Türkmenistanyň gurluşyk ministrliginiň

Aşgabat gurluşyk orta hünär mekdebi

LAZERLI WE ELEKTRON-SANLY GEODEZIKI ABZALLAR

Orta hünär okuw mekdepleri üçin

Aşgabat 2010

SÖZBAŞY

Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde geljegimiz bolan ỳaşlaryň dünỳäniň iň ösen talaplaryna laỳyk gelỳän derejede bilim almagy üçin ähli işler edilỳär.

Hormatly Prezidentimiz döwlet başyna geçen ilkinji gününden bilime, ylma giň ỳol açdy, Türmenistan ỳurdumyzda milli bilim ulgamyny kämilleşdirmek boỳunça düỳpli özgertmeler geçirmäge girişdi.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanda bilim ulgamyny kämileşdirmek hakynda»2007-nji ỳylyň 15-nji fewralyndaky Permany bilim ulgamyndaky düỳpli özgertmeleriň başyny başlady.

Häzirki wagtda milli bilim ulgamyndaky döwrebap özgertmeler ỳaş nesliň ỳokary derejede bilim almagyna we terbiỳelenmegine, giň dünỳagaraỳyşly, edep-terbiỳeli, tämiz ahlakly, kämil hünärmenler bolup ỳetişmeklerine uly ỳardam edỳar.

Okuw maksatnamasy Täze Galkynyş we Beỳik özgertmeler zamanasynda ỳokary bilimli hünärmenleri taỳỳarlamaklyga bildirỳan talaplary göz öňünde tutup taỳỳarlanyldy.

Okuw maksatnamasy taỳỳarlanylanda ỳokary okuw mekdepleriniň talyplaryna - geljekki inźenerlere pudagyň häzirki zaman dünỳä tejribesi dersini doly öwredip, olaryň hünär ugurlary boỳunça degişli dersleri özleşdirmeklerine hünär taỳỳarlyklaryny üpjün etmek wezipelerinden ugur alyndy.

Şu okuw dersiniň okadylmagynda esasy maksat häzirki zaman abzallary barada amaly geodeziỳa hünärine degişli ähli bölümleri boỳunça ỳaşlara çuňňur bilim bermekden, olaryň okuw materiallaryny doly öwrenmekden ybaratdyr.

Maglumatlaryň dürlüligi, suratlaryň anyklygy, özboluşlylygy – bu dersiň aỳratynlygydyr. Pudagyň häzirki zaman dünỳä tejribesi dersini okatmagyň esasy maksady – talyplara dünỳä ülüňlerine laỳyk gelỳän dürli geodeziỳa abzallary baradaky maglumatlary ỳetirmek, talyplara bu derse degişli täzelikler barada maglumatlary bermek we häzirkizaman abzallaryň amatlylygyny beỳan etmek.

Bu ders öwrenilende pudagyň häzirki zaman dünỳä tejribesiniň ähli bölümleriniň göwrümi umumy we amaly sapaklarynda talyplara ýetirilỳär.

Okuw dersiniň esasy materiallary umumy okuwlarda we amaly sapaklarda öwrenilỳär.

“Güỳçli döwletde ylym esasy orny eỳeleỳär, diỳmek, biz ylmyň iň täze gazananlary bilen aỳakdaş gitmelidiris”

Gurbanguly Berdimuhamedow
Türkmenistanyň Prezidenti

GIRIŞ

GLONASS hemra ulgamynyň işleýişi

GLONASS- global nawigasiýa ulgamy, täsin tilsimatlaryň jemi, birnäçe alymlaryň we gurnaýjylaryň netijesi.

Ol 24 hemralardan durýar, bular ýokary orbitalarda berlen nokatlarda ýerleşip ýeriň tarapyna ýörite nawigasiýa signallaryny şöhlelendirýärler. Bu signallary kabul etmek we üstende işlemek üçin ýörite abzal bilen üpjin edilen islendik adam ýa-da ulag serişdesi ýeriň islendik nokatlarynda we ýeriň ýanyndaky giňişlikde ýokary takyklygy bilen öz koordinatalaryny we hereketiň tizligini kesgitläp bilýärler. Şeýle hem dogry wagtyna baglanyşdyrmagyny amala aşyryp bilýärler GLONASS – döwlet ulgamynyň hökmünde çykyş edýärler, ol iki görnüşde ulanylýan ulgam hökmünde taýýarlanyldy: Goranmak ministrliginiň talaplary we raýat sarp edijileri üçin.

GLONASS – maksatnamasy boýunça hemranyň birinji goýberilişi (kosmos 1413) 1982- nji ýylyň 12-nji oktýabrynda ýerine ýetirildi. GLONASS ulgamy 1993-nji ýylyň 24-nji sentýabrynda ulanylmaga kabul edildi.

GLONASS ulgamynyň hemralary iki görnişli nawigasiýa signallaryny üznüksiz şöhlelendirýärler: adaty takyklykdaky nawigasiýa signaly L1 diapazonynda (1.6 GGs) we ýokary takyklykdaky nawigasiýa signalyny L1 we L2 diapazonlarynda (1,2 GGs). Adaty takyklykdaky signaly tarapyndan berilýän habar hemişe we global esasda ähli sarp edijilere elýeterli bolýar we GLONASS kabul edijileriň ulanmagynda aşaky kesgitlemeleri almaga mümkinçilik berýär kese gorizantal koordinatalara 50-70m takyklygy bolan ähtimalllyk 99,7% dik wertikal koordinatalary 70m takyklygy bilen ähtimalllyk 99,7% tizligiň wektorynyň düzijilerini 15 sm takyklygy bilen ähtimallyk 99,7% takyk wagty 0,7 mks takyklygy bilen ähtimallyk 99,7%

Bu takyklyklary ähmiýetli gowylandyryp bolýar, eger nawigasiýanyň differensial usuly ýa-da ölçemeleriň goşmaça ýörite usullary ulanylsa ýokary takyklykdaky signal esasan Goranmak ministrligi üçin niýetlenen we ondan rugsatsyz ulanmagy maslahat berilmeýär. Ýokary takyklykdaky signalyny raýat sarp edijilerinde ulanylmaga bermek mümkinçiligine häzirki döwürde seredilýär.

Giňişlikdäki koordinatalary we takyk wagty kesgitlemek üçin GLONASS-yň 4-den az bolmadyk hemralaryndan gelýän signalllaryň üstinde işlemeli bolýar.

Nawigasiýa radiosignallary kabul edilende GLONASS kabul ediji, belli bolan radiotehniki usullaryny ulanyp görünýän hemralara çenli uzaklygy ölçenýär we olaryň hereketiniňn tizliklerini kesgitlenýär

Ölçemeleriň geçirilmegi bilen bir wagtda kabul edijide her bir nawigasiýa radiosignalynda bar bolan wagtyň belgileriniň we sanly habaryň üstünde işlenişi bolup geçýär sanly habar alynan hemranyň, dekartyň koordinatalar ulgamyna görä giňişlikdäki wagtdaky (efemerit) ýagdaýyny görkezýär, bulardan başgada ulgamyň beýleki hemralarynyň ýagdaýyny görkezýär olaryň orbitalaryna Kepler elementleriniň görnüşinde (almanah) we käbir beýleki görkezijilerini özünde jemleýär. Ölçemeleriň netijeleri we kabul edilen sanly habar koordinatalaryň we hereketiň görkezijilerini kesgitlemek boýunça nawigasiýa meselesini çözmek üçin başlangyç maglumatlar hökmünde çykyş edýärler. Nawigasiýa meselesi kabul edijiniň hasaplaýyş gurluşynda awtomatiki çözülýär, şonda iň kiçi kwadratlaryň belli usuly ulanylýar. Çözülişiň netijesinde sarp edijiniň ýerleşişiniň üç sany koordinatalar kesgitlenýärler. Onuň hereketiniň tizligi we sarp edijiniň wagtynyň şkalasynyň bütin dünýäniň koordinirlenen wagtyna baglanmasy amala aşyrylýar.

GLONASS ulgamynyň orbitada ýerleşişi

GLONASS ulgamynyň doly orbital gurluşy 24 hemralardan durýar, olar üç orbital tekizliklerde deň ýerleşdirilen orbital tekizlikler biri-birine görä 120 gradus paýlanýan ýeriň aýlanmagynyň ugryna tarap ulalma bilen tekizliklere bir , iki, üç belgileri berlen adaty tekizlikleriň dogýan düwünleriniň absolýut uzaklyklarynyň nominal bahalary deň bolýarlar:

215 grad 15 min 00sek + 120grad (i-1), <u>bu ýerde:</u> i-tekizligiň belgisi (i=1,2,3) giňligiň argumenti boýunça orbital tekizlikde GLONASS goňşy hemralarynyň araky nominal aralyklar 45 grad deň bolýarlar, orbital tekizlikleriň prosesiýasynyň orta tekizligini (-0,00059251) radian güne deň birinji tekizligiň hemralaryna 1-s belgileri ikinji tekizligiň -9-16, 3-nji tekizligiň -17-24, hemranyň hereketiniň ugryna garşylykda ulalma bilen belgiler berlen.

J =N+8 we j=N+16 belgili hemralaryň giňlikleriniň argumentleri j = N we j = N+8 (+15 grad) belgili hemralaryň giňlikleriniň argumentlerinden tapawutlanýarlar bu ýerde N = 1 ...8 we deň bolýarlar. 145 grad 26 minut37 sek. + 15 grad (27-3j +25j) (bu ýerde j = (1...24) hemranyň belgisi j* = E(j-1) /8/, ýa-da (j-1) /8/ sanynyň bitewi belgisi.

Başgaça aýdylanda orbitalal tekizlikler biri- birine giňligiň argumenti boýunça 15 gradusa süýşirilen.

Orbital tekizlikde adaty ýagdaýyna görä hemralaryň maksimal üýtgemeleri bäş ýyl aralygynda 5 gradusdan uly bolmaýarlar.

Ýer üsti serişdeler üçin hemralaryň hersiniň trassalarynyň gaýtalanýan interwaly -17 aýlaw (7 gün 23 sagat 27 minut 27 sekund)

GLONASS hemrasynyň aýlanma döwri 11 sagat 15 minut 44 sekund orbitanyň belentligi -19100km (18840...19440 km)

Orbitanyň gyşarmagy 64,8+0,3 grad Sentrsistet-0+0,01.

Orbital gulyşynyň bular ýaly görnüşi ulgamynyň täsiriniň global we üznüksiz zolagyny üpjün etmäge şeýle hem koordinatalarynyň kesgitlenişiniň takyklygyny ýokarlandyrmak üçin hemranyň özara ýerleşişiniň optimal geometriýasyny üpjün etmäge mümkinçilik berýär.

Orbita GLONASS hemralarynyň çykarylyşy, Baýkanur kosmadromyndan „Proton“ raketa göterijiniň kömegi bilen amala aşyrylýar. Bir göterijiniň üsti bilen GLONASS-yň üç hemrasy çykarylýar. Her bir hemranyň orbital tekizligiň berlen nokadyna geçirilişi hususy hereket ediji gurluşyň üsti bilen ýerine ýetirilýär.

Hemrada şeýle hem optiki burçly serpikdirijiler gurnalan. Olar optiki diapazonynda hemra çenli uzaklygy ölçemek bilen ölçeýji ulgamyň radio signallarynyň kalibrlenmegi üçin niýetlenen. Bulardan başgada serpikdirijiler hemranyň hereketiniň modeliniň geodinamiki parametrlerini anyklamak üçin gerek bolýar. Gurluşy boýunça burç serpikdirijileri blogyň görnüşinde döredilýärler . Ol ýeriň merkezine bolan ugry hemişe yzlap durýar. Bort apparaturanyň düzümine girýärler:

Nawigasiýa toplumy;
Dolandyryş ulgamy;
Ugury kesgitlemegiň we durnuklaşdyrmagyň ulgamy;
Düzetmegiň ulgamy;
Ýylylygy sazlamyň ulgamy;
Elektrik üpjünçiligiň ulgamy;

Nawigasiýa toplumy hemranyň işini üpjün edýär. Toplumyň düzimine girýärler: sinhronizator, nawigasiýa radiosignallary dörediji bort kompýuteri nawigasiýa habaryny kabul ediji we nawigasiýa radio signallary geçiriji.

Sinhronizator bortdaky apparatura ýokary durnukly sinhroýygylyklaryň berilmegini üpjün edýär, bortdaky wagt şkalasynyň döremegini saklanmagyny, düzedilişini we berilmegini şeýle hem üpjün edýär.

Nawigasiýa radiosignallaryny dörediji uzaklyk ölçeýji kody we nawigasiýa habarlaryny özünde jemleýän, psewdotötänleýin fazomanipulirlenen nawigasiýa radiosignallarynyň döremegini üpjün edýär.

