

**ЎЗР ФА АБУ РАЙҲОН БЕРУНИЙ НОМИДАГИ
ШАРҚШУНОСЛИК ИНСТИТУТИ**

БОСИТХОН ИБН ЗОҲИДХОН ШОШИЙ

АМАЛИ ҲАНДАСА

(ГЕОМЕТРИЯ АМАЛЛАРИ)

**„О‘ҚИТУВЧИ“ НАШРИЁТ-МАТБАА ИЖОДИЙ УЙИ
ТОШКЕНТ — 2012**

УДК: 514.1
ББК 22.151
Ш 74

Боситхон ибн Зоҳидхон Шоший (1878—1959) етук табиб, шоир, рассом, моҳир таржимон, луғатшунос ва ношир сифатида фаолият кўрсатган олимлардан биридир. У ўзбек тилида ёзилган „Қонуни Боситий“ номли уч жилддан иборат „Тиб қонунлари“ китобининг муаллифи. Унинг араб тилидан таржима қилган ва фаннинг турли соҳаларига бағишланган ўнлаб китоблари Тошкентда тошбосма усулида чоп қилинган. Шошийнинг „Қонуни Боситий“, „Фарҳанг ал-мабсут“, „Ҳадиси Усфурий“, „Манбаъ ул-маъориф“ номли китоблари мустақиллик йиллари Тошкентда нашр этилди. Ушбу китобча эса унинг ҳандаса (геометрия)га оид 1916 йиллар атрофида ёзилган ва эски ўзбек тилидан ҳозирги ўзбек тилига айлан-тирилган рисоласидир.

Масъул муҳаррир

— тарих фанлари доктори
БАҲРОМ АБДУҲАЛИМОВ

**Эски ўзбек тилидан
ҳозирги тилга ўгириб,
нашрга тайёрловчи**

— тарих фанлари доктори
МАҲМУД ҲАСАНИЙ

БОСИТХОН ИБН ЗОҲИДХОН ШОШИЙ

Боситхон ибн Зоҳидхон Шоший ҳозир табиб, етук шоир, моҳир таржимон, луғатшунос, рассом ва ношир олимлардан бири эди. У 1877 йили тошкентлик моҳир табиб Зоҳидхон ҳаким оиласида дунёга келди. У ёшлигиданоқ отасидан табобат илмини ўргана бошлади. Боситхон ўзининг „Таржимаи ҳол ва хулосаи омор“ номли мақоласида: „Отам менга савод ўрнига тиб китоби ўқитар эдилар“ деб ёзади. Бошқа бир ерда эса: „Отам мени етти ёшлик вақтимдан бошлаб тибга оид китобларни ўқитиш билан тарбия қилган эди“ деб ёзади.

Боситхон табиб Тошкентдаги Хожа Аҳрор Валий номли мадрасада диний ва дунёвий илмларни ўрганади. Отаси вафот этгандан сўнг Тошкентда ном қозонган табиб Мулла Муҳаммад Расул (тахаллуси Жоми Шароб) ҳамда Сиддиқ-хўжа Ҳакимдан табобатдан таълим олади. Кейинчалик Бухорога бориб, мадраса илмларини ўзининг ўткир зеҳни ва қобилияти туфайли қисқа муддатда эгаллайди ва мадрасани хатм қилиб, Тошкентга қайтади.

Боситхон табиб 1917 йилгача қизгин илмий ва адабий фаолият билан машғул бўлади. Тошкент олимлари ва шоирлари билан мулоқотлар олиб боради ва кўпроқ вақтини одамларни даволаш билан ўтказди. „Мадрасани хатм қилганимдан сўнг, — деб ёзади у, — фақат табиблик хизмати ила ҳозирги мавжуд одамлар учунгина хизмат қилмоққа виждоним қаноат қилмади“. Энди у китоб ёзиб, халққа фойда етказишга аҳд қилади. „Сўнги вақтлардаги халқ фойдалари учун ҳам бир фойда ва ёрдам берадиган асар қолдириш мақсадида 13 дона китоб ёздим, жумладан, 8 донаси босилиб чиқди, 6 таси ҳануз босилгани йўқ“ деб ёзади табиб. Бу саккиз дона китоб 1917 йилгача босилган эди.

1917 йилдан кейин Боситхон табибнинг ижодида узилиш рўй беради. У баъзан дўстларининг вафоти ҳақида

тарих хронограмма, яъни таъзия шеърларини ёзиб турсада, бироқ китоблар тасниф қилмади. Табиб ўзини сақлаш ва қирғинлардан омонда қолиш учун идораларда қоровуллик қилиш билан кун кечирди. Бироқ ота касби табибликни яширин ҳолда бўлса ҳам давом эттирди. Унинг омон қолишининг сабабларидан яна бири ҳозиқ табиблиги бўлиб, баъзи давлат одамлари унинг қўлида яширинча даволаниб турганлар.

Боситхон табиб 1940 йилларда яна қўлига қалам олади. У ўзининг кўп йиллик тиббий тажрибалари асосида ўзбек тилида „Тиб қонунлари“ни ёзишга киришади ва бунга унинг дўстлари сабабчи бўлади. Улар ўзбек тилида тиб қонунлари йўқлиги, агар шундай китоб ёзилса, одамлар учун катта фойда бўлишини таъкидлайдилар. Бу пайтда ҳали ЎЗР ФА ШИ олимлари Ибн Сино „Тиб қонунлари“ни таржима қилишга киришмаган эдилар. Боситхон табиб 1942 йилда „Қонуни Боситий“ („Боситхоннинг тиб қонунлари“) китобининг 1- жилдини ва 2- жилдини ёзиб тугатади. 1944 йилда эса „Фарҳанг ал-мабсут“ номли тиббий луғатни ёзади.

Боситхон табибнинг тиббий маҳорати атрофга таралгач, 1950 йилда ЎЗР Фанлар академияси кўрсатмасига мувофиқ „Фавоид ул-адвия“ („Дориларнинг фойдалари“) номли китобни ёзишга киришади. Орадан бир оз вақт ўтгач яна бир кўрсатма асосида „Асомий ул-амроз ва-ла-адвия“ („Касалликлар ва дориларнинг номлари“) китобни ёза бошлайди. Афсуски бу китоб табибнинг соғлиғи ёмонлашуви ва вафоти сабабли тугалланмай қолади.

Боситхон табиб томонидан ёзилган асарларнинг рўйхати қуйидагилардан иборат:

1. „Қонун ал-Мабсут“ („Кенгайтирилган Қонун китоби“). Унинг муаллиф қўли билан кўчирилган ягона нусхаси ЎЗР ФА Шарқшунослик институтининг Қўлёзма-лар фондида 8921 рақами билан сақланмоқда. Бу асарнинг 1-жилди бўлиб, 1942 йили ёзилган.

2. „Қонун ал-Мабсут“. Юқоридаги асарнинг 2-жилди. 1942 йил ёзиб тугатилган. Муаллиф қўли билан кўчирилган нусхаси 8922 рақами билан ЎЗР ФА ШИ фондида сақланмоқда.

3. „Фарҳанг ал-мабсут“ („Кенгайтирилган луғат“) ёки бошқача номи „Истилоҳот ул-аттиббо фи интифиъот ул-аҳиббо“ („Дўстларнинг фойдаланишлари учун тузилган тиббий истилоқлар луғати“) 1944 йилда ёзиб тугатилган. Муаллиф қўли билан кўчирилган ягона нусхаси ЎЗР ФА ШИ нинг қўлёзмалар фондида 8921 рақами билан сақланмоқда.

4. „Фавоид ул-адвия ва мавоид ул-ағзия“ („Дориларнинг фойдалари ва тузалган дастурхон овқатларининг манфаатлари“). 13 фаслдан иборат бу асарда табобатнинг турли масалалари ўз ифодасини топган.

5. „Амали ҳандаса“ („Геометрия амаллари ҳақида китоб“). Бу асар 11258 рақами билан ЎЗР ФА ШИ фондида сақланмоқда.

6. „Муқаддимаи илми фаройиз“ („Мерос тақсими илмининг муқаддимаси“). Бу ҳам ЎЗР ФА ШИ фондида сақланмоқда.

7. „Фовайд ул-муслимийн“ („Мусулмонларга фойдалар“). Бу китоб Имом Суйутийнинг „Анис ул-жалис“ китобилан таржима қилинган. ЎЗР ФА ШИ фондидаги инвентар рақами 1237. Китоб 1913 йилда Тошкентда тошбосмада нашр этилган.

8. „Манбаъ ул-маъориф“ таржимаи „ажмаъ ул-латойиф“ („Мажмаъ ул-латойиф“ китобининг таржимаси бўлган „Манбаъ ул маъориф“ асари). У 1914 йилда Тошкентда чоп этилган.

9. „Дўзд ва қози“ („Ўғри билан қози“). 1907 йилда Тошкентда нашр қилинган.

10. „Ҳақойиқ ул-асрор“ („Ҳақиқатлар сири“). Тошкентда тошбосмада нашр қилинган. Мустақиллик йилларида олим С.Ҳасанов томонидан чоп қилинган.

11. „Ҳадиси Усфурий“ ёки „Мисбоҳ ул-анвор“ (Нурлар чироғи). 1910 йилда Тошкентда чоп қилинган. 1993 йили М. Ҳасаний томонидан Адабиёт ва санъат нашриёти орқали чоп қилинган.

Юқорида санаб ўтилган асарларнинг номлариёқ табиб — олимнинг билим доираси кенг ва тиниб-тинчимас инсон бўлганини кўрсатиб турибди. Библиограф олим А. Носировнинг ёзишича, Боситхон табибнинг саҳхоф (муқовасозлик)

бозорида китоб сотадиган дўкони ҳам бўлган. Айни пайтда соатсозлик касби билан ҳам шуғулланган. Боситхон табиб яхшигина шоир ҳам бўлган. А. Носировнинг ёзишича, Боситхон табиб ўз шеърларини тўплаб, „Мажмуаи ашъори Ҳариқий“ („Ҳариқий шеърларининг тўплами“) деган бир тўплам тузган. Яна „Ҳадийят ус-сибён“ („Болаларга туҳфа“) номли асар ҳам ёзган. Бироқ булар нашр бўлмаган. А. Носиров бу икки китоб Боситхон табибнинг ўғиллари қўлида сақланаётгани ҳақида хабар қилади.

Рўйхатдан кўриниб турганидек, Боситхон табиб кенг қамровли олим бўлган. Фаннинг ҳар хил соҳалари бўйича қалам тебратган. „Дўзд ва қози“ номли таржима асарига ўзи расм чизиб берган. Олимнинг набираси Тоҳирхон Шокирхоновнинг айтишича, Боситхон табиб ўзбек тилида Оқилхон Шарафиддинов ёзган алифбе китобига ҳам расм чизиб берган. Кимнингдир илтимоси билан собиқ иттифоқ тузумининг илк даврида очилган мактаб ўқувчилари учун мактаб ҳақида шеърлар ёзган. Кекса марҳум олим А. Носировнинг ёзишича, болаларга атаб шеърини китобча ҳам тузган.

Бугун ўқувчи қўлида турган „Амали Ҳандаса“ китоби ҳам, асосан, мактаб ўқувчилари учун мўлжаллаб тузилган. Бироқ унинг ёзилган аниқ йили маълум эмас. Шоший мазкур китобни ёзишда турк тилида ёзилган ҳандаса китобларидан фойдаланган бўлиши мумкин, негаки унда туркча иборалар учраб туради. Бу китобда янгиликлар борми-йўқлигидан қатъи назар биринчи марта ўзбек тилида тузилган ҳандаса (геометрия) га оид китоб эканлиги билан тарихий аҳамиятга эга бўлиб, у Тоҳир Боситхоновнинг саъйи ҳаракати ва маблағи асосида нашр этилди.

„Амали Ҳандаса“ эски ўзбек тилида ёзилган бўлиб, уни ҳозирги ўзбек тилига айлантирдик.

Маҳмуд ҲАСАНИЙ,
тарих фанлари доктори;

Гулноза Зияхўжаева
илмий ходим.

БИСМИЛЛАҲИР РАҲМОНИР РОҲИЙМ АМАЛИ ҲАНДАСА (ГЕОМЕТРИЯ АМАЛЛАРИ)

1. ҲАНДАСА (ГЕОМЕТРИЯ) деб дунёда мавжуд бўлган хат (чизиқ)лар, жисмлар ва сатҳларнинг шакллари, жисмларнинг кенгликлари ва шаклларнинг хусусиятларидан баҳс этадиган илмга айтилади ва бу риёзиёт (математика)нинг бир қисмидан баҳс этадиган илмдир.

2. ЖИСМ деб луғатда дунёда кўз билан кўриш мумкин бўлиб, бир жасадга эга бўлган нарсага айтилса-да, бироқ ҳандаса истилоҳида (атамаларида) қисмларга эга бўлиши шартдир, яъни узунлик, кенглик, қалинликка эга бўлиши шарт.

3. САТҲ деб узунлик ва кенгликка эга бўлган нарсанинг зоҳир (ташқи) тарафига айтилади. Масалан, уйнинг даври, ҳовлининг юзи, дастурхоннинг усти, қўлнинг кафти, буларнинг ҳар бири сатҳдир.

4. ХАТ (ЧИЗИҚ) деб мазкур ибъоди салоса (учта ўлчам)дан фақат узунликка айтилади. Масалан, 1-шакл.

5. НУҚТА деб ибъоди салоса (учта ўлчам)дан ҳеч бирига эга бўлмаган нарсага айтилади. Масалан, чизиқ майда қилиб кесилса ҳар бир бўлаги нуқта бўлади. Ҳар бир чизиқнинг икки учи ҳам нуқта билан тугаган бўлади. Масалан, (.)

1-шакл.

7.¹ ҲАЖМ деб дунёнинг кенглигидан жисм банд қилган ўринга айтилади. Бу таърифдан маълум бўладики, ҳандаса истилоҳида сатҳ, хат (чизиқ), нуқтада ҳажм бўлмайди.

ХАТ (ЧИЗИҚ)ЛАРНИНГ ТУРЛАРИ

8. ХАТ (чизиқ)нинг кўриниш жиҳатидан турлари беҳисоб бўлса-да, бироқ ҳақиқий турлари учта бўлади ва бундан ўзга эмас: 1) хатти муस्ताқим (тўғри чизиқ); 2) хатти мункасир (синиқ чизиқ); 3) хатти мунҳаний (эгри чизиқ).

9. ХАТТИ МУСТАҚИМ (ТЎҒРИ ЧИЗИҚ) деб икки нуқтанинг ўртасидаги энг қисқа йўл бўлиб турадиган ва ҳеч

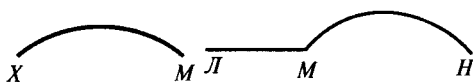
¹ Бу ерда рақамлашда хато кетган.

T ————— B

2-шакл.



3-шакл.



4-шакл.



5-шакл.



6-шакл.

қандай нуқта тўғрилигини бузмаган чизиққа айтилади. Масалан, иккинчи шаклдаги B ва T нуқталари орасидаги чизиқ хатти мустақимдир.

10. ХАТТИ МУНКАСИР (СИНИҚ ЧИЗИҚ) деб кўпгина тўғри чизиқларнинг уч-учларини туташтиришдан таркиб топиб, бир-бирига қўшилишда тўғрилиги ўзгаришга учраган чизиққа айтилади. Масалан, 3-шакл.

11. ХАТТИ МУНХАНИЙ (ЭГРИ ЧИЗИҚ) деб тўғри чизиқ ёки синиқ чизиқ бўлмай, балки ҳар бир нуқта ўрнига тўғриликни ўзгартирган чизиққа айтилади. Масалан, 4-шакл.

M ва X нуқталаридаги чизиқ эгри чизиқдир. Бу чизиқнинг нуқталарига M ва X дейиш буларга қўйилган махсус бир исм эмас, балки бирор нарсага ишора қилиш учун ёлғиз ҳарфларнинг қайси бири бўлса ҳам, уни ёзиш мумкин.

12. ХАТТИ МУХТАЛИФ (ҲАР ХИЛ ЧИЗИҚ) деб тўғри ва эгри чизиқлардан иборат бўлган чизиққа айтилади. Масалан, 5-шакл.

Бу ерда HM эгри чизиқ билан ML тўғри чизиқ бирлашиб, хатти мухталиф (ҳар хил чизиқ)ни ҳосил қилади.

Хутут (тўғри чизиқ)ларнинг бир-бирига нисбатан жойлашишига кўра турлари.

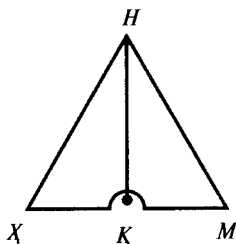
13. Чизиқларнинг жойлашувга нисбатан исмлари:

а) Хатти уфқий (горизонтал чизиқ) — агар тўғри чизиқ пастлик-баландликда баравар бўлган икки нуқтанинг орасига тортилса, бу — хатти уфқий (уфқ чизиғи — горизонтал чизиқ) дейилади. Мисоли 6-шаклда кўринади. Ҳовуздаги сувнинг юзи доимо уфқий кўринишда бўлади. Яна уйнинг таг синчи ва тепа томони уфқийдир. Масалан, 6-шаклдаги C ва T нуқталари устидаги чизиқ уфқий чизиқдир.

б) Бир тахтанинг устига бир ипни қизил ёки бошқа рангга бўяб, таранг қилиб тортиб сўнг ипнинг ўртасидан бир оз кўтариб, яна қўйиб юборилса, ипдаги ранг тахта устида бир тўғри чизиқни ҳосил қилади, бу хатти ҳаблий (ип чизиқ)дир. Бу амал дурадгорларнинг ёғочни текис қилмоқ учун қўллайдиган амалларидир. Бунинг номини режа дейдиларки, бу барчага маълумдир.



7-шакл.



8-шакл.



9-шакл.

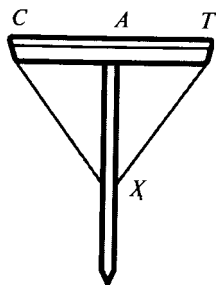
14. Агар тўғри чизиқнинг бир учи тепага ва бир учи пастга қараган бўлиб, ён томонларга эгилмаган бўлса, уни шоқулий ёки амудий хат (вертикал ёки перпендикуляр чизик) дейдилар. Бунинг мисоли 7-шакл. T ва K нуқталари орасидаги чизиқ шоқул чизиқдир.

Бу амални ҳам дурадгорлар кўп қўлайдилар ва унинг номини шовун дейдилар. Бу амалнинг навлари кўп бўлса-да, мисол тариқасида уларнинг тўрттаси шакл билан кўрсатилади.

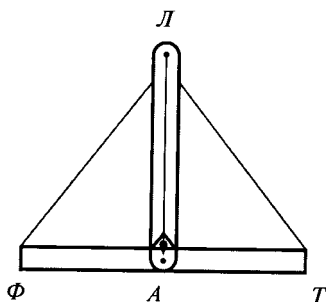
а) Шоқул чизиқни билиш учун уч дона тўғри чўп олинади ва ҳар бирининг учи бир-бирига боғланади. Улардан иккитасининг узунлиги бир хил бўлиши шартдир. Аммо биттасининг узунлиги қанча бўлса ҳам бўлаверади. Бироқ ярмида бир марказий нуқтаси бўлади. Аввал марказли чўп жойлаштирилиб, қолган иккитаси икки тарафга кенгайтирилган ҳолда жойлаштирилади. Сўнг юқори нуқтага битта миҳ қоқилиб, унга бир ип боғланади. Ипнинг иккинчи учига бир тошни боғлаб, осилтириб қўйилса, демак, маълум бўладики, агар мазкур тош уфқий чўпнинг марказига тўғри келса, мазкур ипнинг вазияти ҳақиқий шоқулий бўлади. Бунда MN чизиғи билан HX чизиғининг узунлиги тенг бўлиши ҳамда MK чизиғи билан KX чизиғининг узунлиги тенг бўлиши шартдир. Масалан, 8-шакл.

б) Яна бири шуки, бир тўғри чўпни уфқий жойлаштириб, унга марказий нуқта тайин қилинади ва марказ устидан бир тўғри чўп амудан (перпендикуляр) қилиб ўрнатилади. Унинг устки L нуқтаси билан T нуқтасининг масофаси ҳамда L нуқтаси билан Φ нуқтасининг масофаси баробар бўлади. L нуқтасига бир ип боғлаб, ипнинг иккинчи учига тош осиб қўйганда, тош A нуқтага баробар турса, мазкур ипнинг вазияти шоқулий бўлади. Масалан, 11-шакл.

в) Бир тарновнинг икки бошини банд қилиб, яъни T нуқтаси C нуқтасини банд қилиб, ўртасидан (A) марказий



• 10-шакл.

