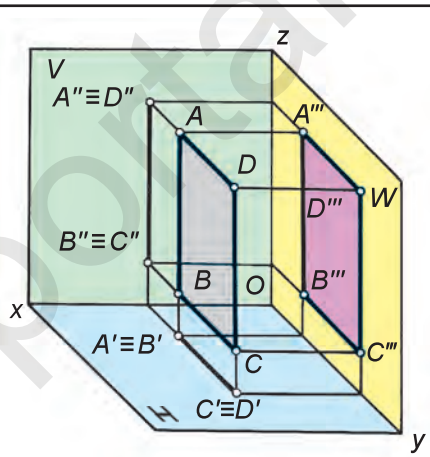
1. 14.3-nji çyzgyda şekillendirilen umumy ýagdaýdaky *AB* kesimiň çyzgysyny (epýuryny) mugallymyň kömeginde ýerine ýetiriň.
2. 14.4-nji çyzgydaky *ABCD* dörtburçly şekil nähili çyzyklardan düzülenligini derňäň.

H-e perpendikulýar göni çyzyk nähili atlandyrylýar?

A. Gorizontal. B. Frontal. C. Gorizontal proýesirleýji. D. Profil.



14.3-nji çyzgy.



14.4-nji çyzgy.

15-§. BARLAG IŞI

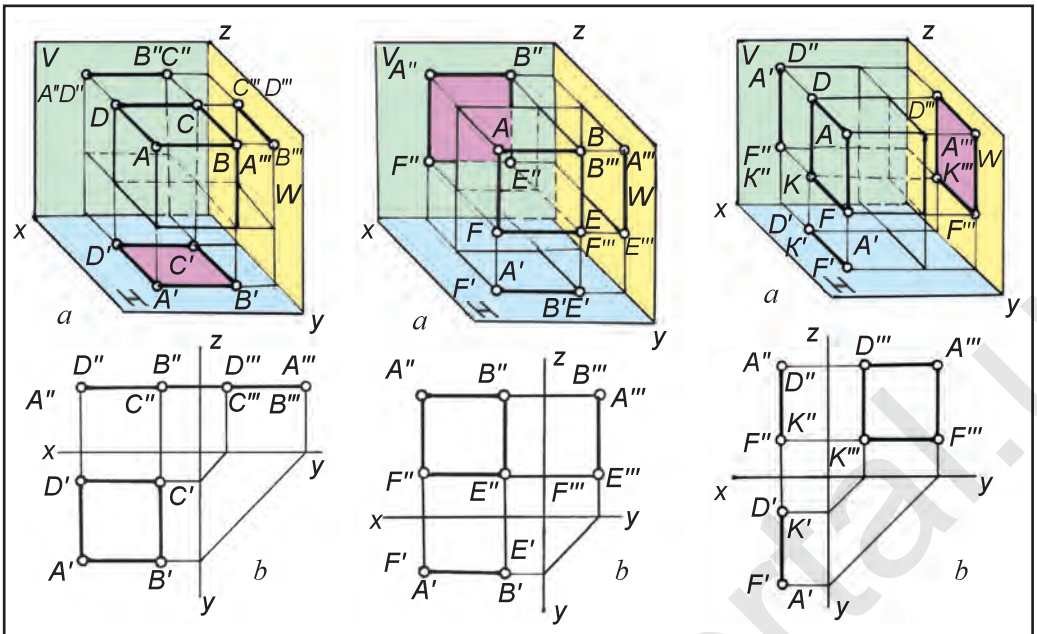
16-§. TEKIZ ŞEKILLERIŇ PROÝEKSIÝALARY

Eger kubuň her bir granlary tekiz şekiller diýlip garalsa, olaryň üçüsiniň ilki *H*-e, soň *V*-e, soňra *W*-e proýesirlemäni garap geçeris.

1. *ABCD* tekiz şekil *H*-e parallel *(ABCD||H)* bolany üçin oňa özüne deň hakyky ululygynda proýesirlenýär, ýagny *A′B′C′D′=ABCD* bolany üçin bu tekiz şekil gorizontal diýlip, ol *V* we *W*-lere göni çyzygyň kesimi görnüşinde proýesirlenýär (16.1-nji *a* çyzgy).

2. *ABEF* tekiz şekil *V*-e parallel bolup, oňa özüniň hakyky ululygynda (*A″B″E″F″=ABEF*), *H* we *W*-e göni çyzygyň kesimi görnüşinde proýesirlenýär we oňa frontal diýilýär (16.2-nji *a* çyzgy).

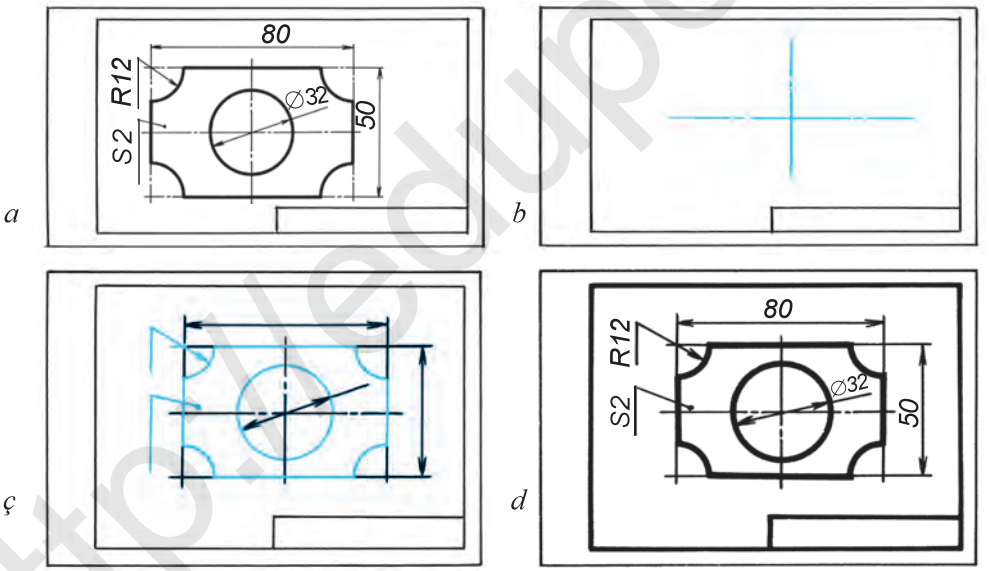
http://eduportal.uz



16.1-nji çyzgy.

16.2-nji çyzgy.

16.3-nji çyzgy.



16.4-nji çyzgy.

3. *ADKF* tekiz şekil *W*-e parallel bolany üçin oňa özüniň hakyky görnüşinde (*A‴D‴K‴F‴=ADKF*) proýesirlenip, oňa profil diýilýär. *H* we *V*-lere göni çyzygyň kesiminde şekillenýär (16.3-nji *a* çyzgy).

4. 16.1, 16.2, 16.3-nji *b* çyzgylarda tekiz şekilleriň epýurda şekillendirilişi berlen.

http://edu.portal.uz

Tekiz şekiliň berlen proýeksiýasy (16.4-nji *a* çyzgy) boýunça ony basgançaklaýyn göçürmek (16.4-nji *b*, *ç*, *d* çyzgylarda) görkezilen.

1. *ABCD* kwadrat *V* ýa-da *W*-e perpendikulýar bolsa, ol *H*-e nähili görnüşde proýesirlenýär?
2. *ABCD* kwadrat *V* ýa-da *W*-e parallel bolsa, ol *H*-e nähili görnüşde şekillenýär?

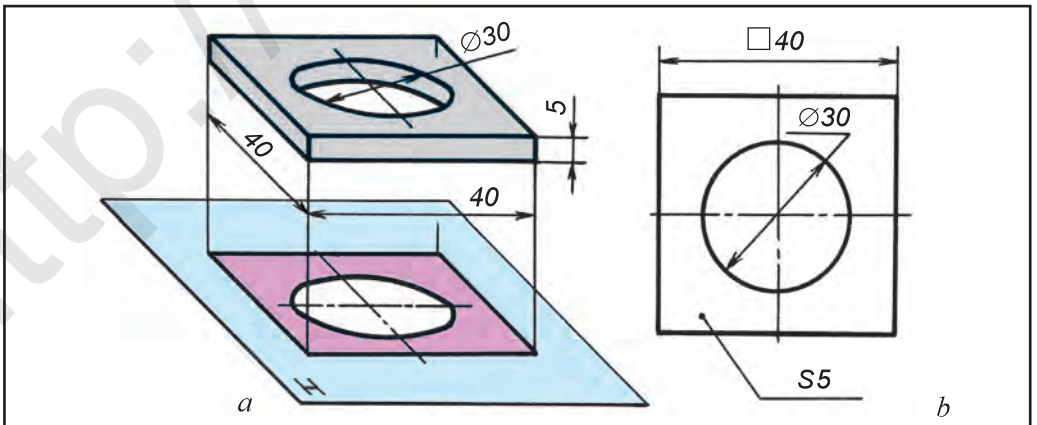
Depder, dürli çyzgyçlar ýaly tekiz şekillerden birini iş depderiňize *H*, *V*, *W*-däki proýeksiýalaryny çyzyň.

H-e parallel ýasy şekile (tekizlige) näme diýilýär?
A. Profil. B. Gorizontal. C. Frontal. D. Gyşarma.

17-§. MODELI BIR, ÖZARA PERPENDIKULÝAR IKI WE ÜÇ TEKIZLIGE PROÝESIRLEME

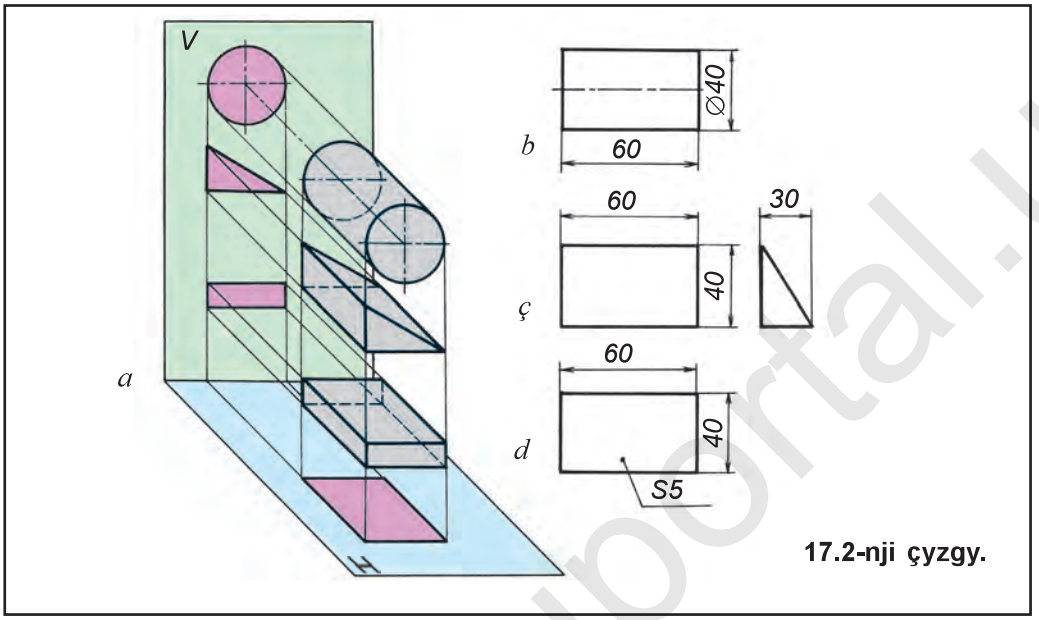
Konstruksiýasy ýönekeý detallary bir tekizlikde şekillendirmek mümkin. Meselem, «prokladka» diýlip atlandyrylýan detaly *H* tekizligine proýesirleme prosesi 17.1-nji çyzgyda görkezilen. Prokladka *H* -e parallel bolany üçin onuň galyňlygy görünmeýär. Ortasyndaky silindrik deşigiň we prokladkanyň konturynyň teswiri özüne deň şekillendirilen. Çyzgyda *H* tekizligi frontal ýagdaýa getirilse, 17.1-nji *b* çyzgydaky ýaly görnüşe geçýär. Bu ýerde prokladkanyň galyňlygy (*S*5) görkezilse, ol barada doly maglumata eýe bolmak mümkin.

Özara perpendikulýar iki proýeksiýalar tekizliginde şekil gurmak. Käbir detallar özüniň konstruksiýasy ýönekeý bolmagyna seretmezden, iki proýeksiýada şekillendirilmegi talap edilýär. Meselem, 17.2-nji *a* çyzgyda, *H* tekizligine proýesirlenýän parallelepiped, üçburçly prizma we silindrlere nazar taşlasak, olaryň hemmesi birmeňzeş gönüburçluk şeklinde proýesirlenýär. Olaryň bir-birinden tapawudyny *V*-däki proýeksiýalary arkaly anyklamak bolar. Ýöne



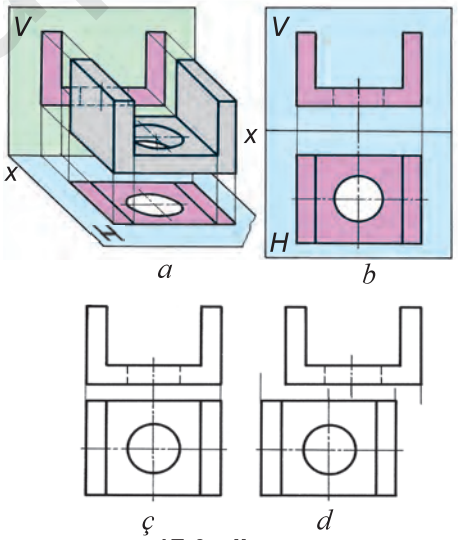
17.1-nji çyzgy.

parallelepipedi bir proýeksiýada şekillendirip, onuň galyňlygyny görkezmek ýeterlidir (17.2-nji *d* çyzgy). Silindri hem bir proýeksiýada şekillendirende onuň diametrini aňladýan şertli belgiden peýdalanmagyň özi ýeterli (17.2-nji *b* çyzgy). Emma üçburçly prizmanyň burçlary özara nähili ýerleşýänligini diňe ikinji tekizligi girizmek arkaly anyklamak mümkin (17.2-nji *ç* çyzgy).



17.2-nji çyzgy.

Model gorizontal proýeksiýalar *H* tekizligine, kontury gönüburçluk (17.3-nji *a* çyzgy) *V* -e özüniň frontal kontury boýunça proýesirlenýär. Modeli alyp goýup, *H* tekizligini aşak *x* okunyň daşynda frontal ýagdaýa gelýänçe aýlandyrylsa, tekiz çyzgy, ýagny epýur emele gelýär (17.3-nji *b* çyzgy). Proýeksiýalary baglaýan kömekçi çyzyklary we tekizlikleri çäkleýän çyzyklar hem standarta görä şekillenmezligi mümkin (17.3-nji *ç* çyzgy). Mundan soň zatlaryň çyzgysy çyzylanda, olaryň proýeksiýalaryny baglaýan çyzyklar düşürlip galdyrylýar. Proýeksiýalar çyzylýan mahalynda olary baglaýan çyzyklar bar, diýip çak edilýär. Ýöne proýeksiýalary dürli ýerde şekillendirmäge ýol berilmeýär (17.3-nji *d* çyzgy).



17.3-nji çyzgy.

17.3-nji çyzgydaky detalyň proýeksiýalaryna üns berilse, gorizontal proýeksiýasynda detalyň ortasyndaky silindrik deşik töwerek, *V* tekizlikde görünmeýän-

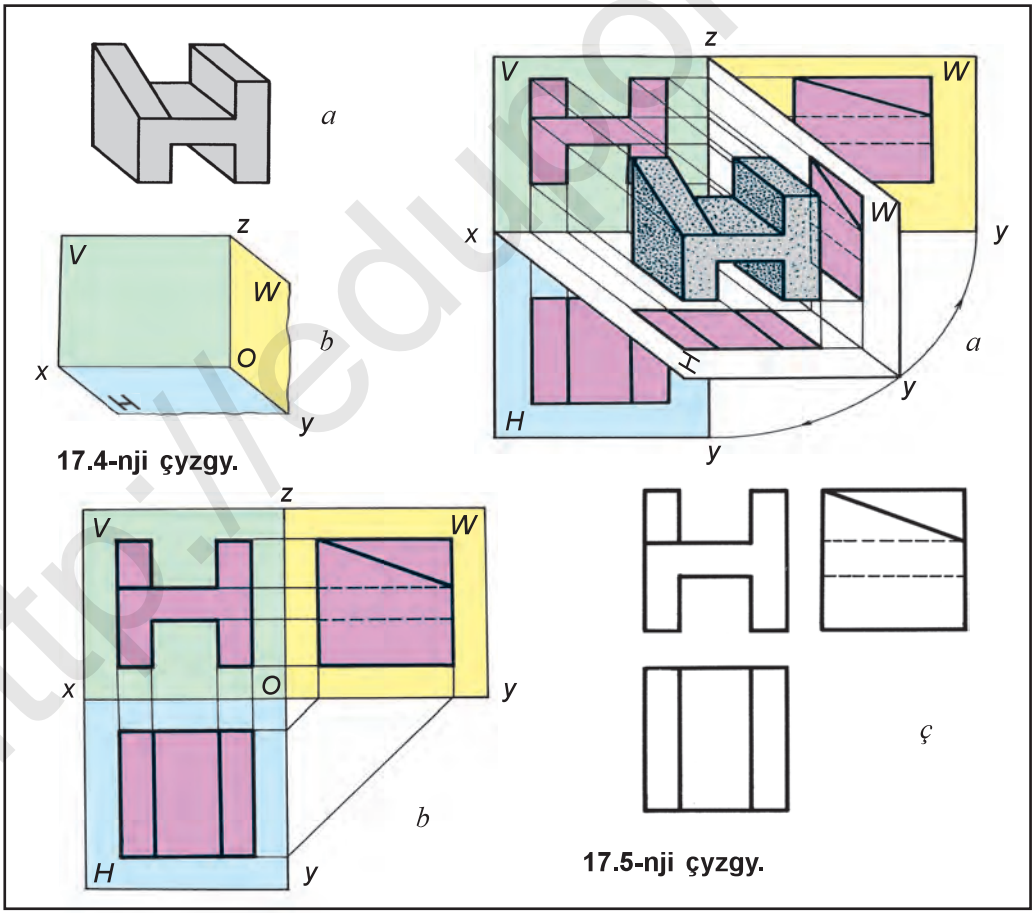
https://portal.uz

ligi üçin ol görünmeýän kontur-ştrih çyzykda çyzylan. Mundan soň çyzgyda detalyň görünmeýän elementleri *ştrih çyzykda* şekillendirilýär.

Tehnikada şeýle detallar bar bolup, olary üç we ondan artyk proýeksiýalarda şekillendirmeli bolýar.

Käte detalyň iki proýeksiýasy arkaly ony doly göz öňüne getirmek kyn. Meselem, 17.4-nji *a* çyzgyda aýdyň şekilde berlen detal alynsa, onuň gurluşy ep-esli çylşyrymly, iki gapdalyndaky diwarlaryndan biri ýapgyt edip kesilen. Bu diwaryň şekili diňe profil proýeksiýalar tekizliginde anyk görünýär. Çünki ol şol tekizlige parallel bolup, oňa özüniň hakyky ululygynda proýesirlenýär. Mundan daşary, detalyň şekilini onuň gapdal we aşaky esaslarynyň özara ýerleşişi gönüburçlydygy *W* tekizliginde anyk görünýär. Öňki *H* we *V* tekizliklerine üçünji proýeksiýa tekizligi olara perpendikulýar edip girizilýär (17.4-nji *b* çyzgy). *W* tekizlige *profil proýeksiýalar tekizligi* diýilýär. «Profil» sözi fransuzça bolup, *gapdal tarapy* diýen mana dogry gelýär.

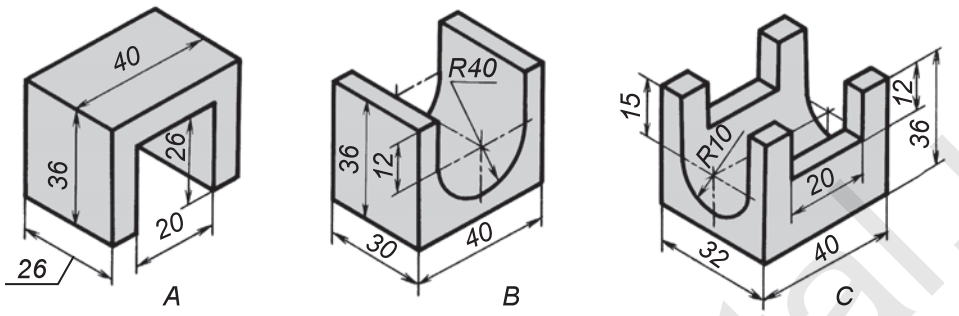
Detaly üç proýeksiýalar tekizlikleriniň giňişligine goýup, *H, V, W* proýeksiýalar tekizliklerine proýeksiýalary düşürilýär (17.5-nji *a* çyzgy). *H* tekizligini *x* okunyň daşynda aşak, *W* tekizligini *z* okunyň daşynda saga aýlap, *V* bilen



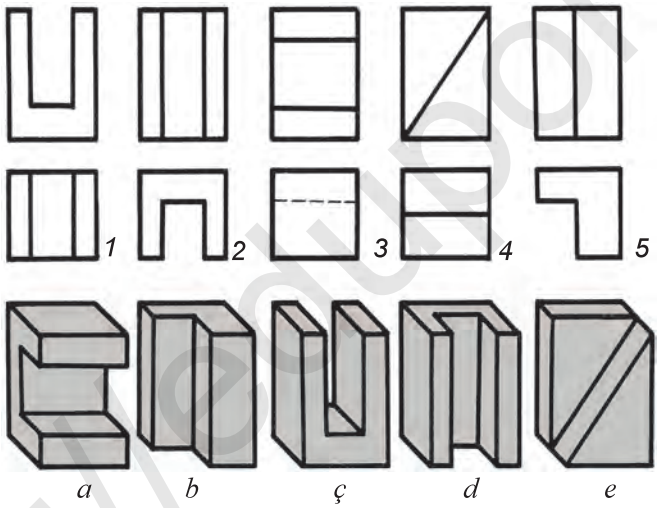
http://edu.gov.tm

bir tekizlik alnýar (17.5-nji *b* çyzgy). Detalyň profil proýeksiýasy bilen frontal proýeksiýasy gorizontal çyzykda bir-biri bilen baglananlygyna üns beriň.