Dolandyryş toplumy hemranyň ulgamlarynyň dolandyrylyşyny üpjün edýär we olaryň işiniň dogrylygyny sazlaýar. Toplumynyň düzümine girýärler: toparlaýyn ölçeýji ulgam bort apparaturany dolandymagyň blogy we telemetriki barlagynyň ulgamy.

Toparlaýyn-ölçeýji ulgam soralýan düzgünde uzaklygyň ölçeýşini, bort wagt şkalasynyň barlagyny bir gezekdäki komandalar we wagtlaýyn maksatnamalar boýunça ulgamyň dolandyrylyşyny nawigasiýa habarynyň bort nawigasiýa toplumyna ýazylşyny we telemetriýanyň geçirilişini üpjün edýär.

Dolandyryş blogy, hemranyň abzallaryna we ulgmlaryna iýmitlenmegiň paýlanşyny logiki taýdan taýýarlanyşyny bir gezekki komandalarynyň köpelmegini we güýjemigini üpjün edýär.

Ugury kesgitlemegiň we durumlylygynyň ulgamy raketa-göterijiden aýrylandan soň hemranyň köşeşdirilegini üpjün edýär. Şeýle hem Güne gün batereýalarynyň başlangyç ugur tapyjylygy we hemranyň ýere dik okuny, Güne gün batareýalarynyň nyşanalmagyny, orbitanyň düzedilişinde hemranyň durnuklylygynyulgamda ýerli wertikaly intragyzyl gurmagynyň esasyndaky abzal ulanylýar. (Ýeriň merkezine ugur kesgitlemek üçin) we Güne ugury kesgitlemegiň abzaly . Ýeriň merkezine ugury kesgitlemegiň ýalňyşlygy 3 graddan pes däl, Güne bolan ugurdan gün bateraýalarynyň üstüne normalyň gyşarmagy 5 graddan uly däl. Hemranyň massalarynyň merkeziniň hereketine gozgamalary azaltmak üçin, herekete getirijileriň agramynyň azaldylyşy magnit aiminiň üsti bilen ýerine ýetirilýär. Düzeldişiň implusy berlen döwrinde ,hemranyň durnuklylygy we köşeşmegi amala aşyrylanda ýerine ýetiriji agzasy hökmünde hereketlendiriji gurluş ulanylýar.

Köşeşdirmegiň düzgüni radiogörüjiligiň zolagynda işleýär. Bu düzgünde burç tekizlikleriň peselmegi bolup geçýär.

Başlangyç ugury kesgitlemekgiň düzgüninde, gün bateraýalaryň psnelinde oturydylan, Güne ugury kesgitlemegiň abzalynyň görüş meýdanynda, Gün görünmezden ozal, dolandyryjy herekete getirijileriň kömegi bilen dik oruna görä hemranyň Günde öwrülmegi amala aşýarylýar.

Temperaturany sazlamygyň ulgamy hemranyň gerekli ýylylyk düzgünini üpjün edýär. Germokonteýnerden aýrylan ýylylygyň sazlanyşy žalýuzi bilen ýerine ýetirilýär, olar gazyň temperaturasyna baglylykda radiasiýaly üsti açýarlar ýa-da ýapýarlar. Abzallardan ýylylygyň aýrylmagy wentilýatoryň üsti bilen ýerine ýetirilýär.

Elektrik üpjünçiligi ulgamy gün batareýalary, awtomatikanyň blogyny we dartylmany durnuklşdyrýan şz içine alýar. Gün bateraýalarynyň başlangyç kuwwaty-1600 wt, meýdany -17.5 m^2 . Ýeriň we aýyň külegeli böleklerini hemra geçende bort ulgamalarynyň iýmitlenmeginiň akkumuliýator bateraýalaryň hasabyna amala aşyrylýar. Olaryň razrýad göwrimi 70 amper- sagatlara deň bolýar.

Ynamlylygy üpjün etmek üçin hemrada esasy bort ulgamlarynyň üç toplumyndan ýerleşdirilýär. Şeýlelik bilen GLONASS hemrasyna aşakdaky we wezipeleriň ýerine ýetirilmegi ýüklenen;

- Ýokary durnukly raadionawigasiýa signallaryň berilmegi;
- Sanly nawigasiýa habarynyň kabul edilişi, saklanylşy we geçirilişi;
- Takyk wagtyň signallarynyň döremegi, san bilen belgilenişi we geçirilişi;
- Wagtyň bort şkalasy üçin düzedilişleriň kesgitlenilşi we orbitanyň gözegçiligi üçin traýektorly ölçemeleri geçirmek üçin signallaryň berilmegi;
- Bir gezekki kommandalaryň kabul edilişi we üstünde işlenilmegi;
- Orbitada hemranyň wezipeleriniň düzgünlerini dolandyrmakda wagtlaýyn programmalaryň kabul edilişi, saklanylyşy we ýerine ýetirilişi;

- Bort apparaturanyň ýagdaýy barada telemetriki habarynyň döredilmegiwe bu habaryň üstünde işlenilmegi we seljermesi üçin, habaryň ýerüsti dolandyryş toplumyna geçirilişi;
- Wagtyň bort şkalasynyň kodlaryň we düzediş komandalarynyň kabul edilişi we ýerine ýetirilmegi;
- Çäkden daşary wajyp görkezijileriň çykmagynda “Näsazlygyň alamatynyň ” döremegi we geçirilmegi;

GLONASS hemralarynyň dolandyrylyşy awtomatlaşdyrylan düzgünde ýerine ýetirilýär.

GLONASS hemralarynyň orbita çykarylyşy

GLONASS hemralarynyň orbita çykarylyşy Baýkanur kosmodromyndan ”PROTON“ agyr klasly göterijisi bilen ýerine ýetirilýär. Göteriji bir wagtda GLONASS-yň üç hemrasyny çykarýar.

Çykarmagyň shemasy öz içine alýar;

≈ 200 km beýikliggi bilen aralyk tegelek orbitasyna kosmiki esasy böleginiň çykarylyşy;

≈ 200 km perigeý, ≈19100 km apogeýi we ≈64.3 grad gyşarmasy bilen elliptiki orbita geçişini;

Orbital tekizliň berlen nokadyna her bir hemranyň geçirilişi hemra hereket ediji gurluşyň kömegi bilen ýerine ýetirilýär.

Orbitanyň işçi nokadyna getirmegiň takyklygy;
aýlanmagyň döwri boýunça – ≈0.5 s;
giňligiň argumenti boýunça – ≈1 grad;
orbitanyň gyşarmasy boýunça – ≈0.3 grad.

Dolandyrmagyň ýerüsti toplumy

GLONASS orbital segmentiniň dolandyrylyşyny dolandyrmagyň ýerüsti toplumy ýerine ýetirilýär. Ol öz içine ulgamy dolandyrmagyň Merkezini we yzarlamagyň we dolandyrmagyň birnäçe duralgalarynyň birnäçe duralgalarynyň toruny alýar. Dolandyrmagyň ýerüsti toplumy ulgamyň ähli hemralary baradaky habaryň ýygnanylyşyny,saklanyşyny we üstünde işlenilmegini, her bir hemra ücin dolanndyrmagyň komandalarynyň döremegini we berilmegini, şeýle hem ulgamyň umuman işleýşiniň hiliniň barlygyny amala aşyrýar.

GLONASS ulgamynyň sarp edijileri

GLONASS ulgamynyň esasy ulanylýan ýerleri:

- Goranmak ministrligi
- Ulag
- Kosmiki

- Howa
- Deňiz
- Ýerüsti
- Amaly meseleler
- Geodeziýa
- Kartagrafiýa
- Ummanografiýa
- Geofizika
- Ýergurluşygy
- Peýdaly magdanlaryň alynyşy
- Balykçylyk
- Ekologiýa
- Ylmy meseleler
- Fundamental barlaglar
- Ylmy-barlag gözlegler

GPS ULGAMY BARADA

GPS ulgamy

GPS ulgamyny döredenler hökmünde harbylar çykyş edýärler (GPS – Global Positioning System – Global pozisionirlemegiň ulgamy).

Ýer şarynyň islendik nokadynda hakyky wagtyň düzgüninde koordinatalary kesgitlemek üçin hemraly toruň başlamasy Navstar atlandyryldy (Navigation system with timing and ranging – wagty we zaklygy kesgitlemegiň nawigasiýa ulgamy), GPS belgilenişi bolsa giç döredi, haçanda ulgam diňe harbylar däl-de, eýsem raýat maksanamalarynda ulanyp başlananda şeýle atlandyrdylar.

Nawigasiýa toruny ýaýratmak boýunça ilkinji ädimler 70-nji ýyllaryň başynda ýerine ýetirdiler, kommersiýa taýdan bu ulgamyň ulanylşy şu günki görnüşinde 1995-nji ýylda başlanyldy. Häzirki wagtda işde 28 sany hemralar bar, olar 20350 km belentligi bilen orbitalar boýunça deň paýlanan (doly işlemek üçin 24 sany hemralar ýeterlik).

Trilaterasiýa usulynyň esaslary

✓ **Üçölçegli trilaterasiýa**

Üçölçegli trilaterasiýa iki ölçegli trilaterasiýadan kän bir tapawutlanmaýar, kän bir tapawutlanmaýar, ýöne bu ýerde göz öňüne getirmegiň beýleki bir goýulan. Ýokarydaky bölümiň mysallaryndaky radiuslary dürli ugurlara gidýän görnüşinde göz öňüne getiriň. Mysal üçin birnäçe sferalar bolar.

Göz öňüne getireliň – eger-de synlaýjy, asmandaky A hemradan 10 mil aralykda ýerleşýän bolsa, onda ol (synlaýjy) 10 mil radiusly uly göz öňüne getirilýän sferanyň üstünde, bir ýerinde ýerleşip bilerdi. Eger-de şeýle hem belli bolsa – synlaýjynyň ýerleşýän ýeri, asmandaky B hemradan 15 mil uzaklykda bolýan bolsa, onda 1-nji sferanyň 2-nji sfera bilen kesişmeginiň bölegini tapmak bolýar. Iki sferalaryň kesişmeginiň egrisi töwerek bolup çykyş edýär. Eger-de 3-nji hemra sfera emele gelýär, ol bu töwerek bilen iki nokatlarda kesişýär.

Ýeriň özi 4-nji sfera hökmünde çykyş edip biler. Ýöne mümkin boljak iki nokatlardan biri hakykatdan bir planetanyň üstümde ýerleşýär. Onda beýleki birini aýyrmak bolýar. Kabul edijiler, onda da, 4 ýa-da ondan köp hemralary kabul edýärler, belentligiň takyk bahasyny üpjün etmek we takyklygy gowylandyrmak üçin <u>özüniň ýerleşýän ýerini kesgitllemek üçin GPS kabulediji, koordinatalary belli bolan 3 sany hemralar üçin aralygy tapmaly.</u>

Bu ýonekeý hasaplamany ýerine ýetirmek üçin GPS kabulediji iki zady ýerine ýetirmeli.

- Asmanda 3-den az bolmadyk hemralaryň ýerleşýän ýerine;
- Siziň we şol hemralaryň arasyndaky aralyklary;

GPS kabulediji, görkezijileriň iki toparyndan maglumatlary alýar. GPS hemralardan gelýän az kuwwatly ýokary ýygylykly radiosignallary seljerýär. Iň gowy nusgalar birnäçe kabuledijilere eýe bolýarlar, sebäbi soňra olardan birwagtda signallary ýygnanmak üçin.

<u>Radiotolkunlar</u> – bu elektromagnit energiýasy, diýmek ol ýagtylygyň tizligi bilen ýaýraýar (çen bilen bir sekuntda – 186.000 mil ýa-da wakuumda sekuntda 300.000 km). Kabulediji signalyň geçen aralygyny we wagtyny hasaplap bilýär. Indiki bölümde ölçemelerde özara gatnaşygy görkeziler.

✓ **Aralyk ölçenende**

Öňýanyndaky bölünde beýan edildi GPS kabulediji GPS hemrasyna çenli aralygy hasaplaýar, hemradan kabuledijä çenli signalyň ýaýrama wagtyny hem hasaplaýar. Eger-de içgin seredilse, Onda bu hadysanyň örän çylşyrymlydygyny görmek bolýar.

Belli bir pursatda (mysal üçin gije) hemra sanlaryň uzyn ýygyndysyny geçirip başlaýar, ol <u>psewda-tötänleýin kod</u> diýip atlandyrylýar: Kabulediji şol bir sanly yzygiderligi generirläp başlaýar we bu işi şeýle-de gije ýerine ýetirýär. Haçanda hemranyň signaly kabuledijä ýetende, onda ol kabuledijiniň signaly bilen deňeşdirilende birneme saklanar.