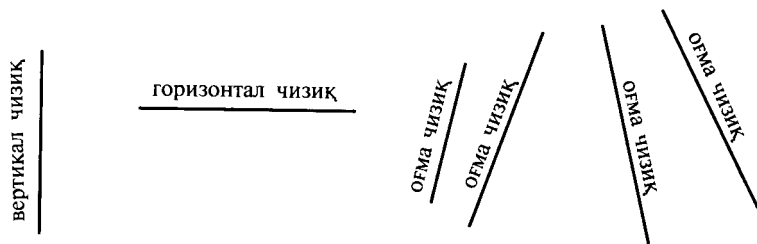


11-шакл.

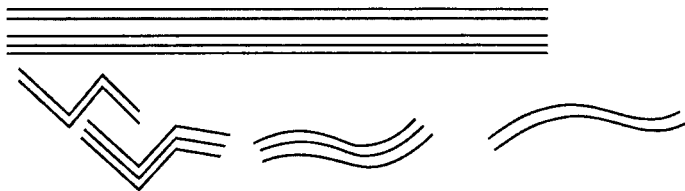
нуқта тайин қилинади. Сўнгра бир тўғри чўпни амудан (перпендикуляр) қилиб, устига аввалги чўпни, яъни тарновнинг A нуқтасидан паст қилинадики, T ва χ нуқталари орасидаги масофа билан χ ва C нуқталари орасидаги масофа баробар бўлиши ҳамда A ва T нуқталари билан C ва A нуқталари орасидаги масофалар баробар бўлиши шартдир. Шу шартлар билан мазкур тартиб ўрнатиб, сўнгра тарновга сув солинади. Агар сув баробар турса, χ нуқтага эга бўлган амуднинг вазияти шоқулий бўлади. Масалан, 10-шакл.

г) Ҳар кимга маълумки, бирор нарса вазиятининг шоқулий эканини билиш учун бир ипнинг учига тош боғлаб, иккинчи учидан ушлаб, кўтариб, мазкур нарсанинг баробарида тутиб турилганда, агар ип ўша нарса билан баробар турса, ўша нарсанинг вазияти шоқулийдир. Масалан, бу 9-шаклдан кўриниб турибди.

16. ХАТТИ МОЙИЛ (ОФМА ЧИЗИҚ) — агар тўғри чизик на уфқий, на шоқулий бўлмай, бунинг ўртасида бўлса, уни хатти мойил дейдилар. Масалан, бу 12-шаклда кўрсатилган.



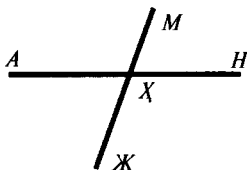
12-шакл.



13-шакл.



14-шакл.



15-шакл.

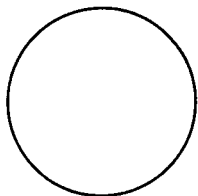
17. ХАТТИ МУВОЗИЙ (ПАРАЛЛЕЛ ЧИЗИҚЛАР) — бир қанча чизиклар ўзларининг тўғриликлари бўйича баробар чўзилиб, ораларидаги масофалари асло ўзгармаса, яъни баъзи жойда узоқлашиб, баъзи жойда яқинлашмаса, хоҳ тўғри бўлсин, хоҳ эгри бўлсин, бу хатти мувозий дейилади. Масалан, вагон йўли, конка йўл каби (13-шакл).

18. ХАТТИ ҒАЙРИ МУВОЗИЙ (ПАРАЛЛЕЛ БЎЛМАГАН ЧИЗИҚЛАР) — юқорида айtilган хатти мувозий (параллел чизиклар каби ҳар жойда масофасини тўғри тутолмаган, балки бир жойда узоқлашиб, бир жойда яқинлашган чизиклар хатти ғайри мувозий дейилади. Масалан, 14-шакл.

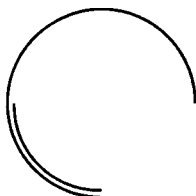
19. ХАТТИ МУТАҚОТИЪ (КЕСИШУВЧИ ЧИЗИҚЛАР) бир нечта бир-бирига мувозий (параллел) бўлмай, балки бир-бирларини кесиб ўтган чизиклар хатти мутақотиъ дейилади. Масалан, 15-шаклда *МЖ* чизиғи *НА* чизиғи билан *Х* нуқтада кесишади ва бу хатти мутақотиъ (бир-бири билан кесишувчи чизиклар) дейилади.

ДОИРАНИНГ ТАЪРИФИ

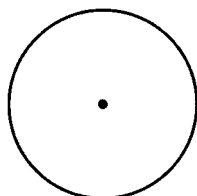
20. ДОИРА — ўртада турган бир нуқтанинг ҳар тарафидан ҳар тараф масофаси баробар бўлиб, бошланиши ва тугаши бўлмаган эгилган чизик муҳити доира ёки оддий доира дейилади. Бу доирани ҳар хил усулда синдириб, синигини, ҳар бир мавзеига (қисмига) татбиқ қилинса, ўхшашликда айнан бир хилда қўшилиш ҳосил бўлади. Масалан, 16-шаклда доира, 17-шаклда синиқ доира кўрсатилган.



16-шакл.



17-шакл.



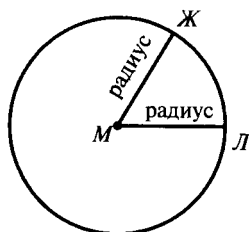
18-шакл.

21. МАРКАЗ — ҳар бир доира хатти авсати (ўрта чизиги)нинг ўртасидаги нуқта марказ дейилади. Марказнинг барча аτροφининг марказга нисбатан масофалари баробар бўлишилиги аёндыр. Масалан, бу 18-шаклдан кўринади.

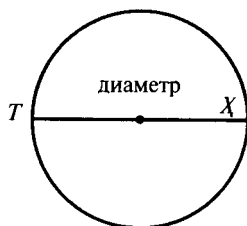
22. НИСФИ ҚУТР (ЯРИМ ДИАМЕТР — РАДИУС) — доира чизиги қайси томондан бўлса бўлсин, доира чизигидан марказ нуқтасигача чўзилган тўғри чизиқ нисфи қутр дейилади. Масалан, 19-шаклдан маълум бўладики, *МЛ* ва *МЖ* тўғри чизиқларининг ҳар бири нисфи қутрдир.

23. ҚУТР (ДИАМЕТР) — доирани икки тақсим қилиб, марказдан босиб ўтган ва доиранинг икки охири томонига етган тўғри чизиқ қутр дейилади. Масалан, 20-шаклдан маълумки, *Х* ва *Т* нуқталари орасидаги чизиқ қутрдир.

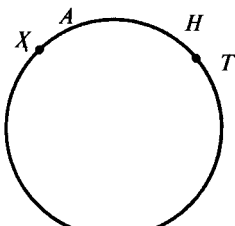
24. ҚАВС (ЎЙ) — доиранинг бир парчаси қавси доира (доира ўйи) ёки оддий қавс (ўй) дейилади. Доиранинг қолган бўлаги ҳам бир катта қавс бўлади. Шу таърифдан исбот бўладики, *Н* ва *А* нуқталари орасидаги доира чизиги битта қавс, *Т* ва *Х* нуқталари орасидаги доира чизиги яна битта қавсдир. Масалан, 21-шакл, яъни ҳар бир қавс эгри чизиқдир. Аммо, ҳар бир эгри чизиқ қавс бўлавермайди, чунончи 22-шаклда эгри чизиқ бор, бироқ у қавс эмас.



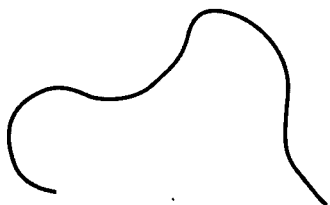
19-шакл.



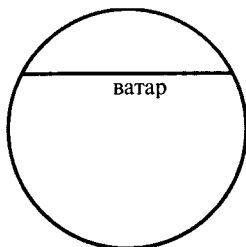
20-шакл.



21-шакл.



22-шакл.



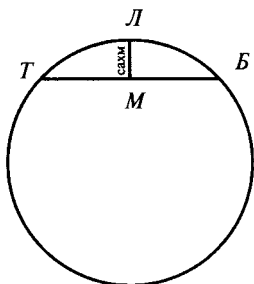
23-шакл.

25. ВАТАР — қавснинг икки учини бир-бирига боғлайдиган тўғри чизиқ ватар дейлади. Масалан, 23-шаклда *Б* ва *Т* нуқталари орасидаги тўғри чизиқ ватардир.

26. САҲМ — қавс (ёй)нинг ўрта нуқтаси билан ватарнинг ўрта нуқтасини бир-бирига қўшиб турган тўғри чизиқ қавснинг саҳми ёки оддий саҳм дейлади. Масалан, 24-шаклдаги *Л* нуқтаси билан *М* нуқтаси орасидаги тўғри чизиқ саҳмдир. Саҳм ватарнинг нуқтасида кўтарилган бир амуддир. Амуд (перпендикуляр)нинг баёни ўз жойида, иншооллоҳ, баён қилинади.

27. ДОИРАИ КУЛЛИЯ (УМУМИЙ ДОИРА) — доиранинг аҳволи ва ундан иборат бўлган қавс, ватар, саҳм, қутр, нисфи қутр, марказ ва тўғри чизиқларнинг таърифлари тамом бўлгандан сўнг, умуман, доиранинг мураккаб кўринишини кўрсатиб ўтиш муносиб кўрилди. Буни 25-шакл орқали кўриш керак.

28. САТҲИ ДОИРА (ДОИРАНИНГ САТҲИ — ЮЗИ) — доира чизиғи ичидаги масофанинг ҳаммаси сатҳи доира ҳисобланади. Мисол учун шаклга ҳолат йўқ.



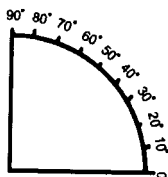
24-шакл.



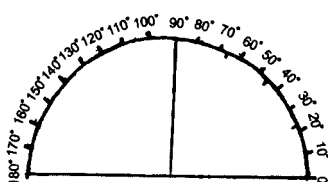
25-шакл.

ДОИРА ТАҚСИМОТИ

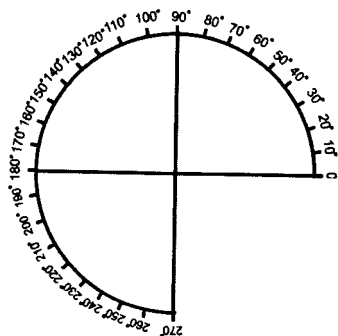
29. ДОИРА ТАҚСИМОТИ — доира муҳитининг катталиги қанча миқдорда бўлса ҳам атроф масофаси 360 даража (градус) бўлади, яъни атрофи 360 га тақсим бўлиб, ҳар бир қисми бир даражадир. Даражанинг миқдори доиранинг миқдорига қараб бўлади. Доира катта бўлса, даража ҳам катта, доира кичик бўлса, даража ҳам кичик бўлиб, доиранинг атроф масофасининг фақат 360 ҳиссадан бир ҳиссаси бир даражадир. Бир доиранинг даражаси 360 бўлганда ярим доира 180 даражалик бўлади. Чорак доира 90 даражалик бўлади. $\frac{3}{4}$ доира 270 даражалик бўлади. Масалан, 26-шаклда доиранинг чораги, 27-шаклда доиранинг ярми, 28-шаклда доиранинг $\frac{3}{4}$ бўлаги, 29-шаклда бутун доиранинг даражалари кўрсатилади. Бир даража (градус) 60 дақиқа (минут)га, бир дақиқа 60 сония (секунд)га тақсим бўлиб, ҳар бирига махсус бир ишора бор. Даража ишораси даража рақами устида $^{\circ}$, дақиқа ишораси рақам устида $'$, сония ишораси рақам устида $''$ бўлади. 25 даража 32' 15'' сония дейилганда $25^{\circ} 32' 15''$ тарзида ёзилади.



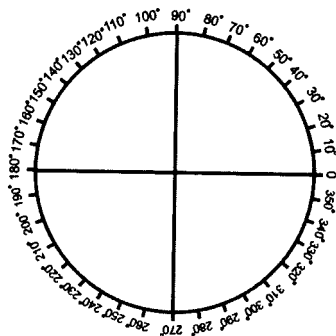
26-шакл.



27-шакл.



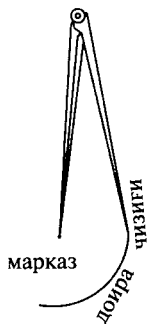
28-шакл.



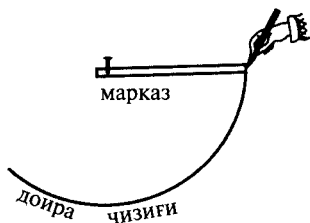
29-шакл.

ДОИРА ЧИЗИШ ҚОИДАСИ

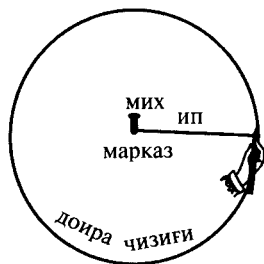
30. ПАРГОР (ЦИРКУЛЬ) — 1-хили. Доира чизиш учун паргор (циркуль) деган асбобнинг бир пояси (учи)ни бир жойга маҳкам ўрнатиб, иккинчи пояси (учи)га қаламни жойлаб, маҳкам турган учи орқали айлантирилса, чизиқнинг охири аввалги чизиққа бориб қўшилади. Паргорнинг қалам турган оёғи чизган чизиқдан доира ҳосил бўлади. Қимирламай турган оёғининг ўрни марказ ҳисобланади. Паргорнинг сурати 30-шаклда берилган.



30-шакл.



31-шакл.



32-шакл.

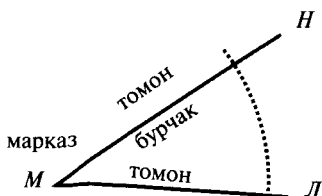
2-хили. Агар паргор мавжуд бўлмаса, бир тахтанинг бир учидан мих қоқиб, маҳкам қилинади. Иккинчи учига қаламни ўрнатиб, қалам билан тахта айлантирилса, доира ҳосил бўлади. Масалан, 31-шакл.

3-хили. Агар тахта мавжуд бўлмаса, бир михга бир ипнинг учини боғлаб, иккинчи учига қаламни боғлаб айлантирилса, доира ҳосил бўлади. Михнинг ўрни марказ бўлади. Масалан, 32-шакл.

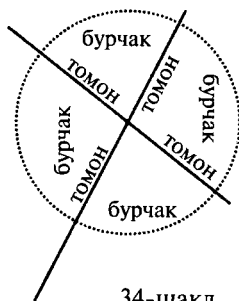
ЗОВИЯ (БУРЧАК)ЛАРНИНГ ТУРЛАРИ ВА ДАРАЖАЛАРИ

31. ЗОВИЯ (БУРЧАК). Икки тўғри чизиқ икки учидан бир-бирига ёпиштирилса, бу синиқ ҳолда бўлсин ёки икки тўғри чизиқ бўлсин, бир-бирини кесиб ўтса, шу чизиқларда бурчак ҳосил бўлади. Икки чизиқнинг кесишган ўрнидан икки тарафга тортилган икки чизиқнинг ўртасидаги бўшлиқ жой бурчак дейилади. Бу 33-шаклда кўрсатилган.

Иккинчи хилда бир-бирини кесиб ўтган икки чизиқнинг қўшилган ўрни марказ бўлиб, ҳар икки чизиқнинг



33-шакл.



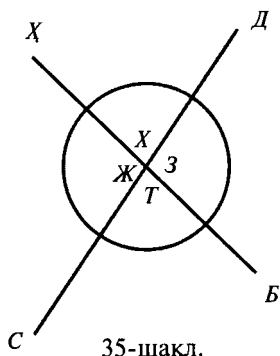
34-шакл.

ўртасидаги бўш жойлар бурчаклардир. Масалан, бу 34-шаклда кўрсатилган.

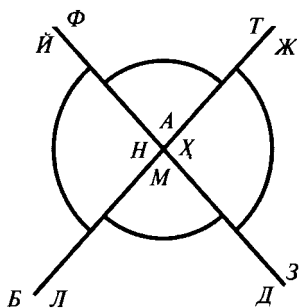
32. ЗОВИЯ ЗИЛЬИ (БУРЧАКНИНГ ТОМОНИ). Бир бурчакда иккита зиль қобирға, яъни томон бўлади, икки чизиқнинг бир-бирига қўшилган нуқтаси марказ ҳисоблангани сабабли, марказдан тортилган икки тўғри чизиқ томон бўлади. Чизиқнинг марказ атрофида эгри ёки тўғри бўлиши шарт эмас, балки уч тарафи чизиқ бўлса, жами учбурчак шакл бўлади. Мусаллас (учбурчак)да учта бурчак бўлади. Бу таърифдан маълум бўладики, бурчакда бир тарафнинг очиқ бўлиши шарт. Чизилган томонининг ҳар бир чизиғи бир зиль (томон) бўлади. Мисоли 33—34-шаклларда берилган.

33. ЗОВИЯ ИШОРАТИ (БУРЧАК БЕЛГИСИ). Бурчак чизиқларининг ҳар бир учига ҳуруфи муқаттоъот (ёлғиз ҳарфлар)дан битта ҳарф ёзилади. Марказнинг ўртасига ёзилган ҳарф зовия раъси ишорати (бурчак боши белгиси) дейилади. Марказий нуқта эса зовия раъси (бурчак боши) дейилади. Бу ҳарф бурчак томонларига ёзилган ҳарфлар билан бирга уч ҳарфдан иборат бўлиб, барчаси битта зовия (бурчак)ни ифода қилади. Ҳарфлар ўқилганда ҳамма вақт марказий ҳарфни ўртада ўқиш лозим. Масалан, 33-шаклни ўқиганда *LMN* бурчаги ёки *НМЛ* бурчаги деб ўқилади. Ёки икки ҳарфни эътиборга олмай, фақат ўрта ҳарфни эътибор қилиб ўқиш ҳам мумкин. Бу ҳолда 33-шаклни *М* бурчаги деб ўқилади.

34. МУЖОВАР ЗОВИЯ (ҚЎШНИ БУРЧАК). Агар бир тўғри чизиқ иккинчисини кесиб ўтса, унда тўра бурчак ҳосил бўлади. Бу бурчаклардан бирининг ёнида турган иккита бурчак қўшни бурчак дейилади. Чунки 35-шаклда



35-шакл.



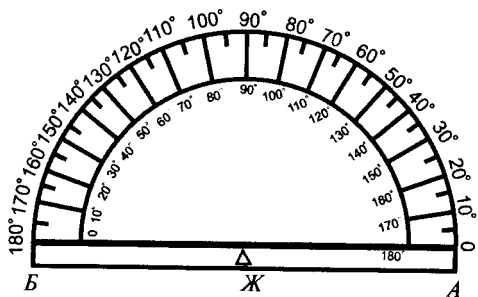
36-шакл.

кўрингани каби икки бурчакнинг ўртасига тўсиқ бўлиб турган ва бир чизиқ бўлганлигидан тўртта бурчакнинг ҳар бири бошқасига қўшнидир. Масалан, 35-шаклдаги *БТС* бурчаги *СЖХ* бурчагига ҳамда *БЗД* бурчагига қўшнидир. *СЖХ* бурчаги ҳам *ХХД* бурчагига қўшнидир. *ХХД* бурчаги ҳам *СЖХ* бурчагига ҳамда *ДЗБ* бурчагига қўшнидир. *ДЗБ* бурчаги ҳам *ДХХ* бурчагига ҳамда *БТС* бурчагига қўшнидир. Буларнинг ҳаммаси 35-шаклда кўрсатилган.

35. РАЪСАН МУТАҚОБИЛ ЗОВИЯ. (МАРКАЗГА НИСБАТАН ҚАРАМА-ҚАРШИ БУРЧАКЛАР—ВЕРТИКАЛ БУРЧАКЛАР.) Агар икки тўғри чизиқ бир-бирини кесиб ўтиши натижасида ҳосил бўлган бурчаклар бир-бирига ёндош бўлмай, балки бир-бирига учма-уч қарама-қарши бўлса, улар марказга нисбатан қарама-қарши бурчаклар (вертикал бурчаклар) дейилади. Масалан, 36-шаклдан маълумки, *ТАФ* бурчаги *ДМЛ* бурчагига қарама-қаршидир. Шунингдек, *ЖХЗ* бурчаги *БНЙ* бурчагига қарама-қарши ётувчидир. Масалан, бу 36-шаклдан кўринади.

Яна ушбу шаклда ўзаро қарама-қарши доира билан кўрсатилгандирки, иккита катта қарама-қарши доиралик ва икки кичик қарама-қарши доиралик ўзаро қарама-қаршидир.