Standart talabyna görä, detalyň çyzgysynda proýeksiýalary baglaýan çyzyklar düşürlip şekillendirilýär (17.5-nji *ç* çyzgy). Beýle şekillendirmäge *kompleks çyzgy* hem diýilýär.



17.6-njy çyzgy.



17.7-nji çyzgy.

1. Çyzgyda detalyň galyňlygy nähili görkezilýär?
2. 17.1-nji çyzgydaky detalyň teswirinde näme üçin 30 sanynyň öňüne ∅, 40 sanynyň öňüne □ belgileri goýlan?
3. Detalyň çyzgyda görünmeýän bölümleri nähili çyzykda çyzylýar?
4. *W* proýeksiýalar tekizligi nähili atlandyrylýar?
5. Näme sebäpden *W* tekizligi girizilýär?

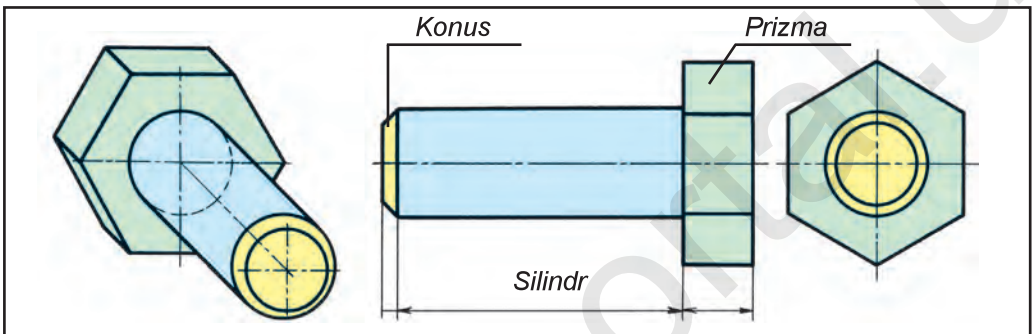
17.6-njy çyzgyda berlen detallardan biriniň gerekli proýeksiýalaryny çyzyň.

17.7-nji çyzgyda detallaryň görnüşi *1, 2, 3, 4, 5* sifrlerde, olaryň aýdyň şekilleri *a, b, ç, d, e* harplar bilen belgilenen. Bir-birine laýyk gelýän detallaryň aýdyň şekiliniň proýeksiýalaryny deňeşdirmek ýoly bilen anyklaň.

btf.edu.portal.uz

18-§. GEOMETRIK JISIMLER WE OLARYŇ PROÝEKSIÝALARYNY GURMAK

Islendik detal mälim tertipde ýerleşýän geometrik jisimlerden düzülen bolýar. Meselem, hyr kesilmedik bolty alalyň. Boltuň başy altyburçly prizma, sterženi silindr, silindriň ujundaky faskasy kesik konuslardan düzülen. Hyýalda her bir geometrik jisimi bir-birinden aýryp, ýagny her birini aýratyn göz öňüne getirýäris (18.1-nji çyzgy). Şonda boltuň prizmadan, silindrden we konusdan düzülendigi mälim bolýar.



18.1-nji çyzgy.

Geometrik jisim özüniň sap görnüşinde-de duşýar. Meselem, kerpiç – parallelepiped (prizma), galam – prizma ýa-da silindr, turba – silindr, pökgi – şar we başgalar. Şolardan görnüşi ýaly, durmuşymyzda bizi gurşap duran zatlar dürli geometrik jisimler görnüşinde, mälim tertipde olaryň ýygyndysyndan düzülen.

Ýönekeý geometrik jisimlere aşakdakylar girýär: prizma (kub, parallelepiped), silindr, konus, piramida, şar.

Köpgranlyklar. Birmeňzeş ýa-da dürli görnüşdäki köpburçluklardan düzülen geometrik jisime *köpgranlyk* diýilýär. Olardan diňe kub, parallelepiped, prizma, piramidalar öwrenilýär.

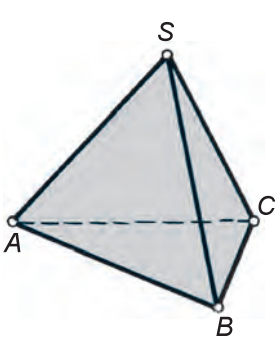
Köpgranlyklardan piramida (tetraedr) we onuň elementleri 18.2-nji çyzgyda görkezilen. *S, A, B, C* – depeleri, *ABC* – esas, *SAB, SAC, SBC* – granlary, *AS, BS, CS, AB, AC, BC* – gapyrgalary hasaplanýar. **18.4-nji çyzgy.**

Diýmek, granlarynyň özara kesişýän çyzyklary – gapyrgalar, gapyrgalaryň özara kesişýän nokatlary – depeler, gapyrgalary arkaly çäklenen tekiz şekiller – granlar diýilýär.

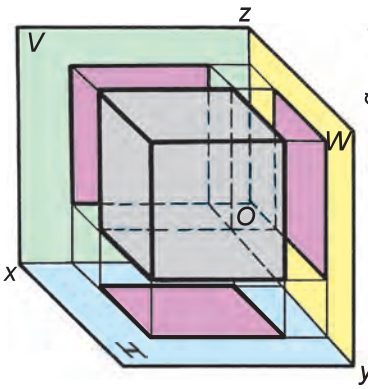
Kub. Kub köpgranlyk toparyna girýär we ol alty sany birmeňzeş ululykdaky kwadratlardan ybarat. 18.3-nji *a* çyzgyda kuby *H, V, W* tekizliklerine proýesirleme görkezilen. Onuň üç (beýikligi, giňligi we uzynlygy) ölçegleri (*a*) birmeňzeş. Şonuň üçin, onuň çyzgysynda özara deň bolan üç kwadrat şekillendirilýär (18.3-nji *b* çyzgy).

http://edu.portal.uz

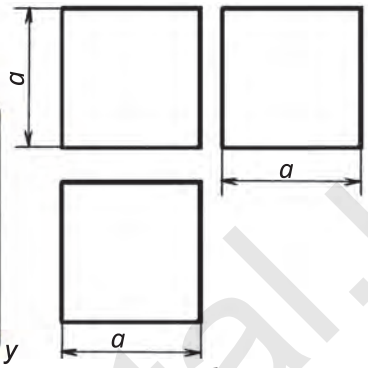
Kub on iki gapyrgadan ybarat bolýar we her dört özara parallel gapyrgalary *H, V, W* -e perpendikulýar bolany üçin nokat görnüşinde, galanlary parallel ýagdaýda bolanlygy üçin özüniň hakyky ululygynda proýesirlenýär.



18.2-nji çyzgy.



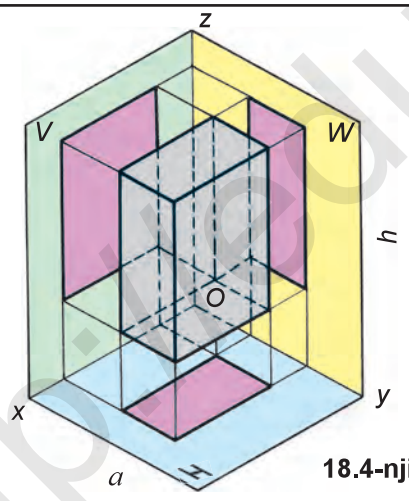
a



b

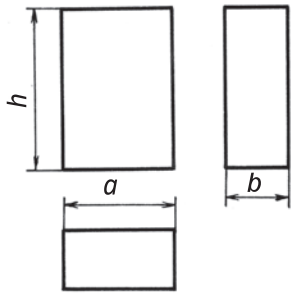
18.3-nji çyzgy.

Parallelepiped. Parallelepiped köpgranlyklaryň bir görnüşi hasaplanyp, proýeksiýalar tekizliklerine gönüburçluk şeklinde proýesirlenýär (18.4-nji çyzgy). Yöne onuň üç ölçegleri dürlüçe: beýikligi *h*, giňligi *a*, galyňlygy *b* bolýar.



a

18.4-nji çyzgy.



b

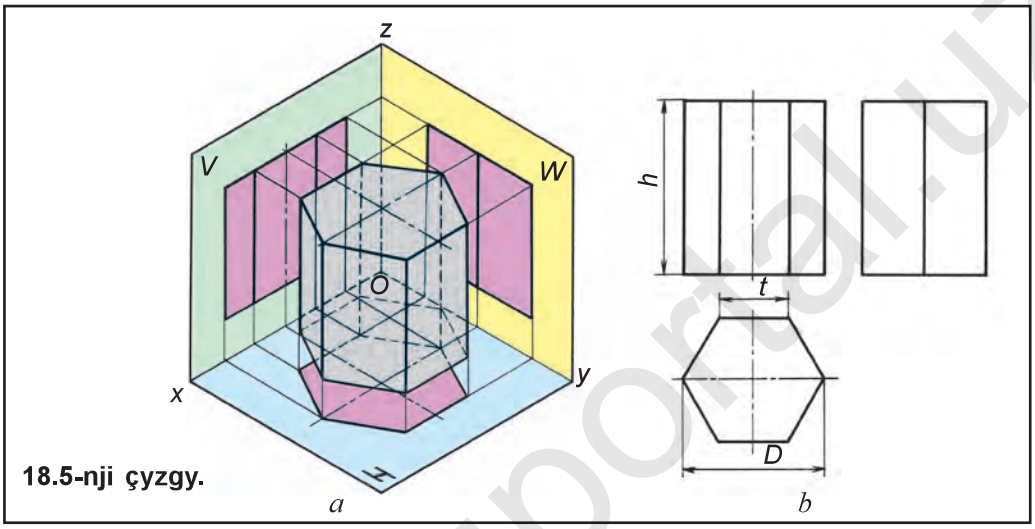
Prizma. Köpgranlyklardan biri hasaplanýan prizma dürli görnüşde bolýar. Prizmanyň dogry altyburçlugy tehniki detallarda köp duşýar. Meselem, bolt, gaýka ýalylar.

Dogry altyburçly prizma *H* tekizligine dogry altyburçluk, *V* tekizligine iki gapdal grany bilen parallel ýerleşýänligi üçin şol granlary hakyky ululygynda, galanlary gysgalyp proýesirlenýär (18.5-nji çyzgy). Şeýle prizmany çyzgyda ilki bilen üstden görnüşi, ýagny *H* -däki gorizontal proýeksiýasyny çyzmakdan

http://dtdupportal.uz

başlamaly. Şonda onuň V we W -däki granlaryny şekillendirmekde ýalňyşlyga ýol berilmeýär. Beýle prizma, esasan, iki D – diametr, ýagny hemme gapyrgalarynyň depelerine galtaşma töwerege we beýikligi h ölçege eýe bolýar.

Bu prizma simmetrik jisim bolany üçin V-de öňki granlarynyň arkasyndaky granlaryny bekläp proýesirlenýär. W-de iki gapdal grany oňa perpendikulýar bolany üçin göni çyzyk, öňki iki granynyň arkasyndaky iki granyny bekläp proýesirlenýär (18.5-nji *a, b* çyzgy).



18.5-nji çyzgy.

1. Nähili geometrik jisime köpgranlyk diýilýär?
2. Kub nähili geometrik jisim görnüşine girýär? Onuň nähili elementleri bar?
3. Kubuň näçe depesi bar?
4. Kub ýene nähili atlar bilen atlandyrylýar?

1. 50×50×50 ölçegdäki kubuň ilki H-däki, soň H we V-däki, soňra H, V we W-däki proýeksiýalaryny iş depderine çyzyň.
2. H, V we W -e görä dürli ýagdaýlary eýelän parallelepipedi hem-de prizmany iş depderine çyzyň.
3. 18.3-nji *a* çyzgydaky kubuň, 18.4-nji *a* çyzgdaky parallelepipediň aýdyň şekilini elde göçürip çyzyň.

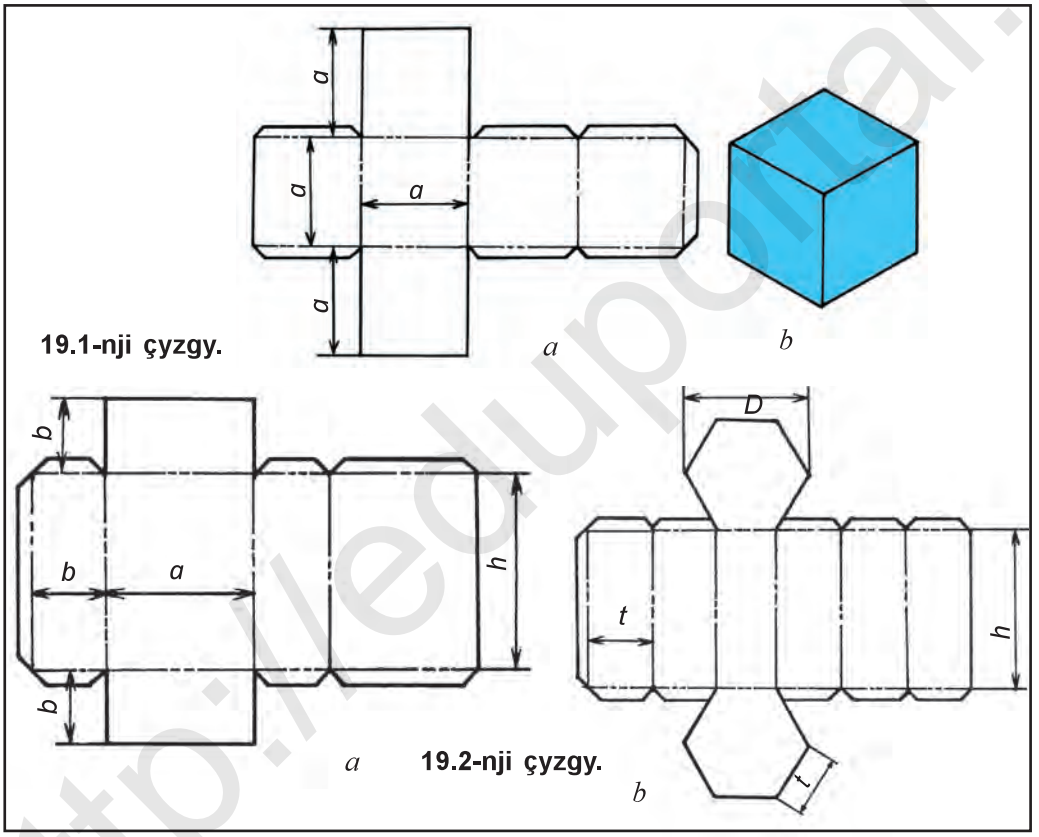
Alty birmeňzeş kwadratlardan düzülen geometrik jisime näme diýilýär?
A. Prizma. B. Tetraedr. C. Kub. D. Parallelepiped.

19-§. KÖPGRANLYLARYŇ ÝAÝYLMALARY

Telewizor, tort ýalylary taşanda peýdalanylýan gutular dürli ýuka material, galyň kagyz (karton), tünüka ýalylardan konstruirlenýär. Gutulary gurmazdan öň tekizlikdäki ýaýylmalary çyzyp alnýar we olar epleme, gyrkma, ýelimleme, kebirleme usullarynda ýerine ýetirilýär. Aşakda köpgranlyklaryň üstlerini tekizlige ýaýmagy we olaryň modellerini konstruirlemegi öwrenýäris.

http://e-qubook.uz

Mälim bolşy ýaly, kubuň üsti alty sany özara deň kwadratlardan düzülen. Onuň üstüni tekizlige ýaýmak üçin 18.3-nji *b* çyzgydaky tarapy *a* kwadratyň bir hatara dördüsini çyzyp alýarys we biriniň üstünde hem-de astynda ýene *a* -a deň kwadratlary goşup çyzýarys (19.1-nji *a* çyzgy). Indi onuň modelini konstruirlemezden öň iki nokatly ştrih-punktir çyzyklarda çyzylan, eplenýän gapyrgalaryň orny kütek tyg bilen ýuwaşja gyrkylyp gitmeýän edip ezip çykýarys. Şonda bu gapyrgalar aňsat we tekiz eplenýär. Gyrkylan ýerleri birleşdirmek aňsat bolmagy üçin olara inçe lenta ýaly ýerler goşup çyzylýar. Bu lentalaryň kömeginde kubuň granlarynyň içki tarapyna ýelimde ýapyşdyryp çykylýar (19.1-nji *b* çyzgy). Parallelepipedleriň we prizmalaryň gapdal üstleri kub ýaly ýaýylýar we modelleri konstruirlenýär. 19.2-nji *a, b* çyzgyda olaryň ýaýylmalary berildi. Modellerini konstruirlemek okuwçylara hödürlenýär.



19.1-nji çyzgy.

a *b*

19.2-nji çyzgy.

1. Köpgranlygyň modeli nähili konstruirlenýär?
2. Köpgranlyklar nähili usulda ýaýylýar?

Islendik ululykdaky üçburçly prizmanyň modelini onuň ýaýylmasy esasynda konstruirläň.

Otluçöp gutusyna meňzeş köpgranlyga näme diýilýär?
A. Kub. B. Prizma. C. Parallelepiped. D. Piramida.

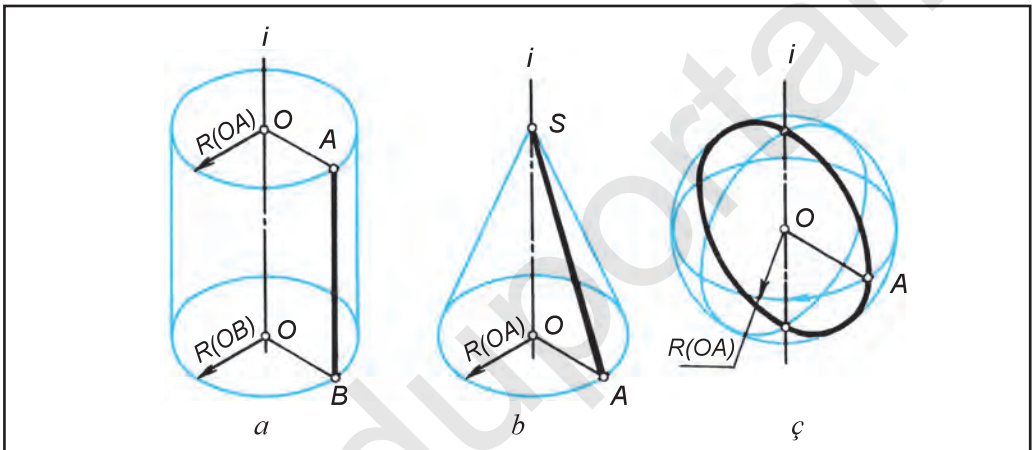
http://edu portal.uz

Tehnikada ähli aýlanma hereketler aýlanma silindriniň kömeginde ýerine ýetirilýär.

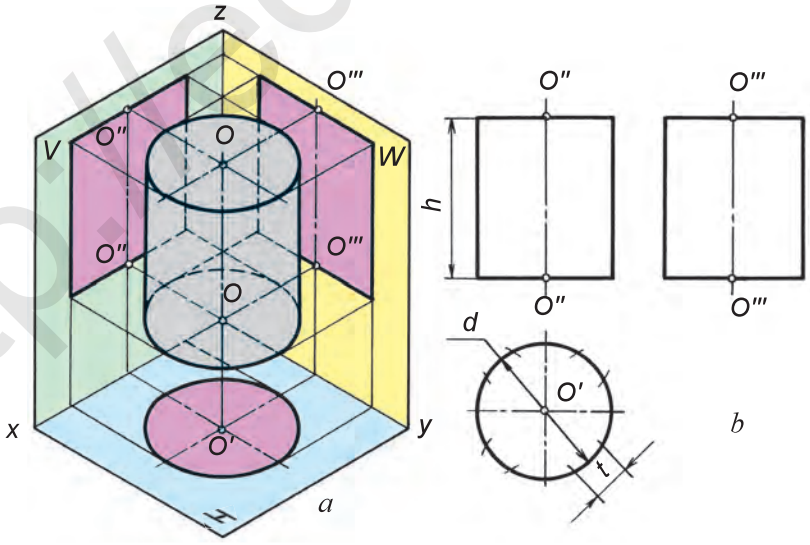
Aýlanma üstleri, silindr, konus, şar (sfera) göni we egri çyzygyň gozgalmaýan oky *i* daşynda aýlanmagyndan emele gelşi 20.1-nji çyzgyda şekillendirilen.

Göni çyzyklar silindriň we konusyň ýasaýjylary diýilýär, sferadaky egri (töwerek ýa-da ýarymtöwerek) çyzyk meridianlary emele getirýär.

Silindr. Tehnikada dürli-dürli görnüşde duşýan silindr tehniki detallaryň esasyny düzýär. Islendik aýlanma hereket silindr arkaly amala aşyrylýar.

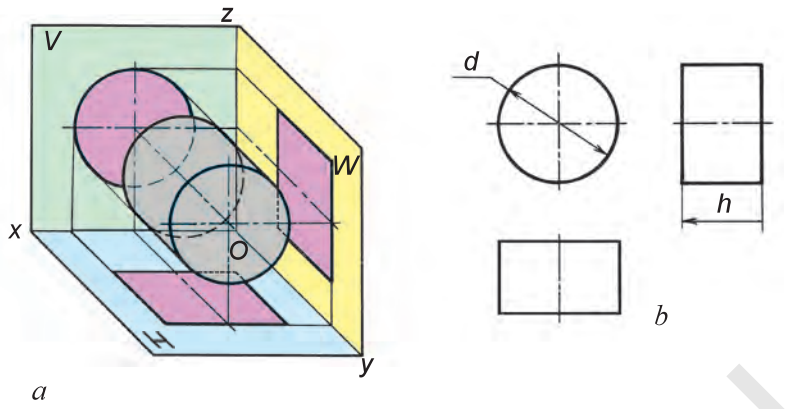


20.1-nji çyzgy.



20.2-nji çyzgy.