Saklanylmagynyň uzaklygy signalynň ýaýrama wagtyna deň bolýar. Kabulediji bu wagty ýagtylygyň tizligine köpeldýär (signalyň geçen aralygyny kesgitlemek üçin). Signal göni çyzyk boýunça ýaýraýar diýip pikir etsek, hasap edýäris – netije kabuledijiden hemra çenli aralyk hökmünde çykyş edýär. Bu ölçemäni ýerine ýetirmek üçin kabulediji we hemra üçin sagat gerek bolýar, ol nanosekundlara çenli bolan ýalňyşlyk bilen sazlaşyp bilýär. Sagadyň sazlaşygyny ulanyp pozisionirlemegiň hemraly ulgamyny amala aşyrmak üçin <u>atom sagady</u> gerek bolýar, ýöne diňe hemralar-da däl-de, eýsem hökmany kabuledijide. Emma

atom sagadyň bahasy elli müň dollardan, ýüz müň dollara çenli bolýar, bu bolsa ýönekeý sarp ediji üçin örän gymmat bolýar.

Pozisionirlemegiň Global ulgamynda akylly we netijeli çözüliş ulanylýar. Her bir hemra gymmat atom sagady göterýä, kabulediji bolsa kwars sagady ulanýar, ol elmydama düzidilip durýar. Kabulediji 4 ýa-da ondan köp bolan hemralardan gelýän signallary kabul edýär we özüniň ýalňyşlygyny ölçeýär.

Differensial GPS

Dört synlanýan hemralara çenli aralyklar ölçenende 4 sany sferalary görkezmek bolýar, olar bir nokatda kesişýärler. 3 sferalar kesişerler, eger-de maglumatlar ýalňyşly bolsalar, ýöne 4 sferalar kesişmeýärler bir nokatda, eger- de ölçemeleriň netijeleri düzelmedik bolsalar. Kabulediji özüniň içindäki sagady ulanyp ähli ölçegmeleri ýerine ýetirýän bolsa, onda ähli aralyklar proporsionsal nädogry bolarlar.

Kabulediji gerekli düzedişi aňsat hasaplap bilýär, düzedişe laýyklykda 4 sany sferalar bir nokatda kesişerler. Munuň esasynda kabuledijiniň sagady hemranyň atom sagady bilen sazlaşar ýaly düzedilýärler. Kabulediji ony her bir işlenende ýerine ýetirýär. Diýmek, onuü sagady, hemradaky gymmat atom sagady ýaly takyk bolýar. Islendik goşyndylarda aralyklar barada habary ulanmak üçin kabulediji şeýle hem hemrlaryň hakyky ýerleşişini bilmeli bolýar. Bu kän çylşyrymly bolmaýar. Sebäbi hemralar örän ýokary we kesgitläp bolýan orbitalarda aýlanýarlar. GPS kabulediji ýöne almanahly saklaýarlar, islendik wagt pursadynda her bir hemranyň ýerleşmeli ýeri görkezilmeýär. Günüň we aýyň dartylyşy ýaly hadysalar hemralaryň orbitalaryny çalaja üýtgedýärler, ýöne goranmak ministrligi hemişe olaryň anyk ýerleşişini barlaýar we ähli GPS kabuledijilere,hemralaryň signalynyňbir bölegi ýaly, düzedişler baradadaky habary geçirýär.

Bu ulgam örän gowy işleýär, ýöne kä halatlarda ýalňyşlyklar döräp durýar.Bir tarapdan buusul bir ýagdaýy göz öňüne tutýar – radiosignallar atmosferada hemişelik tizligi bilen ýaýraýarlar (ýagtylygyň tizligi bilen). Hakykatda ýeriň atmosferasy elektromagnit energiýany biraz haýalladýar, esasan ionosferadan we tropasferadan geçilende, synlaýjynyň ýerleşýän ýerine görrä haýallatma hem üýtgeýär. Bu nämäni aňladýar – aralyk kesgitlenende takyk düzedişi tapmak kyn bolýar. Haçanda radiosignallar iri obýektlerden serpidirilende, mysal üçin belent jaýlardan, şeýle hem meseleler ýüze çykyp bilerler. Onuň bilen bilelikde kabuledijide aşakdaky täsiri döredip: hemra hakykatddaky ýagdaýyndan has daşda ýerleşýär. Şeýle hem hemralar, özüniň ýagdaýy baradaky habary üýtgedip, almanahyň nädogry maglumatlaryny berýärler.

Differensial GPS (DGPS) bu ýalňyşlyklary düzetmäge kömek berýär. Esasy pikir nämeden durýar – ýagdaýy belli bolan duralgada hereketsiz kabuledijisi bilen GPS ýalňyşlygy ölçemekde. Duralgada DGPS enjamy öz ýagdaýyny bilýänligi

sebäpli kabuledijiniň ýalňyşlygyny aňsat hasaplamak bolýar. Duralga, DGPS bilen üpjün edilen, ähli kabuledijiler üçin düzedişleri geçirýän radiosignallary geçirýär. Şeýlelik bilen geçirilýän düzedişleriň elýeterliligi DGPS kabuledijileri, ýöne kabulediijlere takyk berýär.

Ýerden hemra çenli aralygy ölçemegiň algoritmi

Aralygyň ölçenilişi, kabuledijä çenli hemradan radiosignalllaryň ýaýraýşynyň wagtlaýyn saklanşy boýunça esaslanan. Eger-de radiosignalyň ýaýraýyş wagtyny bilsek, onda onuň geçen ýolyny aňsat hasaplamak bolýar, wagty ýagtylygyň tizligine köpeltmeli.

GPS ulgamynyň her bir hemrasy iki ýygylykdaky radiotolkunlary generirleýär: L_1=1575.42 MGs we L_2=1227.60 MGs. Geçirijiniň kuwwatlylygy elli we sekiz WATTlara deň bolýar. Nawigasiýa signaly fazosazlanýan psewdotötänleýin PRN kody hökmünde çykyş edýär. (PRN – Pseudo Random number code). PRN iki görnüşli bolýar: 1-nji C/A – kod (Coarse acguisition code – gödek kod) raýat kabuledijilerde ulanylýar, 2- nji – P – kod (Precision code – takyk kod) – harby maksatlarda ulanylýar, kä wagt geodeziýanyň we kartografiýanyň meselelerinde. L_1 ýygylyk C/A we P- kody bilen hem modulirlenýär. L_2 ýygylygy bolsa diňe P-kody geçirmek üçin. Görkezilenlerden başgada V-kody hem bar bolan, ol sifrlenen P-kody hökmündeçykyş edýär (harby döwründe şifrlemegiň ulgamy üýtgäp bilýär).

Kodyň gaýtalanýan döwri örän uly (mysal üçin P-kody üçin ol 267 güne deň bolýar). Her bir GPS kabulediji hususy generatora eýe bolýar, ol şol bir ýygylygykda işleýär we signaly şol bir kanuny boýunça modulirlenýär. Şeýlelik bilen hemradan kabul edilen we özbaşdak generirlenen, kodyň deň bölekleriniň arasynda saklanylmagynyň wagty boýunça signalyň ýaýraýyş wagtyny hasaplap bolýar, onuň bilen bilelikde hemra çenli aralygyny hem hasaplap bolýar.

Ýokarda agzalan usulyň esasy tehniki çylşyrymlyklarynyň biri – hemrada we kabuledijide sagatlarynyň sazlaşdyrylmagy. Kiçi ýalňyşlyk hem aralygy ölçemekde uly ýalňyşlyga getirip biler. Her bir hemra özünde ýokarytakykly atom sagatlary saklaýar.

Olar ýaly zady her bir kabuledijä oturtmak bolmaýar. Şonuň üçin koordinatalary kesgitlemekde ýalňyşlyklary düzeltmek üçin, içindäki sagadyň ýalňyşlyklary zerarly, ýere baglamak üçin gerek bolýan maglumatlarda artykmaçlyk ulanylýar.

Nawigasiýa signallaryndan başga – da hemra üznüksiz dürli görnüşdäki iş habaryny geçirýär. Kabulediji, mysal üçin, efemeridleri (hemranyň orbitasy barada anyk maglumatlar), ionosfrada radiosignalyň ýaýramagynyň saklanyşynyň maglumatlaryny (sebäbi ýagtylygyň tizligi atmosferanyň dürli gatlarynyň üstünden geçende üýtgeýär) alýar, hem hemranyň işewirligi baradaky maglumatlary (Almanah – ähli hemralaryň orbitalary we ýagdaýy baradaky, her 12.5 minutdan

täzelenýän habarlary özünde saklaýar). Bu maglumatlar L_1 ýa-da L_2 ýygylyklarda 50 bit/s tizligi bilen geçirilýärler.

GPS ulgamynyň kömegi bilen koordinatany kesgitlemegiň usuly

GPS kabulediji bilen koordinatlary kesgitlemegiň esasy pikiri – ýerleşýän ýagdaýy näbelli bolan birnäçe hemralara çenli GPS kabuledijiden aralygynyň kesgitlenşi (bu maglumatlar hemradan alynan almanahda saklanylýarlar). Geodeziýada, koordinatalary belli bolan nokatlardan obýekte çenli aralygy ölçemegiň üsti bilen obýektiň ýerleşýän ýagdaýynyň kesgitlegiň usulyna trilaterasiýa diýilýär.

Eger-de bir hemra çenli A aralygy belli bolýan bolsa, onda kabuledijiniň koordinatalaryny kesgitlemek bolmaýar (kabulediji hemranyň daşynda çyzylan, A radiusly sferanyň islendik nokadynda ýerleşip biler). Goý B kabuledijiniň ikinji hemra çenli aralygy belli bolsyn. Bu ýagdaýda koordinatalaryň kesgitlenişi mümkin bolmaýar obýekt töweregiň bir ýerinde ýerleşýär, ol iki sferalaryň kesişmeginde ýerleşýär. 3-nji hemra çenli C aralygy koordinatalardaky kesgitsizligi 2 nokada çenli gysgaldylýar. Bu koordinatalaryň kesgitlenilşi üçin ýeterlik bolýar – sebäbi, ýerleşýän nokatlardan diňe biri Ýeriň üstünde ýerleşip biler (ýa-da onuň golaýynda), ikinji, ýalan, Ýeriň içinde bolýar ýa-da ondan has ýokarda. Şeýlelikbilen 3 – ölçegli nawigasiýa üçin teoretiki, 3 hemralara çenli kabuledijiden aralyklary bilmek gerek bolýar.

Ýöne durmuşda ähli zat şeýle ýönekeý däl. Ýokarda görkezilen pikirler bir ýagdaý üçin edildi, haçanda synlanýan nokatdan hemralara çenli aralyklar absolýut takyklygy bilen belli bolsalar. Diýmek hünärmenler işini nähili ýokary ýerine ýetirende ýalňyşlyk hökman bolar. Şonuň üçin kabuledijiniň üç ölçegli koornatalaryny kesgitlemek üçin 3 däl-de azyndan 4 hemralar ulanylýarlar.

Dördünjiden ýa-da ondan köp hemralardan signaly alyp, kabulediji degişli sferalaryň kesişme nokadyny gözleýär. Eger-de şolar ýaly nokat ýok bolsa, onda kabuledijiniň prosessory, yzygider golaýlatmalaryň usuly bilen öz sagadyny belli ýagdaýa çenli düzedip başlaýar, tä ähli sferalar bir nokatda kesişýänçä.

Bir zady bellemeli bolýar, koordinatalary kesgitlemegiň takyklygy kabuledijiden hemralara çenli aralygy kesgitlemegiň diňe Presizion hasabaty bagly bolmaýar, ol hemralaryň öz ýerleşişiniň ýalňyşlygynyň ulylygy bilen hem bagly bolýar. Hemralaryň orbitalarynyň we koordinatlaryň barlagy üçin yzarlamagyň ýerüsti duralgalary, gatnaşygyň ulgamlary we dolandyrmagyň merkezi bar bolýarlar. Yzarlamagyň duralgalary ulgamyň ähli hemralaryny synlaýarlar we olar baradaky maglumatlary dolandyrmagyň merkezine geçirýärler, ol ýerde traýektoriýalaryň anyklanan elementleri we hemra sagatlaryň düzedişleri anyklanýarlar. Görkezilen görkezijiler almanaha girizilýärler we hemralara geçirilýärler, olar öz gezeginde bu habary ähli işleýän kabuledijilere geçirýärler.

Agzalanlardan başga-da birnäçe ýörite ulgamlary hem bar bolan, olar nawigasiýanyň takyklygyny galdyrýarlar – mysal üçin signalyň üstinde işlemegiň ýörite shemalary interfrensiýadan gelýän ýalňyşlyklary peseldýärler (göni hemra signalynyň serpikdirilen bilen gatnaşygynyň, mysal üçin jaýlardan).

Ýokarydaky usuly aýrylandan soň raýat kabuledijileri "ýere baglananda" , olaryň ýalňyşlygy 3-5 metre deň bolýar (belentlik 10 m takyklygy bilen kesgitlenýär) getirlen sanlar 6-8 hemralardan signalyň alynmagyna bir wagtda laýyk gelýärler (häzirki zaman apparatlaryň köpüsi 12 kanally kabuledijä eýe bolýarlar, ol bir wagtda on iki hemradan gelýän habaryň üstinde işlemäge mümkinçilik berýär)

Koordinatalar ölçenende ýalňyşlygy ähmiýetli azaltmak üçin (birnäçe sm-lere çenli) differensial düzedişiň düzgüni ulanylýar (DGPS – Differensial GPS).