36. ЗОВИЯ ДАРАЖОТИ (БУРЧАК ДАРАЖАЛАРИ.) Бурчакнинг миқдори газ ва метрлар билан ўлчанмайди, балки 29-шаклда тайин қилинган даражалар билан ўлчанади, яъни бурчак нуқтасини марказ қилиб туриб, бурчак устидан бир қавс чизиқ (доира ёйи) тортилади. Бу қавснинг доира даражасидан неча даража ҳиссаси бўлса, бурчакнинг миқдор даражаси шу даражача бўлади, яъни ҳар бир бурчак ўз қавсининг даражасига баробар ва қавс ўз бурчагининг

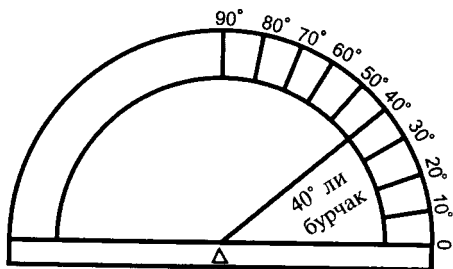


37-шакл.

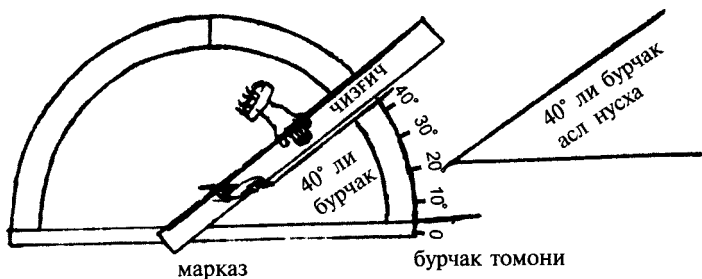
даражасига баробар бўлади. Аммо бурчакнинг томони қайси даражада узун бўлса ҳам даражанинг кўпайишига таъсир қилмайди.

37. МИНҚАЛА (ТРАНСПОРТИР.) Минқала деб бурчакларнинг даражаларини ўлчаш ва бирорта бурчакдан айни ўша бурчак каби нусха кўчириш учун ишлатиладиган асбобга айтилади. Минқаланинг сурати 37-шаклда кўрсатилган бўлиб, у ярим доира шаклида бўлади. Бу ярим доиранинг даражаси 180 даража бўлгани сабабли, минқаланинг ҳам *А* нуқтасидан *Б* нуқтасига қадар 0 дан то 180 гача рақам қўйилган бўлади. *Ж* нуқтасида (минқаланинг тўғри чизиғи ўртасида) марказнинг маълум бўлиб туриши учун бир кичик бурчак ўрни кесилган бўлади. Мисоли 37-шаклда кўрсатилган.

38. БУРЧАКДАН НУСХА ОЛИШ. Агар бирорта бурчакдан айни ўзидек нусха олиш керак бўлса, бурчакнинг раъси (боши)ни минқаланинг марказига баробар тутиб, минқаланинг тўғри чизиғини бурчакнинг бир томонига баробар қилинганда, иккинчи томон минқаланинг қайси даражасидан ўтган бўлса, бурчакнинг даражаси ўша даражада бўлади. Масалан, 38-шаклда ўлчаниб турган бурчакнинг дара-



38-шакл.



39-шакл.

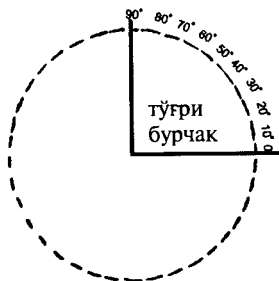
жаси қирқ даражали бурчакдир. Шу бурчакдан нусха олиш учун минқалани юқорида айтилган тартибда ўлчанганда, 40- даражага тўғри келади.

Сўнгра бир оқ қоғознинг устига тўғри чизиқ тортиб, унинг бир учини минқаланинг марказига баробар қилиб, минқаланинг тўғри чизиғи билан бурчакнинг бир томонини баробар қилинади. Сўнгра минқаланинг маркази билан мазкур қирқинчи рақамнинг ўртасига чизгич билан тўғри чизиқ тортилса, битта бурчак ҳосил бўладики, у аввалги асл нусха билан айнан баробар бўлади. Мисоли 39-шаклдан кўришиб турибди.

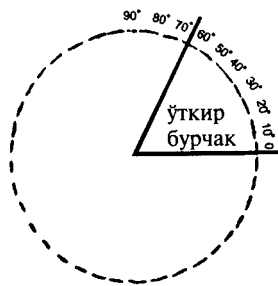
БУРЧАКЛАРНИНГ ТУРЛАРИ

39. БУРЧАК ТАҚСИМИ. Бурчакнинг доира эътиборига мувофиқ бўладиган даражалари бўйича уч тури бўлади: зовияи ҳодда (ўткир бурчак), зовияи қоима (тўғри бурчак) ва зовияи мунфарижа (ўтмас бурчак).

40. ЗОВИЯИ ҚОИМА (ТЎҒРИ БУРЧАК.) Агар бурчакнинг даражаси 90 даражали, яъни доиранинг тўртдан бир



40-шакл.



41-шакл.

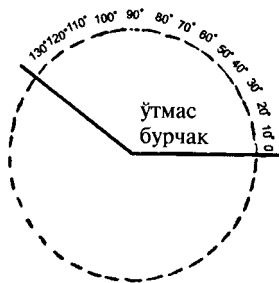
ҳиссасига баробар бўлса, у зовияи қоима (тўғри бурчак) дейилади. Мисоли 40-шаклда кўрсатилган.

41. ЗОВИЯИ ҲОДДА (ЎТКИР БУРЧАК.) Агар бурчакнинг даражалари 90 дан кам бўлса, яъни 90 даражагача етмаса, бутун доиранинг тўртдан бир ҳиссасидан кам бўлса, у зовияи ҳодда (ўткир бурчак) дейилади. Мисоли 41-шаклда кўрсатилган.

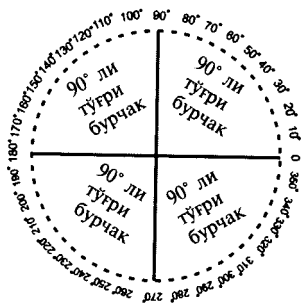
42. ЗОВИЯИ МУНФАРИЖА (ЎТМАС БУРЧАК.) Агар бурчакнинг даражалари 90 даражадан ортиқ бўлса, яъни бутун доиранинг тўртдан бир ҳиссасидан зиёдароқ бўлса, у зовияи мундарижа (ўтмас бурчак) дейилади. Мисоли 42-шаклда кўрсатилган.

Демак, бу таъриф билан исбот бўладики, икки тўғри чизиқ бир-бирини кесиб ўтганда, албатта, тўртта бурчак ҳосил бўлади. Агар бу икки тўғри чизиқ бир-бирига амуд (перпендикуляр) бўлса, ундан ҳосил бўлган бурчакларнинг тўртталаси ҳам тўғри бурчакли бўлади, яъни кесишган марказдан паргор (циркуль) билан ҳар бир бурчак устидан қавс чизиғи тортилганда бир бутун доира ҳосил бўлади ва ҳар бир бурчак доиранинг чорагини (90 даражани) ишғол қилади. Мисоли 43-шаклда кўрсатилган.

Агар икки кесишувчи чизиқ бир-бирига ҳақиқий амуд (перпендикуляр) бўлмай, балки бир томонга оған бўлса, яъни бурчакларнинг боши кесишган марказдан паргор (циркуль) билан ҳар бир бурчакнинг устидан қавс чизиғи тортилганда қавсларнинг узунликлари бир-биридан кам ва зиёда бўлиб, 90 даражани, яъни доира чорагини ишғол қила олмаса, бу ҳолда тўртта бурчак ҳосил бўлади. Улардан иккитаси бир-бирига марказга нисбатан қарама-қарши



42-шакл.



43-шакл.



44-шакл.



45-шакл.

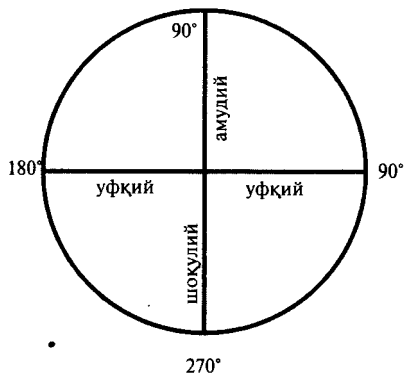
(вертикал) бурчак бўлади. 44-шаклдан маълумки, $ҚБЖ$ бурчаги билан $ДХЛ$ бурчаги бир-бирига марказга нисбатан қарама-қарши (вертикал) икки ўткир бурчакдир. Қолган икки бурчак бир-бирига марказга нисбатан қарама-қарши (вертикал) икки ўтмас бурчаклардир. Масалан, мазкур шаклда $СТА$ бурчаги билан $ФКЛ$ бурчаги бир-бирига марказга нисбатан қарама-қарши (вертикал) ўтмас бурчаклардир. Мисоли 44-шаклда кўрсатилган.

43. АМУД (ПЕРПЕНДИКУЛЯР). Бир тўғри чизиқ устига иккинчи тўғри чизиқ келиб, кўндаланг санчилса ва ундан ҳосил бўлган бурчак тўғри бурчак бўлса, яъни доира ташкил қилса, бу тўғри чизиқлар бир-бирига амуд бўлади. Демак, ўзаро кесишувчи чизиқлардан ҳосил бўлган бурчаклар 90 даражани, яъни доиранинг чорагини ташкил қилса, бу чизиқларнинг ҳар бир нисфи қутри (ярим диаметри — радиуси) бошқасига амуд бўлади. Лекин амуднинг маъноси устун бўлгани сабабли чизиқнинг ҳам устундек тўғри тургани амуд дейилади. Пастга томон тушган чизиқ эса шоқулий (вертикал) дейилади. Ўнг ва сўлга тортилган чизиқ уфқий (горизонтал) дейиладики, таърифи юқорида ўтди.

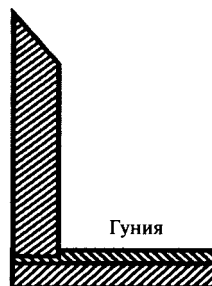
45-шаклда $Б$ амуд чизиғи, $Ж$ уфқий (горизонтал) чизиқдир.

46-шаклда $Х$ амудий (перпендикуляр) чизиқ, $Л$ уфқий (горизонтал) чизиқ, $С$ шоқулий (вертикал) чизиқ, $М$ уфқий (горизонтал) чизиқдир. Агар ушбу шаклни айлантирилса, $Х$ чизиғи ўрнига $М$ чизиғи келтирилса, $М$ амуд чизиғи бўлади.

44. ГУНИЯ (ГОНИЯ): Бир тўғри чизиққа иккинчи тўғри чизиқни амуд этмоқ, яъни бир тўғри бурчак ташкил этмоқ



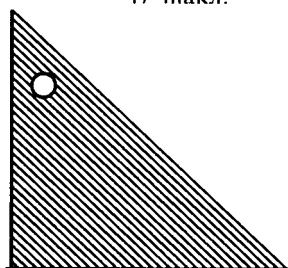
46-шакл.



47-шакл.



48-шакл.

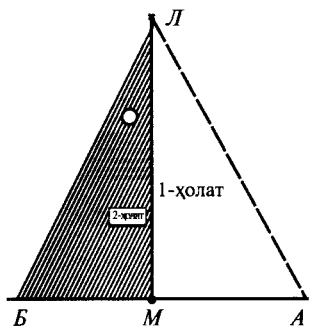


49-шакл.

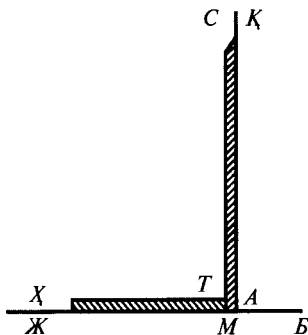
учун гуния деган асбоб ишлатилади. Бунинг йўли шуки, икки дона чизгични бир-бирига ёпиштириб, бир тўғри бурчак ҳосил қилинади ва томонларидан чизиқ тортилса, бир тўғри бурчак ҳосил бўлади. Унинг ҳар бир томони бир-бирига амуд бўлади. Масалан, 47-шаклда гуния ва 48-шаклда гуниядан ҳосил бўлган тўғри чизиқ кўзга ташланади.

Ёки уч бурчакли бир тахтанинг ҳар тараф рахи тўғри чизиқ бўлиб, бир томон рахи иккинчи томон рахига нисбатан амуд бўлса, уни ҳам гуния дейдилар. Масалан, бу 49-шаклдан маълумдир. Албатта, гуния рахи ҳам чизгичдек тўғри, яъни қирилмаган ва кесилмаган, ҳеч бир ерида паст ва баландлиги бўлмадлиги шартдир. Бу 49-шаклда кўрсатилган.

45. ГУНИЯНИ ТЕКШИРИБ КЎРИШ. Гуниянинг бурчаги тўлиқ тўғри эканлигини аввало текшириб кўриш лозим. Бунинг йўли қуйидагича. Масалан, 45-шаклда кўриниб турганидек, битта *АВ* уфқий тўғри чизиқ тортилади. Сўнг бу тўғри чизиқ устига марказий *М* нуқта ўрнатилади. Сўнгра гуниянинг бурчак бошини тўғри чизиқ марказига баробар қилиб, бир томонини мазкур тўғри чизиқнинг *А* радиусига



50-шакл.



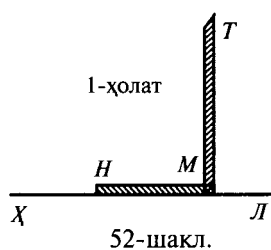
51-шакл.

татбиқ қилиб, гуниянинг иккинчи томонидан яна ML тўғри чизиғи тортилади. Сўнг гунияни олиб, иккинчи вазиятда қўйилади, яъни гуниянинг орқасини ағдариб қўйиб, бурчак бошини мазкур M марказ нуқтанинг AB тўғри чизиғининг B радиусига қилиб, гуниянинг иккинчи томонидан яна битта тўғри чизиқ тортилади. Агар бу тўғри чизиқ биринчи вазиятдаги ML тўғри чизиққа тамоман тўғри бўлса, гўё бир чизиқдек устма-уст тушса, гуниянинг биринчи томони иккинчи томонига амуд, бурчаги тўғри бурчак бўлади, йўқса, хато бўлган бўлади. Мисоли 50-шаклдан кўриниб турибди.

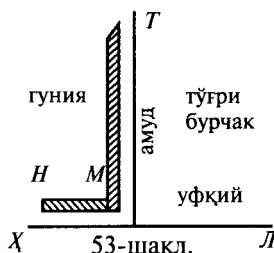
46. ГУНИЯ БИЛАН АМУД ЧИЗИШ. Гуния билан бир тўғри чизиқ устига амуд тортишнинг икки йўли бор:

а) Аввало бир тўғри чизиқ тортилади. Масалан, 51-шаклдаги $BЖ$ тўғри чизиғи тортилади. Сўнгра мазкур тўғри чизиқнинг амуд тортилиши керак бўлган ўрнидан бир нуқта, масалан, M нуқтаси тайин қилинади. Сўнг гуниянинг $ТХ$ томонини $BЖ$ тўғри чизиғига тўғрилаб, тўғри бурчак бошини M нуқтасига баробар қилиб, гуниянинг $ТС$ томонидан $АҚ$ тўғри чизиғи тортилса, бу чизиқ аввалги $BЖ$ тўғри чизиғига амуд бўлади. Мисоли 51-шаклда кўрсатилган.

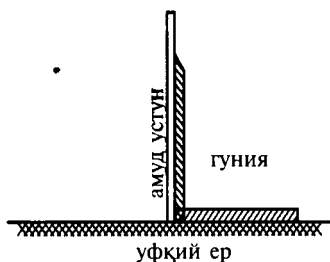
б) Бир тўғри чизиққа ташқи бир нуқтадан амуд чизиғи тортиш керак бўлса, 52-шаклда кўрсатилган усулда, масалан, $ЛХ$ тўғри чизиғига T нуқтасидан амуд чизиғи тортиш зарур бўлганда, $ЛХ$ тўғри чизиғининг қайси жойига келганда тўлиқ амуд бўлганини билиш учун, масалан, $ЛХ$ тўғри чизиғидан ташқарида бўлган T нуқтасидан мазкур тўғри чизиққа амуд туширмақ учун гуниянинг $МН$ томонини $ЛХ$ тўғри чизиғига баробар қилиб, биринчи вазиятда кўрилгани каби қўйилади. Сўнгра мазкур T нуқтасидан



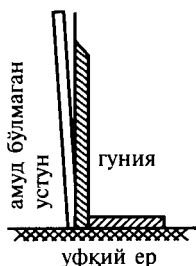
52-шакл.



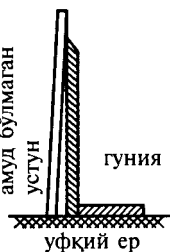
53-шакл.



54-шакл.



55-шакл.



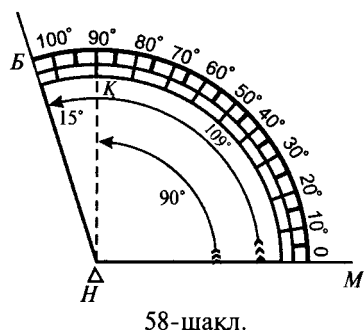
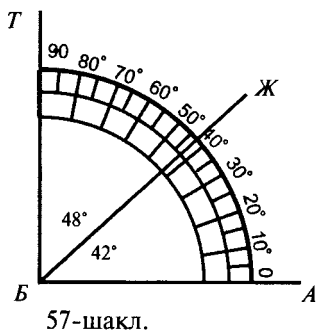
56-шакл.

бошлаб, бурчак бошига қадар гуниянинг бурчагидан чизиқ тортилса, шу чизиқ амуд чизиғи бўлади. Мисоли 53-шаклда бўлиб, мазкур тўғри бурчак кўзга ташланади.

47. ИМОРАТЛАР ВА ИНШОТЛАРНИНГ АМУДИЯТИ (ВЕРТИКАЛЛИГИ). Бир иморатнинг устунни, девори ёки бошқа жойларининг амуд бўлган ёки бўлмаганини билиш учун ҳам мазкур гуния етарлидир. Чунончи, бир устуннинг амудлигини билиш учун, аввало, ернинг ҳақиқий уфқий эканини билиш шартдир. Масалан, ўша ерга сув қуйиб кўриш ёки 8, 10 ва 11- шаклларда кўрсатилган асбоблар билан ерни ҳақиқий уфқий қилгандан сўнг, гуниянинг, 54-шаклда кўрсатилгандек, *БЖ* томонини ерга, *ЖМ* томонини мазкур устунга ёпиштириб кўрилганда, гуниянинг ҳар икки томони икки тарафга тўлиқ тегиб турган бўлса, мазкур устун амуд, йўқса, хато. Масалан, 54-шаклда устун амуд бўлиб, 55- ва 56- шаклда устунлар амуд эмасликлари равшандир.

48. БУРЧАКЛАР ТАЪРИФИ. Бурчакларнинг таърифи юқорида қисқача айтиб ўтилган бўлиб, расмлари муфассал берилгани учун шу билан қифояланди. Агар керак бўлса, 33 дан то 44-рақамли шаклларга мурожаат қилиш мумкин.

Бироқ, шунини билмоқ лозимки, ўткир бурчак тўғри бурчакдан, яъни 90 даражадан, доиранинг чорагидан кам бўлгани учун уни тўғри бурчакка, 90 даражага тўлдирмоқ учун



яна неча даражали ўрин зарур бўлса, албатта, ўша ўриннинг шакли ҳам бир ўткир бурчак бўлиши табиийдир. Демак, шу зарур бўлган ўткир бурчак ўрни тамоми зовия (тўлиқ бурчак) дейилади.

Шунингдек, бир ўтмас бурчакни ўткир бурчакка татбиқ қилинганда доиранинг чорагидан, 90 даражадан қанча миқдор ортиқча бўлса, шу ортиқча бўлган ўткир бурчакни ҳам тамоми зовия дейдилар. Масалан, 57-шаклдан маълумки, *АБЖ* бурчаги ўткир бўлиб, даражаси фаразан (тахминан) 42° дир. Демак, буни 90° га етказиш учун яна 48° лик бир ўткир бурчакнинг ўрни зарур бўлади: $42 + 48 = 90$.

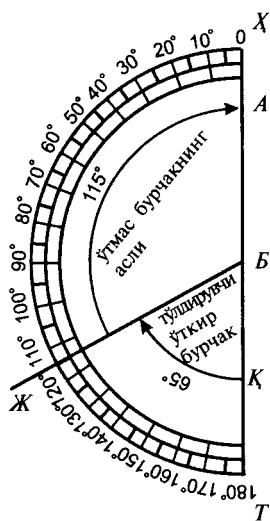
Ушбу зарур бўлган *ЖБТ* ўткир бурчак *АБЖ* бурчагига тамоми зовиядир. Масалан, 57-шакл, яъни шу шаклдаги ҳар икки бурчак бир-бирининг тамоми зовиясидир.