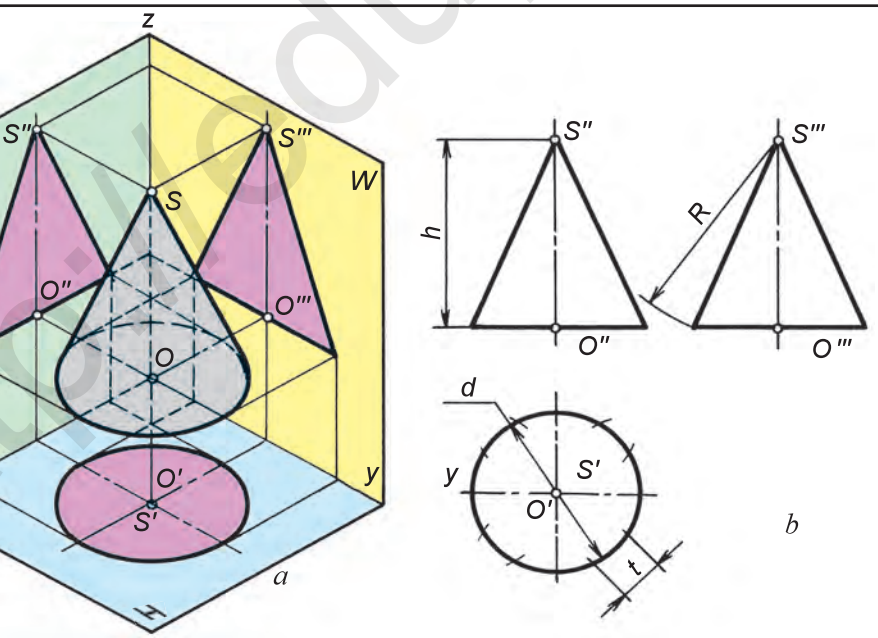
http://edu-portal.uz



20.3-nji çyzgy.

Silindr 20.2-nji *a* çyzgydaky ýaly proýeksiýalar tekizlikleri ulgamyna ýerleşdirilen bolsa, onuň *H*-däki proýeksiýasy töwerek, *V* we *W*-däki proýeksiýalary birmeňzeş gönüburçluk görnüşinde şekillendirilýär. Silindr 20.3-nji *a* çyzgydaky ýaly ýerleşýän bolsa, onuň *V*-däki proýeksiýasy töwerek, *H* we *W* däki proýeksiýalary gönüburçluk görnüşinde çyzylýar. Eger silindri *W*-e perpendikulýar ýerleşdirilse, onuň *W*-däki proýeksiýasy töwerek, *H* we *V*-däki proýeksiýalary gönüburçluk görnüşinde şekillendirilýär. Silindr hemme ýagdaýda hem diňe iki – *d* diametr we *h* beýiklige eýe bolýar.

Konus. Konus hem silindr ýaly tehniki detallarda örän köp ulanylýar. Konusyň depesi kesilen bolsa, *kesik konus* (20.6-njy çyzgy) diýilýär. Konus



20.4-nji çyzgy.

20.4-nji *a* çyzgydaky ýaly proýeksiýalar tekizlikleri ulgamynda ýerleşýän bolsa, *H* tekizliginde töwerek, *V* we *W* tekizliklerinde üçburçluk görnüşinde çyzylýar. Konus hem iki ölçege – *d* diametr we *h* beýiklige eýe.

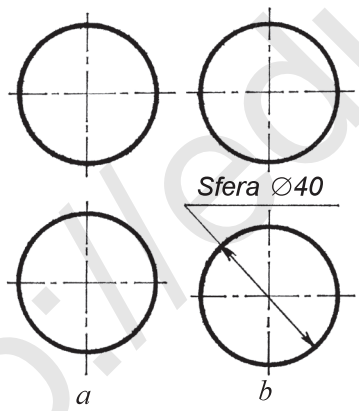
Şar (sfera). Ol tehnikada togalaýan podşipniklerde ulanylýar. Sfera tos-togalak üst bolany üçin hemme tekizliklerde özüne deň töwerek görnüşinde proýesirlenýär (20.5-nji *a* çyzgy*)*. Şaryň bir ölçegi bolýar, ýöne ölçeg sanynyň öňüne «sfera» sözi ýazylýar. Meselem, 20.5-nji *b* çyzgydaky ýaly «*Sfera ∅40*». Şaryň üstüniň meýdany iň kem bolan geometrik (sferik) figura hasaplanýar.

Kesik konus. Kesik konus üç ölçege eýe: *D* – uly diametri, *d* – kiçi diametri we *h* – beýikligi. Konusyň oky haýsy proýeksiýalar tekizligine perpendikulýar bolsa, şol tekizlige iki uly we kiçi töwerekler, galanlarynda trapesiýa şekilinde proýesirlenýär (20.6-njy *a* çyzgy*)*. Ýöne trapesiýa görnüşindäki taraplary dowam etdirilse, konusyň okunyň dowamynda (*S*) bir nokatda özara kesişýär (20.6-njy *b* çyzgy*)*.

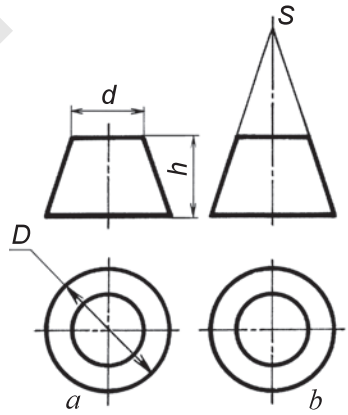
Çyzuwda kabul edilen şertli belgileri ulanyp, silindrleri we konuslary bir proýeksiýada şekillendirip hem bolýar (20.7-nji çyzgy).

Piramida. Müsür piramidalary şekil taýdan esasy gönüburçly (kwadrat) piramidalarda gurlan. Piramida dürli: üçburçly, dörtburçly, bäşburçly, altyburçly esasa eýe bolan dogry köpgranlyklara girýär.

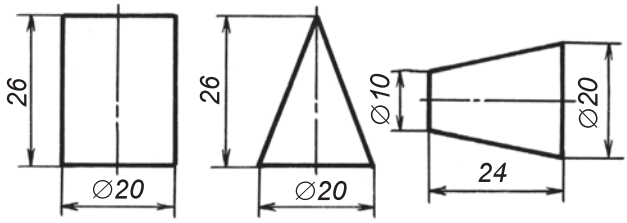
Esasy kwadrat piramida 20.8-nji çyzgydaky ýaly proýeksiýalar ulgamyna ýerleşdirilse, *H* tekizligine kwadrat, başga tekizliklere üçburçluk görnüşinde proýesirlenýär. *H* -däki kwadratyň burçlary arkaly geçen diagonallary pirami-



20.5-nji çyzgy.

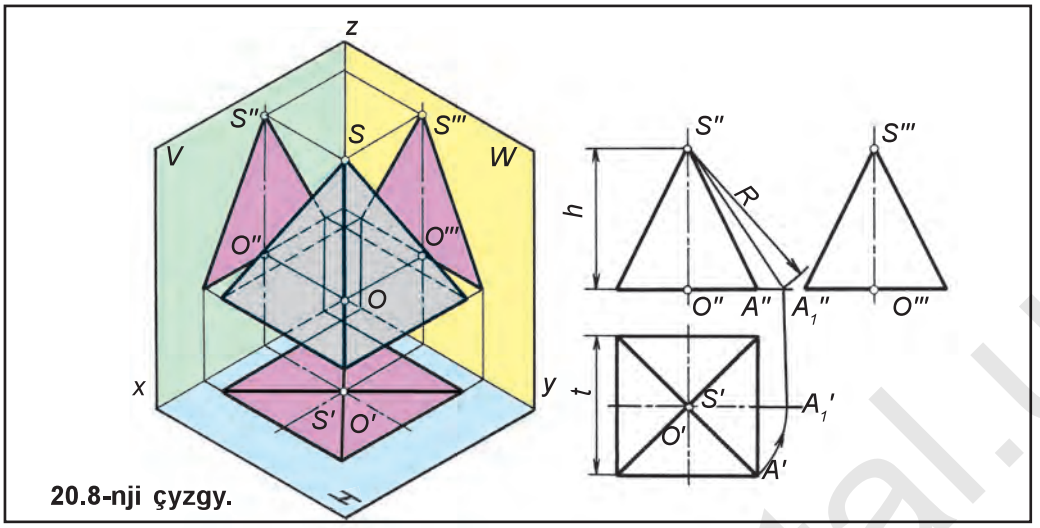


20.6-njy çyzgy.



20.7-nji çyzgy.

http://edu.gov.tm



20.8-nji çyzgy.

danyň depesi bilen utgaşýan gapyrgalarynyň gorizontal proýeksiýalary hasaplanýar.

Piramidanyň granlary özara kesişende emele gelen ýerlerine *gapyrgalary,* gapyrgalarynyň arasyndaky tekiz ýerler (üçburçluk we esasynyň şekline garap köpburçluk) *granlar,* gapyrgalary özara kesişen ýere (nokat) *depeleri* diýilýär.

1. Silindr nähili emele gelýär? Konus we şar näme?
2. Silindriň nähili elementleri bar? Konusyň nähili? Şaryň nähili?
3. Kesik konus näçe ölçege eýe?
4. Piramida nähili görnüşlerde bolýar?
5. Piramidanyň nähili elementleri bar?

Geometrik jisimleriň her biriniň proýeksiýalaryny elde çyzuw depderiňize çyzyp maşk ediň.

H-de bir merkezde iki uly we kiçi töwerek, *V* we *W*-de trapesiýa şeklinde şekillendirilen geometrik jisime näme diýilýär?
A. Silindr. B. Kesik konus. C. Piramida. D. Sfera.

21-§. AÝLANMA ÜSTLERIŇ ŞEKILINIŇ ÝAÝYLMALARY

Suwuklyk akymyny, tüssäniň çekilmegini üpjün etmek ýalylarda esasan silindrik turbalardan peýdalanylýar.

Silindriň gapdal üstüniň tekizlikdäki ýaýylmasy 20.2-nji *b* çyzgydaky ölçegleri *d (t)* we *h*-larda ýerine ýetirilýär. Yaýylmanyň uzynlygy $\pi \times d$ deňlemesinden ýa-da töwerek uzynlygyny 12 bölege bölüp, onuň bir bölegi *t*-ni 12 gezek ölçäp goýup anyklanýar, beýikligi *h* -a deň edip alynýar (21.1-nji çyzgy).

Silindriň modelini konstruirlemezden öň, ýaýylmada insizräk kömekçi lenta ýaýylma beýikligine goşup çyzylýar we ol bölegi byçgynyň dişleri ýaly gyr-

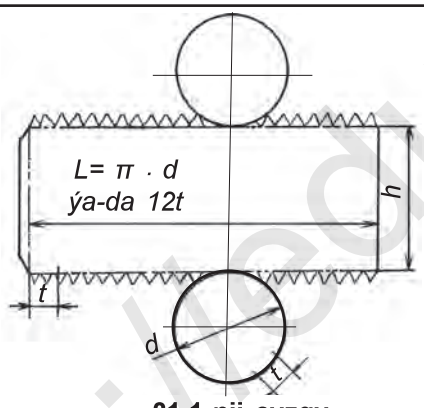
http://edu portal.uz

kyp çykylýar. Bu dişler bir taraplaýyn epläp alynýar. Ýaýylmanyň bir tarapyna hem birneme insiz lenta goşup çyzylýar, ýöne ol eplenmeýär, oňa ýelim çalyp, ýaýylmany silindriň ýagdaýyna getirip ýapyşdyrylýar. Soň silindriň aşaky we üstki esaslarynyň byçgy «dişleri» ýelimlenip, silindriň içine ýapyşdyrylýar. Bu ýerde onuň aýdyň şekili berilmedi. Şar ýaýylmaýan üstler görnüşine girýär. Ýöne onuň ýaýylmagynda, garpyzy (şaryň meridianlary arkaly) dilikläp kesmek arkaly takmyny ýaýmak mümkin (çyzgysy berilmedi).

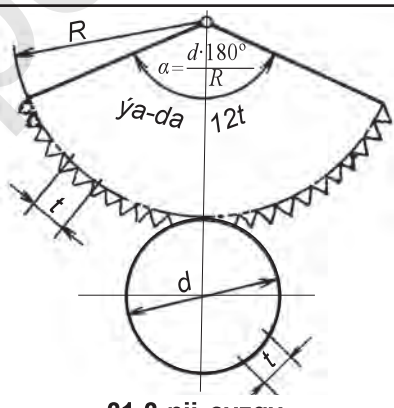
Konusnuň gapdal üsti ýaýylmasyny gurmakda 20.4-nji *b* çyzgydaky *d(t)* we *R* radiusdan peýdalanylýar. *S* nokat saýlap alynýar we ondan *R* radiusda duga çyzylýar hem-de onuň α burçy $\alpha = \frac{d \cdot 180^\circ}{R}$ deňlemeden peýdalanyp, ýa-da esasy töwerek deň 12 bölege bölünip, onuň bir bölegi *t* -ni 12 gezek ölçäp goýup anyklamak mümkin (21.2-nji çyzgy). Konusyň esasy – silindriň esasy ýaly ýerine ýetirilýär. Bu ýerde-de konusyň aýdyň şekili berilmedi.

Köpgranlyklara degişli bolan piramidanyň modelini konstruirlemekde konus ýaly onuň ýaýylmasy ýerine ýetirilýär.

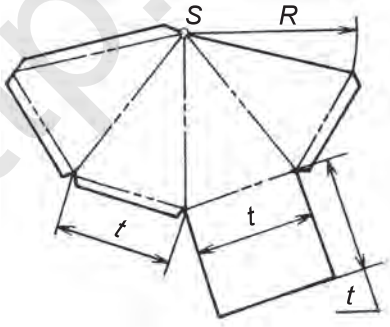
Piramida 20.8-nji çyzgydaky ýaly berlen bolsa, ilki çyzgyda görkezilişi ýaly, gapdal gapyrgasynyň *SA (S'A' S''A'')* hakyky uzynlygy *R* anyklap alynýar. Munuň üçin *S'A'* gapyrga $S'A_1' \parallel x$ ýagdaýa gelýänçe *S'* nokatdan aýlandyrylýar. Şonda *A''* *x* ok boýunça süýşüp, A_1'' ýagdaýy eýeleýär. Netijede $S''A_1''$ *(R)* hakyky uzynlyk emele gelýär. Şeýle piramidanyň ýaýylmasy 21.3-nji çyzgy-



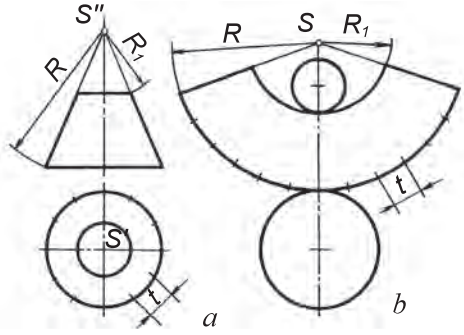
21.1-nji çyzgy.



21.2-nji çyzgy.



21.3-nji çyzgy.



21.4-nji çyzgy.

http://edu.gov.tm

daky ýaly ýerine ýetirilýär. Munuň üçin S nokatdan duga çyzyp, oňa dört gezek t ululyk ölçäp goýulýar we her bir nokat S bilen utgaşdyryp çykylýar, esasy kwadrat käbir tarapyna goşup çyzylýar (21.3-nji çyzgy). Onuň modelini konstruirlemekde köpgranlygyň şertinden peýdalanylýar.

Kesik konusyň ýaýylmasy 21.4-nji *a, b* çyzgyda berildi.



1. Silindriň üsti tekizlige nähili usulda ýaýylýar? Konusyň üsti nähili?
2. Piramidanyň üstüni nähili üste laýyklap ýaýylýar?



Islendik ululykdaky üçburçly piramidanyň modelini ýaýylmasy esasynda konstruirläň.



Ýasaýjylary özara parallel bolan aýlanma üste näme diýilýär?
A. Konus. B. Silindr. C. Piramida. D. Şar.

5-nji grafiki iş. Geometrik jisimleriň proýeksiýalaryny çyzmak. Üçüsiniň ýaýylmalary esasynda modelleri konstruirlemek. Mugallymyň tabşyrygy esasynda ýerine ýetirilýär.



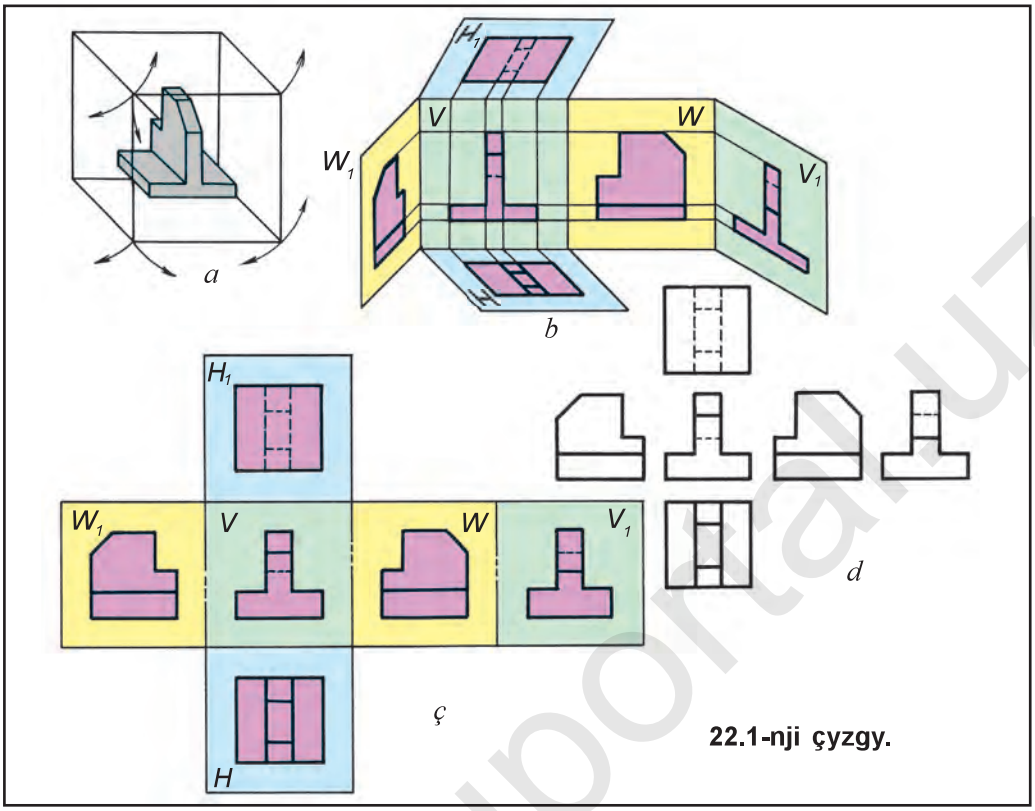
22-§. GÖRNÜŞLER. ESASY, BAŞ WE ÝERLI GÖRNÜŞLER

Öz DSt 2.305:2003-e görä detalyň proýeksiýalaryna *görnüş* diýilýär. Çyzuwda detalyň şekilini doly aňlatmak maksadynda dürli şekillerden (görnüş, gyýyk, kesik) peýdalanylýar. Gözegçä görä detalyň görnüp duran tarapynyň (üstüniň) tekizlikdäki şekiline *görnüş* diýilýär. Alty sany esasy görnüşleri almak maksadynda 22.1-nji *a* çyzgydaky detal içi boş kubuň ortasyna ýerleşdirilýär. Kubuň alty granlaryna göni burç astynda detal proýesirlenýär. Şonda detalyň kub granlaryndaky görnüşleri (proýeksiýalary) emele gelýär (22.1-nji *b* çyzgy).

Esasy we baş görnüşler. Kubuň ýaýylmasy ýerine ýetirilýär (22.1-nji *ç* çyzgy). Şonda detalyň esasy görnüşleri özara nähili ýerleşýänligi aýdyň görünýär: V-däki öňden (baş), H-däki üstden, W-däki çepden, H_1-däki aşakdan, V_1-däki arkadan, W_1-däki sagdan görnüşler diýilýär. Standart talabyna görä kubuň ýaýylmasy araçäk çyzyklary alyp taşlanyp şekillendirilýär (22.1-nji *d* çyzgy) we olara esasy görnüşler diýilýär.

Çyzgyda frontal proýeksiýalar tekizligindäki şekil, baş görnüş hökmünde alynýar. Şonda detaly bu tekizlige görä şeýle ýerleşdirmeli bolýar, ýagny detalyň şekili we ölçegleri barada anygrak düşünmäge mümkinçilik döredilýär. Şonuň üçin hem detalyň beýle şekiline baş görnüş diýilýär. Diýmek, detal barada iň köp maglumat berýän şekil baş görnüş hasaplanýar. Detalyň çyzgysy çyzylýan mahalynda görnüşleriň sanynyň iň kem bolmagyna, emma onda detal barada doly maglumat berýän bolmagyna hereket edilýär. Munda standartlarda bellenilen şertli belgilerden we ýazgylardan netijeli peýdalanmak talap edilýär.

bilimportal.uz

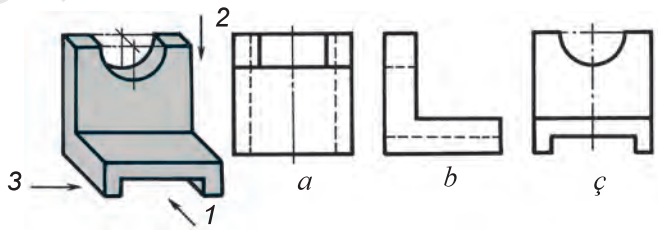


22.1-nji çyzgy.

1. Görnüşler nähili alynýar?
2. Esasy görnüşler näçe?
3. Baş görnüş nähili görnüş hasaplanýar?

1. Esasy görnüşler näçe?
   A. Bir. B. Iki. C. Dört. D. Alty.
2. Haýsy proýeksiýalar tekizligindäki görnüş baş görnüş diýlip, kabul edilen?
   A. *H*-däki. B. *V*-däki. C. *W*-däki. D. *P*-däki.

22.2-nji çyzgyda detalyň aýdyň şekili we görnüşleri şekillendirilen. *a*, *b*, *ç* görnüşleriň haýsysy *1*-nji ýönelişe laýyk gelşini anyklaň. Şonuň ýaly-da, *2*-nji we *3*-nji ýönelişlere laýyk gelýän görnüşleri hem tapyň.