Differensial düzgüni maksady iki sany kabuledijiniň ulanylmagyndan durýar – biri hereketsiz, koordinatalary belli bolan nokatda ýerleşýär we "bazaly" atlandyrylýar, ikinjisi öňki ýaly mobil bolup çykyş edýär.

Bazaly kabulediji bilen alynan maglumatlar, hereket edýän apparady bilen ýygnanan habary düzetmek üçin ulanylýarlar. Düzediliş hakyky wagtda we "offiline" ýagdaýda, mysal üçin kompýuterde amala aşyrylyp bilner.

Köplenç bazaly hökmünde profesional kabulediji ulanylýar, ol belli bir kompaniýa degişli bolup biler, eger-de kompaniýa nawigasiýa hyzmatlaryny berýän bolsa ýa-da geodeziýa bilen meşgullanýan bolsa. Mysal üçin, 1998-nji ýylyň fewral ynda Sankt-Peterburgyň golaýynda "NawGeokom" kompaniýasy Russiýada bolýan differensial GPS – yň ýerüsti duralgasyny gurnady.

Duralganyň geçirijisiniň kuwwaty 100 watt (ýygylygy 298.5 kgs), bu DGPS-ini, deňiz boýunça 300 km aralyga we gury ýer boýunça 180 km aralyga duralgadan daşlaşmada, ulanmaga mümkinçilik berýär. Ýerüsti bazaly kabuledijilerden başga-da, GPS maglumatlaryň differensial düzedilişi üçin Omnistar kompaniýanyň differensial hyzmatynyň hemraly ulgamyny ulanmak bolýar. Düzediliş üçin maglumatlar kompaniýanyň birnäçe geostasionar hemralaryndan geçirilýärler.

Differensial düzedilişiň esasy talapkärleri hökmünde geodeziki we topografiki gulluklar çykyş edýändigini bellemeli bolýar – hususy ulnyjy üçin DGPS gymmatlygy zerarlygy gyzyklanma döretmeýär.

Dogrydan hem gündeki durmuşda, 10-30 sm-e çenli ýalňyşlygy bilen özüniň absolýut geografiki kooordinatalaryny kesgitlemegiň ýagdaýlary döremeýärler. Russiýa özüniň hemraly ulgamyny ösdürýär – GLONASS (Global Nawigasiýa Sputnik(hemraly) ulgamy). Ýöne pul serişdeleri zerarly häzirki wagtda orbitada 24 sany hemralardan diňe 7-si bar bolan.

Signallaryň ionosferada we atmosferada saklanmagy

Ulgam näçe kämil hem bolsa, ýalňyşlyklaryň iki hili görnüşi, onuň takyklygyna täsir edýär. Şu ýalňyşlyklardan has täsirlirägi radiosignallaryň Ýeriň

inosfera gatlagynda zarýadlanan bölejikleriň gatlagyndan, 120-200 km-e çenli beýiklikde döreýär.

Şol ýagtylylygyň ýaýramak tizliginiň üýtgemegine, şonuň ýaly-da GPS-iň radiosignallarynyň tizligine hem täsir edýär. Bu ýerde duran kabul edijiniň kömeginde, nokadyň koordinatalaryny kesgitlemekde uly ýalňyşlygyň döremegine täsir edýär. Biziň raditolkunlaryň ýaýraýyş tizligi hemişelikdir diýen pikirimizi aradan aýyrýar.

Ýalňyşlygyň aralygy kesgitlemekdäki täsirini azaltmagynyü iki hili usuly bardyr.

Birinjiden, ortaça ionosferaly we adaty gününde radiotolkunlaryň tizliginiň üýtgeýşiniň nähili boljakdygyny aýdyp bileris. Soňra bolsa, biziň ähli ölçeglerimize düzedişleri girizýäris. Emma, gynansakda ähli bir-birine meňzeş bolmaýar.

Başga bir usulda, iki ýygylykdaky yrgldylary getirýän radiosignallarynyň tekizliklerini derňemek bilen geçirilýär.

Şonuň bilen iki sany dürli ýygylykdaky GPS serişdesiniň signallarynyü geçen wagtlaryny deňeşdirmek bilen olaryň nähili säginýändigini kesgitläp bileris. Düzetmegiň şu usuly çylşyrymly bolmak bilen ol diňe iki ýygylykly has kämilleşdirilen GPS seişdeleriniň “iki ýygylykly” kabul edijilerinde ulanylýar.

GEO4Ta5 MAKSATNAMASY

GEO4Ta5 maksatnamanyň niỳetlenilşi

“GEO4Ta5” – 4Ta5 taheometri bilen işlemegiň maksatnamasy. Ol elektron taheometri bilen aňsat we tiz işlemegi mümkinçilik berer we ony adaty meseleleriň çözülişinde maksimal ulanmaga kömek eder. GEO4Ta5 maksatnamasy nirede kömek berỳar:

- daỳanç toruň maglumatlaryny ỳazmaga we saklamaga;
- sanly taheometrden kompỳutere habary awtomatiki girizmäge;
- nokatlary hakyky ỳere çykarmak üçin 4Ta5 taheometriň ỳady bilen işlemäge (maglumatlary ỳazmaga, okamaga we ỳok etmäge);
- teodoli ỳorelgeleriň üstünde işlemäge;
- taheometriki kartalaşdyrmanyň maglumatlarynyň üstünde işlemäge;
- aralyklary, gönükdiriji burçlary we meỳdanlary hasaplamaga;
- TXT formatda tekstleri döretmek, düzetmek we girizmek;
- DXF formatda alnan habary bu formady saklaỳan maksatnamalara ibermäge (mysal üçin, AutoCad);
- MS Word, Excel formatda alnan habary ibermäge.

Ölçemeleri bellige almagyň umumy düzgünleri

Diňe sanly habar girizilip bilner .Ölçemegiň alamaty (ABCD) – dört sanly san kody, ol tablisada ỳazylỳan maglumatlaryň görnüşini kesgitleỳär.

Birinji san (A) – duralganyň adynyň onuň koordinatlaryň ỳa-da ölçemeleriň netijesiniň beỳanyny görkezỳär we 0,1 ỳa-da 2 manylara eỳe bolup biler:

- 0- duraganyň ady
- 1- duralganyň koordinatlary
- 2-ölçemeler

Ikinji san (B) ölçemeleriň görnüşini kesgitleỳär we 0,1,2,3,4 manylara eỳe bolup biler:

- 0 - burçlaryň ölçemeleri
- 1- polỳar koordinatlardaky ölçemeler
- 2- göniburçly koordinatlardaky ölçemeler
- 3 – burçlaryň, kese aralygyň we artdyrmanyň ölçenilşi
- 4 - ỳer böleginiň meỳdany.

Üçinji san (C)- burçlaryň ölçeme birliklerini kesgitleỳär we 0,1 ỳa-da 2 manylara eỳe bolup bilỳär.

Dördinji san (D) dik burlary ölçemegiň görnüşini kesgitleỳär we 0,1,2 manykara eỳe bolup bilỳä:

- 0- zenit aralyklaryň ölçenilişi, 0- 180 gradus
- 1- dik burçlaryň ölçemeleri
- 2- zenit aralyklaryň ölçemeleri, 0-360 gradus.

Teodolit ỳörelgäniň ölçemeleriniň bellige alynşy

“GEO4Ta5” maksat namasy açyk we ỳapyk ỳörelgeleriň maglumatlarynyň üstünde işleỳär. Açyk ỳörelge başlangyç we ahyrky gaty punkutlaryna we iki başlangyç ugurlaryna daỳanỳar.

Ỳapyk ỳörelge başlangyç gaty punktuna we başlangyç uguryna daỳanỳar.

1. Teodolit ỳörelgelerde sag burçlaryny ölçeỳärler. Onuň üçin birinji gezekde taheometri ỳörelgäniň yzky nokadyna gönükdirỳärler, ikinjini öňdäki nokadyna.
2. Her bir teodolit ỳörelgesi başlagyç ugury bilen galtaşỳan burçunyň ölçenilşinden başlanỳar.
3. Her bir duralgadan indiki punktuna diňe bir ölçemäni geçirmeli.
4. Ỳapyk teodolit ỳörelgesi üçin başlangyç burç hökmünde birinji tarapyň gönükdiriji burçy kabul edilỳär, ol başlangyç ugury bilen galtaşỳan burçy boỳunça hasaplanỳar. Şeỳlelik bilen birinji tarapyň ugruna ỳapylyşy bolup geçỳär.

Taheometriki kartalaşdyrmanyň ölçemeleriň bellige alynylyşy

Taheometriki kartalaşdyrmasy geçirilende ölçemeleri göni burçly koordinatlaryň we polỳar koordinatlaryň ölçeme düzgüninde geçirip bolỳar.

Taheometriki kartalaşdyrmanyň we teodolit ỳörelgeleriň ölçemeleri bir nokatdan geçirilip bilerler we diňe pikediň kodynyň bahasy bilen tapawutlanarlar.

LEICA DISTO ™ LAZER UZAKLYGY ÖLÇEỲJILER (RULETKALAR)

Bularyň kömegi bilen ölçemeleri az wagtyň içinde, tiz we ỳokary hilli, goşmaça kömeksiz ölçemeleri geçirmek bolỳar. Ölçenỳär aralyklar 200metre çenli bolup bilerler. Bu ölçeỳjileriň kömegi bilen howuply ỳagdaỳlaryň mümkinçiligini ỳok etmek bolỳar. Uzaklygy ölçeỳjileriň kömegi bilen ölçemeleri jaỳlarda, açyk asmanyň astynda we çylşyrymly ỳerlerde geçirmek bolỳar.

Leica DISTO™ A2- jaỳda ulanmak üçin niỳetlenen görnüş

Kiçi we amatly model ỳörite jaỳlarda ulanmak üçin işläp taỳarlanuldy. Goşmak, aỳyrmak meỳdany we göwrümi hasaplamagyň funksional klawişlary ölçemeleri tiz we ynamly edỳärler. Leica-nyň ähli lazer uzaklygy ölçeỳjilerdäki ỳaly lazer yzy aỳdyň şekillere eỳe bolỳar. Eger-de obỳekit çylşyrymly ỳerde ỳerleşỳän bolsa-da, ony görmek bolỳar. Bu abzal islendik jübide aňsat ỳerleşỳär.

Leica DISTO™ A3- jaỳlarda we köçelerde ölçemeler üçin niỳetlenen görnüş

Ỳokarda agzalan häsỳetnamalaryndan başgada kese we diagonal ölçemeleriň kawişleri göz öňüne tutulan. Bu abzal wizir plastinalarsyz 80m-e çenli aralykdaky öçemeleri ỳerine ỳetirmäge mümkinçilik berỳär.

Leica DISTO™ A5- köp wezipeli görnüş

Goşmaça wezipeleriň we girizilen optiki wiziriň barlygy sebäpli bu abzalyň kömegi bilen islendik ỳagdaỳlarda ölçemeleri bolỳar.

Leica DISTO™ A6- iň amatly we maglumatlary simsyz geçirilmegi üçin niỳetlenen görnüş

Bu abzalyň kömegi bilen onuň ỳadyndaky maglumatlary dürli formatlarda kompiỳutere geçirmek bolỳar. Onuň düzüminde Bluetooth tehnologiỳanyň barlygy ölçemeleri amatly geçirmäge kömek berỳär.

Leica DISTO™ A8- jaỳda we köçede ölçemeleri geçirmek üçin niỳetlenen görnüş

Sanly wizir we girizilen gyşarmagyň datçigi bu abzaly bütin dünỳäde täzelik hökmünde görkezỳär we onuň täze mümkinçiliklerini açỳar. Ỳerleşỳän obỳekt bu abzalyň displeỳiniň ỳüzinde üç esse ulaldylỳar. Gyşarmagyň datçigini ulanyp burçlar bilen bilelikde düri obỳektleriň goşmaça ölçemelerini geçirmek bolỳar.

Smartstation ulgamy

GPS we taheometrler şu gün hem geljekde islendik ulanmalar üçin bilelikde işleýärler. LEICA SISTEM 1200 abzallary ölçeme tilsimatlarynyň soňky standartlaryna laýyklykda ýerine ýetirilýär. Bular örän netijeli we ynamly hem-de iň agyr howa şertlerine laýyk gelýärler.

Täze düşnikli ulanylýan interfeýs, güýçli ulgamly we köp zipeli hem-de hususy programmalary döretmegiň mümkinçilikleri bilen bularyň ählisi 1200 ulgamyň GPS kabuledijilerine we taheometrlerine laýyk gelýär.