Бир зовияи мунфарижа (ўтмас бурчак)нинг чорак доирадан, яъни 90 даражадан зиёдаси қанча даража бўлса, шу даражанинг ўрни битта ўткир бурчак бўладики, мазкур ўтмас бурчакнинг тамоми зовияси мана шу ўткир бурчак бўлади. Масалан, 58-шаклдаги *МНБ* ўтмас бурчакнинг тўғри бурчакдан ортиқчаси 15 даражадир. Демак, 15 даражалик ўткир бурчак, яъни *ҚНВ* ўткир бурчак тўғри бурчакнинг *МНҚ* бурчагидан зиёда бўлганлигидан, *МНБ* ўтмас бурчакнинг тамоми зовиясидир. Бу бурчакнинг даражасини билиш учун ўтмас бурчакнинг даражасидан, яъни 105 дан 90 ни, яъни тўғри бурчакни олиб ташлаш лозим. Масалан, $105 + 90 = 15$.

49. МУТАММИМ ЗОВИЯЛАР (ТЎЛДИРУВЧИ БУРЧАКЛАР). Тамоми зовия (ўткир бурчак)ни чорак доирага, 90 даражага баробар қилмоқ учун қўшилгани каби мутаммим (тўлдирувчи) бурчак ҳам бир доирани ярим доирага, яъни 180 даражага тенг қилиш учун зарур бўлган бурчакларга айтилади. Демак, бир қавс доиранинг даражаси 180 даража бўлиши очиқ-равшандир. Демак, бир тўғри чизиқни доира сифатида ишғол қилмоқ учун, хоҳ ўтмас бурчакка ўткир бурчак қўшилган бўлсин, хоҳ ўткир бурчакка ўтмас бурчак қўшилган бўлсин, хоҳ иккита тўғри бурчакдан иборат бўлсинки, буларнинг ҳар бири бошқасига мутаммим (тўлдирувчи) бўлади ҳамда ўткир бурчакка тамом зовияни қўшганда битта тўғри бурчак ҳосил бўлгани каби, бу тақдирда ҳам ярим доира ҳосил бўлади.

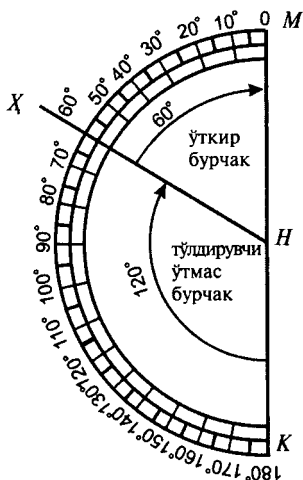
Шунингдек, тўлдирувчи бурчакнинг миқдорини билмоқ учун ярим доирага қавс бўлган 180 даражадан асл бурчак даражаси олиб ташланса, қолган даража тўлдирувчи бурчакнинг даражаси бўлади.

Мисоллар:

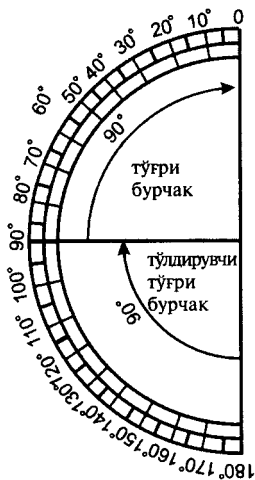


59-шакл.

1-хили. Масалан, 59-шаклда кўрсатилгандек, АБЖ бурчаги фарзан (тахминан) 115° дир. Шу бурчакни бир тўғри чизиққа (180°га) баробар қилиш учун, қараймизки, бу бурчак ўтмасдир. Демак, унга ЖБҚ ўткир бурчаги қўшилса, ХТ тўғри чизиққа, яъни 180° га баробар бўлади. Демак, ҳаммаси бирга АБТ қутр (диаметр) бўлади, яъни бу икки бурчаклар бир-бирига тўлдирувчи бурчаклар бўлади. Тўлдирувчи бурчакнинг миқдор даражасини билиш учун асл бурчакни 180° дан олиб ташланса, яъни 115 ни 180 дан олинса, қолган 65 даража тўлдирувчи даражаси бўлади. Мисоли 59-шаклда кўрсатилган: 180 — 115 : 65.



60-шакл.

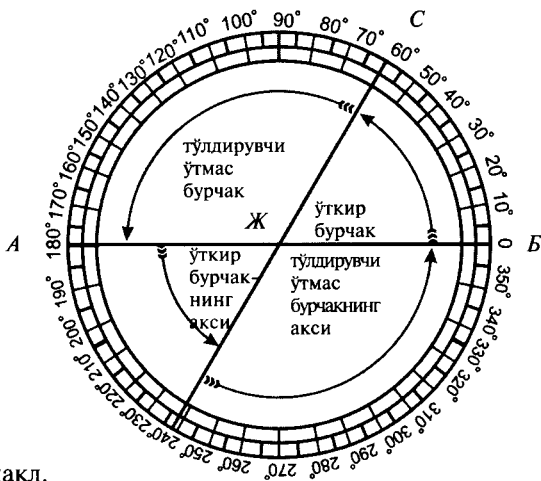


61-шакл.

2-хили. Агар бир ўткир бурчакни (60° ни) ярим доирага тенг қилмоқчи бўлсак, масалан, 60-шаклдаги каби, $MH\dot{X}$ бурчагини MK тўғри чизигига тенг қиладиган бўлсак, бунинг учун 120° ли $\dot{X}HK$ ўтмас бурчакнинг қўшилиши лозим бўладики, бу аввалги 60° ли ўткир бурчакнинг тўлдирувчи бурчаги бўлади. Мисоли 60-шаклда кўрсатилган, $180 - 60 = 120$.

3-хили. Агар бир тўғри бурчакни ярим доирага тенг қилсак, унга тўлдирувчи бўлиши учун яна битта тўғри бурчак лозим бўлади. Мисоли 61-шаклда кўрсатилган. $180 - 90 = 90$.

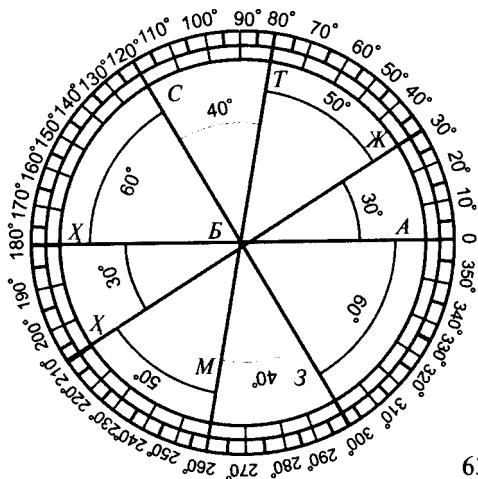
50. МУТАММИМ (ТЎЛДИРУВЧИ) АКСИ. Бирорта бурчакка тўлдирувчи бурчакни қўшиш учун мазкур аввалги бурчакнинг бир томонини узайтириб, тўғри чизиқ (қутри доира — доира диаметри) қилганимизда, асл бурчак даражаси неча даража, тўлдирувчи (мутаммим) бурчакнинг даражаси неча даража бўлса, асл бурчакнинг иккинчи томонини ҳам бурчак боши тарафидан ўзаро кесишувчи чизиқни ташкил этганда, бу сўнгги чизиқнинг бир тарафидан бир ўткир бурчак ва бир ўтмас бурчак ҳосил бўладики, худди аввалги иккита бурчакдек бўлади. Масалан, 62-шаклдаги биринчи вазиятда 65° даражали бир $B\dot{J}C$ бурчагини ярим доирага тўлдириш учун бир $C\dot{J}A$ тўлдирувчи бурчакни ҳосил қилиш лозим бўлди.



62-шакл.

Демак, 65 даражали ўткир бурчакнинг БЖ томонини узайтирган эдик, БА қутри (диаметри) ҳосил бўлди. Ундан қавс доираси бўлган 180 даражадан 115 даражани ўз ичига олган ўтмас тўлдирувчи бурчак ҳосил бўлди. Сўнгра, иккинчи вазиятдаги каби, асл бурчакнинг СЖ томонини (нўқоти мустақима) нуқтали чизиқ — штрих чизиқ билан ярим доирага етказсак, бу ҳолда нуқтали чизиқнинг ўнг томонидан 115 даражали ўтмас бурчак ҳосил бўлиб, аввалги тўлдирувчи бурчак тўлдирувчи ўтмас бурчакка қарама-қарши вазият ташкил этди. Чап томонида 65 даражали бир ўткир бурчак ҳосил бўлиб, асл ўткир бурчакка қарама-қарши вазият ҳосил қилди.

51. ХУТУТИ МУТАҚОТИЪ ЗОВИЯЛАРИ (ЎЗАРО КЕСИШУВЧИ ЧИЗИҚЛАРНИНГ БУРЧАКЛАРИ). Бир неча тўғри чизиқ бир-бирларини бир марказда кесиб ўтса, албатта, улардан бир неча бурчаклар вужудга келади. Демак, билмоқ керакки, мазкур чизиқлар ҳақиқий тўғри бўлса, албатта, улардан ҳосил бўлган бурчакларнинг даражалари ўзларига қарама-қарши (вертикал) бурчакларнинг даражаларига тенг бўлади. Масалан, 63-шаклдан маълумки, тўртта тўғри чизиқ бир марказдан кесиб ўтганидан 8 та бурчак ҳосил бўлиб, ҳар бир бурчак ўзига қарама-қарши (вертикал) бурчакка даражада баробардир. Чунончи, АБЖ бурчаги ўзига қарама-қарши (вертикал) бўлган ХБХ бурчаги билан 30 даражалидир. Шунингдек, АБЗ бурчаги ўзига қарама-қарши



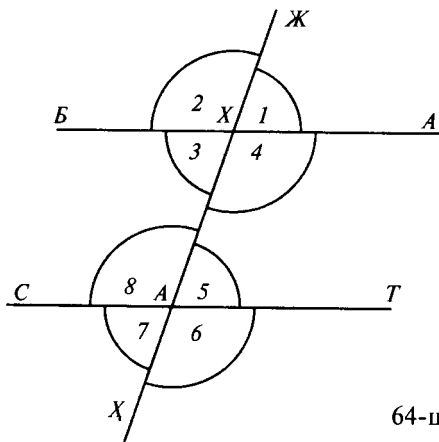
63-шакл.

(вертикал) бўлган *СБХ* бурчаги билан 60 даражалидир ва ҳоказо.

52. ХУТУТИ МУТАВОЗИЙ ЗОВИЯЛАР (ПАРАЛЛЕЛ ЧИЗИҚЛАРНИНГ БУРЧАКЛАРИ). Бир тўғри чизиқ иккинчи тўғри чизиқни кесиб ўтганда ҳосил бўлган бурчаклар қайси ҳолда бўлиши 62, 63- шакллардан маълум бўлди. Энди эса, бир текис сатҳ устида бўлган икки параллел тўғри чизиқни бир тўғри чизиқ кесиб ўтганда ҳосил бўлган бурчакларни тадқиқ этамиз. Масалан, 64-шаклда кўрсатилганидек, икки параллел тўғри чизиқни, яъни *АБ* ва *ТС* чизиқларни бир *ЖХ* тўғри чизиқ кесиб ўтганда, 8 та бурчак ҳосил бўлади. Бу саккизта бурчакнинг тўрттаси параллел чизиқларнинг бирида, яъни *АБ* чизиқда, яна тўрттаси *ТС* чизиқда ҳосил бўлган.

Демак, ушбу бурчакларнинг тўрттаси—1, 2, 6, 7 рақамлилари параллел чизиқларнинг ташқарисида бўладик, улар завоёйи хорижий (ташқи бурчаклар) дейилади. Ва тўрттаси параллел чизиқларнинг ичида бўладик, улар завоёйи дохийий (ички бурчаклар) дейилади. Булар 3, 4, 5, 8 рақамли бурчаклардир. Шунингдек, бу бурчаклардан тўрттаси *ЖХ* кесишувчи чизиқнинг бир тарафида, қолган тўрттаси бошқа тарафида бўлади.

а) ЗОВИЯТОНИ МУВОФИҚАТОН (ИККИТА БИР-БИРИГА МОС БУРЧАКЛАР). Кесувчи чизиқнинг бир тарафида бўлиб, бири параллел чизиқларнинг бирида, иккин-



64-шакл.

чиси иккинчи параллел чизиқда бўлган (шакл жиҳатидан ўхшаш бўлган икки бурчак), яъни бири хорижий (ташқи) ва иккинчиси дохийий (ички) бўлган иккита бурчак зовиятони мувофиқатон (мос бурчаклар) дейилади. Масалан, 64-шаклдаги 1 ва 5 рақамли ҳамда 4 ва 6 рақамли, ҳамда 3 ва 7 рақамли ҳамда 2 ва 8 рақамли бурчаклар бир-бирига мос бурчаклардир.

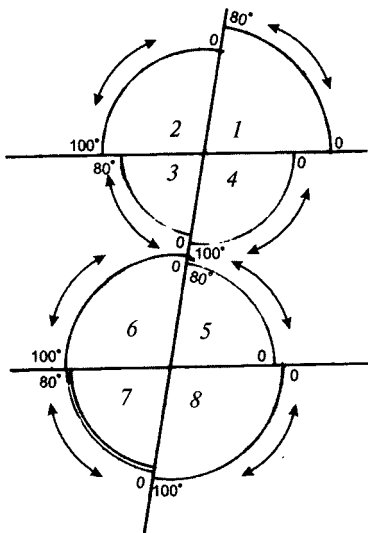
б) ЗОВИЯТОНИ МУТАБОДИЛАТОН (АЛМАШИНУВЧИ БУРЧАКЛАР). Икки бурчакнинг биттаси кесувчи чизиқнинг бир томонида, бошқаси бошқа тарафида бўлиб, биринчиси бир параллел чизиққа, иккинчиси иккинчи параллел чизиққа ёпишган бўлса (шаклда бир-бирига тамоман қарама-қарши бўлса), иккаласи ташқи бурчак ёки ҳар иккови ички бурчак бўлса, булар мутабодил (алмашинувчи) бурчаклар дейилади. Масалан, 64-шаклда 1 ва 7 рақамли, 2 ва 6 ҳамда 3 ва 5, ҳамда 4 ва 8 рақамли бурчаклар бир-бирларига нисбатан алмашинувчи бурчаклардир.

в) ЗОВИЯТОНИ МУТАБОДИЛАТОНИ ХОРИЖАТОН (ТАШҚИ АЛМАШИНУВЧИ БУРЧАКЛАР) 64-шаклдаги 8 та бурчакдан тўрттаси параллел чизиқларнинг ташқарисида бўлиб, бири биринчи параллел чизиқда кесувчи чизиқнинг бир тарафида, иккинчиси иккинчи параллел чизиқда кесувчи чизиқнинг бошқа тарафида туриб, шакл кўринишида бир-бирига тамоман қарама-қарши бўлса, бу икки бурчак зовиятони мутабодилатони (ташқи икки алмашинувчи бурчак) дейилади. Масалан, 64-шаклдаги 1 ва 7, 2 ва 6 рақамли бурчаклар ташқи алмашинувчи бурчаклардир.

г) **ЗОВИЯТНИ МУБОДИЛАТНИ ДОХИЛАТОН (ИЧКИ АЛМАШИНУВЧИ БУРЧАКЛАР)**. Агар мазкур бурчаклардан қайсилари параллел чизиқ ичида бўлса, улардан ҳар икки бурчакдан бири биринчи параллел чизиққа ёпишиб, иккинчиси иккинчи параллел чизиққа ёпишган бўлса, бири кесувчи чизиқнинг бир тарафида, иккинчиси иккинчи тарафида бўлса (ҳайъат ва шаклда бир-бирига тамоман мухолиф бўлса), булар иккита ички алмашинувчи бурчаклар дейилади. Масалан, 64-шаклдаги 3 ва 5, 4 ва 8 рақамли бурчаклар иккита ички алмашинувчи бурчаклардир.

д) **ЗОВИЯТНИ МУЖОВАРАТОН (ИЧКИ ЁНДОШ ЁКИ ҚЎШНИ БУРЧАКЛАР)**. Бир тўғри чизиқни ёки қўп тўғри чизиқни битта кесувчи чизиқ кесиб ўтганидан ҳосил бўлган иккита бурчакдан бирининг бир томони иккинчисининг бир томони билан умумий бўлса, булар зовиятони мужоваратон (ички ёндош ёки қўшни бурчаклар) дейилади. Масалан, 65-шаклдаги 1 ва 2, 2 ва 3, 3 ва 4, 4 ва 1 бурчаклар қўшни бурчаклардир.

е) **ЗОВИЯТНИ РАЪСАН МУТАҚОБИЛАТОН (ҚАРАМА-ҚАРШИ — ВЕРТИКАЛ БУРЧАКЛАР)**. Агар иккита бурчак ўзларининг тўлдирувчи бурчаклари билан бирга бир доира ташкил этса, бу икки бурчак доиранинг икки тарафида



65-шакл.

дай бўлмаса, хатти мутавозий (параллел чизик), деганимиз ҳақиқий эмаслиги ўз-ўзидан исбот бўлади. Масалан, фараз қилайлик, 66-шаклда AB кесувчи чизик кесиб ўтган икки JT ва LC чизикларининг параллел бўлган-бўлмаганига шубҳа пайдо бўлди. Демак, ночор ўлчаб кўрмоққа муҳтож бўлдик. Шу ҳолда мазкур йўл билан ўлчаб билиш мумкин:

1) Ўнгдаги хориж мақомидаги 1 ва 8 рақамли икки бурчакнинг даражасини ўлчаб жам қиламиз. Масалан, биринчи бурчак 80 даража, 8- бурчак 100 , уларни жам қилсак, $80^\circ + 100^\circ = 180^\circ$, ярим доирани ташкил этди. Маълум бўлдики, параллел чизик (хатти мутавозий) деганимиз тўғридир.

2) Ўнгдаги ички мақомидаги 4 ва 5 рақамли икки бурчакнинг даражасини жам қилиб кўрамиз. Масалан, 4-бурчакнинг даражаси 100° , 5-бурчакнинг даражаси 80° экан, жами 180° бўлди. Маълум бўлдики, булар ҳам бир-бирига тўлдирувчи (мутаммим) бўлиб, ярим доирани ташкил этган. Мувозий (параллел) дейиш тўғри.

3) Чап икки ташқи мақомидаги 2 ва 7 бурчакларнинг даражаларини ўлчаб кўрамизки, 2-бурчак 100 , 7-бурчак 80 даража, жам қилсак, $100 + 80 = 180$, ярим доирани ташкил қилди. Демак, мувозий (параллел) деганимиз тўғридир.

4) Чап икки ички мақомидаги 3 ва 6 рақамли бурчакларнинг даражасини ўлчаб жам қилинади. Масалан, 3-бурчакнинг даражаси 80 , 6-бурчакнинг даражаси 100 , жам қиламиз, $100 + 80 = 180$, булар ҳам бир-бирларига тўлдирувчи (мутаммим) бўлиб, ярим доирани ташкил қилди. Маълум бўладики, параллел чизик деганимиз тўғридир.

55. БУРЧАКЛАРНИ ЎЗ-ЎЗИГА ТАТБИҚ ҚИЛИШ БИЛАН ПАРАЛЛЕЛЛИКНИ ИМТИҲОН ҚИЛИШ.

1) Буни 64-шакл тимсолида баён қилинган қоида билан имтиҳон қилиш мумкин. Масалан, 65-шаклдаги бир-бирига икки хорижий мубодил (ташқи алмашинувчи) бўлган 1 ва 7 рақамли бурчакларнинг даражаларини ўлчаб кўрдикки, биринчи бурчак ҳам (80°), 7-бурчак ҳам (80°) бир-бирларига тенгдир. Бу тенглик параллел чизик ҳақиқий параллел эканига далилдир.

2) 2 ва 8 рақамли бурчакларни бир-бирига татбиқ қилдик, кўрдикки, 2-бурчак ҳам 100° , 8-бурчак ҳам 100° дир. Бу икки хорижий мубодил (ташқи алмашинувчи) бурчакларнинг тенгликлари ҳам параллел чизик ҳақиқий параллел эканига далилдир.

горизонтал бўлган-бўлмаганини билиш учун 67-шаклда кўрсатилгандек, 1 ва 2-бурчакларни бир-бирига тенг қиламиз, кўрамизки, ҳар иккиси 90 даражали бўлиб, ярим доирани ташкил этади. Бундан маълум бўладики, амуд (перпендикуляр) ҳам ҳақиқий, уфқий (горизонтал) ҳам ҳақиқий ва тўғридир. 3 ва 7 бурчакларнинг татбиқи ҳам шу кабилдир.