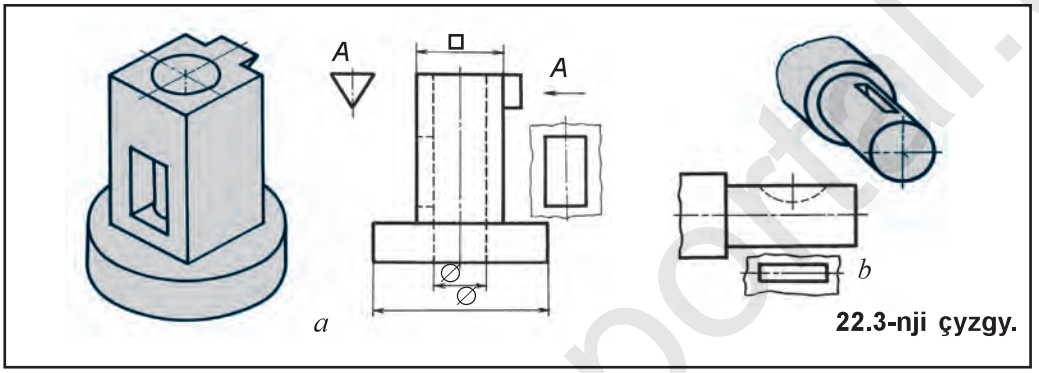


22.2-nji çyzgy.

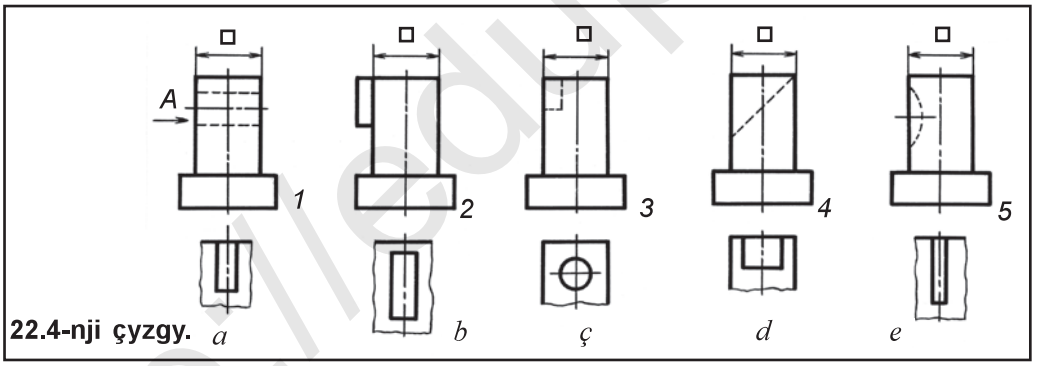
http://eduportal.uz

Önümiň üstüniň käbir böleginde ýerleşýän elementini araçäkläp alyp şekillendirmeli bolsa, ýerli görnüşi ulanmaga dogry gelýär.

Ýerli görnüş. Çyzgyda görnüşleriň sanyny kemeltmek maksadynda detalyň bir bölegini aýratyn görkezmek üçin ýerli görnüş ulanylýar. Ýerli görnüş inçe tolkun şekilli çyzyk bilen araçäkläp goýulýar. 22.3-nji *a* çyzgyda detalyň çepden görnüşini doly çyzmagyň ýerine onuň gerekli elementi şekillendirilen. Käte detalyň elementiniň şekiliniň konturyny şekillendirmek bilen hem kanagatlanylýar (22.3-nji *a* çyzgydaky *A*). 22.3-nji *b* çyzgyda walyň böleginiň şponka ornaşdyrylan oýuk (paz) bölegi şekillenmegi bilen detalyň üstden görnüşini şekillendirmek gerek bolmaýar. Beýle bölekleýin şekillendirmelere *ýerli görnüş* diýilýär.



22.3-nji çyzgy.



22.4-nji çyzgy.

1. Ýerli görnüş diýende nähili görnüşi düşünýärsiňiz?

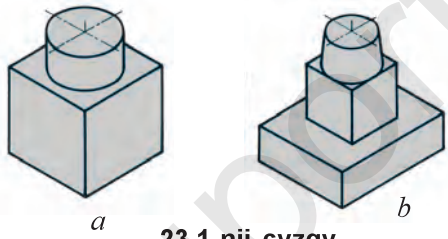
22.4-nji çyzgyda detallar *1*, *2*, *3*, *4*, *5* sifrler bilen, ýerli görnüşler *a*, *b*, *ç*, *d*, *e* harplar bilen belgilenen. Hemmesine degişli *A* ýönelişe laýyk görnüşi tapyň.

http://edu.portal.uz

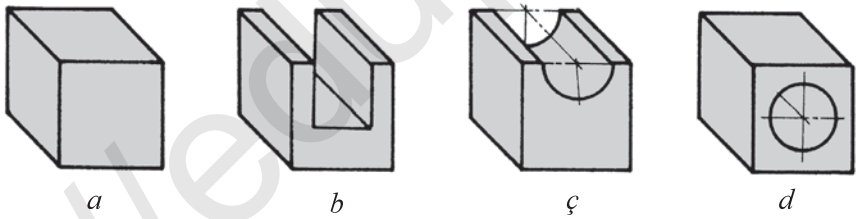
23-§. TEHNIKI MODELI KONSTRUIRLEMEK WE ONUŇ GÖRNÜŞLERINI ÇYZMAK

Tehniki model – tehnikada ulanylýan detalyň konstruktor tarapyndan ilkinji gezek konstruirlenen nusgasy hasaplanýar. Detaly önümçilige ornaşdyrmak üçin gerekli görnüşlerde ilki eskizi, soň işçi çyzgylary taýýarlanýar. Okuw mekdeplerinde tehniki modeller geometrik jisimleriň taýýar modellerinden peýdalanyp ýasalýar. Meselem, kubuň üstüne silindr goýulsa (23.1-nji *a* çyzgy), parallelepipediň üstüne kub we onuň üstüne kesik konus ýerleşdirilse (23.1-nji *b* çyzgy), tehniki modeller konstruirlenen hasaplanýar.

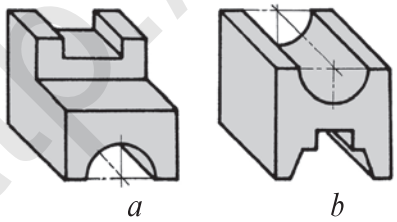
Bir elementli jisimden köp elementli tehniki modeli konstruirlemek mümkin. Adatda, her bir geometrik jisim bir elementli diýlip kabul edilen. Ondan köp elementli modeli konstruirlemek üçin gyrkmak, oýmak ýaly işler ýerine ýetirilýär. Meselem, kub alynsa (23.2-nji *a* çyzgy), ondan iki elementli modeli



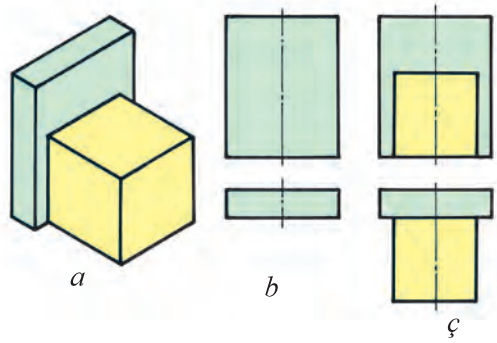
23.1-nji çyzgy.



23.2-nji çyzgy.

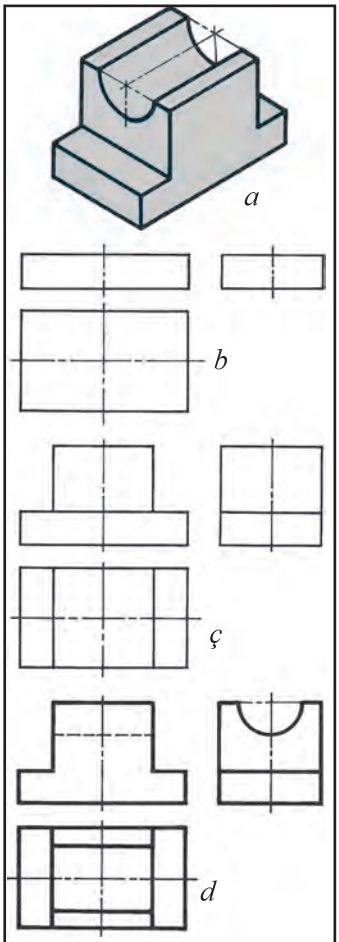


23.3-nji çyzgy.



23.4-nji çyzgy.

http://edu.portal.uz



23.5-nji çyzgy.

konstruirlemek 23.2-nji çyzgy *b, ç, d* çyzgylarda görkezilen.

23.3-nji *a, b* çyzgyda kubdan ýene-de köpräk elementli modelleri konstruirlemek şekillendirilen.

Modeliň özüne, ýagny aslyna garap, onuň görnüşlerini çyzmazdan öň 18–20-§-da berlen geometrik jisimleriň proýeksiýalarynyň nähili şekillenendigi göz öňüne getirilýär.

1-nji mysal. 23.4-nji *a* çyzgyda aýdyň şekilde berlen modeliň iki görnüşini çyzyň.

Model derňelse, ol iki geometrik jisimden düzülen. Wertikal ýerleşýän parallelepiped we onuň öňüne kub goýlan. Ilki parallelepipediň başdan we üstden görnüşi çyzyp alnýar (23.4-nji *b* çyzgy). Soň kubuň öňden we üstden görnüşleri goşup çyzylýar (23.4-nji *ç* çyzgy).

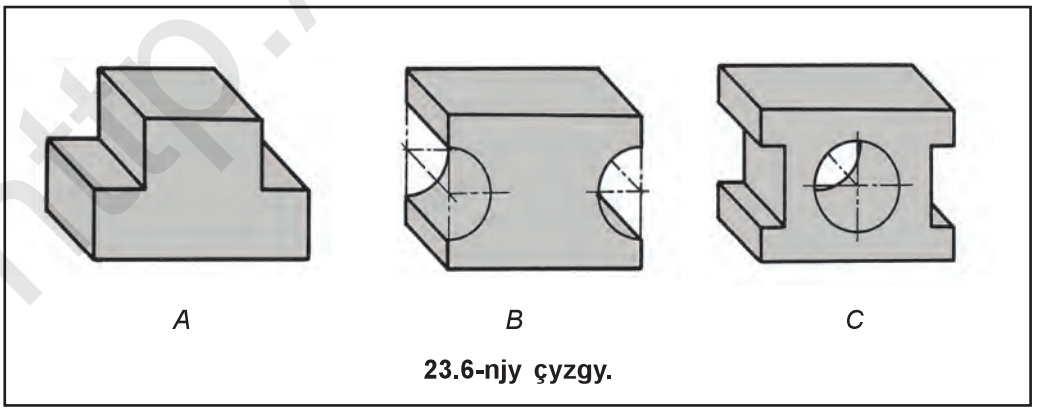
Şu tertipde islendik modeliň (detalyň) görnüşlerini çyzmak mümkin.

Modeliň özüne garap görnüşlerini çyzmak onuň şekilini derňemekden başlanýar.

2-nji mysal. Modeliň özüne garap üç görnüşini çyzyň. Bu ýerde modeliň aýdyň şekili derňelse, onuň esasy parallelepipediň üstünde ýarymsilindrik oýukly prizmadan ybarat bolup, üç geometrik jisimden, ýagny üç elementli modelden düzülen (23.5-nji *a* çyzgy).

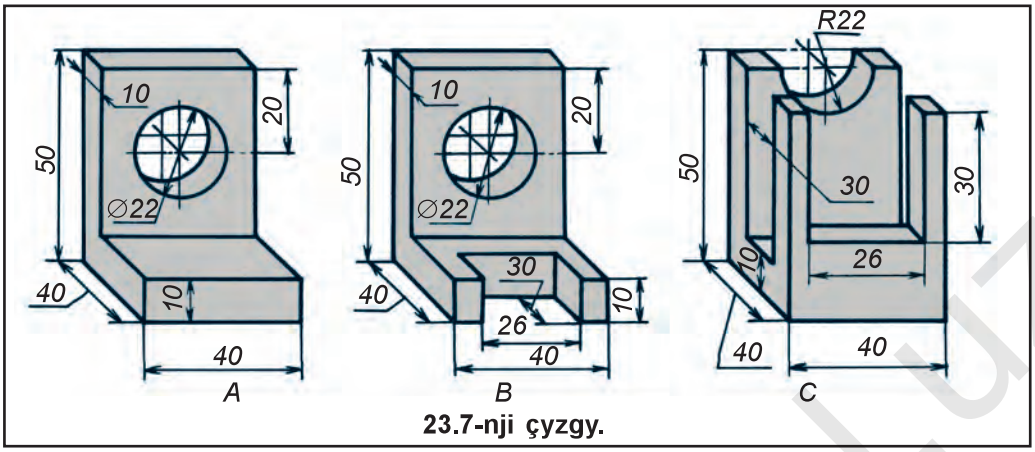
Model aşakdaky basgançaklarda çyzylýar:

1. Modeliň esasy üç görnüşde çyzyp alnýar (23.5-nji *b* çyzgy).
2. Esasyň üstüne prizma üç görnüşde çyzylýar (23.5-nji *ç* çyzgy).
3. Prizmadaky ýarymsilindrik oýuk üç görnüşde çyzyp çykylýar (23.5-nji *d* çyzgy). Artykmaç çyzyklar öçürlip, çyzgy taýýarlanýar.



23.6-njy çyzgy.

http://kitap.gov.tm



23.7-nji çyzgy.

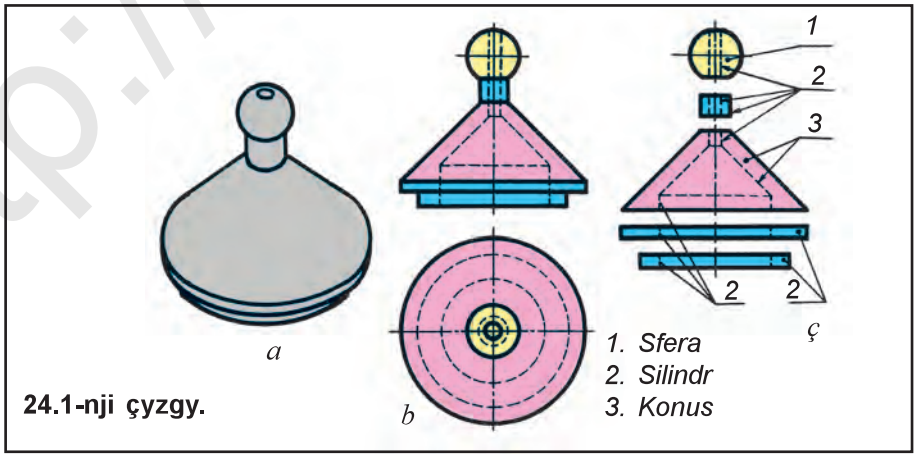
1. Tehniki model diýip nämä aýdylýar?
2. Tehniki detalyň şekili näme üçin derňelýär?

1. Çyzuw otagyndaky tehniki detallardan peýdalanyp, olaryň gerekli görnüşlerini çyzyň.
2. 23.6- we 23.7-nji çyzgylardaky aýdyň şekilde berlen detallardan birini derňäň we görnüşlerini çyzyň.

Modeliň *H*-däki proýeksiýasyna nähili görnüş diýilýär?
A. Baş. B. Çepden. C. Üstden. D. Sagdan.

24-§. ÝÖNEKEÝ MODELIŇ ÇYZGYLARYNY DERŇEMEK, GEOMETRIK JISIMLERE BÖLMEK

Islendik önüm (detal) dürli geometrik jisimleri özünde jemläp bolýar. Şu sebäpli, detaly okanda olary hyýalda geometrik jisimlere bölüp bilmek örän möhüm hasaplanýar. Bu prosese *detaly derňemek* diýilýär. 24.1-nji *a*, *b* çyzgyda çäýnegiň gapagy aýdyň şekil we iki görnüşde çyzylan. Şu detal näçe we nähili



24.1-nji çyzgy.

http://bouportal.uz

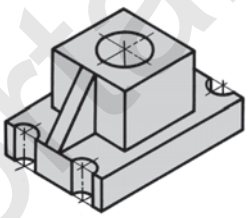
geometrik üst ýygyndysyndan ybarat? Bu soraga jogap bermek maksadynda her bir geometrik üst aýratyn bölüp çyzylýar. Detal alty sany geometrik üstüň ýygyndysyndan emele gelen (aslynda mundan hem köp, ýöne bu çyzgyda ýönekeýleşdirip alnan) bolup, diňe üç hili geometrik jisim görnüşi görkezilen.

Detaldaky hemme jisimler göze anyk görünýär, ýöne ýene-de anyk we aýdyňrak bolmagyny nazarda tutup, olary bir okda bir-birinden bölüp çyzylan (24.1-nji *ç* çyzgy).

Her bir detalyň şekili onuň ýerine ýetirýän işine garap anyklanýar. Meselem, tigir aýlanma hereket edenligi üçin ol töwerek, islendik suwuklyk ýa-da gaz töwerek deşikde gowy akanlygy üçin hem turbalar togalak silindrik edip işlenýär. Detallardaky altyburçly prizmalar olary towlap girizmek we çykarmak üçin hyzmat edýär we başgalar.

Indi, tehniki detallaryň şekili we onuň bölekleri näme üçin gerekligi barada gysgaça pikir ýöredeliň.

24.2-nji çyzgyda şekillendirilen detal silindrik deşikli prizmanyň iki gapdal tarapynda üçburçluk şeklinde ýerleşýän diwarlary bar. Bu diwarlar prizmanyň parallelepipediň üstünde berk birigip durmagy üçin hyzmat edýär. Detallarda beýle diwarlar «berkidiji gapyrga» ýa-da gysgaça «gapyrga» diýilýär. Şu detaldaky gapyrgalar aýlanma hereket edýän silindrik deşigiň diwarlaryny berkitmek maksadynda ulanylýar.



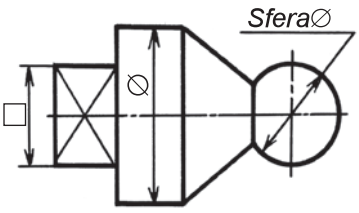
24.2-nji çyzgy.

1. Tehniki modeller nähili ýasalýar?
2. Tehniki modeller (detallar) nähili derňelýär?
3. Modeliň özüne garap haýsy görnüşinden başlap çyzylýar?

Çyzuw otagyndaky modellerden peýdalanyp görnüşlerini çyzyň.

Detal nähili tertipdäki geometrik jisimlerden düzülen (24.3-nji çyzgy).

A. Silindr, konus, şar, piramida.
B. Şar, konus, prizma, piramida.
C. Prizma, silindr, konus, şar.
D. Piramida, silindr, konus, şar.



24.3-nji çyzgy.

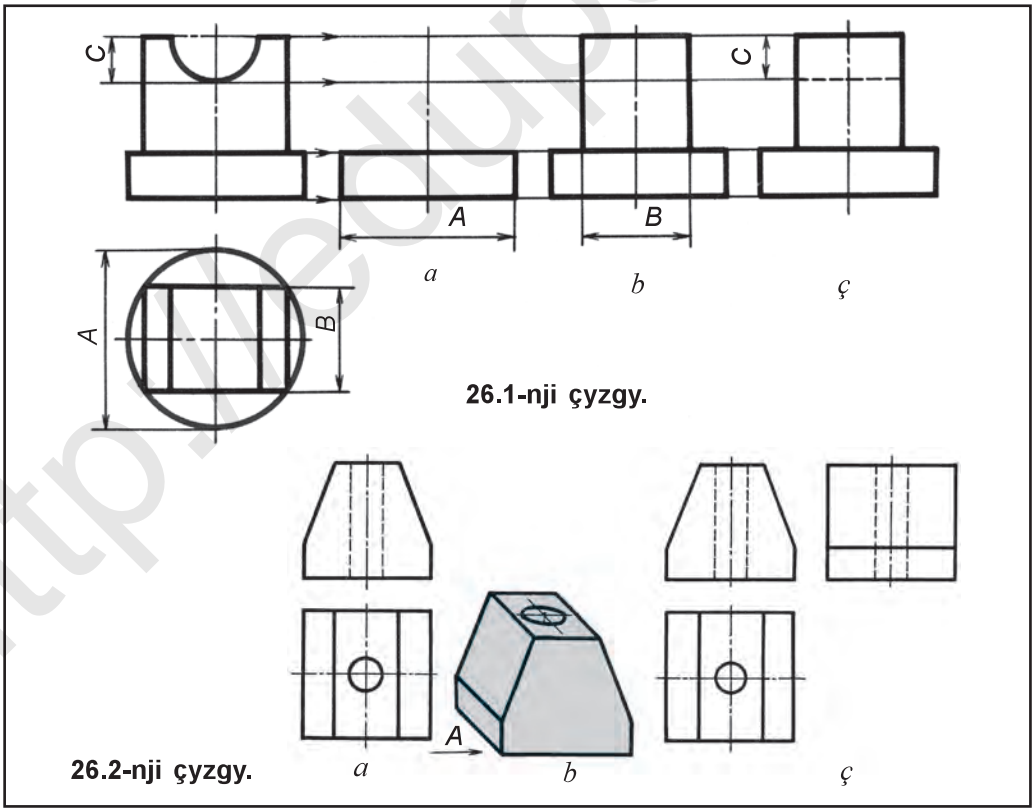
http://edu.portal.uz

26-§. ÇYZGYLARY OKAMAGYŇ TERTIBI WE KADALARY. ÇYZGYLARY OKAMAK BOÝUNÇA AMALY SAPAK

Haýsy-da bolsa bir önümiň çyzgysyny okamak üçin ilki önümiň çyzgysy aýratyn detallara bölünýär. Soňra her bir detal jikme-jik öwrenip çykylýar.

Çyzgylary okamak, köplenç, detalyň berlen görnüşleri boýunça onuň ýetişmeýän görnüşini anyklamak, onuň aýdyň şekilini ýerine ýetirmek arkaly amala aşyrylýar. Şeýle prosese *grafiki usulyň kömeginde okamak* hem diýilýär.

Detalyň berlen iki görnüşine esaslanyp üçünji görnüşini anyklamak. 26.1-nji çyzgyda detalyň baş we üstden görnüşleri berlen. Onuň çepden görnüşini anyklamak ýerlikli bolsa, derrew detal nähili geometrik jisimlerden düzülenligi derňelýär. Detalyň esasy silindr, onuň üstünde prizma, prizmanyň üstki esasyndan aşak garadyp ýarymsilindr oýulan. Umumy taýýarlykdan soň detalyň üçünji, ýagny çepden görnüşini anyklamaga geçilýär. Çyzgyda bu proses basgançaklaýyn doly görkezilen bolup, her haýsy basgançak kontur çyzyklarda çyzylan. Detalyň elementleriniň beýikligi *V*-den, ini *H*-den ölçäp alynýar.



26.1-nji çyzgy.

26.2-nji çyzgy.

1-nji basgançak. Detalyň aşaky esasy *A* ölçegde çyzylýar (26.1-nji *a* çyzgy*)*.