Ulanyjylar taheometrden GPS bir pursatada geçip bilerler we edil şolar ýaly yzyna, islendik guraly ulanyp bilerler. Onuň beýleki gural bilen işlemegiň goşmaça okuwywnyň geregi bolmaýar.

Täze ýokary derejeli taheometrler we GPS-ler islendik işi çalt we ýokary takykly ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýärler. Iň esasy zat hem harajatlar azalýar we peýda köpelýär.

Maglumatlary dolandyrmak. Biz ýady saklaýan kartalary taheometrden GS-e we yzyna geçirip bilýäris hem-de iki abzal bilen bir tilsimat boýunça işläp bilýäris. Sebäbi olaryň ikisi hem maglumatlaryň görnüşine eýe bolýarlar.

Standart goşmaça bölekler. Meňzeş batareýalar, zarýat gurluşlar, beýleki goşmaça bölekler taheometr we GPS bilen ulanylýarlar. Bu toplum üçin harajatalary azakltmak mümkinçilik berýär.

LEICA Geo Office prodrammasy. Taheometrleriň we GPS-leriň maglumatlarynyň üstünde işlemek bize gerek bolýanlar – bir programmada içine girizilen: import, wizualizasiýa, özgertmeler hiliň barlygy, taýýarlama, deňeşdirme, hasabatlary döretme, maglumatlaryň eksporty we başgalar.

LEICA 1200 tehniki häsiýetnamalar. Elektrik üpjünçiligi. Iki sany girizilýän Li-ion 3.BAR/7.2V kiçi batareýalar. Kabul edijini, kontrolleri we Smart Track antennany iýmitlendirýärler. GPS we TPS üçin meňzeş. 15 sagada çenli radiomodemy ulanman işleýär we 10 sagada çenli RTK/DGPS düzgünler üçin işleýär. Daşky iýmitlendirme 10.5 V-dan 28v çenli. Agramy. Kabul ediji 120kg. Kontroller 0.48kg. antenna Smart Track 0.44kg. girizilýän Li-ion batareýa 0.19kg. temperatura. Işçi. Kabul ediji -40℃ +65℃ çenli, antenna -40℃ +70℃ çenli,

kontroller -30℃-dan +65℃ çenli. Saklanylşy: kabul ediji -40℃-dan 80℃ çenli, antenna -55℃ +85℃ çenli, kontroller -40℃ 80℃ çenli. Çyglylygy. Ähli komponentler üçin 100%-e çenli.

Çygdan,tozandan, hapadan gorama. Kabuledijiniň, antennanyň we kontrolleriň çygdan goranylşy 1m çunluga çenli. Tozandan doly goranylýar.

Urga çydamlylygy. Kabulediji 1m çenli göni gaçmada, antenna we kontroller 1.5m çenli gaty üste gaçmad.

Wibrasiýadan gorama. Uly gurluşyk maşynlary üçin ISO 9022 MIL STD-810F standarty boýunça. Signallary kabul etmegini ýitirmän.

Smart Track goşmaça häsiýetnamalar. Sowuk starty üçin gerek wagt 50 sekund. Ýitirilenden soň signaly goçmaça kabul etmegi 1 sekund. Örän ýokary duýujylyk 10%-dan uly bolan beýgelme burçlarynda ähli mümkin boljak ölçemelri üçin 99%-dan uly. Sesleriň kiçi derejesi. Pes signalda we beýgeklmäniň kiçi burçlarynda hemralary ýeterlik yzarlama. Serpikdirmeden we radiosignalyň özara bozulmalardan goranma V. ölçemeleriň takyklygy. L1 boýunça fazalar: 0.2 mm SKO; L2 boýunça 0.2mm SKO Post – taýýarlamada takyklyk 3mm +5ppm.

Smart Check. RTK üçin uzak aralyklarda goşmaça häsiýetnamalar. Gx1230 üçin ulanylma. Inisializasiýanyň wagty 8 sekund. Täzelenmäniň ýygylygy 20 Gs-e çenli. Saklanma <0.03sek. gowy şertlerde uzaklyk 30km- den ýokary. Takyklyk kinematik; 10mm +1ppm. Ynamdarlyk 3okm-e çenli uzunlykdaky çyzyklar üçin 99.99%. statika 5mm +ppm. Kabuletme we geçirme üçin maglumatl;aryň görnüşi:

Leica içki. SMR, SMR+RTSMV2. 1/2, 2/2, 3/3.0

Bazaly duralgalaryň torlary. RTK rower düzgüni VRS bilen doly gabat gelýär we düzedilme meýdany boýunça (FKP).

Aýrylan kontroller.

Ýokaryu kontrast sensorly displeý, ululygy 1/4VGA (11 setir 32n nyşandan), doly elipbiýli sanly klawiatura. Ekranyň we klawişalaryň ýagtylandyrylmagy. TPS 1200 bilen işlenende harp – sanly kodlama üçin ulanylmagy mümkin.

Ýygnaýjynyň göwrümi.

32 MB-dan 256 MB-a çenli. 32 MB 15 sek döwri bilen ýa-da kodly 45000 nokady üçin iki ýygylyk boýunça maglumatlaryň 550 sagadyna çenli saklamak üçin ýeterlik bolýar.

Girizilen programmalar.

Standart: COGO wezipeleriň doly ýygyndysy. Gizlin nokadyň ölçenilşi. Goşmaça: Road Runner. Bazaly çyzyk. SMR. Hakyky ýere çykarmak. Programmalaşdyrmanyň mümkinçiligi. GeoC ++ dilinde.

Koordinatalaryň transformirlenilşi. LEICA Geo Offisde koordinatalary kesgitlemek boýunça we bir ulgamdfan ellipsiodleriň beýleki kitaphanasyna transformirleme boýunça, geoidleriň modellerini we proýeksiýalaryna transformirleme boýunça, şeýle hem transformirlemegiň 6 dürli usullary siziň taslamaňyzyň üstünde iň gowy işlenilmegi üçin tilsimatyň we transformirlemegiň uly mümkinçilikleri berýärler. Importirlenen we geoidiň ulanyjy modelleriniň ulanylmagy bilen, ellipsoidal belentlikleriň ortametrikä we tersine özgerdilmegi.

LEICA Geo Office – bu koordinatalaryň ýörite lokal ulgamlarynyň saklanylmagy, bularWGS84-i koordinatalaryň lokal ulgamyna özgerdilmeginde esaslanan.

Koordinatalaryň transformirlee modulynda siz islendik koordinatalar ulgamynda işläp bilersiňiz, WGS84 ýa-da lokal we koordinatalary bir ulgamdan beýleki ulgama özgerdip bilersiňiz.

GPS maglumatlaryň post taýýarlanylşy. Bu modul GPS-iň ähli “çyg” maglumatlaryň görnüşlerinuiň üstünde işleýär. Esasy goşundylaryň biri geodeziki daýanç torlarynda bazaly çyzgylaryň klassiki taýýarlanylşy. Modul şeýle hem kinematikanyň üstünde işlemek üçin ulanylýar, esasan, haçanda RTK düzedişler berilmeýän ýagdaýynda, radiomodem gatnaşygyň ýok bolan döwürleri üçin. Bitewiligi barlamazdan başga, ölçeme döwründe ulanyjy LEICA Geo Office-de post – işlenilşiň ähli döwrünňi barlap bilýär: haýsy nähili işlenilmeli. Bazaly çyzyklary hasaplamak üçin öz içindäki düzgznleri ulanmak bolýar – ähli hadysany doly awtomatlaşdyrylan düzgüninde geçirmek üçin. Kritik çyzgylary ýa-da ýörite gözlegler üçin taýýarlama elde ýerine ýetirilip bilner. Bu düzgün tejribeli ulanyjylar üçin amatly bolýar, olar öz düzgünlerini girizip bilýärler. Netijeleriň dispetçeri hasabatlary döretmek we seljermek üçin köp sanly grafiki serişdeleri öz içinde saklaýar.

Niwelir maglumatlaryň üstünde işlemek. Niwelir ýörelgäniň ähli maglumatlarynyň gözden geçirilşi bir sahypada. Işlemegiň tertibiniň saýlanylşy we niwelir ýörelgeleriň deňeşdirilmegi tiz we awtomatiki ýerine ýetirilýär. Netijeleriň dispetçeriniň kömegi bilen alnan netijeleri seljermek bolýar. Soňra alnan maglumatlary galdyrmak bolýar. Ýa-da gerekli görnüşe eksportlemek (öwürmek) bolýar.

LEICA Geo Office Leica sanly niwelirleri üçin amatly gural hökmünde çykyş edýär. Torlary deňeşdirmegiň moduly maglumatlaryň ähli görnüşlerini (dürli taheometrlerden ýa-da niwelirlerden alnan) birleşdirmäge mümkinçilik berýär, ýa-da tersine olary barlag nokatlaryň belli koordinalary bilen gabat getirilmeginiň

barlagy üçin we amatly çözülşi üçin iň kiçi inedördülleriň usuly boýunça aýratyn deňeşdirmäge mümkinçilik berýär. Güýçli statistiki barlag gödek ýalňyşlyklary tapmaga mümkinçilik berýär. Torlaryň deňeşdirmegiň moduly girizilen algoritmli deňlemeleri bolan MOVE3 programmaly ýadrosyna esaslanýar. Programma GPS-iň 3-ölçegli torlaryny, 2-ölçegli we 3-ölçegli taheometriki torlary, şeýle hem belentlik esasynyň niwelir torlaryny deňeşdirýär. Deňeşdirme aýratyn we bilelikdäki bolup biler.

Torlary deňeşdirmegiň modulynyň ýene bir aýratynlygy – meýdana çykarmazdan ozal geljekki tory döretmegiň, seljermegiň we ulanylmagyň mümkinçiligi, şeýle hem punktlary oturtmagyň hem-de ölçemeleri ýerine ýetirmegiň mümkiniçiligi. LEICA Geo Office-iň programmaly üpjünçiligi. Maglumatlaryň üstünde işlemegiň güýçli modullary.

LEICA SISTEM 1200.

GPS 1200 we TPS 1200 girizilýän amaly programmalryň giň saýlawyna eýe bolýarlar. Getirilýän programmalar topografiki kartalaşdyrma we hakyky ýere çykarylma boýunça iň ýaýran meseleleriň netijeli çözülişini üpjün edýärler.

Has çylşyrymly meseleler üçin Leica goşmaça programmalaryň giň göwrümini hödürleýär. Zerur ýagdaýda, GeoC ++ programmany adaty bolmadyk meseleleriň çözülişi üçin hususy programmalary ýazmaksda ulanyp bolýar ýa-da şolar ýaly programmalary Leica taýýarlamalaryň merkezinde zakaz edip bolýar.

Maglumatlaryň dolandyrylyşy. Hasabatlary döretmek üçin nusgalar, GPs antennalar, koordinatalar ulgamlary,taslamanyň maglumatlaryny dolandyrmagyň dürli komponentleri we başgalar ähli özgertmeleri logiki taýdan ýerine ýetirýärler we hasabat maglumatlary örän ýönekeýleşdirýärler.

Gözden geçiriliş we redaktirlemek.

Dürli grafiki abzallar we beýleki goşmaça wezipeler islendik nokadyň, çyzygyň we ş.m. redaktirlenilşiniň mümkinçiligini berýärler.

Hiliň barlagy.

Islendik elementler üçin işiň ähli ädimlerinde hiliň hemişelik barlagy. Eger-de nokat birnäçe gezek ölçenen bolsa, onda onuň koordinatalary ortaça hasaplanýar.

Hasabatalaryň ýönekeý döredilmegi.

HTML formatynda esaslanan hasabatlaryň generatory görnüşi tiz sazlamaga we gerekli maglumatlary sazlamaga mümkinçilik berýär.

Ýokary takykly optiki teodalitler

Teodalit bu burç ölçeg işleri geçirilende esasy ulanylýan abzaldyr. Teodalitleriň ösüş taryhyna seredeniňde ilkinji ýokary takykly teodalitler Beýik Watançylylyk urşundan öň çykyp başlady. Olara mysal edip AU 5"/d (astronomiki uniwersal), TT 2"/6" (triangulasiýa teodaliti), OT-02 (optiki) teodalitlerini almak bolar. Bu ýokary takykly abzallaryň üçisi hem öz döwrinde uly işler amala aşyrypdyr. Ýöne wagtyň geçmegi bilen 1950-nji ýyllarda şol abzallaryň ýerini tutmak üçin täze modellei oşlap tapmagyň ugruna çykypdyrlar. Optiki teodolitler barada aýdylanda olaryň limbi çüýşeden ýasalýar. Görüş turbasy bolsa içinde fokusirlenýär. Gorizontal we wertikal tegelekden san almak üçin onuň okulýaryny ýanyna ýörite mahsus mikroskop ýerleşdirilipdir.