1) Энди икки амуд (перпендикуляр)нинг параллел бўлган-бўлмаганини билиш учун ўлчашда 1-ва 3-бурчакларни бир-бирига татбиқ қилиш (солиштириш) лозим. Масалан, татбиқ қилиб кўрсак, 1-ва 3-бурчакларнинг ҳар иккиси 90 даражага тенгдир. Демак, ҳукм қиламизки, амудлар параллелдир.

2) 2-ва 3-бурчакларни ҳам татбиқ қиламиз, кўрамизки, ҳар иккиси 90 даражага тенгдир. Бу тенглик далилки, ҳар икки амуд параллелдир. Демак, ҳар икки мувофиқ (мос) бурчакларнинг даражалари параллелликка далилдир.

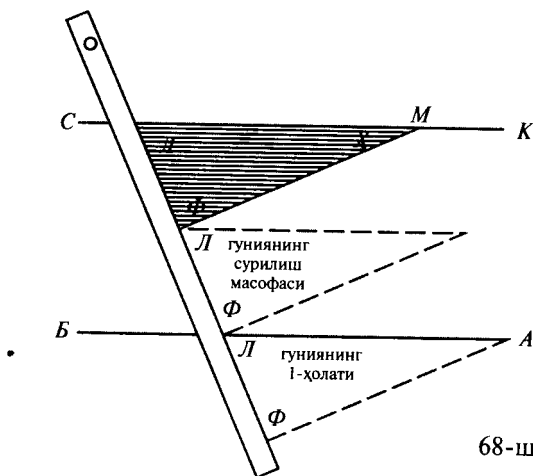
3) Ёки *СТК* бурчаги билан *ФЛҚ* бурчагини татбиқ этамиз, ҳар иккиси 90 даражага эга бўлган бурчаклардир, жами ярим доирани ташкил этади. Ҳукм қиламизки, параллелдир.

4) 1-бурчак билан 4-бурчакни татбиқ қилиб кўрсак, ҳар иккиси ҳам 90° ли икки тўғри бурчаклардир, жами ярим доирага тенгдир. Ҳукм қиламизки, ҳақиқий параллелдир.

5) 2-ва 3-рақамли бурчакларни татбиқ қиламиз, кўрамизки, ҳар иккиси 90° ли икки тўғри бурчаклар бўлиб, ярим доирага тенг. Биламизки, икки амуд бир-бирига параллелдир.

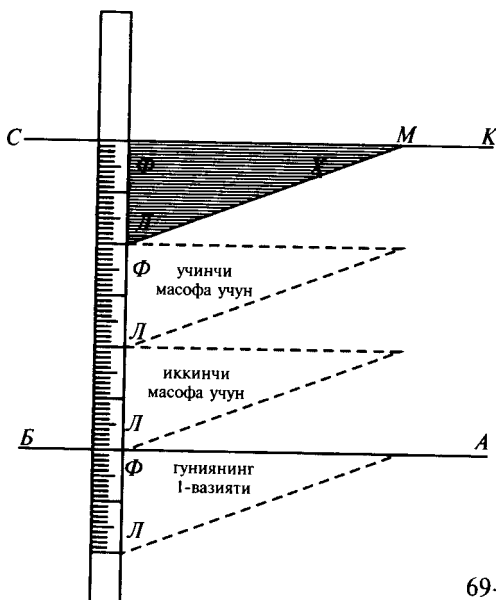
57. ГУНИЯ БИЛАН ПАРАЛЛЕЛ ЧИЗИҚ ЧИЗИШ. 1) Бир тўғри чизик устидан яна иккинчи параллел тўғри чизикни гуния орқали ҳам чизиш мумкин. Бу қуйидагича амалга оширилади: 68-шаклда кўринган тартибда *АВ* тўғри чизик узра *М* нуқтасидан иккинчи тўғри чизик чизиш учун биринчи *АВ* тўғри чизикқа гуниянинг ватар қоимасини, яъни *ХЛ* томонини тўла ёпиштириб, энг қисқа томонига, яъни қоима (тўғрилиқ) томони бўлган *ЛФ* томонига жадвал тахта (чизғич)ни теккизиб, чизғични кўзфатмай, фақат гунияни чизғич устидан олмай юқорига сурилади. Гуниянинг *ХЛ* томони *М* нуқтасига етганда ушбу томондан бир *КС* тўғри чизик тортилса, бу тўғри чизик аввалги *АВ* тўғри чизикқа параллел бўлади. Мисоли 68-шаклда кўрсатилган.

2) Гуния билан бир тўғри чизик узра яна бир чизик чизиш юқоридаги қоида билан қуйидаги усул бўйича ҳам мумкинлигини, юқорида 68-шаклда жадвал тахта (чизғич)

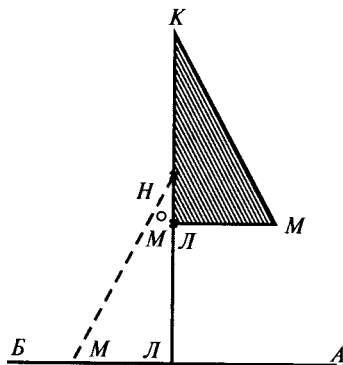


68-шакл.

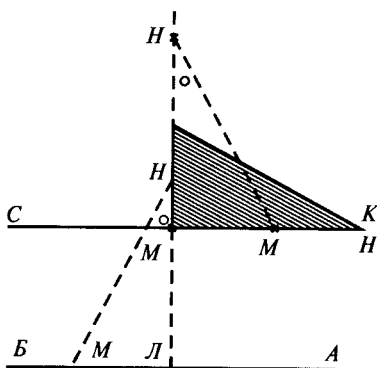
вазияти оғма вазиятда эди. Бу ҳолатда 69-шаклда қоима тўғри кўринишда ҳосил бўлади. Масалан, мазкур шаклда AB тўғри чизиғи узра яна KC тўғри чизиғини M нуқтасидан чизиш керак бўлса, биз аввало AB тўғри чизиқнинг паст тарафига гуниянинг ўрта уфқий томонини, яъни $\chi\Phi$ томонини теккизиб, ΦL томонига жадвал тахта (чизғич)ни тўлиқ



69-шакл.



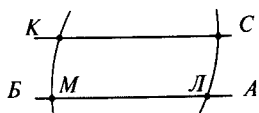
70-шакл.



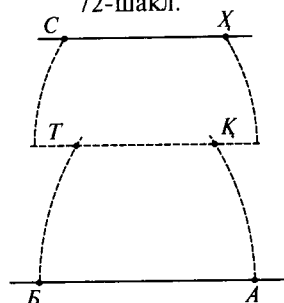
71-шакл.

теккизиб, сўнгра гунияни чизгичдан ажратмаган ҳолда юқорига суриб, M нуқтасига етказгандан сўнг, гуниянинг Φ томонидан бир тўғри чизиқ чизсак, AB чизигига параллел бўлади. Бунга далил учун гуниянинг тўғри бўлиши кифоядир. Лекин туширмоқ учун фараз қиламизки, ΦL томони 20 см экан, унинг ҳар икки вазияти ўртасида ҳосил бўлган ички алмашинувчи бурчакларнинг ΦL томонларини ўлчаймизки, улар ҳам 20 см дан экан. Демак, ҳукм қиламизки, AB чизигига CK чизиги параллелдир.

3) Агар жадвал тахта (чизгич) алоҳида мавжуд бўлмаса, фақат гуния билан ҳам тўғри чизиқ узра иккинчи тўғри чизиқ чизиш мумкин. Бунинг йўли шуки, масалан, 70-шаклдаги каби AB тўғри чизиги узра иккинчи LM параллел чизиқни чизиш учун биринчи вазиятда гуниянинг LM томонини мазкур тўғри чизиққа теккизиб, параллел чизиқ чизиш лозим бўлган ўридан гуниянинг LN томонида бир M нуқта ҳосил қилинади. Гуниянинг N бурчагига ҳам бир нуқта қўйилади. Шундан сўнг гунияни кўтариб олиб, L бурчагини мазкур M нуқтага тенг ҳолда, LN томонини биринчи вазиятнинг LN томонига ёпиштириб, гуниянинг M томонида яна бир нуқта ҳосил қилинади. Сўнг гунияни олиб, ҳар икки M нуқта устидан гунияни LN томонга ёпиштириб, бир тўғри чизиқ тортиладики, бу чизиқ AB чизигига параллел бўлади. Бу таълимга 60-шакл етарли бўлса ҳам учинчи вазият— буларнинг ҳар икки M нуқталари устидан параллел чизиқ тортилиши 71-шаклда исбот қилинди.



72-шакл.



73-шакл.

58. ПАРГОР БИЛАН ПАРАЛЛЕЛ ЧИЗИҚ ЧИЗИШ УСУЛИ.

1) Бир тўғри чизиққа иккинчи тўғри параллел чизиқни чизиш керак бўлганда жадвал тахта (чизғич) ҳамда гуния ҳам мавжуд бўлмаса, фақат паргор (циркул) билан параллел чизиқ чизиш мумкин. Бунинг усули шуки, масалан, 72-шаклдаги AB тўғри чизиғининг икки охирига яқин иккита LM нуқтасини тайин қилиб, сўнг параллел чизиқ чизиш керак бўлган ўриндан ҳам AB тўғри чизиғининг бир томон охири, масалан, L нуқтасига қарама-қарши бир нуқта ҳосил қиламиз. Масалан,

S нуқтасини ҳосил қиламиз. Сўнгра, паргорнинг оёқларини AB чизиғи LM нуқталарининг масофасига қадар очиб, бир оёғини мазкур L нуқтасига ўрнатиб, иккинчи оёғи билан M нуқтадан бошлаб юқорига бир қавс тортамизки, қавснинг миқдори LS нуқталарининг масофасидан зиёдароқ бўлади. Сўнгра, паргор билан LS масофасини ўлчаб олиб, шу ўлчов билан M нуқтадан бошлаб қавсни ўлчаймиз. Қавснинг қайси жойига ўлчовимиз етса, ўша жойга K нуқтасини пайдо қиламиз. Сўнгра, SK нуқталари устидан бир тўғри чизиқ тортамиз, бу аввалги AB тўғри чизиғига параллел бўлади. Мисоли 72-шаклда кўрсатилган.

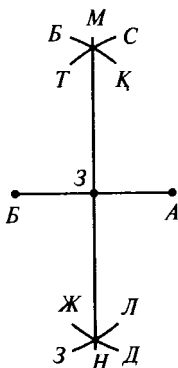
2) Агар AB тўғри чизиғига тортилиши зарур бўлган иккинчи параллел тўғри чизиқнинг ўрни узоқ масофали бўлса ва биринчи тўғри чизиқнинг қаддига баробар бўлган паргор етмайдиган даражада бўлса, бу вақтда 72-шаклда тайин бўлган қоида билан иккита штрих чизиқ ҳосил қилиб, мазкур нуқталардан бир параллел чизиқни биринчи вазият билан чизиб, сўнгра, мазкур қоида билан биринчи вазиятдан ўлчаб, параллел чизиқ тортамиз. Масалан, 73-шаклдаги каби, AB тўғри чизиқнинг A нуқтасига паргорнинг бир оёғини қўйиб, иккинчи оёғи билан юқорига қараб бир қавс (ёй) тортамиз. Сўнгра паргорнинг ўлчовини бузилмаган ҳолда олиб, бир оёғини тўғри чизиқнинг B нуқтасига ўрнатиб, иккинчи оёғи билан A нуқтадан бошлаб,

юқорига бир қавс тортамыз. Сўнгра, A нуқтадан тортилган қавснинг юқори тарафига бир Q нуқтасини ҳосил қиламыз. Ушбу нуқта билан A нуқтасини паргор билан ўлчаб, ушбу ўлчов билан иккинчи қавсни ҳам B нуқтасидан бошлаб ўлчаб, ўлчовимиз етган жойида бир T нуқтасини ҳосил қиламыз.

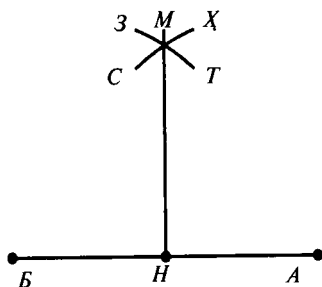
Сўнгра бу икки QT нуқталари устидан бир тўғри чизиқни биринчи вазият бўйича чизиб, ушбу биринчи вазиятдаги тўғри чизиқнинг Q нуқтасига паргорнинг бир оёғини қўйиб, иккинчи оёғи билан тўғри чизиқнинг T нуқта тарафидаги охиридан бошлаб яна бир қавс тортамыз. Сўнгра, паргорни олиб, бир оёғини T нуқтасига қўйиб, иккинчи оёғи билан Q нуқта тарафи охиридан бошлаб, бир қавс тортамыз. Шундан сўнг, Q нуқта қавснинг юқори тарафида бир нуқтани ҳосил қилиб, ушбу Q ва X нуқталарининг масофасига тенг ўлчаб, T нуқта қавсига ҳам шу ўлчовда бир S нуқта ҳосил қиламыз. Сўнгра ҳар икки XS нуқталари устидан бир тўғри чизиқни тортсак, AB тўғри чизиққа параллел тўғри чизиқ ҳосил бўлади. Мисоли 73-шаклда кўрсатилган.

59. ПАРГОР БИЛАН БИР ТЎҒРИ ЧИЗИҚҚА АМУД (ПЕРПЕНДИКУЛЯР) ЧИЗИШ. 1) Паргор билан бир тўғри чизиқ узра иккинчи тўғри чизиқни ўзаро кесиб ўтувчи амуд чизиш мумкин. Масалан, 74-шаклда кўрсатилгани каби, AB тўғри чизиқнинг устидан MN амудини чизиш учун паргорнинг оёғини AB чизиғи қадар ёки камроқ даражада очиб, бир оёғини A нуқтасига ўрнатиб, иккинчи оёғи билан тўғри чизиқнинг тахминан ўртасига қарши юқори тарафига бир доира ёйи (ST қавси)ни чизиб, сўнгра, шу қавс билан қарама-қарши бўлган жойга тўғри чизиқнинг остига ҳам бир доира ёйи (JD қавси)ни чизамиз. Сўнгра, паргорнинг оёқларини масофаси бузилмаган ҳолда мустақкам оёғини B нуқтага қўйиб, яна тўғри чизиқнинг ҳар икки тарафига, ҳар икки қавс устидан яна икки кесишувчи қавс (LF ва KK қавслари) чизамиз.

Демак, икки қавсдан кесиб ўтган иккита бошқа қавснинг кесишган нуқталарида M ва N нуқталарини ҳосил қилиб, шу икки нуқта устидан бир тўғри чизиқ — MN чизиғи тортилса, бу чизиқ аввалги AB тўғри чизиғига амуд бўлади. Масалан, 74-шаклдан равшандирки, AB тўғри чизиқнинг ўртасидаги кесишган жой Z нуқтадан эътиборан, ҳар бир чизиқ кейингисига амуддир.



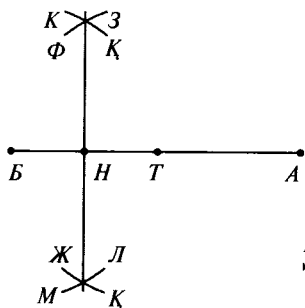
74-шакл.



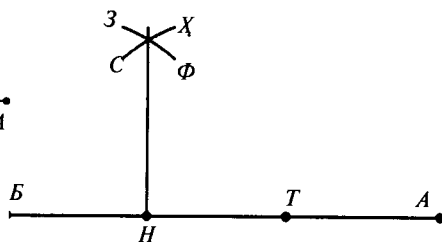
75-шакл.

2) Агар AB тўғри чизиғига бир томондан амуд чизиш лозим бўлса, иккинчи тарафида бўш ўрин бўлмаса, бу ҳолда мазкур тўғри чизиқни паргор билан ўлчаб, тенг икки қисмга бўлиб, бўлинган жойида H нуқтаси ҳосил қилинади. Масалан, 75-шаклдаги каби. Сўнгра, тўғри чизиқнинг A нуқтасига паргорнинг бир оёғини қўйиб, яхши ўрнатиб, иккинчи оёғи билан мазкур чизиқнинг юқори тарафига, H нуқтанинг қарши ўрнига бир қавс доира ($ХС$ қавси)ни ташкил этамиз. Сўнгра паргор оёқларининг орасидаги масофани бузмай олиб, бир оёғини B нуқтасига ўрнатиб, иккинчи оёғи билан мазкур қавс устидан кесишувчи бир қавс ($ТЗ$ қавси)ни чизамиз. Бу кесишган жойда M нуқтани ҳосил қилиб, шу M нуқтаси билан H нуқта устидан бир MH тўғри чизиқни тортамыз. Бу чизиқ аввалги тўғри чизиққа амуд бўлади. Мисоли 75-шаклда.

60. ТЎҒРИ ЧИЗИҚНИНГ ЎРТАСИ БЎЛМАГАН ЖОЙДАН АМУД ЧИЗИШ. Агар AB тўғри чизиқнинг ўрта нуқтасидан эмас, бошқа нуқтасидан амуд чизиш лозим бўлса, ўша керакли ўринга бир H нуқтаси ҳосил қиламиз, масалан, 76-шаклдаги каби. Сўнгра, шу H нуқта билан бир тўғри чизиқнинг қисқа тарафи, масалан, B нуқтаси орасини ўлчагандан сўнг шу ўлчов билан H нуқтасидан бошлаб A нуқта тарафга ўлчаймиз. Ўлчовимиз етган жойга T нуқта ҳосил қиламиз, яъни H нуқтаси T ва B нуқталари орасидаги масофанинг ярми бўлади. Сўнгра, ўтган қоида бўйича 74—75-шакллар қоидалари билан паргорда қавс чизадиган бўлсак, қавсларнинг кесишган жойларидан бир тўғри чизиқ



76-шакл.



77-шакл.

чизсак, бу чизиқларимиз аввалги AB тўғри чизиғига амуд бўлади, хоҳ кесишган бўлсин, хоҳ ёпишган бўлсин. Мисоли 76—77-шакллардан очиқ равшандир.

61. САТҲИ МУСТАВИЙ (ТЕКИС САТҲЛАР). Абьоди салоса (уч ўлчам)дан фақат узунлик ва кенгликка эга бўлган нарсанинг сатҳ дейилиши аввалда маълум бўлди. Аммо сатҳи муставий деб устига бир тўғри чизиқли нарса, масалан, тахта (чизғич) қўйилганда, мазкур чизғичнинг ҳар бир нуқтаси тамоман сатҳга ётган бўлса, ҳеч бир нуқтаси сатҳдан узилмаса, шу ётган чизғичнинг ҳар бир вазият ва ҳолати ўзгармаса, шу сатҳ муставий сатҳ (текис сатҳ) дейилади. Масалан, мактабнинг доскаси (қора тахта)нинг сатҳи текис сатҳдир, чунки чизғич хоҳ амуд ҳолда, хоҳ эгилган ҳолда, хоҳ уфқий (горизонтал) ҳолда доскага қўйилса, унинг барча нуқталари доскага баробар тегиб туради. Унинг печкаларига чизғични амуд ҳолда қўйсак, тўлиқ ёпишиб туради, лекин горизонтал ёки ётиқ вазиятда тўлиқ тегиб турмайди. Демак, бу печка ҳам сатҳдир, лекин эгик ёки юмалоқ (мудаваар) сатҳ дейилади, бироқ текис сатҳ эмас.

62. САТҲИ МУСТАВИЙИ ЛУЗУМИЙ (ЛОЗИМ БЎЛГАН ТЕКИС САТҲ). Параллел чизиқ таърифида ва параллел чизиқларни бир кесувчи чизиқ кесиб ўтганидан ҳосил бўлган бурчаклар баҳсида бу параллел чизиқларнинг бир текис сатҳ устида бўлиши лозим эканлигидан бу баҳслардаги параллелларнинг бир текис сатҳдаликлари фараз ва қабул этилгандир, ва шундоқ эътибор этмоқ керак.