2-nji basgançak. B ölçegdäki prizma çyzylýar (26.1-nji *b* çyzgy*)*.

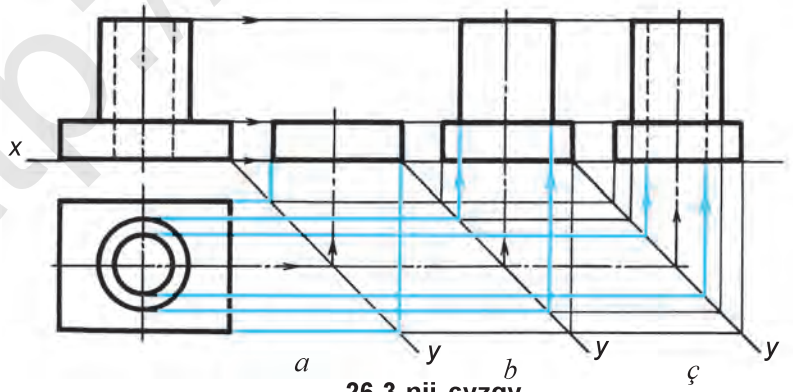
3-nji basgançak. B ölçegdäki prizmanyň üstki esasdaky ýarymsilindr *C* ştrih çyzykda çyzylýar (26.1-nji *ç* çyzgy).

Eger şu detalyň ilki aýdyň şekilini çyzyp alanymyzda, onuň üçünji görnüşini anyklap çyzmak has-da aňsatlaşardy. 26.2-nji *a* çyzgyda görnüşleri berlen detalyň aýdyň şekilini çyzmak (26.2-nji *b* çyzgy*)* arkaly onuň üçünji görnüşini *A* ýöneliş boýunça arkaýyn çyzmak mümkin (26.2-nji *ç* çyzgy).

Detalyň iki görnüşi berlen bolsa (26.3-nji çyzgy), onuň üçünji görnüşini grafiki usulda hem anyklamak mümkin. Munuň üçin 26.3-nji *a* çyzgyda görkezilişi ýaly, kömekçi hemişelik çyzyk 45° burç astynda geçirilýär. Detalyň esasynyň çepden görnüşi baş görnüş bilen bir gorizontal çyzykda ýatýanlygy üçin kömekçi çyzyk çyzylýar. Detalyň üstünden görnüşi arkaly kömekçi çyzyklar geçirilip, 45° burç astynda geçirilen hemişelik çyzyk bilen kesişdirilýär we wertikal çyzyklar çyzyp, elementleriniň beýikligini anyklamakda baş görnüşden çyzylan gorizontal kömekçi çyzyklar bilen kesişdirilýär. Netijede detalyň esasynyň çepden görnüşi, kontury emele gelýär. Detalyň üstki esasyndan çyzylan kömekçi çyzyk arkaly onuň üçünji görnüşi anyklanýar. Detalyň ortasyndan geçen silindrik deşik onuň çepden görnüşinde merkezi oky arkaly baş görnüşdäki ýaly ştrih çyzykda çyzyp goýulýar (26.3-nji *a*, *b*, *ç* çyzgy).

Çyzgyny okamak prosesi çyzuwy gowy öwrenmäge kömek edýär. Giňişlikleýin düşünjäni gowy ösdürmäge we çyzgylardaky ähli şertleşikleri dolurak özleşdirmäge mümkinçilik döredýär we okuwçy tarapyndan çyzgyny tiz okap bilmek ukybyny ösdürýär.

Umuman, çyzgylary okamak – çyzgyda şekillendirilen detalyň şekilini doly göz öňüne getirmäge we onuň konstruktiw aýratynlyklaryny anyklamagy, çyzga goýlan hemme ölçegleri okamagy, olar detalyň haýsy bölegine degişliligini anyklamagy öwrenmekdir. Bulardan daşary, çyzgyny okamak netijesinde detalyň adyny, onuň nähili materialdan taýýarlanandygyny we çyzgynyň



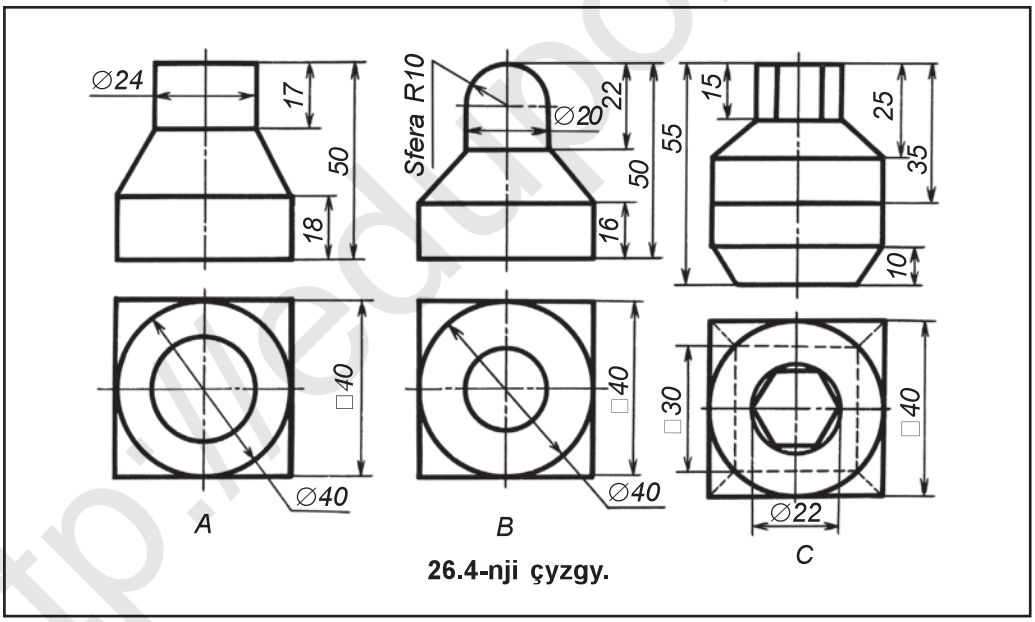
26.3-nji çyzgy.

http://edubook.uz

masştabyny anyklap almaga kömek edýär. Çyzgyny okanda iň kyn tarapy şekillendirilen detalyň umumy şekilini göz öňüne getirmekdir. Munuň üçin mümkingadar köpräk çyzgylary derňemegi öwrenmeli. Köplenç detallar iki görnüşde çyzylýar. Şeýle çyzgyny okamak üçin onda şekillendirilen detalyň aýdyň şekilini (26.2-nji çyzgy) çyzmak ýa-da onuň üçünji görnüşini gurmak (26.1-nji çyzgy) ýoly bilen amala aşyrylýar.

Bu dersi geçmek prosesinde öňki derslerde alnan bilimleri kämilleşdirmek maksadynda her bir okuwça iki görnüşde şekillendirilen modeliň kartoçkalary paýlap çykylýar. Diňe üçünji görnüş islendik usulda anyklanmalydygy düşündirilýär.

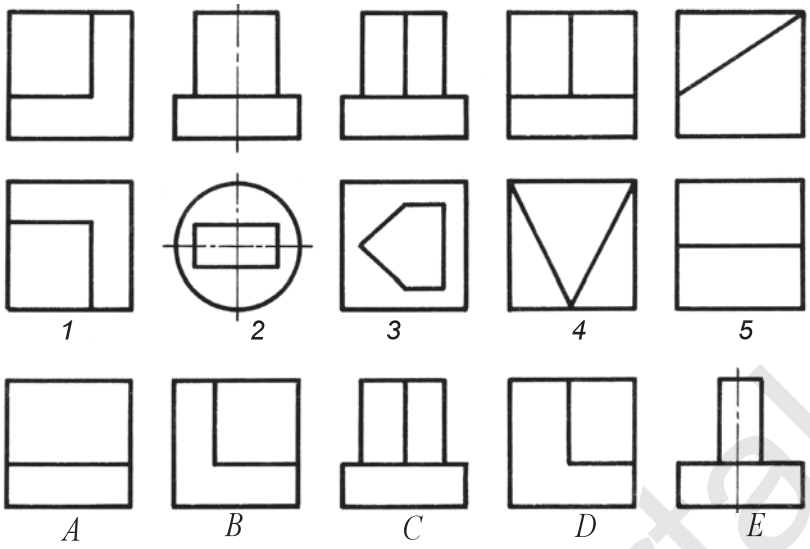
1. Çyzgylar nähili okalýar?
2. Näme sebäpden modeliň berlen iki proýeksiýasy boýunça üçünji görnüşi anyklanýar?
3. Üçünji görnüş şertine garap nähili görnüş hasaplanýar?
4. Tehniki detallardaky altyburçly prizma näme üçin gerek?
5. Detalyň çyzgysyny okamak nämeden başlanýar?
6. Detalyň berlen iki görnüşi boýunça üçünji görnüşini anyklamakda nähili usullardan peýdalanylýar?



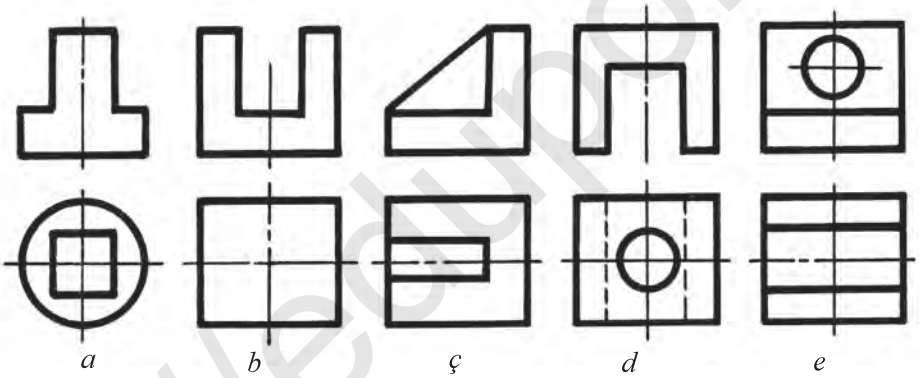
26.4-nji çyzgy.

1. 26.4-nji çyzgyda berlen detallardan biriniň görnüşini berlen ölçeglerde, masştaba amal etmek bilen göçürip çyzyň we üçünji görnüşini tapyň. Konusy gyzyl, silindri gök, prizmany ýaşyl, şary sary, piramidany gülgün reňke boýaň.
2. 26.5-nji çyzgyda detallaryň iki görnüşleri *1*, *2*, *3*, *4*, *5* sifrleri bilen belgilenen. Şu detallaryň çepden görnüşleri *A*, *B*, *C*, *D*, *E* harplary bilen belgilenen, detallaryň görnüşlerine laýyk gelýän çepden görnüşlerini anyklaň.

http://edu.portal.uz



26.5-nji çyzgy.



26.6-njy çyzgy.

26.3-nji çyzgyda detalyň üçünji görnüşi nähili usulda anyklanan?
A. Basgançaklarda. B. Aýdyň şekil. C. Grafiki. D. Derňemek.

26.6-njy çyzgyda getirilen detallaryň görnüşindäki ýetişmeýän çyzyklary tapyň.

6-njy grafiki iş. Bir detalyň (26.6-njy çyzgy) iki görnüşindäki ýetiş meýän çyzyklaryny anyklaň we üçünji görnüşini çyzyň. Ölçeglerini goýuň.
Mugallymyň tabşyrygy esasynda ýerine ýetirilýär.

http://eduportal.uz

27-§. AKSONOMETRIK PROÝEKSIÝALAR BARADA UMUMY DÜŞÜNJE. OKLARYŇ ÝERLEŞIŞI

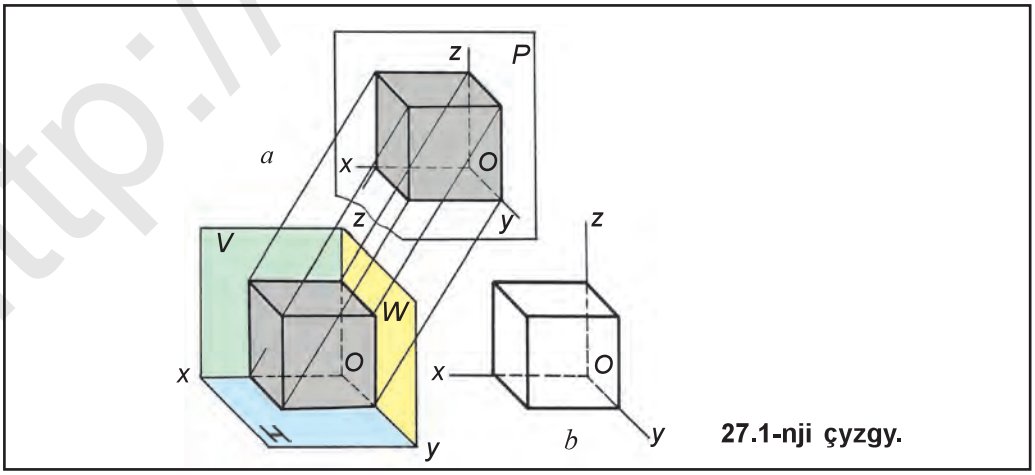
Gadymky miniatýura eserlerindäki perspektiw gurmalar häzirki zaman aksonometriýa kanun-kadalaryna dogry gelýär. Muňa dünýä medeniýetiniň taryhynda özboluşly yz galdyran Kemaliddin Behzadyň miniatýuralary mysal bolup biler.

Umumy düşünje. Maşynyň detallaryny gurmakda, esasan, olaryň iş çyzgylaryndan peýdalanylýar. Ýöne bu şekilleriň esasy kemçiligi şundan ybarat bolup, ýagny detalyň görnüşi dürli tekizlikde ýerine ýetirilýär. Beýle ýagdaý çyzgynyň okalyşyny kynlaşdyrýar. Şonuň üçin, amalda detalyň iş çyzgysy bilen bilelikde onuň aýdyň şekili hem goşup berilýär. Detalyň aýdyň şekili, ýagny aksonometrik proýeksiýasy goşup berlen iş çyzgylaryny tiz we aňsat okamak mümkin bolýar.

Aksonometriýa grekçe söz bolup, *akson* – ok we *metreo* – ölçemek diýen mana dogry gelip, *oklar boýunça ölçemek* diýenidir.

Aksonometrik proýeksiýalar üç ölçegli aýdyň şekil hasaplanýar. Olar *x*, *y*, *z* koordinata oklary ulgamynda emele gelşine garap göni we gyşyk burçly görnüşlere bölünýär. Eger koordinata oklarynyň arasyndaky burçlar özara deň bolsa, ýagny jisimiň ölçegleri şu *x*, *y*, *z* oklara üýtgewsiz birmeňzeş şekillense, *gönüburçly aksonometriýa* diýilýär. Eger-de *x*, *y*, *z* oklarynyň arasyndaky burçlardan biri galan ikisine görä üýtgäp şekillendirilen bolsa, ýagny jisimiň ölçegleri *x*, *y*, *z* -lerden birine üýtgäp (kiçileşip) proýeksirlense, *gyşyk burçly aksonometriýa* diýilýär. Aksonometriýada koordinata oklary *x*, *y*, *z* -lere birmeňzeş (ululykda) şekillenýän jisim hökmünde kub alnyp, ony gyşyk, soňra göni burç astynda aksonometrik *P* proýeksiýalar tekizligine proýesirleme prosesine garap geçýäris.

Gyşyk burçly frontal dimetriýa. Kubuň bir tarapyny *V* frontal proýeksiýalar tekizligine parallel ýerleşdirip, aksonometrik *P* proýeksiýa tekizligine proýeksirleýäris (proýesirleme prosesi 27.1-nji *a* çyzgyda görkezilen).



27.1-nji çyzgy.

Bu ýerde proýesirleme şöhlelerini *Aý* ok üçin *P* tekizligine perpendikulýar alynsa, *Aý* ok *P*-e nokat görnüşinde proýesirlenýär. Şoňa görä, proýesirleme şöhlelerini *Aý* üçin *P* -e iki esse gysgaldyp proýesirlenýän 45° burç astynda gyşyk alynýar. Şonuň üçin hem, bu proýeksiýa gyşyk burçly frontal dimetrik proýeksiýa diýilýär. Bu proýeksiýany gyşyk burçly dimetriýa ýa-da frontal dimetriýa diýmek hem mümkin.

Dimetriýa – grekçe, *iki esse kem ölçemek* diýen manyny berýär.

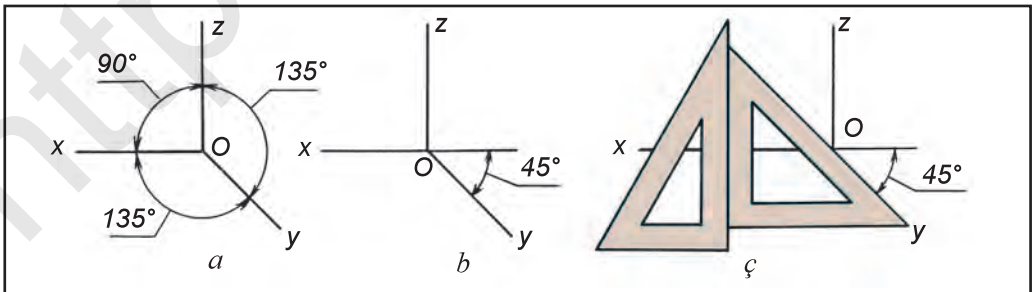
Jisim bir tarapy bilen *V*-e parallel ýerleşýändigi üçin hem *frontal dimetriýa* diýilýär. Frontal dimetriýada kubuň bir tarapy aksonometriýa tekizligi *P* ga parallel ýerleşdirilende, kubuň *V* tekizligine parallel grany özüniň hakyky ululygynda şekillenýär. Bu ýerde kubuň gapdal tarapynyň gapyrgalary *Ox* we *Oz* -lere hakyky ölçeginde goýulýar. *Aý* oka bolsa onuň deň ýarmy ölçäp goýulýar. Şonda kubuň iki grany bilen kwadrat, başga granlary parallelogram şekilinde şekillenýär (27.1-nji *b* çyzgy*)*.

Frontal dimetriýada oklaryň ýerleşişi. Munda *x* we *z* oklar özara 90° burçda, *y* ok bolsa ol burçy deň ikä bölüp geçýär (27.2-nji *a* çyzgy*)*. Bu oklary 27.2-nji *b* çyzgydaky ýaly *x*-iň dowamyna 45° burçda ýa-da üçburçluklaryň kömeginde 27.2-nji *ç* çyzgydaky ýaly çyzmak mümkin. *x* we *z* oklar göni burçy düzýänligi üçin *H* we *W* -e jisimiň parallel taraplary iki esse gysgaldylyp şekillenýär. Diýmek, *x* we *z* oklara jisimiň ölçegi 100 göterim ölçäp goýulsa, *y* oka onuň 50 göterimi ölçäp goýulýan eken.

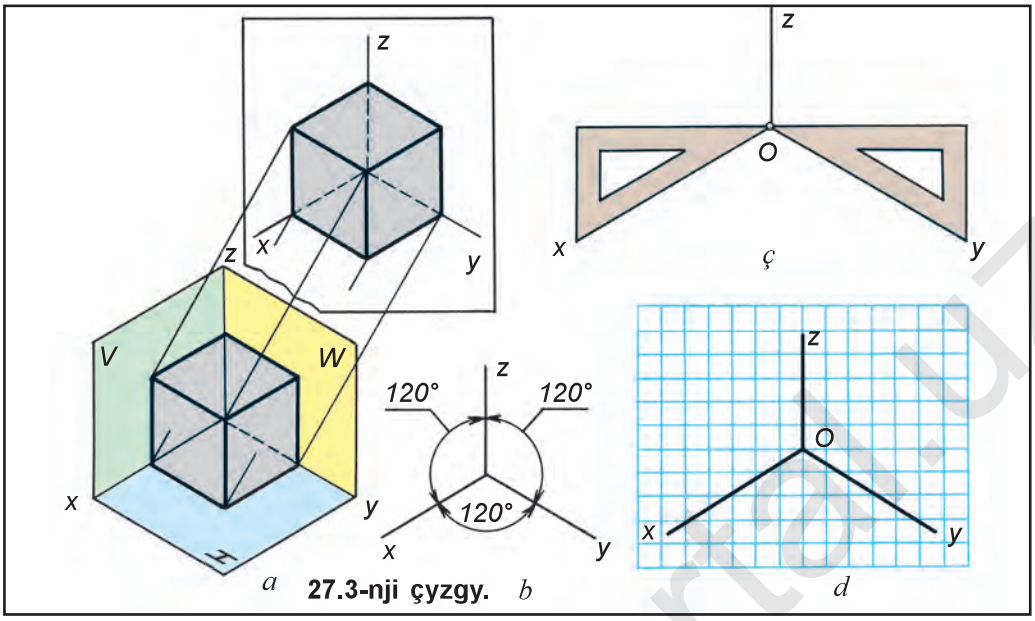
Gönüburçly izometrik proýeksiýa. Kuby 27.3-nji *a* çyzgydaky ýaly aksonometrik *P* proýeksiýalar tekizligine görä birmeňzeş ýapgytlykda ýerleşdirip, oňa kubuň depeleri arkaly proýesirleme şöhlelerini perpendikulýar edip geçirilse, kubuň gönüburçly izometrik proýeksiýasy emele gelýär.

Gönüburçly izometrik proýeksiýa gysgaça *izometriýa* hem diýilýär.

Izometriýa grekçe söz bolup, *isos* – birmeňzeş (deň) diýen manyny aňladýar. Izometriýada *Ox*, *Aý*, *Oz* oklaryň arasyndaky burçlar özara deň bolup, olar 120°-y düzýär (27.3-nji *b* çyzgy*)*. Çünki olar *P* tekizligine görä birmeňzeş ýapgytlykda proýesirlenýär. Şonda, meselem, kub özüniň hakyky ululygyna görä mälim mukdarda üýtgäp, ýagny gysgalyp proýesirlenýär. Bu özgeriş izometriýada üç oklar boýunça birmeňzeş bolup, 0,82-ä deň. Yöne detalyň ölçeglerini izometrik oklara 0,82 esse köpeldip ölçäp goýmak ep-esli amatsyz. Öz DSt 2.305:2003 hödürnamasyna görä, ähli oklara detaldan ölçäp goýulýan



27.2-nji çyzgy.



27.3-nji çyzgy.

bahany 0,82 esse kiçi almazdan, onuň hakyky ululygyndaky ölçegleri goýulýar. Şonda detalyň izometriýasy $\frac{1}{0,82} = 1,22$ esse uly şekillenýär.