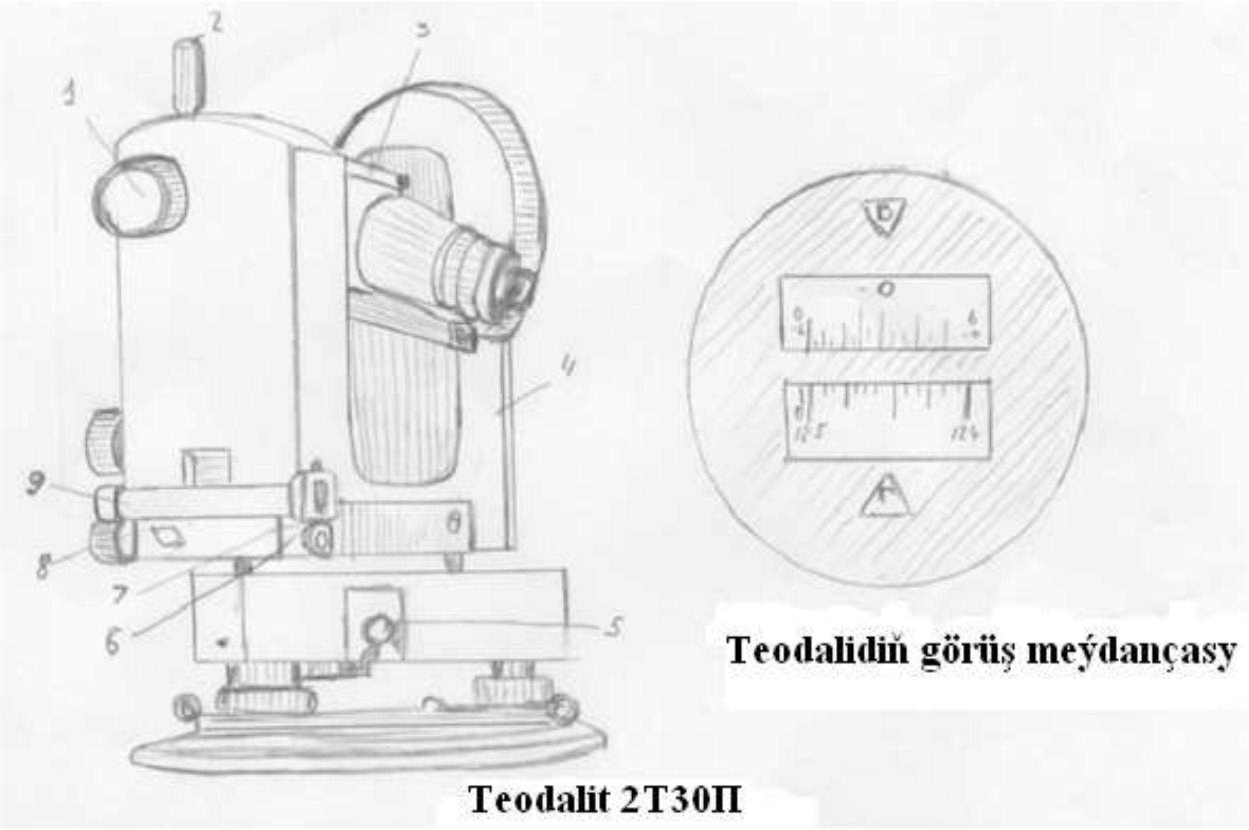
Tehiniki takykly teodalitleriň käbiri bilen tanyş bolalyň:

TOM teodalidi – bu optiki teodalit bolup, tehniki topara girýär. Ol burçy 30" takyklykda ölçemeklige mümkinçilik berýär.Teodalidiň esasy bölekleri ýeňil we çydamly gyryndylardan ýasalýandyr. Bu teodalidiň görüş turbasy içinde fokusirlenýär. Ulaldyş görkezijisi 18 esse.TOM teodalide bussoly ýerleşdirip ugurlaryň magnit azimutyny ölçemek bolýar.

OTM-30 teodalidi: bu teodalit görüş turbanyň wezir oky mahsus kompensatoryň kömegi bilen awtomatik ýagdaşa getirilýär., bu teodalidiň gorizontal we wertikal tegelegi aýnadan ýasalyp onuň diametri 80 mm deňdir. Limbiň bölekleriniň bahasy 1°- a deňdir, her bir gradus minut böleklere bölünip görkezilýär. Mikroskopyň okulýary görüş turbanyň okulýarynyň gapdalyna ornaşdyrylandyr.

2T5КП teodalidi: bu teodalit takyk teodalitler toparyna degişli bolup, onuň metal goýgujy aýrylýar, bu bolsa teodalit ýörelgesini ýatyrmakda üç ştatiw usulyny ulanmaga mümkinçilik berýär. Teodalit wertkal burçlary ölçemkelik üçin kompensator bilen üpjün edilendir. Kompensator öz gezeginde silindirik uroweniň rolyny ýerine ýetirýär.

2T30П teodalidi: bu teodalit kiçi göwrümli optik teodalit bolup, gorizontal we wertikal burçlary 30" takyklyk bilen ölçemek üçin niýetlenen. Toedalidi merkezleşdirmek wertikal ýerleşdirilen görüş turbanyň kömegi bilen amala aşyrylýar. Teodalidiň görüş optiki wezir bardyr. Wertikal tegeleginde silindirik deňleşji ýokdur, şol sebäpli wertikal tegelegiň limbinden hasap almazdan öňürti gorizontal tegelegiň silindirik urowenіniň nul punktyna metal guşguçdaky göteriji nurbatlaryňkömegi bilen orta getirip, hasap alynýar.



Teodalidiň görüş meýdançasy

Teodalit 2T30П

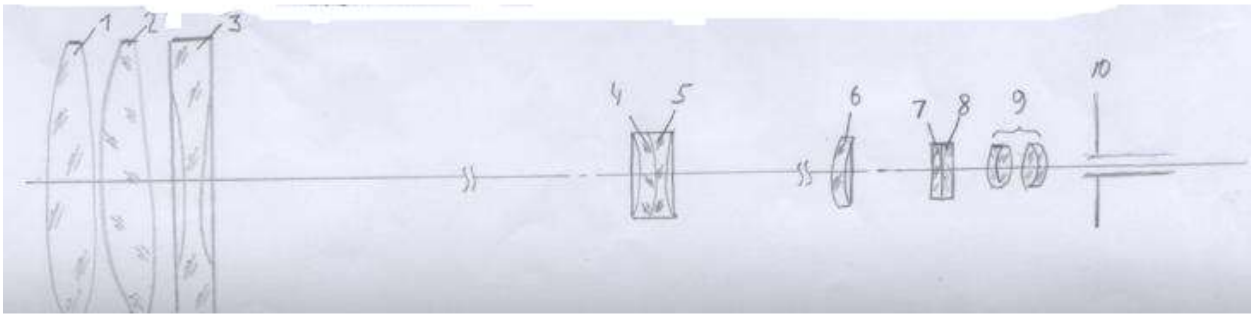
1-kramolýar; 2-turbany berkidiji nurbady; 3- nyşanjyk; 4- sütünjik; 5- gorizontal tegelegiň berkidiji nurbady; 6- gilza; 7- düzediji nurbat; 8- olidadanyň berkidiji nurbady; 9- olidadanyň uroweni.

Teodalit geodeziýada we inžener geodeziýa synda köp görnüşli mysallary çözmekde giňden ulanylýar. Onuň optik mikroskobynyň şkalasy anyk we ýeňil okalýar. Bu bolsa işleýänlere uly ýeňillikleri döreýär.

Ýokary takykly optiki teodalitler barada aýdanymyzda, olara mysal edip T1 we T05 teodalitleri almak bolar. Bu teodalitler özüniň takyklygy we çylşyrymly optiki mehanikasy bilen tapawutlanmak bilen wertikal we gorizontal burçlary ölçemek, 1-nji we 2-nji derejeli triangulasiýa işlerinde, döwlet geodeziki torlarynda, gurluşyk we beýleki burç ölçeme işlerinde ulanylýar.

Teodalit esasy üç bölekden durýar: aşaky bölegi wertikal okdan we gorizontal tegelekden; ondan ýokarky ortaky bölegi gorizontal okdan we beýleki optiki gurluşlardan; hemde gorizontal ok, göriş turbasy we wertikal tegelekden durýar.

Görüş turbasy teodalitleriň wsasy bölekleriniň biridir. T1 ýokary takykly tiodalidiň görüş turbasynyň optiki gueluşyna seredip göreliň.

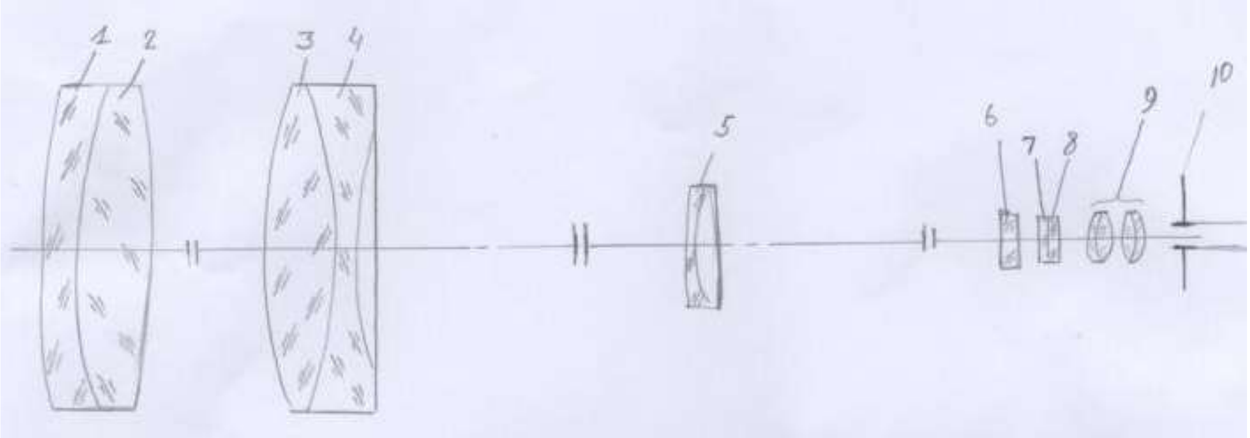


1, 2, 3 – obýektiwiň birinji kompanentleri;

4, 5 – ikinji kompanent fokusirleýji linza;

6 – teleskopik linza; 7 - torjagaz;

8 – torjagazy goraýjy aýna; 9 - okulýar



T05 teodalidiň görüş turbasynyň optiki gurluşy.

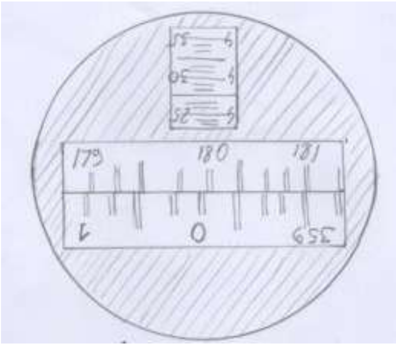
1, 2 – obýektiwiň birinji kompanentleri;

3, 4 – obýektiwiň ikinji kompanentleri;

5 – fokusirleýji linza; 6 – mikrometrli okulýaeyň plastinkasy;

7 – torjagaz; 8 – torjagazy goraýjy aýna

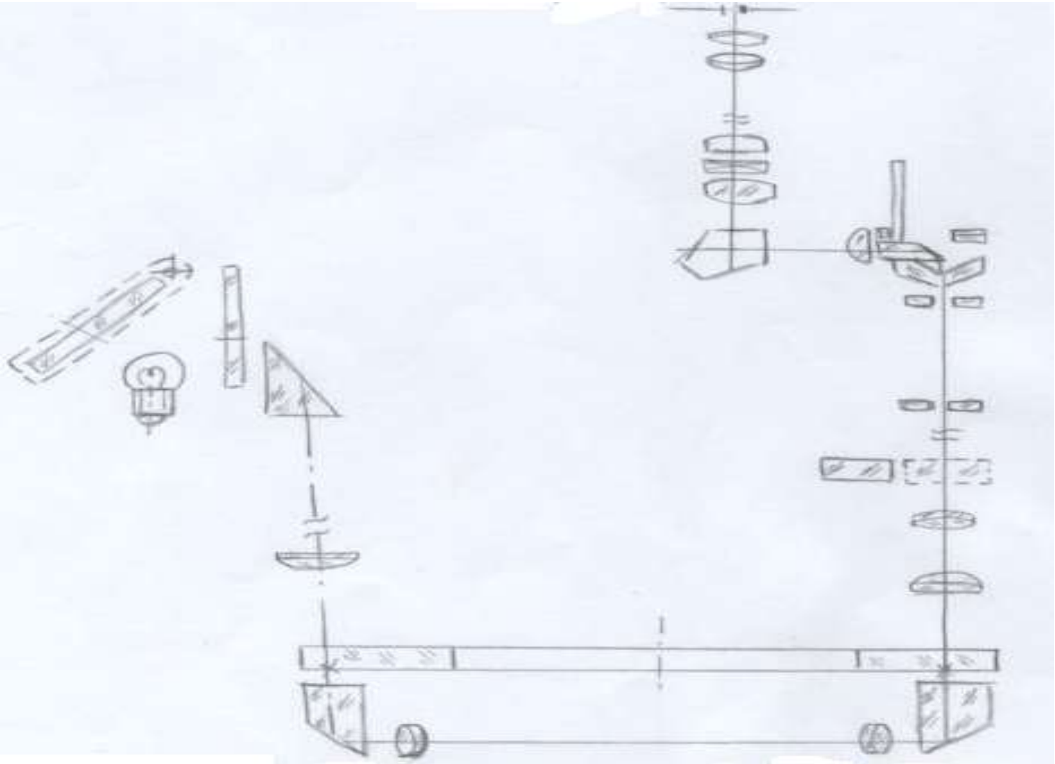
9 – okulýar.