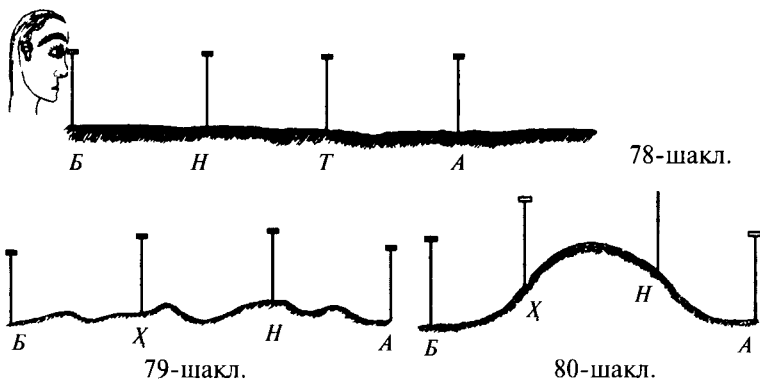
63. АРОЗИЙ (ЕР) УСТИДАГИ АМАЛИЁТЛАР. ТЎҒРИ ЧИЗИҚНИ ЎЛЧАШ, ТЎҒРИ ЧИЗИҚНИ КЎРСАТИШ, БУРЧАКНИ ЎЛЧАШ. Ер юзида, масалан, 78-шаклдаги каби A ва B нуқталари орасида тўғри чизиқни чизиш учун, аввало, A ва B нуқталарига шоқулий (амудий) вазиятда

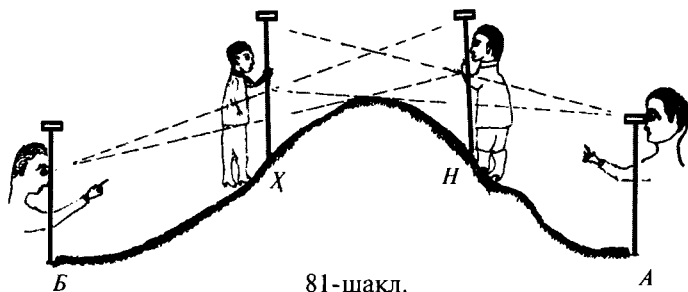
битта-битта шохис (қозик) қоқилади. Сўнгра, буларнинг орасида, *АВ* нуқталарининг бир-биридан узоқлигига яраша, кўпгина қозикларни барчасининг узунлиги баробар бўлмоқ шарти билан, шоқулий (перпендикуляр) вазиятда ҳар икки *АВ* ўртасига шундай шаклда қоқиладики, масалан, *А* нуқта-сидан қараган кишига ҳамма қозиклар гўё биттадек кўринадиган бўлсин.

Бунинг учун, ўртадаги шохис (қозик)ларни ерга қоқишда, ақалли, икки одам бўлиши лозим. Бири 78-шаклдаги каби охириги бир шохисдан қараб туриб, шохис қоқувчи ўз ёрдамчисига (иккинчи кишига) қўл билан ишора қилиб, ўнг-сўлга, деб туриши керак. Иккинчи киши унинг фармонига мувофиқ равишда қозик қоқади. Агарда, *АНХБ* қозиклари гўёки битта қозикдек кўринса, бу қозикларнинг ўринлари бир тўғри чизик устида бўлган бўлади.

64. Ёки ернинг паст-баландлик жойлари бўлганда 79-шаклдаги каби, бу шохис нуқталарининг бир сатҳ устидаги чизилган уфқий (горизонтал)лари, яъни ҳақиқий масофалари бир тўғри чизик устида бўлган бўладики, агар бу қозиклар ўрнидан ариқ қазилса, *А, Н, Х Б* нуқталарнинг ости тўғри чизик (тўғри ариқ) бўлади. Мисоли 79-шаклда кўрсатилган.

65. Агар бир жойга тўғри чизик чизиш лозим бўлган вақтда, масалан, *А* нуқтаси билан *Б* нуқтаси орасида чизик чизиш лозим бўлса, ўрта масофаси баланд бўлиб, 80-шаклдаги каби *А* нуқтадан қараганда *Б* нуқтанинг шохисини (қозигини) кўриш мумкин бўлмаса, бу ҳолда ўртага *Н* ва *Х* қозиклари ўрнатиладики, *Н* нуқтадан қараганда *Б* шохиси (қозиги)ни, *Х* нуқтадан қараганда *А* шохиси (қозиги)ни





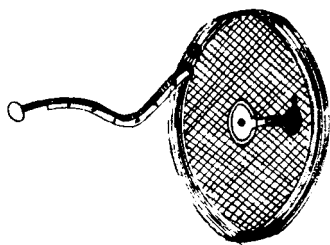
81-шакл.

кўриш мумкин бўлсин. Сўнгра, аввал, масалан, *A* нуқтадан *X* қозиғига қараб, ўртадаги *H* қозиғи тўғри бўлгунча, гўё битта қозиқдек қатор бўлгунча, қўл билан ўнгга ва сўлга деб ишора қилиб тўғриланади. Масалан, 81-шаклдаги каби *B* қозиғидан *H* қозиғига қараб, ўртадаги *X* нуқтаси гўё биттадек кўрингунча тўғриланади. Бу тўғрилаш билан *X* қозиғини *A* нуқтадан қараб тўғриланган ўрни ўзгаргани сабабли яна такроран *A* нуқтадан *X* қозиғига қараб, ўртадаги *H* қозиғини ишора билан тўғриланади. Сўнгра такрор *B* нуқтадан *H* қозиғига қараб, ўртадаги *X* қозиғи тўғриланади ва ҳоказо, то икки томон нуқта қозиғи бир бўлиб кўрингунча тўғриланиши керак. Тўғрилангандан сўнг, бу тўртта қозиқ битта тўғри чизиққа санчилган бўлади.

Огоҳлантириш. Мазкур масалани тасвир қилиш учун ўнг ва сўлнинг шаклда кўрсатилиши мумкин бўлмагани сабабли, ночор, ўнг тараф расми юқорига ва сўл тараф расми пастга томон чизилди. Мисоли 81-шаклдир.

66. ЕР УСТИДА ТЎҒРИ ЧИЗИҚНИ ЎЛЧАШ.

1) МАСОФА ШАРИДИ. Ер юзасидаги узунликни ўлчаш учун газ, сажин, метр деган ўлчовлар ишлатилади. Демак, ишлатиладиган чизиқ ёлғиз узунликка эга бўлганлиги сабабли, табиийки, шу ўлчовлар билан ўлчанади. Бироқ, катта ер тўғри чизиғи узун бўлган маҳалларда газ, сажин, метрлар билан ўлчаб, чизиқни тўғри қилиш қийин. Замоннинг ўзгариши сабабли, юқорида айтилганлардан бошқа „масофа шариди“ исмли 82-шаклдаги каби таноб асбоби ишлатилмоқда. Бу таноб юмалоқ қути ичидаги ўқ темирга ўралган бўлиб, бир учи мазкур темирга банд бўлади, иккинчи учига ҳалқа банд қилиниб, ташқарига чиқариб қўйилган бўлади. Ишлатиш пайтида ҳалқадан тортиб, танобни чиқариб, фойдаланилади. Бўшагандан сўнг бир



82-шакл.

тарафида ўқнинг учига банд қилинган тугмани кўтариб олиб, шу тугмадан ушлаб, ўқи айлантирилса, ўқ ўзига танобни тортиб ўраб олади. Ушбу танобга газ, сажин, метр, дйюм ва бошқа ўлчовларнинг ишорати (белгиси) қўйилган бўлади. Мисоли 82-шаклда кўрсатилган.

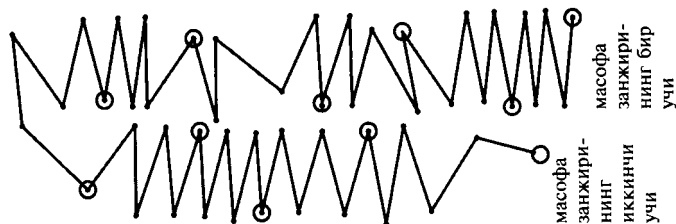
2) МАСОҲА (МАСОФА)

ЗАНЖИРИ. Агар баъзи вақтда

шамол бўлиб, мазкур масофа шаридини қимирлатиб, тўғри туришига тўсқинлик қилса, бу вақтда ерни ҳақиқий тўғри ўлчаш учун 83-шаклда кўрсатилган масофа занжири ишлатилади. Бу занжир кўпгина темир симлардан тузилган бўлиб, ҳар бирининг узунлиги 20 см дан иборат бўлгани учун ҳар бир 5 та донаси бир метрни ташкил этади. Ҳар бир беш донаси охирида метрга ишора бўлиши учун бир катта сариқ ҳалқа боғлаб қўйилган бўлади. Бу занжирнинг бутуни ўн метр бўлганлигидан ҳаммаси элликта симдан иборат бўлиб, ҳар икки томон охиридаги ҳалқаси ҳам ҳисобга киргани сабабидан икки охиридаги симлари ҳалқага қадар ҳиссаси қисқа бўлади. Мисоли 83-шаклда кўрсатилган.

67. ТЎҒРИ ЧИЗИҚ АМАЛИ. Масофа шариди билан масофа занжирининг нима эканини билгандан сўнг, булар билан тўғри чизиқни ўлчаш амали қандай усулда бўлишини кўриб ўтайлик.

Ер устида бир тўғри чизиқни ўлчаш учун, аввало, ўтган қоидада баён қилинганидек, ер бир неча қозиклар билан чизиқ қилинади. Сўнгра масофа шариди ёки масофа занжи-



83-шакл.

рини, агар ер текис уфқий (горизонтал) бўлса, ерга судрамасдан бир қозикдан иккинчи қозикнинг масофасини, ундан учинчи қозикнинг масофасини ва ҳоказо ўлчанади. Ҳар икки ўлчов ўртасини ёндафтарга қайд қилинади. Қозиклар тамом бўлгандан сўнг дафтардаги масофаларнинг ҳаммасини кўшилса, бу барча масофа бир тўғри чизик бўлган бўлади.

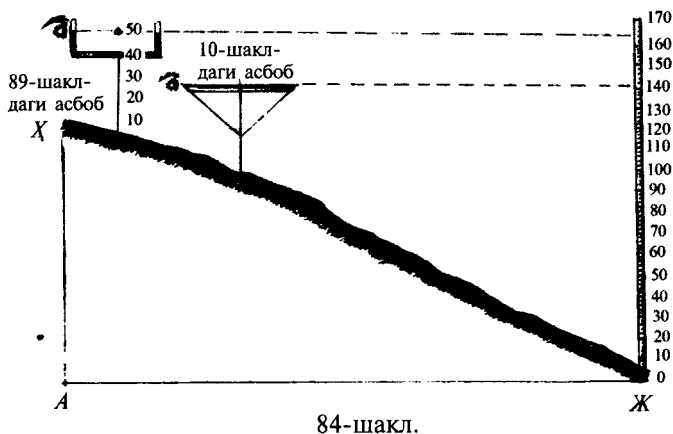
Ўлчашда масофа занжирининг ҳалқаси ҳам ҳисобга кирганлиги сабабли, қозикнинг охирига етгунча ёрдамчи ҳам ҳалқанинг ташқи тарафидан қозик қадаб ўлчаши керак. Ўлчовчи ҳам масофа занжирини тамом ёзгандан сўнг ҳалқанинг иккинчи охирини ташқи тарафига қадар ўлчамоғи керак. Демак, бу ўлчов учун ақалли икки одам бўлуб, бири занжирнинг учини олиб, олдинда қозик томонга юради. Иккинчи одам занжирнинг иккинчи учини ушлаб, биринчи қозикқа тенглаб туради. Биринчи одам биринчи қозикдан иккинчи қозикқа қараб, иккинчи одам иккинчи қозикдан учинчи қозикқа қараб юради.

Биринчи одам иккинчи қозикқа етиб тўхтаганда занжир ёки шарид тортилган вақтда иккинчи одам тўхтаб, занжирларни ўлчайди. Демак, ҳар эҳтимолга қарши бу иккинчи одам бир неча 20—30 см лик қозик олиб юрмоғи лозимдир. Чунки, агар икки қозикнинг ораси 10 метрдан зиёда бўлганда занжирнинг узунлиги етарли бўлмайди. Бу ҳолда занжирнинг охири етган жойга бир қозик санчиб кетади. Биринчи одам келганда мазкур қозикдан бошлаб, иккинчи қозикқача етмай қолган масофани алоҳида ўлчаб олади ва ён дафтарига қайд қилиб, яна ишига давом этади.

Иккинчи одамнинг қўлидаги қозиклар ерга санчилса, уни биринчи одам суғуриб олиб, юради ҳамда шу қозикларнинг сони нечага етса, ўлчов сони шунча бўлиб, ҳисоби маълум бўлади. Бу ўлчов (10 метр)нинг устига темир қозикдан бошлаб, алоҳида ўлчанган масофа кўшилади. Масалан, икки қозикнинг ораси бир занжир узунлигидан 5 метр 40 см зиёдаси бўлса, жамини 15 метр 40 см ҳисобланади.

68. Агар ер юзида 84-шаклдагидек қисқача оғиш, яъни бир тарафга нишаблик бўлса, бу ҳолда тўғри чизик тортишни икки йўл билан олиб бориш мумкин: ё уфқий тўғри чизик билан ёки ернинг нишаблигига қараб ўлчанади.

Тўғри чизикни ўлчашдан мақсад — нима бўлса, шунга кўра, бу усуллардан бири танлаб олинади. Масалан, агар

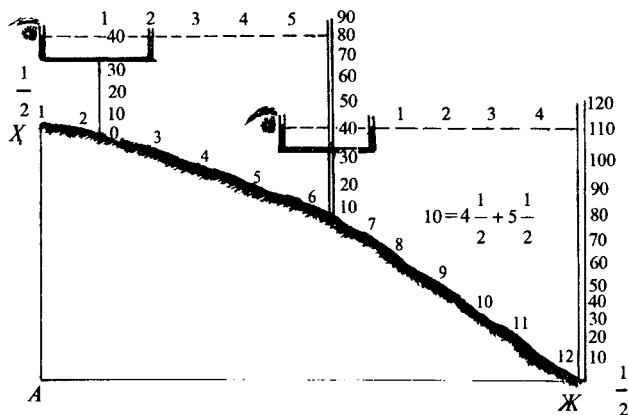


план ёки харита чизиш ишлари орасида тўғри чизиқ чизиш мақсад бўлса, план ва хариталардаги масофалар доимо уфқий бўлиб, ерлар узра бўлган саҳн ва масофанинг расмлари қоғозларда текис сатҳ узра чизилган мазкур тўғри чизиқ ҳам уфқий бўлиб чизилиши табиий зарурдир. Масалан, 84-шаклдаги ерни план қилинганда нотекислик масофасини эътибор қилинмай, уфқий тўғри чизиқ билан ўлчанади. Мазкур шаклдаги ЖХ тўғри чизигини уфқий сувратда ўлчаш Х қозигидан бошланади, яъни ушбу чизиққа ўтган бобдаги 10-шакл асбоби ёки келгуси бобдаги 88-шаклдаги асбобни қўйиб, бу асбобдан қараш билан, яъни тўғри қараш (мустақим назар) билан Ж қозигидан уфқий даражаси аниқланади. Ёки ернинг охирида тўғри қарашга ёндашган ҳолда бир тош ташланса, мазкур тошнинг тушган жойи уфқий тўғри чизиқдир.

Равшандирки, бу усул билан ўлчаш 10 метрга баробар бўлган жой нишаблиги сабабидан, албатта, ўз эгри сатҳи 10 метрдан зиёда бўлади. Лекин бу зиёдаси планга олинмайди, яъни ЖХ уфқий тўғри чизиги билан ўлчашда гўё ЖА тўғри чизиги ўлчанган бўлади. Мисоли 84-шаклда келтирилган.

Мазкур усул билан уфқий тўғри чизиқ ўлчангандан сўнг шаклдаги асбобнинг узунлик миқдорини ўлчаб, шу миқдорни қозиқ миқдоридан олиб ташланса, қолдиқ Ж ва Х нуқталари орасидаги баландлик бўлиши равшандир.

69. Агар ЖХ нуқталарининг масофаси узоклиги ёки ер баландлигининг кўплиги сабабидан қозиқнинг узунлиги



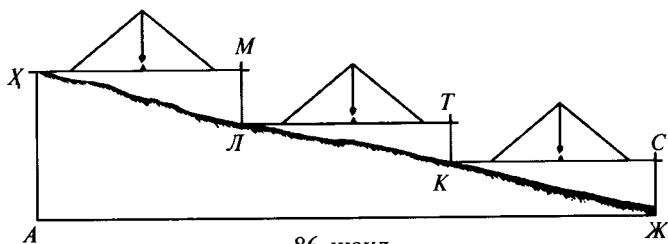
85-шакл.

етарли бўлмаса, бу ҳолда қозикни икки мартадан кўпроқ кўчириб, қозикнинг устига асбобни қўйиб, ўлчаш мумкин. Мисоли 85-шакл.

Мазкур шаклда ернинг эгрилик масофаси $121/2$ сантиметр бўлса ҳам планда уфқий масофоси эътибори билан 10 см масофага мослаб чизилади. Ернинг баландлиги 1-вазиятда 40 ни 80 дан олиш, қолган 40-ни иккинчи вазиятда 110 дан олиш, қолган 70 даражанинг ҳар икки вазиятдаги даражасининг жами $70+40=110$ даража баландлиги маълум бўлди, яъни *Ж* ва *А* нуқталарининг масофаси 10 см, *АХ* баландлиги 110 даража экани исбот бўлди.

70. Агар, 86-шаклдаги ер баландлигини уфқий сатҳда ўлчаш учун даражали қозик, 10-шаклдаги асбоб ёки 89-шаклдаги асбоб мавжуд бўлмаса, у вақтда буни 7 ва 8-шаклдардаги асбоблар билан амалга ошириш мумкин. Масалан, 86-шаклдаги бир-биридан паст ва баландлигини ўлчаб билиш мумкин бўлган ўша *Ж* ва *Х* нуқталарини ўлчаш учун, аввало, *Х* нуқтасидан бошлаб, бир тахтанинг бир учини *Х* нуқтасига қўйиб, иккинчи учини уфқий вазиятда ушлаб туриб, устига 8-шакл асбобини қўйиб, ҳақиқий уфқийлиги аниқлангандан сўнг, иккинчи томон охирига бир қозикни шоқулий (перпендикуляр) вазиятда қоқилади. Бунинг ҳам ҳақиқий шоқулий бўлганлигини 7-шакл асбоби билан текшириб кўрилади. Сўнгра қозикнинг миқдор қоматини дафтарга қайд этиладики, бу *ЛМ* миқдор, албатта, *Л* ва *Х* нуқталари орасидаги баландлик миқдори эканлиги аёнدير.

Сўнгра, мазкур тахтани олиб, қозикнинг ўрнига унинг

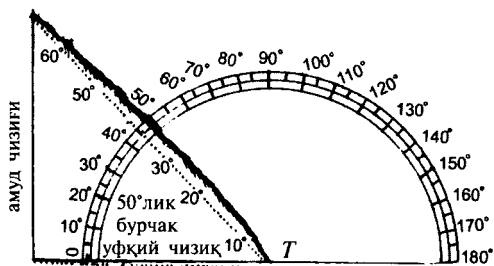


86-шакл.

бир учини қўйиб, иккинчи учини K нуқтасидаги қозиққа қўйилади. Яна 8-шаклдаги асбоб билан тахтани уфқий ва 7-шаклдаги асбоб билан ёки гуния билан қозиқни шоқулий қилиб, қозиқнинг KT масофасини дафтарга қайд қилинадики, бу масофа K ва L нуқталари орасидаги масофанинг баландлигидир, ҳоказо. $ЖС$ даражаси ҳам шу каби ўлчаниб, ўртадаги қозиқларнинг даражаси жам қилинса, даражаларнинг жами $ЖХ$ нуқталарининг $АХ$ амудлик даражаси баландлиги бўлади. Уфқий тахталар узунлиги йиғиндиси $Ж$ ва $Х$ нуқталарининг уфқий масофаси, яъни $ЖА$ масофаси бўлади. Мисоли 86-шаклда кўрсатилган.

71. ИККИНЧИ ХИЛИ, ЯЪНИ НИШОБ ЕРНИНГ ЭГРИЛИГИНИ ЎЛЧАШ. Агар 84, 85, 86-шаклларда кўрилган эгри ерни ўз эгрилигига кўра эгри ҳолда ўлчаш лозим бўлса, бу вақтда масофа шаридини ёки занжирини ернинг табиий узунлиги узра ерга мутавозий (параллел) қилиб ёзилади ва шариднинг охири бўлган жойга тош ташлаш билан эмас, балки тахминий назар билан таъйин қилинади. Чунки, тошнинг табиий оғирлиги шоқулан (перпендикуляр) ҳолда ерга тушганидан, шариднинг охирига параллел тушмай, балки бир оз узоқроқ масофага тушиши аёнدير. Бунинг эса хато эканлиги равшандир. Шунинг учун шарид ёки занжирнинг охири етган жойни тахминий назарга олиш зарурдир. Бошқа амалиётда ҳам шу каби уфқий ерда тўғри чизиқ ўлчаш кабидир.