Izometrik oklary üçburçluklaryň kömeginde 27.3-nji *ç* çyzgydaky ýaly çyzmak mümkin. Olary çyzuw depderinde gözenekleriň kömeginde hem çyzmak mümkin. *O* nokatdan gorizontal çyzyga 5 gözenek, soňra aşak 3 gözenek alnyp, *O* nokat bilen utgaşdyrylýar (27.3-nji *d* çyzgy).

1. Aksonometriýa diýip nämä aýdylýar? Frontal dimetriýa we izometriýa diýip nämä?
2. Frontal dimetriýada *x* we *z* oklara görä *y* oka näçe ölçäp goýulýar?
3. Izometriýada oklaryň arasyndaky burçlar näçä deň?

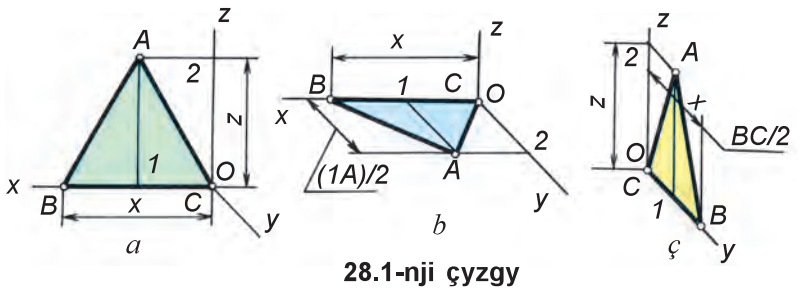
Aksonometriýada frontal dimetriýa we izometriýa koordinata oklaryny iş depderiňize çyzyň.

Aksonometriýa sözüniň manysy näme? A. Oklar boýunça barlamak. B. Oklar boýunça ölçemek. C. Oklary çyzmak. D. Oklary bölmek.

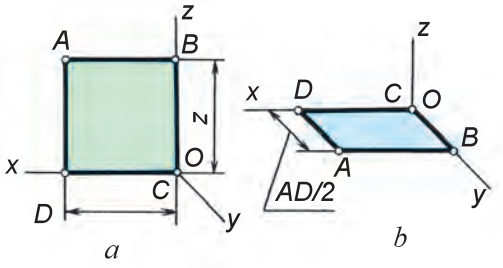
28-§. TEKIZ ŞEKILLERIŇ AKSONOMETRIÝALARYNY FRONTAL DIMETRIÝADA WE IZOMETRIÝADA GURMAK

Köpgranlygyň üstleriniň granlary, aýlanma üstleriniň esaslary tekiz şekillerden ybarat bolýar. Tekiz şekiller köpburçluk, töwerekler frontal dimetriýada *V* tekizliginde özüniň hakyky ululykdaky görnüşinde, ýagny üýtgewsiz

http://e-dunet.uz



28.1-nji çyzgy



28.2-nji çyzgy.

şekillense, galan *H* we *W* tekizliklerde *y* ok boýunça iki esse gysgaldylyp şekillenýär.

Tekiz şekiller izometriýada *H*, *V* we *W* tekizliklerde birmeňzeş görnüşde we ululykda çyzylýar, diňe olaryň tapawudy özara dürlüçe ýerleşýänliginde bolýar.

Tekiz şekilleri frontal dimetriýada çyzmak. Tekiz şekiller *H*, *V*, *W* tekizliklerde nähili görnüşde şekillenişini deňeşdirmek maksadynda, olary ilki *V*, soň *H* we *W* tekizlikde çyzylyşy bilen tanşyp çykýarys.

Mysal. Deňýanly üçburçlugyň frontal dimetriýasyny *V*, *H* we *W* tekizlikde şekillendiriň.

1. Üçburçluk *V* tekizliginde bozulmazdan özüniň hakyky ululykdaky görnüşinde şekillenýär (28.1-nji *a* çyzgy).

2. Üçburçlugy *H* tekizliginde *z* ölçegini *y* -e çalşyryp çyzylýar. Şonda *x* ölçegi özüniň hakyky ululygynda, *y* ölçegi iki esse gysgaldylyp goýulýar (28.1-nji b çyzgy).

3. Üçburçluk *W* tekizliginde, *1A* ölçegi özüniň hakyky ululygynda, *BC* bolsa *y* oka iki esse gysgaldylyp ölçäp goýulýar (28.1-nji *ç* çyzgy).

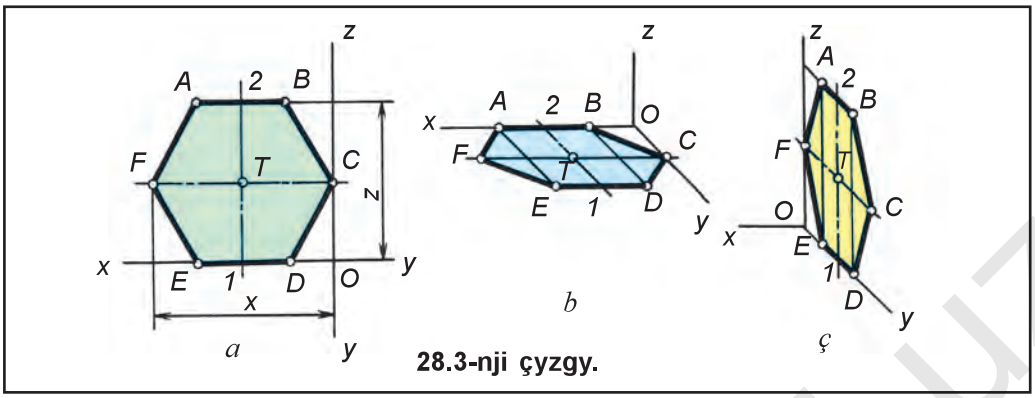
Edil şu tertipde kwadrat hem *V*, *H* we *W* tekizliklerde çyzylýar.

Üçburçluk ýaly kwadrat hem *V* -de özüniň hakyky ululygynda şekillenýär (28.2-nji *a* çyzgy). Kwadraty *H* -de şekillendirmek 28.2-nji *b* çyzgyda görkezilen. *W* -de kwadraty *H* we *V* tekizliklerdäki şekilleri bilen birlikde goşup çyzylan (28.2-nji *ç* çyzgy).

Dogry altyburçluk hem *V*-de özüniň hakyky görnüşinde bozulman şekillenýär (28.3-nji *a* çyzgy).

H we *W* tekizliklerinde *y* oka iki esse gysgaldylyp ölçäp goýulýar. *H*-de *z* -i *y* oka çalşyryp çyzylýar. Ilki *y* oka *1T2* aralyk iki esse gysga ölçäp

http://dtportal.uz



28.3-nji çyzgy.

goýulýar we *x* oka parallel çyzylyp, *TC=TF* aralyk ölçäp goýulýar. *T* nokatdan *y* oka parallel çyzylyp, *T1=T2* aralyk ölçenýär we *x* -a parallel çyzylýar. *1*-nji we *2*-nji nokatlardan *2D=2E*, *1A=1B* kesimler ölçäp goýlup, alnan nokatlar özara utgaşdyryp çykylýar (28.3-nji *b* çyzgy*)*.

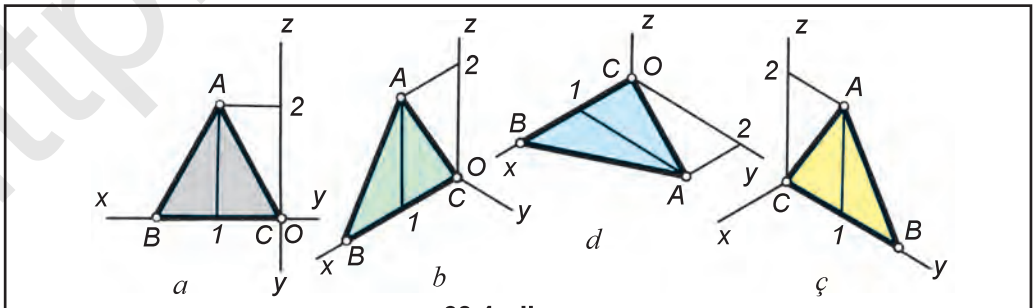
W tekizliginde hem *FTC* aralyk *y* oka iki esse gysgaldylyp ölçäp goýulýar hem-de *T* nokatdan *z* -e parallel çyzylyp, *T1=T2* gysgaldylman ölçäp goýulýar. *T* we *2*-nji nokatlardan *y* oka parallel çyzyklar geçirilip, *2A=2B*, *TC=TF*, *1D=1E* aralyklar şerte görä ölçäp goýulýar. Emele gelen nokatlar özara utgaşdyrylýar (28.3-nji *ç* çyzgy).

Tekiz şekilleriň frontal dimetriýada şekillenişi bilen tanyşyp çykypdyk. Indi olary **izometriýada** çyzylyşyny öwrenýäris. Mälim bolşy ýaly, izometriýada *H*, *V*, *W* tekizliklerde şekiliň ölçegleri üýtgewsiz, ýagny özüniň hakyky ululygynda çyzylýar. Şonda *H*, *V*, *W*-lerde islendik tekiz şekil, dürli jisimler we önümler birmeňzeş görnüşde we ululykda şekillenýär.

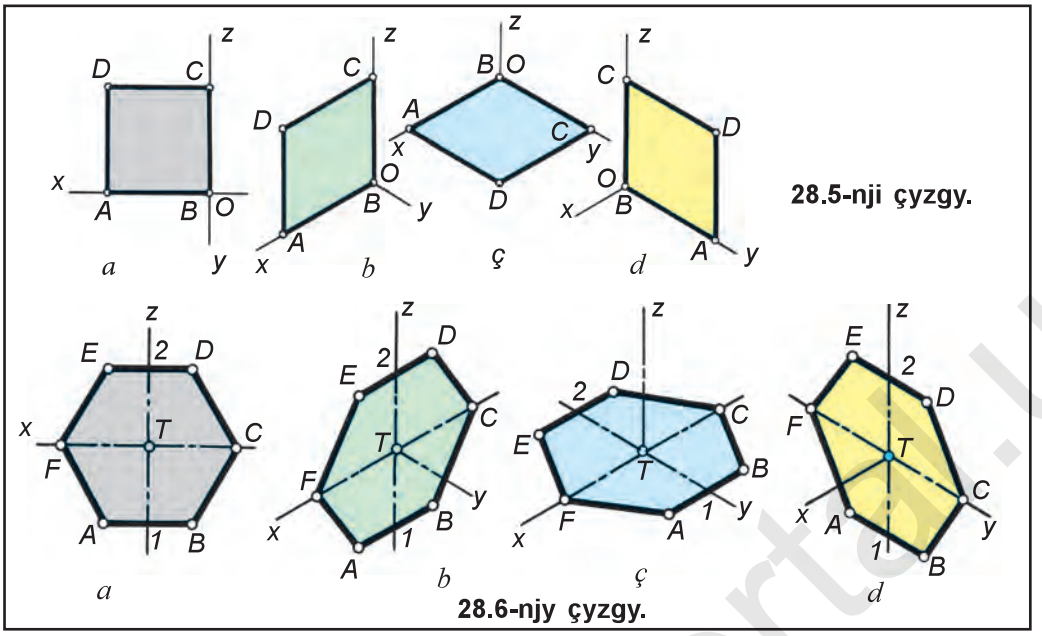
Mysal. Dogry üçburçlugy *V*, *H* we *W*-lerde ýerine ýetiriň (28.4-nji *a* çyzgy*)*.

1. *V*-de *x* oka üçburçlugyň (28.4-nji *a* çyzgy*) BC* we ondaky *1*-nji nokat *x* -a *2*-nji nokat *z* -e ölçäp goýulýar. *1*-nji nokatdan *z* -e, *2*-nji nokatdan *x* -a parallel çyzyk çyzyp, *A* nokat alynýar (28.4-nji *b* çyzgy*)*. Emele gelen *A* nokat *B* we *C* bilen utgaşdyrylýar.

2. Üçburçlugy *H*-de çyzmak üçin *BC* we ondaky *1*-nji nokat *x* oka ölçäp goýulýar. *1*-nji nokatdan *y* oka parallel çyzylyp, oňa *1A* aralyk alyp geçilýär. *A* -i *B* we *C* bilen utgaşdyrylsa, üçburçluk gurulýar (28.4-nji *ç* çyzgy).



28.4-nji çyzgy.



3. Şu üçburçlugy *W*-de çyzanda *BC* we ondaky *1*-nji nokady *y* oka alyp geçilýär hem-de *1*-nji nokatdan *z* oka parallel çyzyk geçirilýär. *1A* beýiklik ölçäp goýlup, emele gelen *A* nokat *B* we *C* bilen utgaşdyrylýar (28.4-nji *d* çyzgy).

Mysal. Kwadratyň izometriýasyny *V*, *H* we *W* tekizliklerde çyzyň (28.5-nji *a* çyzgy*)*.

1. Kwadratyň (28.5-nji *a* çyzgy*) AB* tarapy *V*-däki *x* oka ölçäp goýulýar. *A* we *B* nokatlardan *z* oka parallel çyzyklar geçirilip, olara *AB*-ge deň kesimler ölçäp goýulýar hem-de emele gelen *C* we *D* nokatlar utgaşdyrylýar (28.5-nji *b* çyzgy*)*.

2. Kwadraty *H*-de çyzmak üçin *AB* tarapy *x* -a ölçäp goýulýar we *A*, *B* -den *y* oka parallel çyzylýar. *A* we *B* nokatlardan *AB* -ge deň kesimler ölçäp goýlup, *C* we *D* nokatlar alynýar hem-de olar özara utgaşdyrylýar (28.5-nji *ç* çyzgy).

3. *W* tekizlikde kwadrat *V* we *H* -lerdäki ýaly çyzylýar. *AB* kesimi *y* oka ölçäp goýup, *A* we *B* nokatlardan *z* -e parallel çyzyklar geçirilýär hem-de olara *AB* kesim ölçäp goýmak arkaly *C* we *D* nokatlar anyklanýar (28.5-nji *d* çyzgy).

Mysal. Dogry altyburçlugy *V*, *H* we *W* tekizliklerde çyzyň.

1. Dogry altyburçlugy *V* tekizlikde çyzmak üçin merkez *T* nokat saýlap alynýar we ondan *x, y* we *z* oklary geçirilýär (28.6-njy *a* çyzgy). *T* nokatdan *x* oka *TC=TF*, *z* oka *1*-nji we *2*-nji nokatlar alyp geçilýär we *x* oka parallel çyzyklar geçirilýär. *1*-nji we *2*-nji nokatdan *2D=2E* (*1A=1B*) aralyklar ölçäp goýulýar we alnan nokatlar özara utgaşdyrylýar (28.6-njy *b* çyzgy*)*.

2. Şu altyburçlugy *H*-de çyzmakda merkez *T* saýlap alynýar we ol arkaly *x, z* hem-de *y* oklar geçirilýär. *T*-den *x* -a *TC=TF*, *y* oka *1*-nji we *2*-nji no-

katlar alyp geçilýär we olardan hem *x* oka parallel çyzyklar çyzylýar hem-de *1A=1B*, *2D=2E* kesimler ölçäp goýulýar. Alnan nokatlar özara utgaşdyrylýar (28.6-njy *ç* çyzgy).

3. Şu altyburçluk *W*-de 28.6-njy *ç* çyzgydaky ýaly görnüşde çyzylýar. Munuň üçin saýlap alnan *T* nokatdan *y* we *z* oklary çyzylyp, *z* -e *T1=T2*, *y*-e *TC=TF* görnüşde ölçäp goýulýar. *1*-nji we *2*-nji nokatlardan *y* oka parallel çyzyklar çyzylýar hem-de olara *1A=1B* (*2E=2D*) ölçäp goýulýar, alnan nokatlar özara utgaşdyrylýar (28.6-njy *d* çyzgy).

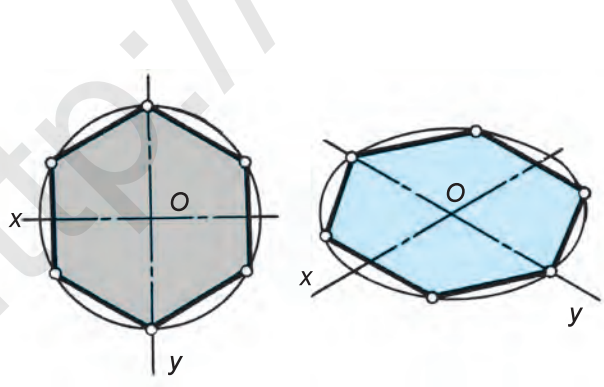
Frontal dimetriýada töwerek *V* proýeksiýalar tekizligine parallel ýerleşýändigi üçin oňa özüniň hakyky görnüşi töwerekligine şekillenýär. *H* we *W*-lere *y* ok boýunça iki esse gysgaldyp şekillendirilenligi üçin ol insiz ellips şeklinde şekillenýär. Şeýle şekillenýän töweregiň aksonometriýasy çyzylýan bolsa, töweregi *V*-ge parallel edip ýerleşdirmek maslahat berilýär.

Mälim bolşy ýaly, dogry altyburçluk töweregi deň alty bölege bölmek arkaly gurulýar (28.7-nji çyzgy). Izometriýada çyzylan altyburçlugyň nokatlaryny yzygider egri çyzykda tekiz edip utgaşdyrylsa, töweregiň izometriýasy – ellips emele gelýär. Diýmek, töwerek izometriýada ellips görnüşinde şekillenýän eken. Ýöne töweregi şeýle çyzmak esli kyn. Standart hödürnamasyna görä ellipsi dört merkezli owala çalşyryp çyzylýar. Bu owaly mundan beýläk, şertli ýagdaýda, ellips diýip atlandyrýarys.

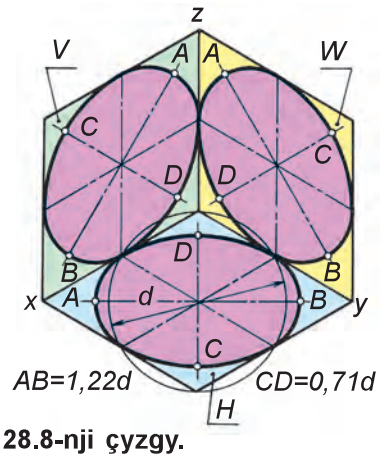
Töwerekler izometriýada *H*, *V*, *W* tekizliklerde birmeňzeş görnüşdäki ellipslerde şekillenýär (28.8-nji çyzgy). Bu ýerde ellipsiň uly oky *AB=1,22d*-ge deň şekillenýär. Ilki bilen ellipsi *H* tekizliginde çyzylyşy bilen tanyşdyrylýar. Munuň üçin:

1. Şekillenýän töwerek çyzylyp, onuň merkezi arkaly *x*, *y*, *z* oklary hem-de *z*-e perpendikulýar gorizontal kömekçi çyzyk geçirilýär (28.9-njy *a* çyzgy). Bu gorizontal çyzyk ellipsiň uly oky hasaplanýar. Töwerek bilen kesişýän *z* ok belgiläp alynýar.

2. *z* okundaky *1*-nji we *2*-nji nokatlary merkez edip *3*-, *4*- we *5*-, *6*-njy nokatlar sirkulda utgaşdyrylýar (28.9-njy *b* çyzgy).

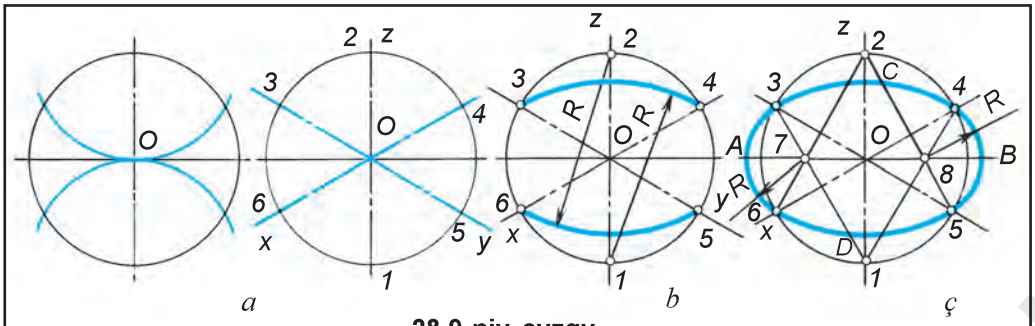


28.7-nji çyzgy.



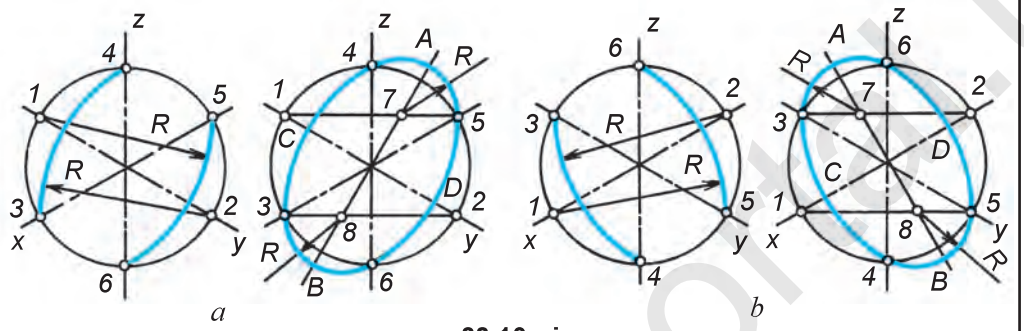
28.8-nji çyzgy.

http://edu.gov.tm



a *b* *ç*

28.9-njy çyzgy.



a *b*

28.10-njy çyzgy.

3. *3*-nji we *4*-nji ýa-da *5*-nji we *6*-njy nokatlar *1*-nji ýa-da *2*-nji nokat bilen utgaşdyrylsa, gorizontal çyzykda *7*-nji we *8*-nji nokatlar emele gelýär. *7*-nji we *8*-nji nokatlar arkaly *3*-nji we *6*-njy hem-de *4*-nji we *5*-nji nokatlar sirkulda utgaşdyrylýar (28.9-njy *ç* çyzgy).

Bu ýerde *H* tekizligindäki ellipsiň uly oky $AB \perp z$ bolýar, kiçi *CD* oky *z* ok bilen goşulyp galýar.