T1 we T 05 teodalitleriň san alyş mikroskoby.

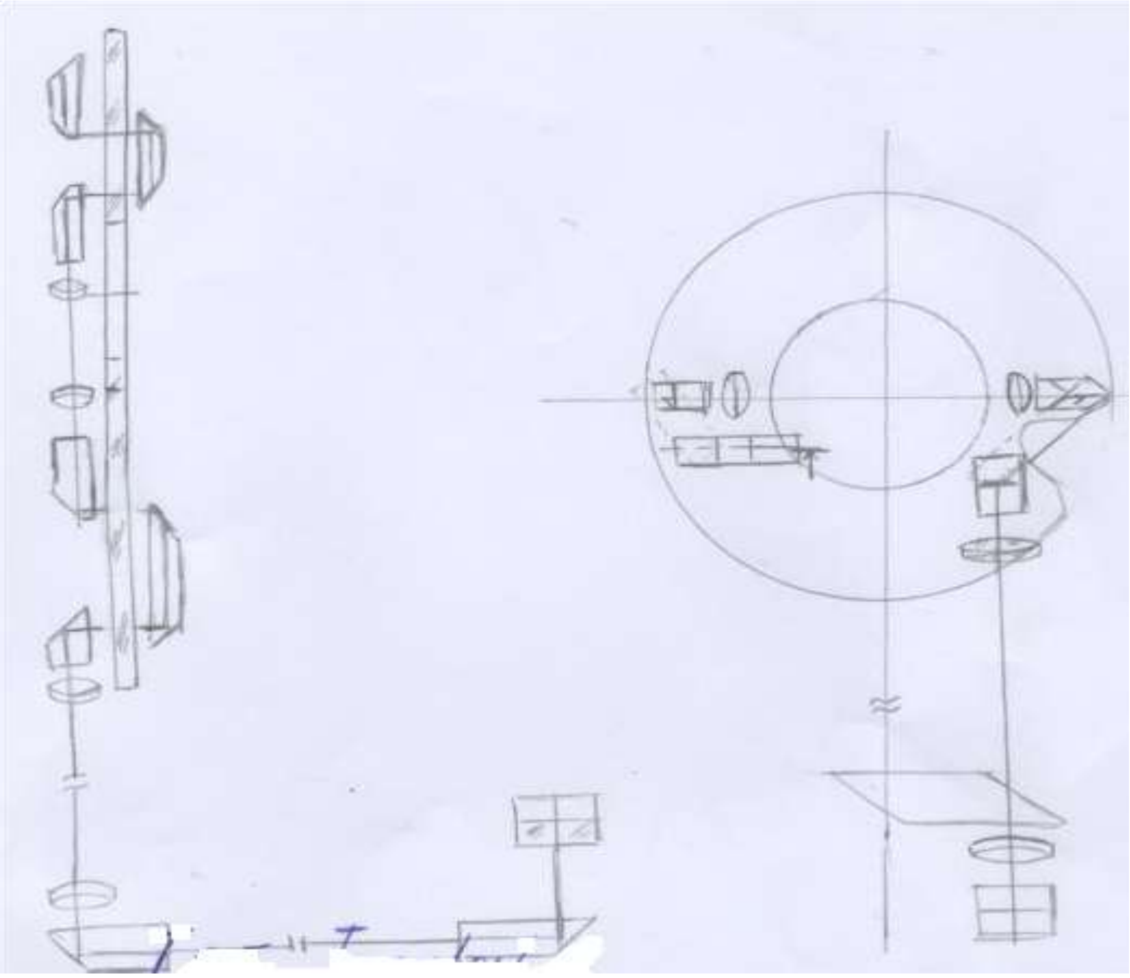
Teodalit T1

T1 teodalidi ýokary takykly optiki teodalit bolup, burç ölçeýişleri üçin ikinji derejeli triangulasiýa poligonometriýa işleri üçin niýetlenen abzaldyr. olarda okulýarynyň öňüne geýdirilýän astronomiki setka bolup käbir ýyldyzlar bilen bagly astronomiki işleri geçirmäge hem ukyby bar. T1 teodalidi -40° -dan +50° temperatura çenli işläp bilmäge ukyplydyr. Teodalidiň komplektiniň iň agyr bölegi daşynyň gaby bilen bilelikde 14 kg-dan geçmeýär. Todalidiň ortaça kwatrat ýalňyşlygy 1" takyklygynda



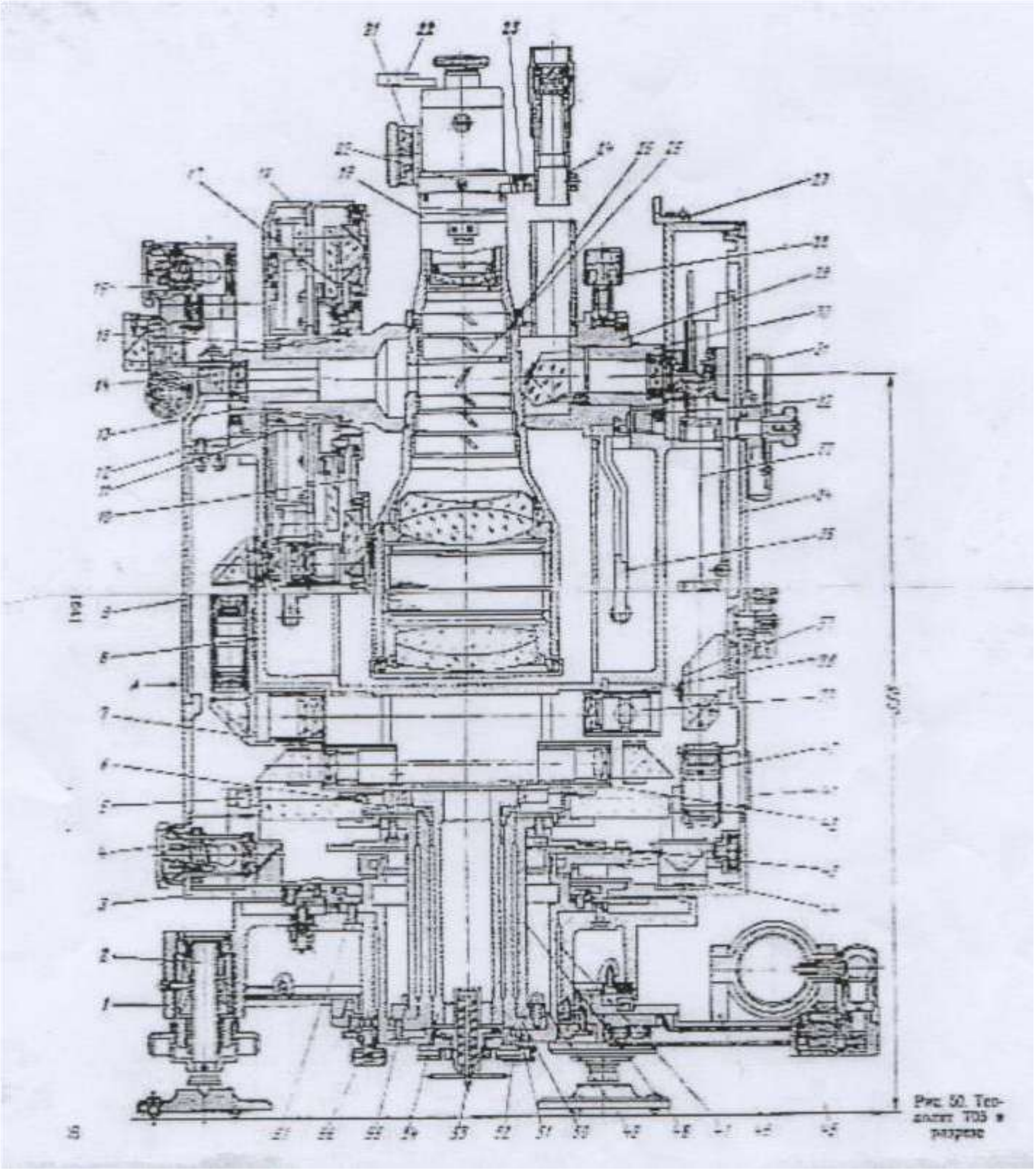
T1 teodalidiniň gorizontal tegeleginde sanalyş sistemasynyň optiki gurluşy.

T1 teodalidiniň wertikal tegeleginde san alynyşynda optiki gurluşy.



T05 teodalit

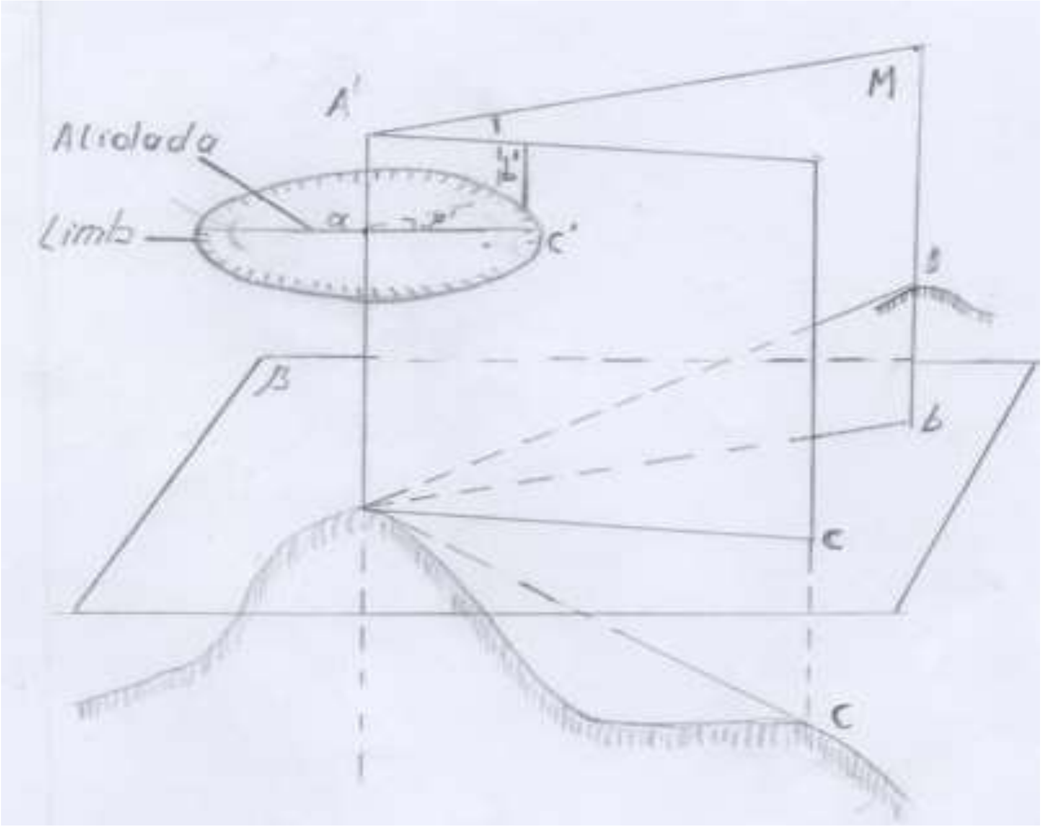
Ýokary takykly T05 optiki teodalidi gorizontal we wertikal burçlary ölçemek, birinji derejeli triangulasiýa we poligonometriýa işlerinde hem-de beşleki ýokary takykly ölçeg işleri geçirilende ulanylýan abzal. Teodalidiň esasy aýratynlygy iki sany aýratyn bölege bölünýändigindedir. Bu abzal özüniň ýokary takykly görüş turbajygy bilen beýleki burç ölçeýji abzallarda özüniň ýokary takyklygy bilen tapawutlanýar. Bu abzalyň burç ölçeg işlerinde goýberip biljek orta kwatratiki ýalňyşlygy 0.5"sekuntdyr.