Аммо жуда эгри ер бўлса, бу таъриф қилинган усул ва амалиётлар билан ўлчанилмайди, чунки шарид ёки занжирни ғоятда қисқа ушлаш билан бу амалиёт ва шунга ўхшашлар билан ўлчаш мумкин бўлса ҳам, бироқ баъзи қийинчиликлар ва мушкилотлар сабабли ортиқча эгри ерларда тўғри чизиқ ўлчаш учун ер юзасида бўладиган мусаллас

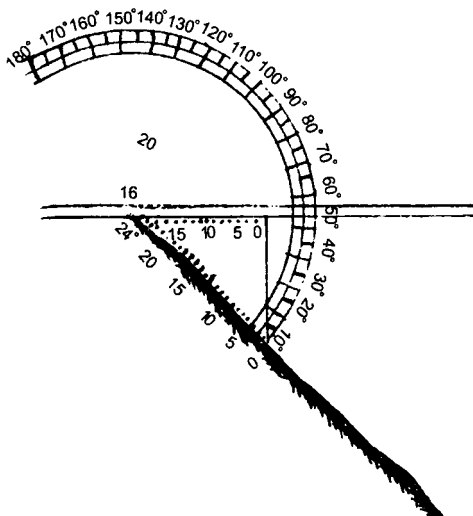


87-шакл.

(учлик)ларни ўлчаш усулини ўз махсус фаслида тайин бўлган усуллар билан бу тўғри чизиқни ўлчамасдан ҳам тайин қилиш мумкиндир.

72. Масалан, 87- шаклда кўрилгани каби, бир ортиқча эгри ернинг баландлигини уфқийга эътиборан неча миқдордалигини минқала (транспортир) даражаси билан билиш мумкиндир. Бу шундай усулдаки, мазкур ернинг охириги бурчаги T нуқтасига минқала марказини тенглаштириб, минқаланинг тўғри чизиқ тарафини уфқий вазиятда ушлаб, ер баландлигини минқала даражасига татбиқ қиламиз. Демак, 87-шаклда исбот бўлдики, ернинг баландлиги 50 даражага тўғри келди, яъни 50 даражали бурчак ҳосил бўлди. Сўнгра, ернинг эгрилик сатҳи ўлчангандан сўнг ҳисоб қиламиз, 50 даражали бурчакнинг бир томонини уфқий деб эътибор қилинганда иккинчи томони фаразан (тахминан) 68-метр бўлса, ушбу 68 метр нуқтасидан тортганимизда, уфқий томони 48 метрлик нуқтасига етди. Демак, ҳукм қиламизки, бу ернинг эгрилиги тўғри чизиқ бўйича 68 метр, уфқий тўғри чизиқ бўйича 48 метр бўлади. Мисоли 87-шаклда кўрсатилган.

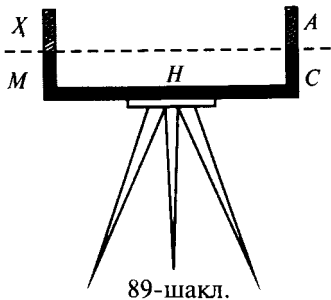
73. Ёки ортиқча баландлик ернинг энг баланд жойи охирига бир жадвал тахтани уфқий вазиятда бир учини қўйиб, иккинчи учини бир амудга қўйиб, ҳақиқий уфқийлиги текширилгандан сўнг, минқала (транспортир) нинг марказини баландликнинг охирига етказган ҳолда ерга ўрнатиб, ер билан жадвал орасида ҳосил бўлган бурчакнинг минқалада етган даражасини кўриб, сўнгра марказ билан амуд ўртасидаги жадвални ўлчаш керак. Сўнгра марказ билан амуд орасидаги ерни ўлчаб, шу ўлчовни ҳисоб қиламиз. Масалан, 88-шаклда кўрдикки, бурчакнинг даражаси 42° ,



88-шакл.

умумий қоидаки, 42 даражалик бурчакнинг бир томонини уфқий эътибор қилиб, унга амуд ҳосил қилинганда бу уфқий томонига иккинчи томони бир ярим ҳисса бўлади. Масалан, ушбу шаклда уфқий томони, яъни жадвал масофаси 16 метр экан, демак, ён томони 24 метрдир. Ернинг барча эгрилиги 63 метр эди, ҳукм қиламизки, шу ернинг уфқий тўғри чизиги 42 метрдир.

74. МАВЗЕИ МАҲДУБА (ДЎНГ ЕР) ЎЛЧОВИ. Агар бир жойнинг вазияти бир томонга текис нишаб бўлмай, балки паст ва баландлиги ҳар хил бўлса ёки сатҳи ҳар хил ва масофаси узоқ бўлса, бу ҳолда ҳам 86-шаклдаги каби чизғич ва шохис (қозик)лар билан тўғри чизик ўлчаш учун бир неча марта қозик қоқишга зарурат бўлади. Бу эса ортиқча қийинчилик ва харж бўлади. Демак, бу тариқа амалиёт учун 80-шаклда кўрсатилган асбобдан ёки 89-шаклда кўрилган асбоб (тасвия мойийа)дан фойдаланилади. Тасвия мойийа (сувли текислаш) асбоби



89-шакл.

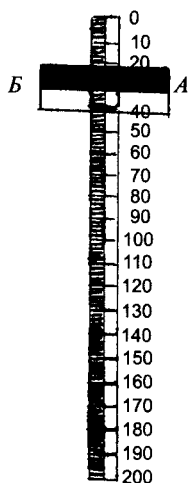
қуйидагидан иборат бўлиб, 89-шаклда кўрилганидек, *H* найчасининг икки учига икки *A* ва *X* найчалари пайванд қилинадики, бу икки найча асли шишадан бўлиши лозим ҳамда ушбу пайвандларнинг жойи тўсилган ва банд бўлмаслиги, ҳар бир найчанинг тешиги бошқасининг тешигига тегиб турган бўлиши лозим. Сўнгра *H* найчаси тўлиб, *A* ва *X* найчаларининг ярмига етар миқдорда сув солинса, ҳар икки тарафидаги *A* ва *X* найчалардаги сувнинг етган *C* ва *M* нуқталари бир-бирига уфқий (горизонтал) бўлади.

Бу асбобни қўллаш учун у сепо (уч оёқ)ли ёғоч устига ўрнатиб фойдаланилади. Мисоли 89-ва 85-шаклларда кўрилгани каби.

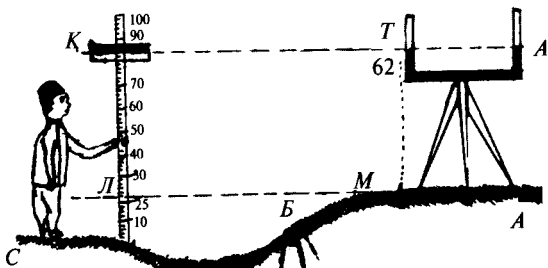
Демак, бу асбоб билан ўлчашда мазкур тасвияи моййа (сувли текислаш) асбобини сепояга ўрнатиб, бир тараф сув турган жойдан, масалан, *M* нуқтасидан бир кўз билан қараб, ҳар икки тараф сувнинг тўғрисида қараганда кўзнинг нури уфқий тўғри чизиқ бўлади. Шунга биноан, бу тўғри чизиқнинг ер юзасида дуч келадиган нуқталари битта тўғри сатҳ устида бўлади. Асбобнинг *C* ва *M* нуқталаридан ўтган кўз нурлари чизиғи етган жойини текшириш учун 89-шаклда кўрилгани каби бир кўз билан боқилади. Дуч келиш вақтини аниқлашга белги учун 90-шаклда кўрилган асбоб қўлланади.

Бу асбоб бир қозикқа ўхшаш бўлиб, тўлиқ баландлиги метр, сажин, газ ёки вершок ўлчов белгиларига эга. Шохис (қозик) узра ҳаракатланувчи *AB* тахтаси бўлиб, бу тахтанинг ярми қора ва ярми оққа бўялган бўлиб, бу икки рангни фарқ қилдирадиган чизиқ шохиснинг қайси рақамга тўғри келишини кўриш учун тахтанинг ўртасида тешик қилинган бўлади. Мисоли 90-шаклда кўрсатилган.

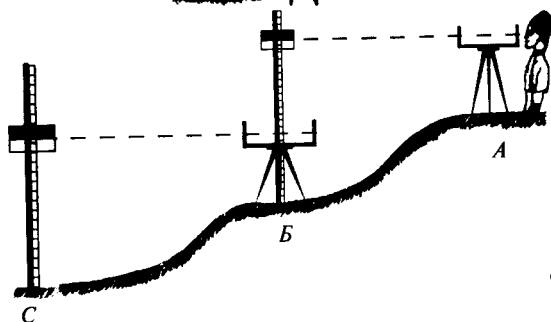
Бу асбобни билгандан сўнг, ер устида жойлашган иккита нуқтанинг бир-биридан баландлигини шу асбоб ёрдамида билишнинг йўлини кўрсатамиз. Масалан, 91-шаклда *A* ва *C* нуқталарининг бир-биридан баландлиги қанчалик эканини кўрмоқ керак. Буни билиш учун баланд томонга сув тасвияси сепоя устига ўрнатилиб, бошқа шохис нуқтага шоқулий (перпендикуляр) қўйилади. Сув тасвия-



90-шакл.



91-шакл.



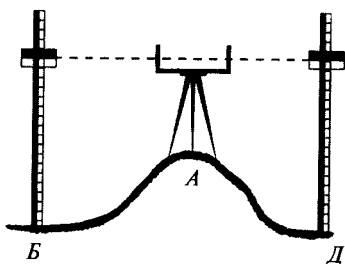
92-шакл.

сидан шу йўл билан қараб, нур чизигининг шохисдаги қайси рақамга етгани тайин қилинади. Бунинг учун шохисда турган одамга қўл билан ишора қилиб, AB тахтасини баландга ё пастга ҳаракатлантириш билан кўз нурига баробар қилинади, шу даражадаки, AB тахтанинг қора ва оқ чизигига нур тегиши керак. Мисоли 91-шаклда кўрсатилган.

Сўнгра A ва C нуқталарнинг бир-биридан баландлиги қанчалик эканини кўрайлик. Бунинг учун сув тасвиясининг M ва T нуқталаридан B нуқтаси бўлган ер ўртасининг шохисда бўлган A , B нуқталари, яъни нур охири бўлган Q нуқтаси билан C нуқтаси бўлган ер ўртасидан олиб ташланади. Қолган тафовут баландлик бўлади. Масалан, сув тасвияси билан ер ўртаси 62 метрни шоқулий нур нуқтаси билан C нуқтаси ўртаси бўлган 84 метрдан олинди, қолган 22 метр сув тасвияси нуқтанинг баландлиги қанчалигини билдиради. Сув тасвияси билан ер ўртаси баландлигини шоқулан газ, вершок ёки метр билан ўлчаш ва бу миқдорни нурдан ўлчаб олиб, шохисдан олиб ташланса, баландлик тафозули (миқдори) келиб чиқади.

Агар баландлик тафозулини тайин қилмоқ мақсадимиз бўлган нуқталар 92-шаклда кўриб турилгани каби шохис қоматидан (қозиқ баландлигидан) зиёда тафозуллик бўлса,

бу вақтда ерларнинг ҳолатига кўра ўртада бир неча нуқта тайин этилади. Масалан, 92-шаклдаги каби ўртада *Б* нуқтаси тайин қилиниб, шу нуқтага шохис ўрнатилади ва *А* нуқтасидан сув тасвия билан мазкур усулда тафозул тайин қилинади. Сўнг шохис асбоби *Б* нуқтага кўчирилиб, шохиснинг *С* нуқтасига ўрнатилади. Мазкур усул билан тафозул тайин этилиб, ҳар икки тафозулни жам этилса, тафозулнинг жами *А* нуқтасининг *С* нуқтасидан тафозул миқдори бўлади.

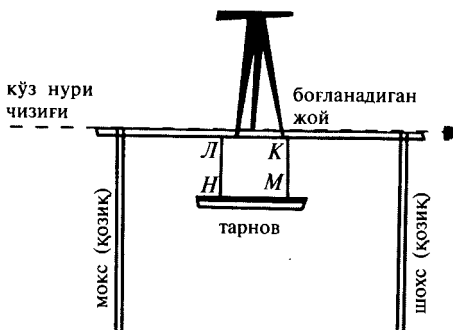


93-шакл.

Агар баландлик тафозулни тайин этиш мақсадимиз бўлган икки нуқта, масалан, 93-шаклдаги *Д* ва *Б* нуқталари каби бир-бирига кўринишдан тўсиқ, яъни ўртадаги нуқтаси каби баланд жойи бўлса ёки бир неча тўсиқ жойлар бўлса, бу вақтда асбобни мазкур баланд жойга ўрнатиб, икки томондаги керакли *Д* ва *Б* нуқталарига шохисни ўрнатиб, айтилган усул бўйича, баландлик тафозулини чиқариб оламиз. Мисоли 93-шаклда кўрсатилган.

Агар сув тасвияси асбоби бўлмаса, 10-шаклда кўрсатилган асбоб ишлатиладики, бу ҳам бир нав тасвиядир, баёни ўз вақтида келтирилган.

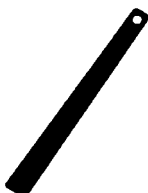
Агар 10-шаклдаги асбобни ишлатиш учун унга уфқий амуд қилиш муяссар бўлмаса, бу вақтда учинчи хил сув тасвияси ҳам мумкин. Чунончи, 94-шаклда кўрилгани каби икки дона шохисни икки жойга ўрнатиб, ҳар иккиси устига яна бир тўғри ёғоч уфқий ҳолда қўйилади. Бу ёғоч



94-шакл.



95-шакл.



96-шакл.

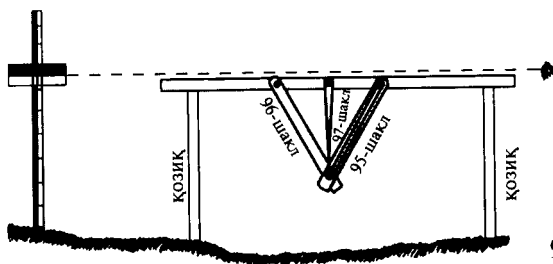


97-шакл.

ўртасининг икки жойидан, яъни *К* ва *Л* нуқталаридан ип боғлаб, ҳар икки ипнинг иккинчи охирини тарновнинг икки ниҳоясига банд қилинади. Икки ипнинг бўйи узунликда тенг бўлиши лозим, яъни *К* ва *М* ҳамда *Л* ва *Н* нуқталарининг ўрта масофаси баробар бўлиши шартдир. Сўнгра мазкур тарновга сув солинади. Сувнинг тасвияси тенг бўлмаса, баланд тарафни шохисдан бир оз пастга тушириб, баробар қилинади. Сўнгра ёғочнинг туришига кўз нурунинг тўғрилигини тегиб турувчи қилиб, бир кўз билан даражали шохисга қараб, мазкур ҳолатда баландлик чиқариб олинади.

Агар тарновни ҳам топиш мумкин бўлмаса, бу вақтда саққола тасвияси, яъни оғирлик билан ўлчаш бир неча усуллар билан мумкиндир. Лекин, мисол учун, икки-уч усулини кўрсатиш билан кифояланилади.

Масалан, бир маъданий жадвал тахта (чизғич) бор. Узунлиги бўйича ўртаси ёриқ бўлади. Бир томони охирида алоҳида бир тешик бўлади, масалан, 95-шаклдаги каби. Яна бир жадвал бўлиб, бир томон охирида битта тешиги бўлади. Иккинчи томон охирида бир қуббаси бўлиб, унинг боши гарданидан йўғонроқ бўлади. Масалан, 96-шаклдаги каби. Яна бир жадвал бўлиб, ғоятда тўғри бўлади, унинг бир томони йўғонроқ бўлиб, шу томони охирида тешиги бор. Бошқа томони игна каби ғоятда ингичка бўлади. Масалан, 97-шаклдаги каби.



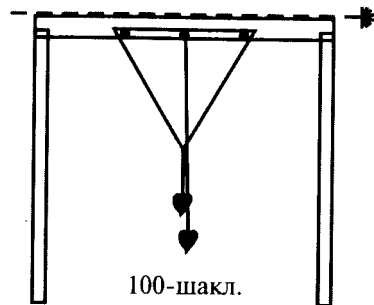
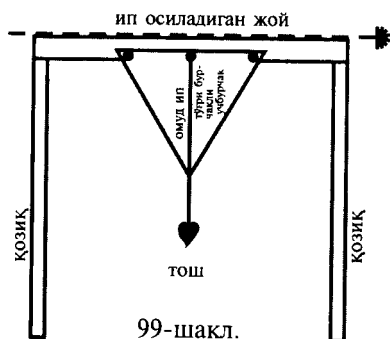
98-шакл.

Сўнг 98-шаклдаги маслук (ёғоч) ўртасидан учта А, Б, Ж нуқталари тайин қилинади. Бу нуқталарнинг ҳар иккисининг масофаси бошқасига тенг бўлади. Мазкур нуқталарнинг биринчисига 95-шаклдаги жадвалнинг тешигидан мих қоқилади. Тешикнинг миқдоридан михнинг миқдори ингич-кароқ бўлиши шарт. Сўнгра иккинчи нуқтага 97-шаклдаги жадвал тешигидан мих қоқилади. Учинчи нуқтага 96-шаклдаги жадвалнинг тешигидан михланади. Сўнгра 96-шаклнинг куббасини 95-шакл жадвалининг ёриғига киргизиб қўйиладики, ҳар икки жадвал ўз табиий оғирлиги билан пастга оған бўлиб, кубба ёриғининг охирида тўхтайдди. 97-шаклнинг учи ҳам мазкур куббага тўғри бўлса, маслук (ёғоч) уфқий бўлади. Аксинча бўлса, баланд тарафни шохисдан бир неча даража тушириб, тенг қилинади. Мисоли 98-шаклда кўрсатилган.

Агар 95, 96, 97-рақамли жадвал тахта (чизғич)лар топишнинг имкони бўлмаса, юпқа тахта ёки тунукадан мусалласи қоимат уз-зовия (ўткир бурчакли учбурчак) ясаб,

унинг қоёида, яъни узун томонидан уч нуқта, яъни иккита охириги нуқта ва битта ўрта нуқтадан мих билан мазкур маслук (ёғоч)га боғлаймиз. Ўрта нуқтага ипнинг бир томонини банд эттиб, иккинчи охирига тош боғлаб, шоқулий вазиятда қўямиз. Агар мазкур ип мазкур мусаллас (учбурчак)да амуд бўлиб, бурчакнинг охирига тенг бўлса, маслук уфқий ҳисобланади, йўқса, баланд тарафни шохис орқали тенг қиламиз. Мисоли 99-шаклда кўрсатилган.

Агар мусалласи қоимат уз-зовия (ўткир бурчакли учбурчак) қилишнинг имкони бўлмаса, бу ҳолда маслук (ёғоч) ўртасидан учта нуқтага мих қоқилади. Икки

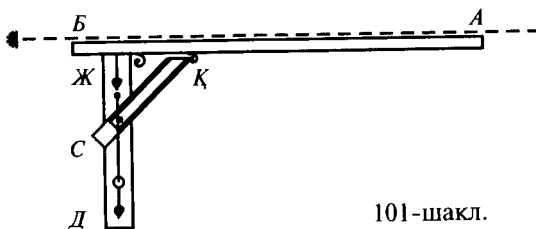


михнинг ўрта масофаси баробар бўлади. Битта ипнинг иккита охирини икки тарафдаги михга банд қилиб, яна ўртасига бир тош осилади. Сўнгра ўртадаги михга бошқа бир ипнинг бир томонини банд қилиб, иккинчи томонининг охирига тош осилади. Агар ҳар икки тошнинг ипи параллел бўлса, маслук уфқийдир, йўқса, шохис орқали маслук параллел қилинади. Мисоли 100-шаклда кўрсатилган.

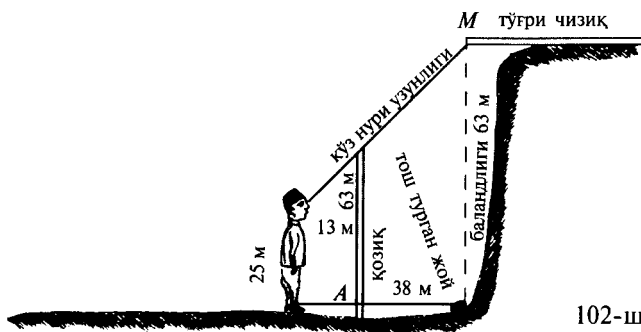
Валекин, агар муяссар бўлса, ўлчаш усули шуки, 101-шаклда кўрсатилгани каби, бир *АВ* тўғри ёғоч иккинчи бир тўғри амуд *ЖД* га маъдан билан банд қилинади. Сўнгра бир *СҚ* жадвалининг охириги бир томонидан маслукка михланади, шу даражадаки, ушбу жадвалнинг ҳам ушбу ниҳояси маъданий бандакли бўлиб, ёзилмоғи ва йиғилмоғи мумкин бўлади ҳамда бу жадвалнинг ўртаси 95-шаклдаги жадвал каби машқуқ ул-васат (ўртаси ёрилган) бўлади. Ушбу ёриқнинг ўртасидан бир винт, яъни бурама мих ўтказиб, амудга банд қилинади. Сўнгра амуднинг бир нуқтасига бир мих қоқиб, унга бир ипнинг бир учи банд қилинади. Иккинчи учига бир оғир нарса осилади. Ўша оғир нарса банд қилинган жойга яқин нуқтадан яна бир ҳалқалик мих қоқилиб, ип шу ҳалқадан ўтказилган бўлади.