V tekizliginde hem ellips edil *H* tekizligindäki ýaly ýerine ýetirilýär. Bu ýerde ellipsiň uly oky $AB \perp y$ bolup, kiçi *CD* oky *y* ok bilen goşulyp galýar. *V* tekizliginde ellipsi gurmak 28.10-njy *a* çyzgyda berlen. Ýöne bu ýerde *1*-nji we *2-nji* nokatlary *y* okunyň töwerek bilen kesişýän ýerlerinde belgilenýär. Ellipsiň uly okuny *y* oka perpendikulýar edip geçirilýär

W tekizligindäki töweregiň izometriýasy 28.10-njy *b* çyzgyda berlen. Bu ellipsi gurmakda uly oky $AB \perp x$, kiçi *CD* oky *x* ok bilen goşulyp galýar. Şeýle ellipsi gurmakda *1*-nji we *2*-nji nokatlary töweregiň *x* ok bilen kesişýän ýerlerinde belgilenýär. Ellipsiň uly okuny *x* oka perpendikulýar edip geçirilýär.

1. Dogry köpburçluk frontal dimetriýada *V*-ge nähili görnüşde şekillenýär? *H*-ge nähili? *W*-ge nähili?
2. Näme üçin gyşyk burçly dimetriýa frontal dimetriýa hem diýilýär?
3. Tekiz şekilleriň izometriýasyny W-de çyzanda *x* oky gatnaşýarmy?
4. Tekiz şekilleri frontal dimetriýada ýerine ýetirende *y* oky üçin nähili baha alynýar?

http://book.uz

Iş depderine dürli görnüşdäki ýasy şekilleriň frontal dimetriýasyny çyzyň.

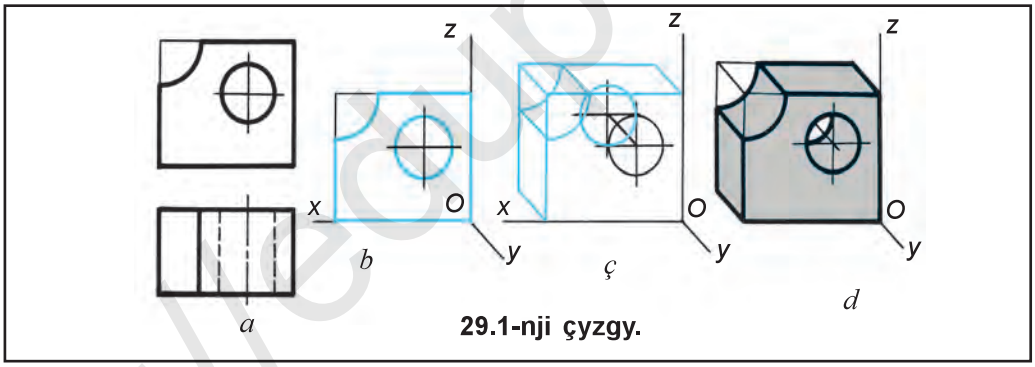
1. Iş depderine dogry köpburçluklaryň izometriýasyny *H*, *V*, *W*-lerde çyzyň.
2. 28.10-njy *a*, *b* çyzgylardan peýdalanyp islendik ululykdaky töwereklerіň izometriýasyny *V* we *W*-de çyzyň.

1. Töweregi izometriýada çyzanda ellips nämä çalşyrylyp çyzylýar?
   A. Töwerege. B. Owala. C. Owoida. D. Dolama.
2. Frontal dimetriýada töwerek haýsy proýeksiýa tekizligine özüniň hakyky görnüşinde şekillenýär? A. *H*-ge. B. *V*-ge. C. *W*-ge. D. *T*-ge.

29-§. DETALYŇ FRONTAL DIMETRIK PROÝEKSIÝASY

Detalyň (modeliň) aksonometriýasyny gurmazdan öň ol nähili geometrik jisimlerden, jisimler bolsa nähili tekiz (egri) şekillerden düzülenligi öwrenip çykylýar. Şonda tekiz (egri) şekilleriň aksonometriýalarynyň nähili ýerine ýetirilendigi hasaba alynýar. Köplenç, detalyň aksonometrik proýeksiýasy onuň berlen görnüşlerinden peýdalanyp ýerine ýetirilýär.

Mysal. Suhar diýlip atlandyrylýan detalyň frontal dimetriýasyny onuň berlen baş we üstden görnüşlerine görä ýerine ýetiriň (29.1-nji *a* çyzgy).

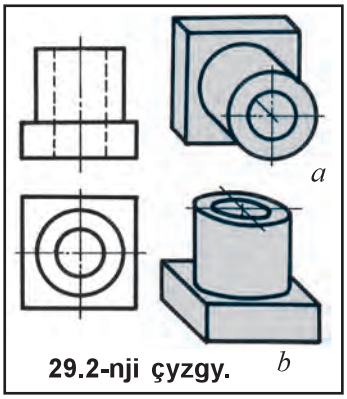


29.1-nji çyzgy.

1. Frontal dimetrik oklar geçirilýär we detalyň frontal, ýagny baş görnüşi göçürip çyzylýar (29.1-nji *b* çyzgy). Bu detalyň öň tarapy bolýar.

2. Detalyň arka tarapyny gurmak üçin öň tarapyndaky burçuň nokatlaryndan we töweregiň merkezinden *y* oka parallel kömekçi çyzyklar çyzylýar we olara detalyň galyňlygyny iki esse gysgaldylyp, ýagny ölçäp goýulýar (29.1-nji *ç* çyzgy) we çyzgy taýýar edilýär (29.1-nji *d* çyzgy).

Töwerek *V*-den başga tekizliklere parallel gabat gelip galsa, olar ellips şeklinde şekillenýär. Şonuň üçin esaslary *H* tekizligindäki konusyň we silindriň

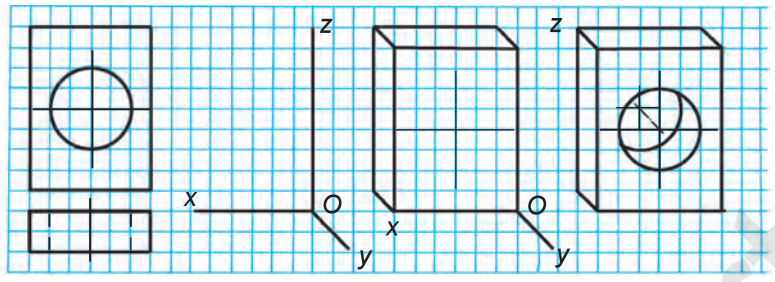


29.2-nji çyzgy.

frontal dimetriýasyny çyzanda olaryň esaslaryny *V*-ge parallel ýagdaýa çalşyryp şekillendirmek maslahat berilýär (29.2-nji *a* çyzgy), ýogsam, 29.2-nji *b* çyzgydaky ýaly çyzmaly bolýar.

Detaly frontal dimetriýada gözenek depdere basgançaklaýyn çyzmak 29.3-nji çyzgyda görkezilen.

1. Näme sebäpden frontal dimetriýada *H* ýa-da *W*-ge parallel töwerekler *V*-ge çalşyryp çyzylýar?
2. Näme üçin töwerekler *H* ýa-da *W*-de ellips görnüşinde şekillenýär?



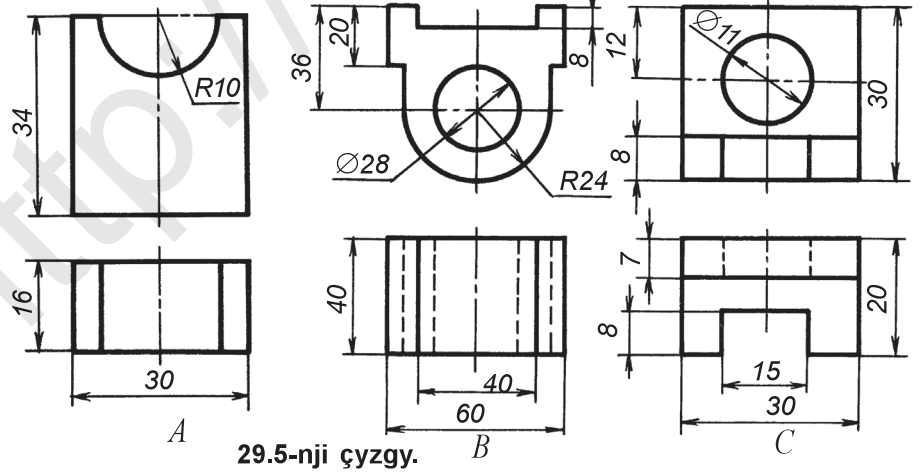
29.3-nji çyzgy.

29.4-nji çyzgyda simden ýasalan görnüşlere laýyk frontal dimetriýasyny anyklaň.



29.4-nji çyzgy.

29.5-nji çyzgyda berlen detaldan birini frontal dimetriýada çyzyň.



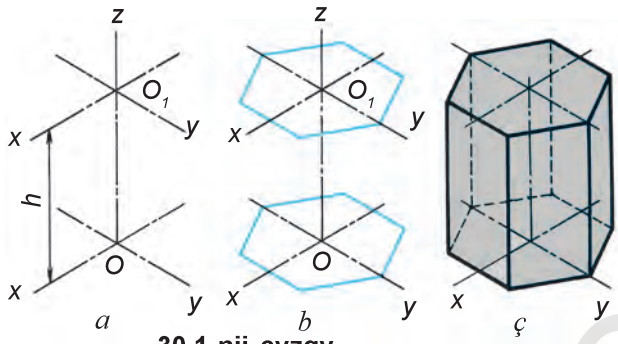
29.5-nji çyzgy.

http://edu portal.uz

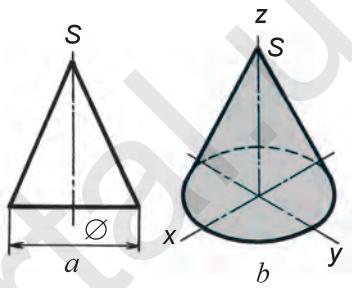
30-§. DETALYŇ IZOMETRIK PROÝEKSIÝASY

Detaly izometriýada çyzmazdan öň käbir geometrik jisimleriň izometriýasyny ýerine ýetirmeli. Geometrik jisimlerden simmetriýa oky *H* tekizlige perpendikulýar ýerleşýän dogry altygranly prizmanyň izometriýasyny çyzanda *x* we *y* oklar çyzylýar (30.1-nji *a* çyzgy*)*.

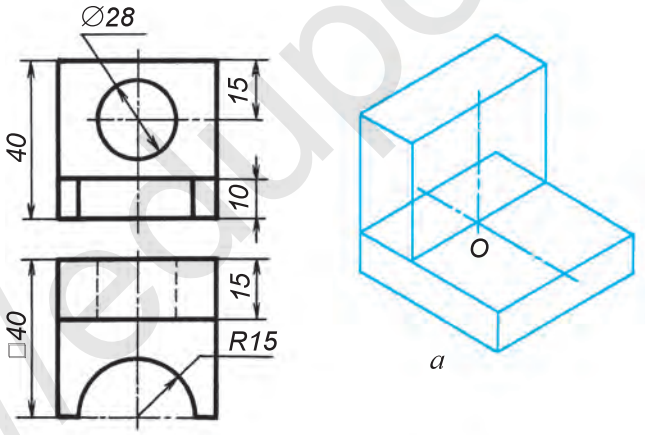
O we O_1 merkezlerde dogry altygranly köpburçluk 28.6-njy çyzgydaky ýaly çyzylýar (30.1-nji *b* çyzgy*)*. Soňra 30.1-nji *ç* çyzgydaky ýaly taýýar edilýär.



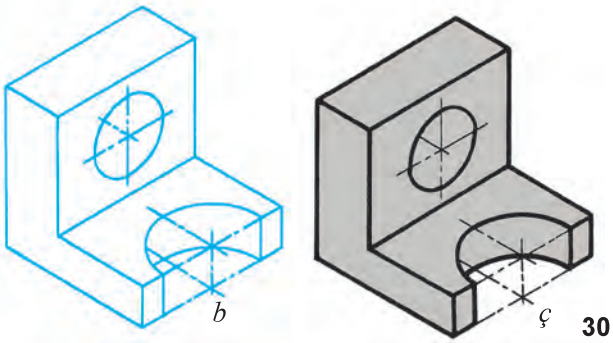
30.1-nji çyzgy.



30.2-nji çyzgy.



30.3-nji çyzgy.



30.4-nji çyzgy.

http://edu-portal.uz

Geometrik üstlerden oky *H* tekizlige dik ýerleşýän konusyň görnüşi berlen (30.2-nji *a* çyzgy), onuň izometriýasyny çyzmak üçin esasy töweregini 28.9-njy çyzga meňzedip çyzyp alnýar. Esasyndan beýikligi *h* ölçäp goýulýar we emele gelen *S* nokatdan konusyň esasy ellipse galtaşma geçirilýär (30.2-nji *b* çyzgy). Mysala garap geçýäris.

30.3-nji çyzgyda detalyň görnüşleri berlen, onuň izometriýasyny çyzyň.

1. Izometriýa oklary we detalyň esasy – kwadrat prizma çyzylýar (30.4-nji *a* çyzgy) hem-de esasynyň üstüne ini 15 mm, beýikligi 30 mm-li prizma goşup çyzylýar.

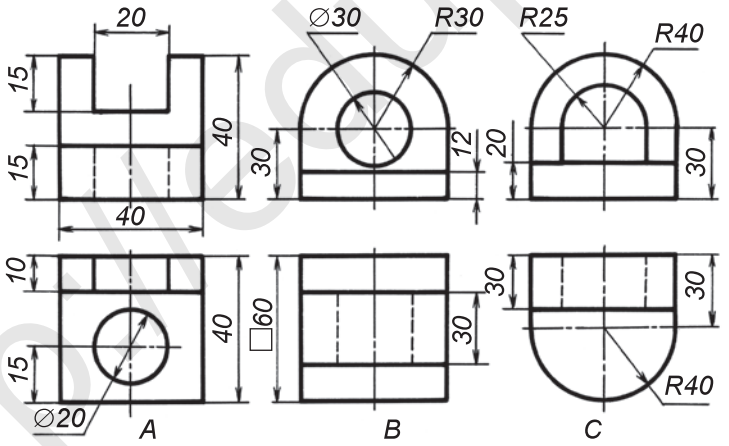
2. Üstki prizmada töweregiň merkezleri anyklanýar (30.4-nji *b* çyzgy). Töweregiň merkezlerinden aksonometriýa oklary *x* we *z* goşmaça geçirilýär. Bu merkezlerden *∅20* mm-li ellipsler 28.9,10-njy çyzgylardaky ýaly çyzylýar. Prizmanyň galyňlygy hasabyna deşigiň arka tarapy görünmeýär.

Aşaky esasdaky *R15* mm-li ýarymtöweregiň dugalary 28.9-njy *ç* çyzgydaky ýaly çyzylýar.

3. Artykmaç çyzyklar öçürlip, çyzgy taýýar edilýär (30.4-nji *ç* çyzgy).

1. Näme sebäpden izometriýada *H*, *V* ýa-da *W* tekizlige parallel töwerekler owala çalşyryp çyzylýar?
2. Izometriýada töwerekler *H*-de nähili görnüşde çyzylýar? *V* we *W*-de nähili?

1. 30.5-nji çyzgyda berlen detallardan birini izometriýada çyzyň.
2. Kubuň izometriýasyny islendik ululykda çyzyň we onuň granlaryna töweregiň izometriýasyny özbaşdak çyzyp, maşk ediň.



30.5-nji çyzgy.

H-de çyzylan ellipsiň (owalyň) uly oky *AB* haýsy koordinata okuna perpendikulýar bolýar? A. *Ox*-a. B. *Oz*-e. C. *Oy*-e. D. *Ot*-ge.

7-nji grafiki iş. Detalyň berlen iki görnüşine görä onuň frontal dimetriýasyny ýa-da izometrik proýeksiýasyny ýerine ýetirmek. Mugallymyň tabşyrygy esasynda ýerine ýetirilýär.

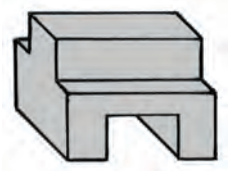
http://edu-portal.uz

31-§. AKSONOMETRIK PROÝEKSIÝALAR BOÝUNÇA AMALY SAPAK

Amaly sapak dersinde detalyň iki görnüşi esasynda onuň frontal dimetriýasy ýa-da izometriýasy çyzylýar. Detalyň iki görnüşi şekillendirilen kartoçkalar her bir okuwça indiwidual paýlap çykylýar we mugallym kartoçkadaky detalyň görnüşlerini göçürip çyzmazdan, diňe onuň frontal dimetriýasynyň ýa-da izometriýasynyň çyzylyşyny düşündirýär. Mugallym okuwçylaryň ýerine ýetirýän aksonometrik proýeksiýalaryne gözegçilik edýär we kynçylyk çekýän okuwçylara kömek edýär. Kartoçkalardaky detalyň görnüşleri onçakly çylşyrymly bolmaly däldir we okuwçylar ony bir dersiň dowamynda ýerine ýetirmäge ýetişmeli. Mugallym dersiň gidişinde okuwçylaryň goýberen kemçilikleri barada synp tagtasyna çyzyp düşündirýär.

Näme sebäpden detalyň aksonometriýasyny frontal dimetriýada ýa-da izometriýada ýerine ýetirdiňiz?

Model nähili aksonometrik proýeksiýada şekillendirilen (31.1-nji çyzgy)?
A. Izometriýada. B. Frontal dimetriýada.
C. Trimetriýada. D. Perspektiwada.



31.1-nji çyzgy.

32-§. ESKIZLER BARADA DÜŞÜNJE WE ONY ÇYZMAGYŇ BASGANÇAKLARY. OKUW MODELINIŇ ESKIZINI ÇYZMAK

Umumy düşünje. Önümçilikde bir gezek ulanylýan çyzgylara *eskizler* diýilýär.

Detalyň hemme gatnaşyklaryny saklamak bilen, çyzgy esbaplaryny ulanmazdan elde, göz çeni bilen we masştaba amal etmän çyzylan çyzga *eskiz* diýilýär. Eskiz, adatda, önümiň çyzgysyny çyzmak üçin esas bolýar. Detallary käte eskizine garap hem gurmak mümkin. Eskiz, esasan, bar detala garap çyzylýar we oňa *esasy eskiz* diýilýär.

Konstruktorlyk býurosynda täze maşynlary, mehanizmleri we başgalary proýektirlände detallaryň konstruksiýasy eskiziň kömeginde işlenip taýýarlanýar. Şeýle eskizlere *taslama eskizleri* diýilýär.

Eskiz çyzmagyň tertibi. Eskizler çyzylýan detalyň elementleriniň gatnaşyklaryny, şekilini saklamak bilen çyzylýar. Detal ep-esli uly bolsa, kiçeldilip, esli kiçi bolsa, takmyny ulaldylyp çyzylýar. Iki ýagdaýda-da masştab ulanylmaýar we oňa amal edilmeýär. Ýöne detal ulaldylyp ýa-da kiçeldilip çyzylmagyna seretmezden, şeýle çyzgylara detalyň hakyky ölçegleri goýulýar.

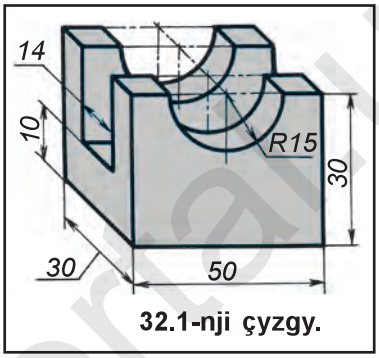
http://eduportal.tz

Işi çaltlandyrmak maksadynda eskiz çyzanda töwerek we onuň dugasyny hem-de töweregi deň böleklere bölmegi sirkulda ýerine ýetirmek mümkin. Ýöne soňluk bilen töwerek we onuň dugasynyň üstünden elde çyzyp çykylýar.

Detal baradaky ähli maglumatlar eskize ýazylýar. Kämil bolmadyk, ölçegleri düşüp galan, çala ýerine ýetirilen eskiz detal gurmak we iş çyzgysyny düzmek üçin ýaramsyz hasaplanýar.

Eskiz ilki gatyrak galamda, soň üstünden ýumşak galamda çyzyp çykylýar.

32.1-nji çyzgyda eskizi çyzylýan detalyň asly aýdyň şekilde berlen. Onuň eskizini çyzmak üçin:

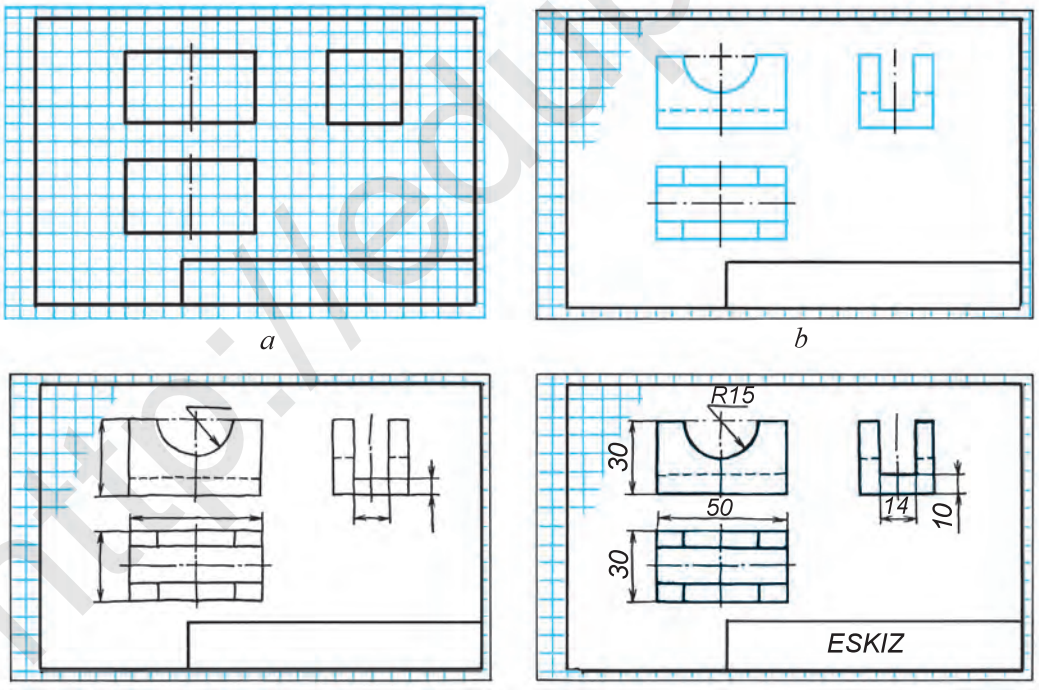


32.1-nji çyzgy.