Ýerde burçlary ölçemegiň prinsipi

Teodalit

Ýerde geodezik işleri geçirmekde gorizontal we wertikal burçlary ölçemek gerek bolýar. gorizontal burçy ölçemegiň prinsipineseredip geçeliň. (1 surat) A nokatda gorizontal P tekizligi geçireliň AB we AC çyzyklaryň ugry, AA' wertikal çyzykdan geçýän M we N wertikal trekizlikleriň kömegide P tekizlige teswirlense gorizontal we wertikal tekizlikleriň özara kesişmegi netijesinde Ab we Ac çyzyklar döreýär. Bu çyzyklaryň arasynda gorizantal burçy belgileýäris.



Diýmek, ýerdäki bir nokatdan (A) çykan iki ugur, AB we AC –nyň gorizontal P tekizlikdäki teswirleriniň arasyndaky emele glen gorizontal burçdyr (B). Bu burçyň bahasyny tapmak üçin, merkezi burçyň depesinden (A) werikal çyzyga (AA') gradus we minutlarda bölünen tegelek - limb ornaşdyrylan diýip pir edeliň tegelekden gorizontal burç, ab' we ac' taraplaryň arasuýyndaky dugany (b'c') ölçemek gerek bolan gorizontal burçyň bahasyna deňdir. Gorizontal burçy ölçemek limbden daşary, duganyň (b'c') başlangyň b' hem-de ahyky nokatlary belgilenen wertikkal tekizlikler hem gerekdir. Bu wertikal tekizlige wezirleýiş tekizligi diýilýär. Burç ölçeýän gurullarda wezirlemegiň (nyşana almagyň) tekizliginiň wezipesini görüş turbasy ýerine ýetirýär. Görüş turbasynyň limbiniň merkezinden geçen okda aýlanýan olidadanyň tegelegi üstünde goýulýar. Olidadanyň gorizontal burçynyň bahasyny görkeziji duganyň (b'c') başlangyç b' we ahyrky c' nokatlaryny belgileýän sazlaýjylar bar. Sazlaýjy şkala görnüşinde bolup, öň bernýer aýdylýar.

Ýerde gorizontal burçy ölçemekde işledilýän guraly aşakdaky esasy böleklerden ybaratdyr: gorizontal proeksiýasyny döredýäm limb, burçyň ugryny belgilemek üçin hyzmat edýän görüş turbasy hemde limbiň merkezinde aýlaşan tegelek – olidada bardyr. Ine şular ýaly gural teodalit diýip atlandyrylýar. Teodalit nokada ştetiw we asma ýüküň kömeginde ornaşdyrylýar. Teodalidiň bölekleriniň biri – birine baglylykda nähili dogry ornaşdyrylandygy uroweniň kömegi arkaly barlanylýar.

Berilen nokadyň ýeriniň tebigy üçtindäki ýagdaýyny tapmak üçin köplenç, ýerde wertikal burçy ölçemek dogry gelýär. Wertikal burça ýapgytlyk burçy diýip

hem aýdylýar. Ýapgytlyk burçy ýerde AB çyzyk bilen okuň gorizontal proeksiýasy Ab-nyň arasyndaky burçdan ybaratdyr. Ýapgytlyk burça gorizontal tekizlik hem (P) ýokarda bolsa položitel (V1), egerde aşakda şerleşen bolsa otrisatel (V2 bolýar).

Wertikal burçy ölçemek üçin teodalidiň görüş turbasynyň ýanyn wertikal tegelek ornaşdyrylýar. Wertikal tegelek, dalnomer we bussol bolen üpjün edilen teodalitler bilen teodalit taheometr diýip aýdylýar.

Teodalidiň esasy bölekleriniň düzülişi we ýeriň ýetirilýän işine seredip, ornaşdyryjy we işçi böleklere bölünýär. Görüş turbasy limb, olidada we hasap almak gurluşlary, işçi bölekleri bolup, ştatiw, asma ýüpjagaz, deňleýjiler, bussol we metal guşguç bolsa, ornaşdyryş bölekleridir.

Teodalidiň limbi we olidadasy gorizontal tegelegi döretýär. Olidadanyň aýlanma oky guralyň aýlanma oky diýip aýdylýar, bu ok limbiň işi kömek okuna, limbiň oky bolsa metal guýgujyň witulkasyna girip durýar. Teodalidi ştatiwa ornatmak nurbadyň kömeginde berkidilip goýulýar. Ornadyjy nurbadyň ujynda ilgiji bar. Guraly nokatda merkezleşdirmek üçin hyzmat edýän asma ýükjagaz ilgije asylýar. Teodalidiň görüş turbasy gorizontal okuň kömeginde olidadanyň daýanjyna ornaşdyrylýar. Wertikal tegelek hem limb bilen olidadadan ybaratdyr. Onuň limbi görüş truba bilen bileleikde aýlanýar. Görüş trubanyň 180° aýlandyrmak mümkindir, Muňa görüş trubasyny zenit boýunça aýlandyrmak diýilýär. Görüş turbasyndaky berkidiji we öwrüji nurbatlary oka berkidip goýmak we wertikal ugurda ýuwaşja aýlandyrmak üçin hyzmat edýär. Şular ýaly nurbatlar gorizontal tegelegiň limbinde hem-de olidadada bardyr. Limbiň tekizligini gorizontal (tegelegiň limbinde) ýagdaýa we guralyň aýlanma okuna wertikal ýagdaýa getirmek üçin tehniki we takyk teodalitlerde bir urowen, ýokary takyklykly teodalitlerde bolsa bir-birine perpendikulýar edilip iki sany urowen, limbiň we wernýeriň ştrihlerini hem-de sanlary ulaldyp görkeziji lupalar (häzirki zaman teodalitlerinde optik mikroskoplar) ornaşdyrylýar.

Teodalidiň ornaşdyryjy bölekleri:

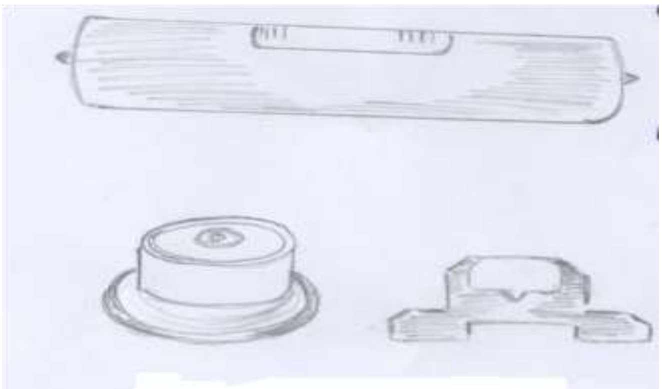
Ştatiw: statiw (2-nji surat) teodalit ornaşdyrylýan üç aýak bolup, ony ýerden biraz ýokary göterip işlemek üçin amtlylyk döreýär. Ştatiw metal ýa-da gaty agaçdan ýasalyp, üç aýak we metal üçstden ybaratdyr. Gaýkaly nurbatlary burup, ştatiwiň aýaklaryny özgertmek we gysgaltmak bolýar. Ştatiwiň aýaklarynaötgür uçly demir galpak geýdirilen. Galpakçalarda ştatiwiň aýaklaryny ýere girizer ýaly diregler bardyr. Ştatiwiň depesiniň ortasy deşikdir, ştatiwi metal göşguja berkitmekde esbabyň ornadyş nurbaty şol deşigeburup girizilýär.

Asma ýüljagaz (3 - surat)

Teodalidi nokada merkezleşdirmek, ýagny onuň aýlanma okuny, ýerdäki nokadyň merkezine dogrulamak üçin gerek bolýar. Merkezleşdirilmegi iki hilidir: asma ýüpjagaz we optiki sentirir arkaly ýerine ýetirmek bolýar. Asma ýüküň agramy 100-150 g gelýän, ötgür uçly metaldyr.

Teodalidiň aýlanma okuny nokada merkezleşdirmek üçin, asma ýük teodalidiň metal goýgujyndaky ilgiçden asylýar.

Metal goýguç:Metal goýguç teodalidiň ipçi bölegini ştatiwe birleşdirýär. Ol eodalide goşup ýasalan, ýa-da aýratyn bolmagy mümkindir. Teodalidiň aýlanma okuny wertikal ýagdaýa getirmekde üç sany göteriji nurbatlardan peýdalanmak bolar.



Deňleýji: Deňleýji (4-nji surat) geodezik esbaplarynyň oklaryny gorizontal we wertikal ýagdaýa getirmek hem-de işleýän wagtynda esbaplaryň ýagdaýyny görkezmek üçin hyzmet edýär. Anyk deňleýijileriň kömegi bilen ýapgyt burçlary ölçemek hem mümkindir. Deňleýjiler silindirik we tegelek görnüşli bolýarlar. Silinddirik deňleýji metal gaply bolup içinde çüýşe naşçadan ybaratdyr, çüýşe naýçanyň içine efir ýa-da etil spirti guýulýar. Deňleýjiniň şkalasynyň burç bahasyna (2 mm) deňleýjiniň bahasy diýilýär. Deňleýjiniň bölek bahasy geodezik esbaplarda, aýratynam 1"-den 2"-a çenli bolýar. Deňleýjiniň böleginiň bahasy r" aşakdaky formulanyň kömegi bilen tapylýar.

$$r'' = \frac{l * p}{R} = \frac{2\ mm * 206265''}{R}\ mm;$$

Bu ýerde, l – uriweniň şkala böleginiň şkala böleginiň çyzyk uzynlygy;

R – deňleýjiniň naýçasynyň ýaýynyň radiusy;

p" – burçyň radian bahasy.

Deňleýjiniň böleginiň bahasy mälim bolsa, onuň oky gorizpntalyna baglylykda näçe gyşarýandygyny bilmek kyn düşmez. Meselem, bölegiň bahasy

30''bolsa, deňleýjiniň düwmesi nul punktdan iki bölek geçse, deňleýjiniň oky gorizontal tekizlige baglylykda 2x30''=60'' gyşaran bolýar.

Edebiýat

1. Türkmenistanyň Konstitusiỳasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saỳlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saỳlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söỳmek bagtdyr . Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türmenistan- sagdynlygyň we ruhubelentligiň ỳurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ỳylyň 12-nji iỳuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň "Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ỳaşaỳyş şertlerini özgertmek boỳunça 2020-nji ỳyla çenli döwür üçin" Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. „Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry" Milli maksatnamasy. „Türkmenistan" gazeti, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. „Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy" Aşgabat, 2006.
10. G.Berdimuhammedow "Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky, söýmek bagtdyr " Aşgabat-2007ý
11. G.Berdimuhammedow "Türkmenistanda saglygy goraýyşy ösdürmegiň ylmy esaslary" Aşgabat-2007ý
12. G.Berdimuhammedow "Ösüşiň täze belentliklerine tarap" Aşgabat-2008ý
13. М. Куприн. «Занимательная картография» Москва "Просвещение", 2 000г.
14. htt: //www.army.mil)
15. htt: //www.dod.mil
16. http: //electronics. howstuffworks. Com/star. Htm.
17. http: //www.garmin.cam)
18. http: //healthwed.ofs.gov.za/

MAZMUNY

Sözbaşy 1

Giriş 2

GLONASS hemra ulgamynyň işleýişi 2

1. GLONASS ulgamynyň orbitada ýerleşişi 3
2. GLONASS hemralarynyň orbita çykarylyşy 6
3. Dolandyrmagyň ýerüsti toplumy 6
4. GLONASS ulgamynyň sarp edijileri 6

GPS ulgamy barada 8

1. GPS ulgamy 8
2. Trilaterasiýa usulynyň esaslary 8
3. Differensial GPS 9
4. Ýerden hemra çenli aralygy ölçemegiň algoritmi 10
5. GPS ulgamynyň kömegi bilen koordinatany kesgitlemegiň usuly 11
6. Signallaryň ionosferada we atmosferada saklanmagy 13

GEO4Ta5 maksatnamasy

1. GEO4Ta5 maksatnamanyň niỳetlenilşi 14
2. Ölçemeleri bellige almagyň umumy düzgünleri 14
3. Teodolit ỳörelgäniň ölçemeleriniň bellige alynşy 15
4. Taheometriki kartalaşdyrmanyň ölçemeleriň bellige alynylyşy 15

LEICA DISTO ™ lazer uzaklygy ölçeỳjiler (ruletkalar)

1. Leica DISTO™ A2- jaỳda ulanmak üçin niỳetlenen görnüş 16

2. Leica DISTO™ A3- jaỳlarda we köçelerde ölçemeler üçin niỳetlenen görnüş 16
3. Leica DISTO™ A5- köp wezipeli görnüş
4. Leica DISTO™ A6- iň amatly we maglumatlary simsyz geçirilmegi üçin niỳetlenen görnüş

5. Leica DISTO^{TM} A8- jaỳda we köçede ölçemeleri geçirmek üçin niỳetlenen görnüş 16

Edebiỳatlar 17