1. Detalyň aslyna garap ol her taraplaýyn öwrenilýär; içki we daşky gurluşy üns bilen gözden geçirilýär.

2. Detalyň baş görnüşi we ýene näçe görnüşde çyzylmalydygy kesgitlenýär. Detalyň baş görnüşini şeýle saýlamaly, ýagny ol detalyň şekili barada doly düşünje berer ýaly.

3. Gözenek kagyza A4 format gyrasy, esasy ýazgy çyzylýar we her bir görnüşiň orny kömekçi çyzyklarda belgilenip, merkez we ok çyzyklary çyzyp çykylýar (32.2-nji *a* çyzgy).



a *b* *ç* *d*

32.2-nji çyzgy.

http://edu.uz

4. Detalyň görünýän kontury çyzyp çykylýar we görünmeýän bölekleri ştrih çyzyklarda çyzylýar (32.2-nji *b* çyzgy).

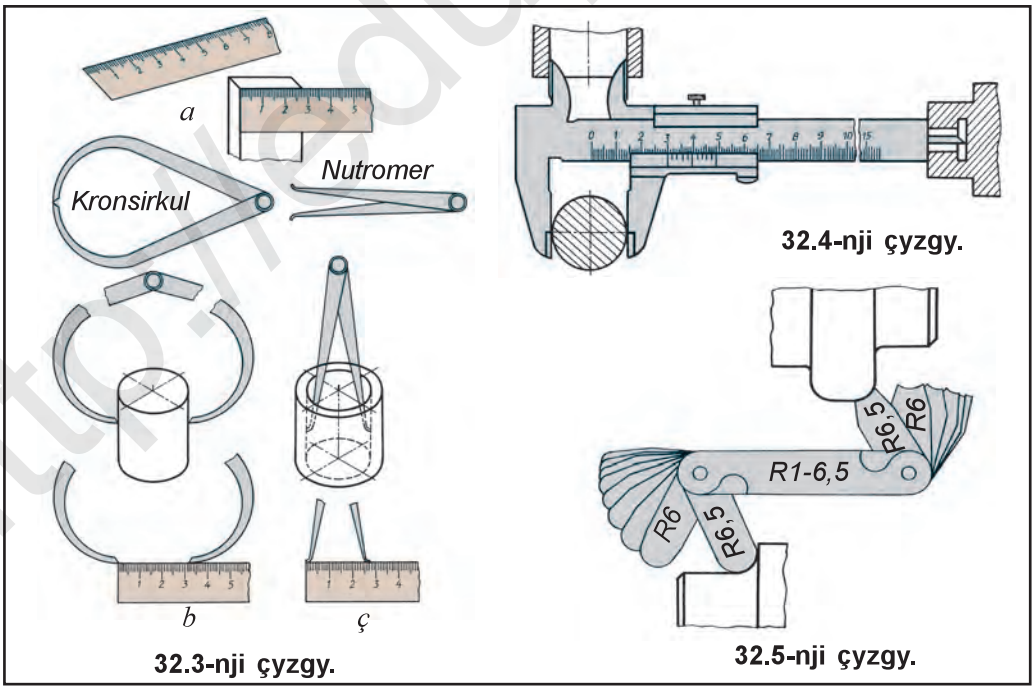
5. Detala ölçeg çyzyklar çyzyp çykylýar (32.2-nji *ç* çyzgy).

6. Detala aslyndan ölçäp alnan ölçegleri goýulýar. Artykmaç çyzyklar öçürlip, eskiz taýýar edilýär we esasy ýazgy ýazylýar (32.2-nji *d* çyzgy).

Detaly ölçemegiň tertibi. Çyzgylara ölçegleri goýanda detallaryň özüni ölçemeli bolýar. Detallary ölçände ýörite ölçeg esbaplaryndan peýdalanylýar. Olardan nähili peýdalanmak we olaryň atlary 32.3-nji çyzgyda görkezilen.

Polat ýa-da ýönekeý çyzgyç bilen detalyň çyzykly ölçegleri we käbir bölekleri ölçenýär. Kronsirkul bilen detalyň silindr böleklerіniň diametrleri, nutromer bilen dürli deşikler ölçenýär. Bir ştangensirkul hemme ölçeg esbaplarynyň ýerini tutýan uniwersal esbap hasaplanýar. Bulardan daşary, örän köp dürli ölçeg esbaplary hem bar, meselem, burç ölçegiç, radius ölçegiç we başgalar.

32.4-nji çyzgyda ştangensirkulda daşky, içki silindriň diametrlerini we çuňlugy ölçemek görkezilen. 32.5-nji çyzgyda detaldaky bir üstden ikinjisine geçmekdäki kiçiräk radiuslary ölçeýän esbap bilen ölçemek görkezilen. Ulurak radiuslary esbap bilen ölçemek mümkinçiligi bolmanda, detalyň kontury kagyza çyzyp alnýar ýa-da kagyz ol kontura goýup basylýar. Şonda konturyň yzy galýar. Konturda islendik üç nokat saýlap alnýar we olar horda görnüşinde bir-biri bilen utgaşdyrylýar. Alnan kesimleriň ortasyndan olara perpendikulýar edip geçirilen kömekçi çyzyklaryň özara kesişýän nokady şol duganyň merkezi *O* bolýar (32.6-njy çyzgy).

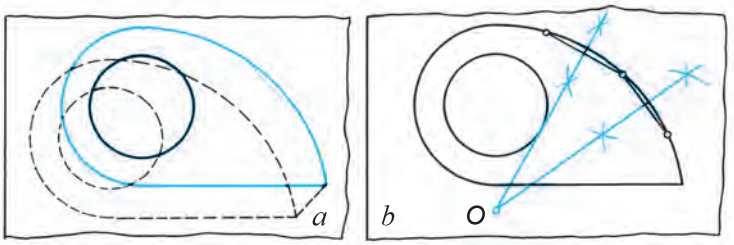


32.3-nji çyzgy.

32.4-nji çyzgy.

32.5-nji çyzgy.

http://edu.gov.tm



32.6-njy çyzgy.

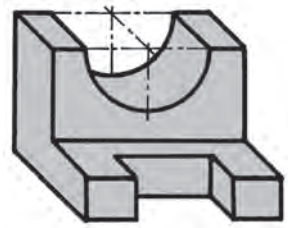
Indi, eskizleri ýerine ýetirmegi berkitmek maksadynda modeliň aslyna garap onuň eskizi çyzylýar.

Çyzuw kabinetindäki modelleri okuwçylara paýlap berenden soň olardan biri okuwçylara görkezilýär we onuň eskizini basgançaklaýyn çyzylyşy ýene bir gezek gysga düşündirip berilýär. Okuwçylar öz ellerindäki modeliň eskizini plakata garap özbaşdak çyzýarlar we mugallym okuwçylaryň nähili çyzýandygyna gözegçilik edýär. Gerek bolan ýerde kömek hem berýär.

Modeliň inini, beýikligini we uzynlygyny özara deňeşdirip, gatnaşyklaryny anyklap çyzmagy öwretmeli. Eskiz çyzylan mahalynda çyzyjy esbaplardan peýdalanmaga ýol berilmeli däl. Ýöne töwerekleri sirkulda inçe edip çyzyp, onuň üstünden el bilen ýöredip çyzmaga rugsat bermek mümkin.

1. Eskiz nähili tertipde ýerine ýetirilýär?
2. Ölçeg goýmak üçin saýlanan esas tekizligine näme diýilýär?
3. Gabarit ölçeglere nähili ölçegler girýär?
4. Tehnikanyň ösüşinde eskiz nähili rol oýnaýar?
5. Eskiz çyzmak prosesinde nämelere üns berilýär?

1. Detalyň aslyna garap onuň eskizini çyzyň.
2. Çyzuw otagyndaky 32.7-nji çyzgydaka meňzeýänlerden biriniň eskizini çyzyň.



32.7-nji çyzgy.

Dürli deşikleriň diametri nähili ölçeg esbabynda ölçenýär?

A. Kronsirkul. B. Nutromer.
C. Radiusomer. D. Burç ölçegiç.

8-nji grafiki iş. Modele garap onuň eskizini çyzmak. Mugallymyň tabşyrygy esasynda ýerine ýetirilýär.

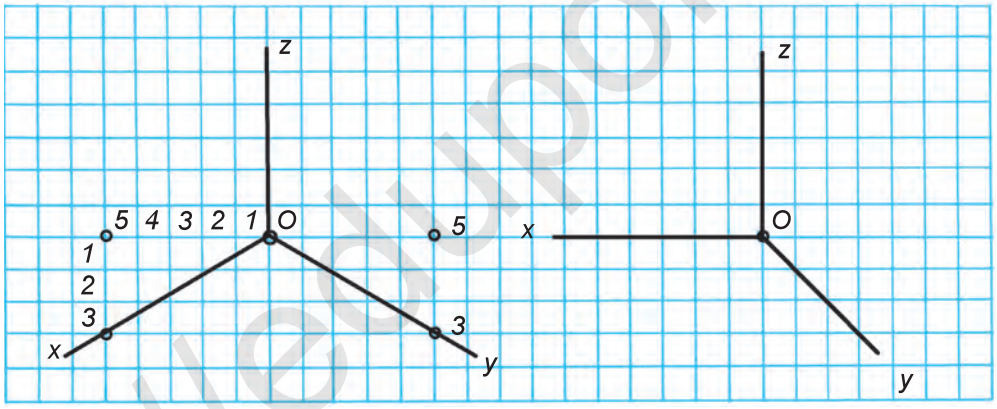
http://book.portal.uz

33-§. BARLAG IŞI

34-§. TEHNIKI SURAT ÇEKMEK

Dürli çyzgylary okamagy aňsatlaşdyrmak maksadynda, täze oýlanyp tapylýan zatlaryň şekilini tiz elde çyzyp, önümiň gatnaşyklaryny saklamak bilen çyzuw esbaplarysyz çyzylan aksonometrik şekile *tehniki surat* diýilýär.

Detalyň tehniki suraty, esasan, izometriýada ýa-da frontal dimetriýada ýerine ýetirilýär. Okuw prosesinde tehniki surat gönüden-göni modeliň özüne garap ýa-da onuň berlen görnüşlerine garap çyzylýar. Tehniki suraty gözeneklenen listlerde çyzmak maslahat berilýär. 34.1-nji çyzgyda izometrik we frontal dimetrik oklaryň gözenek depdere çyzylyşy berlen. Olaryň esaslaryny izometriýada we frontal dimetriýada çyzylyşy bilen öňräk tanyşylypdy. Tehniki suratlarda olaryň çyzylyşy öňkiler ýaly birmeňzeş. Diňe bu ýerde olar göz çeni bilen elde çyzylýar.

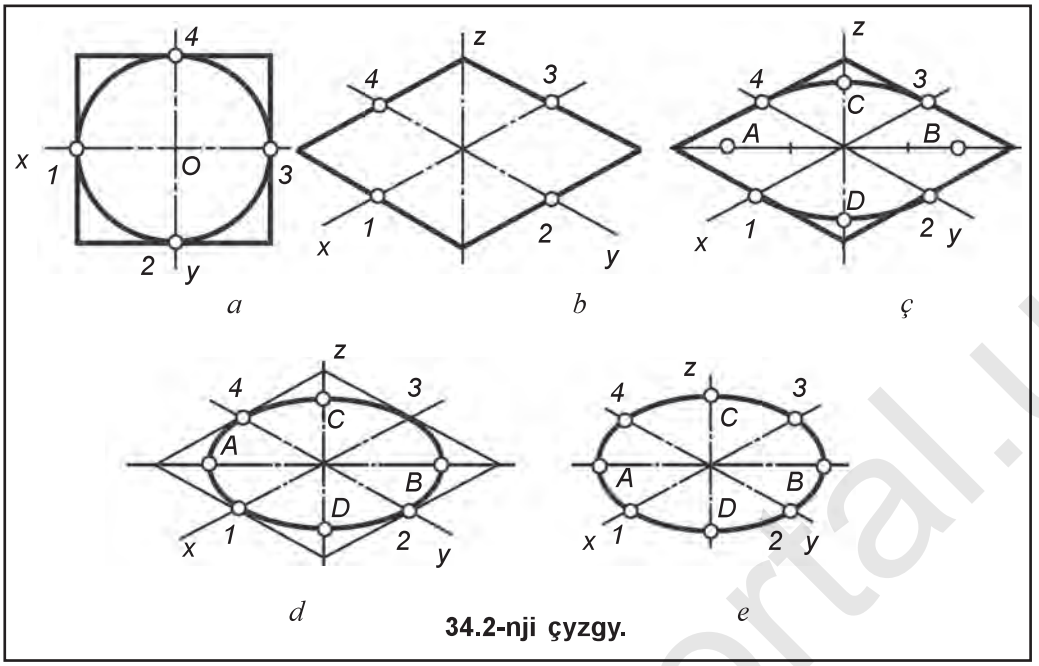


34.1-nji çyzgy.

Tekiz şekiliň (töwereginiň) tehniki suratyny izometriýada çyzmak. Tehniki suratda töwerek ellips şeklinde şekillenýär, ony çyzmak basgançaklaýyn görkeildi (34.2-nji çyzgy).

1. Töwerek kwadratyň içine alynýar (34.2-nji *a* çyzgy).
2. Izometrik oklar geçirilip, kwadrat gurulýar (34.2-nji *b* çyzgy).
3. Kwadratyň içinde ellipsiň nokatlary *1*, *2*, *3*, *4* we *A*, *B*, *C*, *D*-lar belgilenýär. *AB* – ellipsiň uly oky, *CD* – ellipsiň kiçi oky (34.2-nji *ç* çyzgy).
4. Ellipse degişli ähli nokatlar tekiz edip utgaşdyryp çykylýar we artykmaç çyzyklar öçürlip taýýar edilýär (34.2-nji *d*, *e* çyzgy).

Detalyň berlen görnüşleri (34.3-nji *a* çyzgy) esasynda onuň tehniki suratyny frontal dimetriýada çyzmak üçin ilki frontal dimetriýa oklary çyzyp alynýar. Soňra detalyň öňki grany onuň baş görnüşinden göz «çeni bilen» göçürilýär

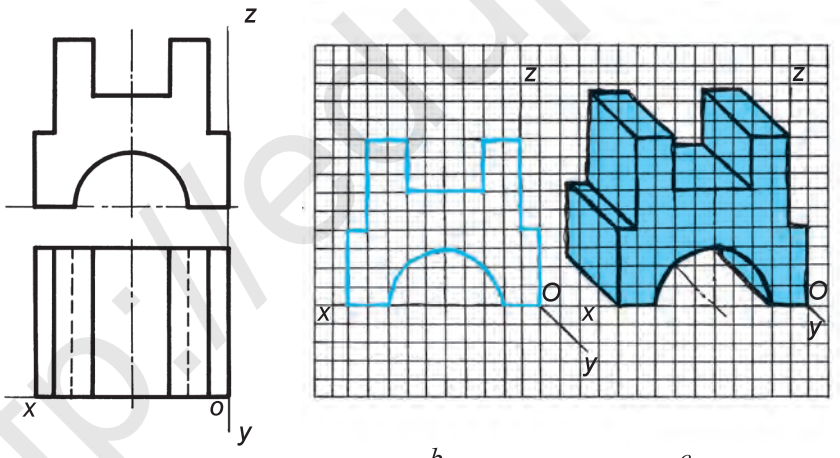


a *b* *ç*

d *e*

34.2-nji çyzgy.

(34.3-nji *b* çyzgy). Göçürip çyzmakda gözeneklerden peýdalanmak maslahat berilýär. Soňra detalyň arka tarapy *y* okuň ýönelişinde anyklanýar we surat taýýat edilýär (34.3-nji *ç* çyzgy).



a *b* *ç*

34.3-nji çyzgy.

Nähili suratlara tehniki suratlar diýilýär? Ol nämä esaslanyp çyzylýar?

Ähli geometrik jisimleriň ilki frontal dimetriýasyny soň izometriýasyny çyzuw depderiňizde ýerine ýetiriň.

http://eduportal.uz

MAZMUNY

Sözbaşy 3

1-§. Çyzuw kursuna giriş 5
2-§. Çyzgylary taýýarlamak. Standart. Format. Masştab 11
3-§. Çyzygyň görnüşleri. Ölçeg goýmagyň kadalary 16
4-§. Çyzgynyň şriftleri we olaryň ölçegleri 22
5-§. Baş we ýazmaça harplaryň hem-de sifrleriň ýazylyşy 24
6-§. Geometrik gurmalar. Dürli çyzyklary çyzmak 27
7-§. Burçlary çyzmak we olary deň böleklere bölmek. Dogry köpburçluklary gurmak 30
8-§. Barlag işi 35
9-§. Geometrik nagyş – girih çyzmak 35
10-§. Utgaşmalar. Göni, kütek we ýiti burçlaryň taraplaryny utgaşdyrmak 37
11-§. Iki töweregi üçünji töweregiň dugasynyň kömeginde özara utgaşdyrmak 40
12-§. Proýesirleme usullary. Merkezi we parallel proýesirleme 43
13-§. Oktant we epýur barada umumy düşünje 46
14-§. Göni çyzygyň proýeksiýalary 48
15-§. Barlag işi 50
16-§. Tekiz şekilleriň proýeksiýalary 50
17-§. Modeli bir, özara perpendikulýar iki we üç tekizlige proýesirleme 52
18-§. Geometrik jisimler we olaryň proýeksiýalaryny gurmak 56
19-§. Köpgranlyklaryň ýaýylmalary 58
20-§. Silindriň, konusyň, şaryň we piramidanyň proýeksiýalary 60
21-§. Aýlanma üstleriň şekiliniň ýaýylmalary 63
22-§. Görnüşler. Esasy, baş we ýerli görnüşler 65
23-§. Tehniki modeli konstruirlemek we onuň görnüşlerini çyzmak 68
24-§. Ýönekeý modeliň çyzgylaryny derňemek, geometrik jisimlere bölmek 70
25-§. Barlag işi 72
26-§. Çyzgylary okamagyň tertibi we kadalary. Çyzgyny okamak boýunça amaly sapak 72
27-§. Aksonometrik proýeksiýalar barada umumy düşünje. Oklaryň ýerleşişi 76
28-§. Tekiz şekilleriň aksonometriýalaryny frontal dimetriýada we izometriýada 78
29-§. Detalyň frontal dimetrik proýeksiýasy 84
30-§. Detalyň izometrik proýeksiýasy 86
31-§. Aksonometrik proýeksiýalar boýunça amaly sapak 88
32-§. Eskizler barada düşünje we ony çyzmagyň basgançaklary. Okuw modeliniň eskizini çyzmak 88
33-§. Barlag işi 92
34-§. Tehniki surat çyzmak 92

http://edu.portal.uz

Ch 43

Rahmanow Ikram we başg.
Çyzuw 8: Umumy orta bilim berýän mekdepleriň 8-nji synp okuwçylary üçin derslik/ I. Rahmanow we başg. Doldurylan we gaýtadan işlenen 3-nji neşir. Daşkent: «O‘qituvchi» NÇDÖ, 2019. 96 s.

ISBN 978-9943-5749-6-0

UO‘K 744(075.3)=512.164
KBK 30.11ya72

IKRAM RAHMANOV
DILFUZA YULDASHEVA
MOXIDIL ABDURAXMANOVA

CHIZMACHILIK

(Turkman tilida)

To‘ldirilgan va qayta ishlangan 3-nashri

«O‘QITUVCHI» nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent – 2019

Original-maket «DAVR NASHRIYOTI» MChJ da tayyorlandi

Terjime eden K. Hallyýew
Redaktor *J. Metýakubow*
Bezeýji dizaýner *R. Zaparow*
Korrektor *J. Metýakubow*
Kompýuterde sahaplaýjy *H. Safaraliýew*
Teksti ýygan *S. Niýazowa*

Neşirýat lisenziýasy AI № 012. 20.07.2018.
Original-maketden çap etmäge 23.07.2019 da rugsat edildi. Möçberi 70×100 $^{1}/_{16}$. Tayms garniturasy. Ofset çap ediliş usuly. Ofset kagyzy. Şertli çap listi 7,74. Hasap-neşirýat listi 7,6.
1 067 nusgada çap edildi. Buýurma № 19-393

Özbegistan Respublikasynyň Prezidenti Administrasiýasynyň ýanyndaky
Habar we köpçülikleýin kommunikasiýalar agentliginiň
«O‘qituvchi» neşirýat-çaphana döredijilik öýü.
Daşkent – 206, Ýunusabat tümeni, Ýangişäher köçesi, 1. Şertnama № 68-19.

Özbegistan Respublikasynyň Prezidenti Administrasiýasynyň ýanyndaky
Habar we köpçülikleýin kommunikasiýalar agentliginiň
«O‘zbekiston» neşirýat-çaphana döredijilik öýüniň çaphanasynda çap edildi.
100011, Daşkent, A. Nowaýy köçesi, 30.

http://elibportal.uz

Kärendesine berlen dersligiň ýagdaýyny görkezýän jedwel

T/n	Okuwçynyň ady, familiýasy	Okuw ýyly	Dersligiň alnandaky ýagdaýy	Synp ýol-başçysynyň goly	Dersligiň tabşyrylandaky ýagdaýy	Synp ýol-başçysynyň goly
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Derslik kärendesine berlip, okuw ýylynyň ahyrynda gaýtarylyp alnanda ýokardaky jedwel synp ýolbaşçysy tarapyndan aşakdaky baha bermek ölçeglerine esaslanylyp doldurylýar:

Täze	Dersligiň birinji gezek peýdalanmaga berlendäki ýagdaýy.
Ýagşy	Sahaby bütin, dersligiň esasy böleginden aýrylmandyr. Ähli sahypalary bar, ýyrtylmadyk, goparylmadyk, sahypalarynda ýazgylar we çyzyklar ýok.
Kanagatlanarly	Kitabyň daşy ýenjilen, ep-esli çyzylan, gyralary gädilen, dersligiň esasy böleginden aýrylan ýerleri bar, peýdalanyjy tarapyndan kanagatlanarly abatlanan. Goparylan sahypalary täzeden ýelmenen, käbir sahypalary çyzylan.
Kanagatlanarsyz	Kitabyň daşy çyzylan ýyrtylan, esasy böleginden aýrylan ýa-da bütinleý ýok, kanagatlanarsyz abatlanan. Sahypalary ýyrtylan, sahypalary ýetişmeýär, çyzylyp taşlanan. Dersligi dikeldip bolmaýar.

http://eduportal.uz