Демак, амуднинг вазияти ҳақиқий амуд бўлса, мазкур ип ҳалқанинг ўртасида ҳеч томонга тегмай, муаллақ, шоқулий бўлиб туради. Агар ҳалқага тегиб турса, амудни хилоф томонга кўтариб, ҳақиқий амуд қилинади. Маслукни ҳам амуднинг ўртасига параллел нуқтасига шоқулий қилиб осиладики, бу шоқулий аввалги шоқулийга тенг туради. Агар тенг бўлмаса, маслукни кўтариш ёки тушириш билан тенг қилинади. Сўнгра мазкур ёриқ жадвалнинг винтини бураб, маҳкам қилинади, токи маслукнинг вазияти барқарор туради. Мисоли 101-шаклда кўрсатилган.

Бу чизилган асбобдан қайси бири мавжуд бўлса, ўша



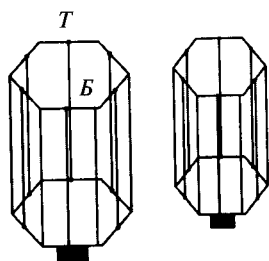
101-шакл.



билан тафозул нуқталарини чиқариб олиш мумкин, бироқ баъзи ернинг баландлиги шохиснинг бўйидан ортиқ бўлиб, ўрта нуқтадан сепоя (уч оёқ)ни ва асбобни ўрнатиш мумкин бўлмаса, яъни баландлик жой жуда тик бўлса, бу ҳолда 102-шаклдаги каби юқорида бир оз текис уфқий жой мавжуд бўлса, ўша жойга бир тўғри жадвални уфқий ҳолатда ўрнатиб, унинг бир учигаги M нуқтадан бир ипни боғлаб тушириб, шоқул ҳолда узунлигини ўлчаш билан мақсад ҳосил бўлади. Агар ип топилмаса, мазкур жадвалнинг M нуқтасидан бир тош ташлаб, унинг тушган жойини тайин қилгандан сўнг, бир шохисни паст нуқталардан бирига, масалан, A нуқтага амуд ҳолда ўрнатиб, шу шохис бошидан баланд ерга қараймиз. Шунда кўз нури чизиғи шохиснинг боши билан баланд ернинг баланд нуқтасига тегиб турувчи бўлсин. Сўнг тушган тош ери билан ўзимиз турган жойимизнинг ўртасини ўлчаймиз. Сўнгра, кўзимизга параллел бўлган нуқтасидан то баланд нуқтасигача бизнинг қоматимиздан зиёда тафозулини ўлчаб, неча метр бўлса, уни аввалги масофага тош тушган жой билан ўз турган жойимизнинг ўртасидаги миқдорга кўпайтирамиз. Сўнг кўпайтиришдан ҳосил бўлганни шохис билан ўз турган жойимиз ўртасидаги масофага тақсим қиламиз. Ташқи қисмга ўз қоматимизни, яъни ер билан кўзимизнинг ўртасини кўшамиз.

Демак, миқдорнинг жами баландлик миқдоридир. Бошқа нуқталарни ўтган бобдаги усуллар бўйича чиқариб олинади. Мисоли 102-шаклда кўрсатилган.

Агар, бу тариқа ҳисоблаш орқали асбоблар амали билан баландликни чиқариб олиш хоҳиши бўлса, бу вақтда сув тасвияси ва ҳисоблаш амали ўрнида бу фан учун лозим бўладиган асбоблар, яъни мазкур кўтарилган нуқтанинг паст



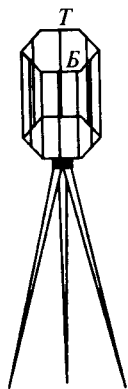
103-шакл.

нуқтадан баландлик тафозулини кўрсатувчи асбоблар бу китобнинг учинчи қисмида — план олиш баҳсида кўрсатиладиган усул ва асбоблардир, ўша ерга мурожаат лозим.

Ер юзасида план олиш амалиётида тўғри чизиқ кўрсатиш, тўғри чизиқни ўлчаш, нуқталарнинг бир-биридан баландлигини билдириш, ер юзасида бир тўғри чизиққа бир амуд чизиқни кўрсатиш қайси асбоб билан ва қайси тартиблар бўйича бўлишини кўрсатиш лозим бўлди.

Ер юзасида бир тўғри чизиқ узра бир амуд тўғри чизиқнинг расми „меъмор гунияси“, „маншури мусамман“ номли асбоб билан чизилади. Бу асбоб асосан маъдандан тайёрланган маншури мусамман (саккизлик призма)дан иборат бўлиб, саккиз томонли фонус шакли бўлиб, ост ва уст томонлари бир-бирига тенг бўлади. У ҳар томони амудий шакли узун бир жисмдан иборатдир. Ичи бўш ва холий бўлиб, ҳар бир саккиз чўзинчоқнинг ўртасида ёки ён устида саккиз дона ғоят кичик, 103-шаклда кўрсатилгани каби, панжараси бор.

Шунингдек, меъмор гунияси ост тарафида ҳам мазкур панжарага тамом параллел панжараси бўлади. Ва бу саккиз ост-уст панжаларининг ҳар биридан ўз параллели бўлган панжарага ғоятда ингичка сим ёки қил амудий тортилган бўлади. Асбобнинг тўлиқ бир-бирига қарши бўлган икки тараф панжарасидан, масалан, 103-шаклдаги *БТ* панжарасидан тортилган шоқул қиллардан кўз нурига теккизиб қаралганда, бу назардан ҳосил бўлган тўғри чизиқ бир томоннинг, яъни аввалги жиҳатининг этагида ҳам бўлмай, қарама-қарши томонида ҳам бўлмай, балки икки қарама-қарши томоннинг ўрта чегарасида бўлган икки жиҳатнинг шоқулий қилларига тегиб турган бўлиб, ўтган кўз нури тўғри чизиққа амуд бўлади. Чунки тартибли маншури мусамман (саккизлик призма) нинг бурчаклари ва томонлари бир-бирига



104-шакл.

тенглигидан ҳар бир томонларини битта томон восита қолиб, иккинчи томони амуд бўлади. Мисоли 103-шаклда кўрсатилган.

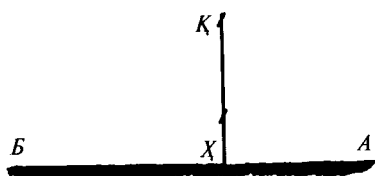
Аммо, ишлатилаётган вақтда 104-шаклдаги сепоялик(учоёқлик) расмдаги каби сепоя устига ўрнатиб фойдаланилади. Арз шулки, 103—104-шакллар 8 бурчакли бўлмай, 6 бурчакли бўлиши хатодир. Тўғриси шуки, ушбу рақамли шакл каби 8 бурчакли бўлади.

Энди бу таърифлардан маншури мусамман ва меъмор гунияси билан ер устида бир тўғри чизиққа иккинчи бир амуд тўғри чизиқни чизишнинг қайси усулда бўлиши ўз-ўзидан маълум бўлди. Масалан, ер устида бир тўғри чизиқдан ёки ўша тўғри чизиқнинг бирор нуқтасидан, ёки ўша тўғри чизиқдан ташқаридаги бир нуқтадан мазкур тўғри чизиққа амуд тушириш йўллари қуйидагилардир:

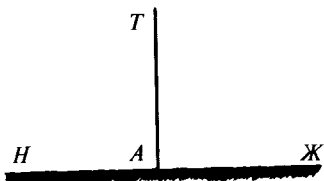
Аввало, биринчи ҳол. Масалан, 105-шакл. Бу тўғри чизиқ ўртасидаги X нуқтасидан бир тўғри амуд чизигини чизиш учун, аввало, AB тўғри чизиги 92-шаклда баён қилинган йўл билан бир кўз орқали қаралиб, A , B , X нуқталари тайин этилади. Сўнг X нуқтасининг тўлиқ шоқулияси (сепояси билан меъмор гунияси) ўрнатилади. Бу пайтда меъмор гуниясини ташкил этган тўғри чизиқнинг маншури мусамман меҳварининг, яъни маншурнинг ост ва уст асосларининг марказидан параллел ўтган тўғри чизиқнинг тўлиқ шоқулий бўлишига ва бу меҳвар шоқулийнинг ерга тўғри туриши, ердаги X нуқтасидан ўтишига қаттиқ диққат этмоқ керак.

Асбобни бу тартибда X нуқтасига ўрнатгандан сўнг ён томонидан бир-бирига қарши бўлган иккита қилларни A ва B нуқталарга тўғрилаш учун бир кўз билан қараб, A нуқтасига баробар бўлгандан сўнг гуниянинг иккинчи тарафига ўтиб, B нуқтасига қаралади. Агар тўғри бўлмаса, гунияни сепоя билан бир томонга бир оз юргизиб, яна ҳар икки тарафидан қараб, натижаси тенглаштирилади. Сўнгра гуниянинг ёнидан, яъни мазкур манзур бўлган қиллик томонининг ёнида бир ўрта томон қолдириб, иккинчи томонининг қилидан унга қарама-қарши бўлган қилга етказиб қаралса, бу тўғри чизиқнинг нури аввалги AB тўғри чизигига амуд бўлиб, X нуқтасидан A нуқтасига амуд чизиги тортилган бўлади.

Иккинчи ҳол. Масалан, 106-шаклдаги каби ер устидаги JH тўғри чизигига T нуқтасидан бир амуд чизиқ тортиш



105-шакл.

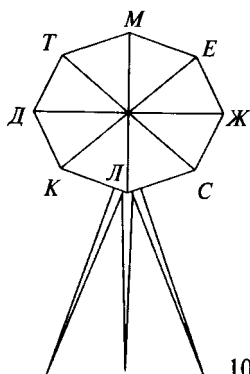


106-шакл.

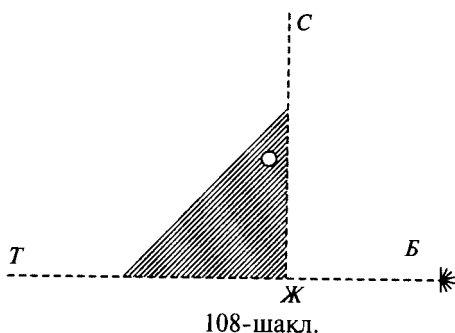
учун *ЖН* тўғри чизигидан ташқаридаги амуднинг туширилиши керак бўлган *T* нуқтасига параллел бўлган бир жойга гуния сепоясини ўрнатиб, аввало, 105-шаклдаги каби меъмор гуниясининг қарама-қарши ён томонидаги қил параллеллигини бир кўз билан қараш билан *Ж* нуқтасига, сўнг *H* нуқтасига тўлиқ баробар қилинади. Сўнгра меъмор гуниясининг манзур томонидан бир ўрта томон қолдириб, иккинчи томонидан унга қарама-қарши томон қилларининг тасвияси билан *T* нуқтасига қаралади. Агар нуқтаси тўлиқ параллел бўлмаса, сепояни бир томонга бир оз жилдирилиб, параллел бўлганидан сўнг, яна жилдирилиши натижасида ўзгариб қолиш эҳтимоли бўлганидан *Ж* ва *H* нуқталарини яна тенглаштириб, сўнгра *T* нуқтасига назар қилинади. Шу йўл билан меъмор гунияси бир жиҳатдан *Ж* ва *H* нуқталарига, иккинчи томондан, *T* нуқтасига тўлиқ тўғри бўлганидан сўнг, сепоя маркази бўлган нуқта билан *T* нуқтасининг ўртасидаги тўғри чизиқ аввалги *ЖН* тўғри чизигига ҳақиқий амуд бўлган бўлади, яъни *ТА* тўғри чизиги *ЖН* тўғри чизигига амуд бўлади. Мисоли 106-шаклда кўрсатилган.

Ер юзасида бир-бирига амуд бўлган чизиқларни тортиш учун маншури мусамман ва меъмор гунияси мавжуд бўлмаган тақдирда, улардан соддароқ бир неча хил асбоблар ясаб, улар орқали билиш ҳам мумкин. Масалан, 107-шаклда кўрсатилган тартибда бир тахтани устидан тўртта тўғри чизиқни бир марказ нуқтаси узра кесишувчи ҳолда чизиб, улардан ҳосил бўлган саккиз бурчакнинг ҳаммасини паргор билан ўлчаб, ўткирликда тенг қилинади, яъни ҳар бир бурчакнинг даражаси баробар, 45 даражали бўлади.

Сўнгра мазкур тахтанинг марказидан барча тўғри чизиқлар ўзаро кесишган жойидан миҳ билан қоziқ оёғига учидан банд қилинади. Сўнгра ер устида туриши керак бўлган икки нуқта томонга мазкур тахтанинг бирор тўғри чизиги мувофиқ вазиятда шохиси ерга санчилади ва бир кўз билан ер устидаги бир нуқтадан туриб, иккинчи нуқтага мазкур



107-шакл.

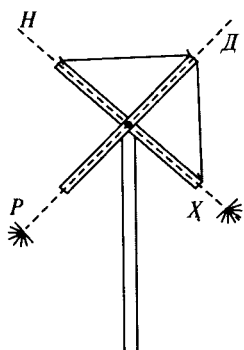


108-шакл.

тўғри чизиқнинг параллеллигига қаралади. Агар параллел бўлмаса, мазкур тахтани ўнгга ёки сўлга айлантириш билан параллел ҳолга келтирилади. Сўнг ушбу манзур томон бурчакдан бир бурчак ўтиб, иккинчи бурчак тўғри чизиғи бўйича қаралса, кўз нури аввалги тўғри чизиққа, масалан, *ЖД* тўғри чизиғига *ЛМ* кўз нурининг туриши амуд ҳолда бўлади. Аммо, амалда мазкур мусамман тахтанинг *ТС* ҳамда *ҚК* тўғри чизиқларига ҳожат фақат икки *ЖД* ва *ЛМ* тўғри чизиқлари етарлидир. Лекин мусамман тариқада ясалса, бу хусусан ғайри бўлган амалиётларда у ҳам, бу ҳам ўзига лозим вазифасини адо қилмоғи учун унга ҳам зарурат туғилиши мумкин. Асбобнинг мисоли 107-шаклда кўрсатилган.

Агар 107-шаклдаги тахта ҳам мавжуд бўлмаса, бу вақтда гуния тахтаси билан ҳам бир тўғри чизиқ узра амуд тўғри чизиқ тортиш мумкин. Чунончи, аввал кўз ташлаш билан бир тўғри чизиқ, масалан, *БТ* тўғри чизиғи тайин қилинади. Сўнгра бу кўз ташлашга гуниянинг бир томонини тўлиқ татбиқ қилиб, иккинчи томонидан бир тўғри чизиқ тортилса, бу чизиқлар бир-бирига тўла амуд бўлади. Агар *БТ* тўғри чизиғига ташқаридаги бир нуқтадан амуд тушириш лозим бўлса, гуниянинг бир томонини мазкур чизиққа ёпиштириб, керакли *Ж* нуқтасига бир кўз билан қаралади. Агар параллел бўлмаса, ўнг ва чапга юргизиш билан баробарлаб, сўнгра иккинчи томондан параллел чизиқ тортилса, бу *ЖС* чизиғи *БТ* чизиғига амуд бўлади. Мисоли 108-шаклда кўрсатилган.

Агар ер юзасида бир тўғри чизиқ узра иккинчи бир тўғри чизиқ тортиш учун гуния ҳам мавжуд бўлмаса, у

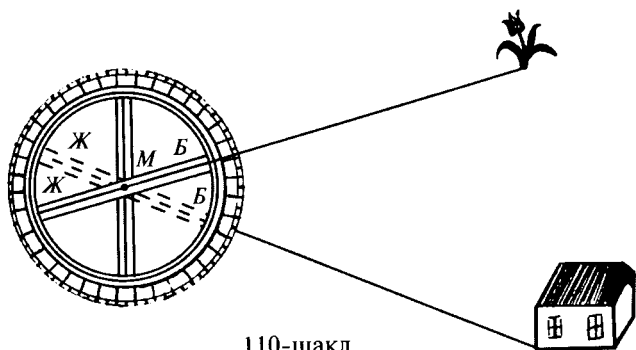


109-шакл.

вақтда иккита тўғри чизик ҳам узунасига, ҳам энига бир-бирига тенг ёғочнинг ўрта марказларини ўлчаш билан тайин қилиб, ҳар икки марказдан бир мих қоқиб, бир шохис узра банд қилинади. Сўнг мазкур иккита ёғочни бир-бирига амудлик шаклига келтириб, бир ёғочнинг бир учига бир узун ипнинг бир учини боғлаймиз ва ипнинг ўртасини иккинчи ёғочнинг бир учига боғлаб, иккинчи учини аввалги ёғочнинг иккинчи учига боғлаймиз, шу тариқадаки, ҳар икки бурчакда асослик ўрин тутган ипларнинг узунлиги тенг бўлиши шарт.

Сўнгра мазкур ёғочларнинг барча охир томонига ғоят ингичка мих қоқилади. Сўнг тўғри чизикнинг амуд чизикқа марказ бўлиши марказ бўлган ўринга шохисни шоқулий вазиятда санчиб, мазкур бўлган михлардан икки қарама-қарши михни бир кўзда қараш билан тўғри чизикқа, яъни *ХН* чизигига баробар татбиқ қилгандан кейин, яна қарама-қарши михлардан бир кўз билан қараб, *ДР* тўғри чизигини тортамыз. Бу тўғри чизик аввалги *ХН* чизигига тўлиқ амуд бўлади. Мисоли 109-шаклда кўрсатилган.

Ер юзасида жойлашган бурчакларни ўлчаш учун бу амалга махсус асбоблар бор ва бу асбобларнинг энг соддаси 110-шаклда кўрсатилган бўлиб, у бир доира шаклида ёғочдан ёки маъдандан ишланган ва даражалар тақсимотига эгадир. Бу доиранинг марказидан қутр (диометр) бўлган бир жадвал тахтанинг икки

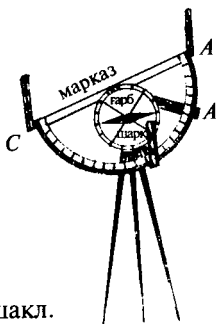


110-шакл.

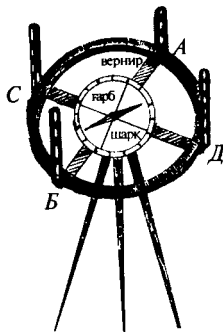
томон охири доирага боғланган ва бу жадвалнинг ўртаси доиранинг марказидан бир мих билан иккинчи бир тахтага банд қилинган. Бу тахта аввалги тахта билан айлана ҳаракатда бўлади. Қутбнамо (компас) каби бу асбоб билан бурчакни ўлчаш учун ер юзасида бурчакнинг раъи бўлган нуқтага бир стол ёки шунга ўхшаш бир сатҳли нарса ўрнатилиб, унинг устига бу асбоб қўйилади, шу даражадаки, асбобнинг маркази бурчакнинг нуқтасига параллел бўлишига диққат этиш лозим. Сўнг доирага қутр (диометр) бўлган *БЖ* тахтасининг бир томонга тўла татбиқ этилади. Аммо номер, яъни доира даражаларининг номери жадвалнинг бир учидан бошланган бўлиши керак. Демак, номернинг бошланиш ўрни бўлган нол жадвалнинг бир учида бўлиши табиийдирки, бурчакнинг бир томонига тахтани параллел қилинганда доиранинг ноли бурчак томонининг тўғри чизигида бўлади. Демак, доиранинг маркази, яъни *М* нуқтаси бурчак бошига тўлиқ параллел қилгандан сўнг, тахтанинг *Ж* нуқтаси томонидан бир кўз билан қараб, ўлчаниши манзур бўлган нуқтага кўз нури чизиги билан тўғрилиги тайин қилинишида доира ноли ушбу хат остида бўлади.

Сўнгра доира марказини кўриш мумкин бўлса, марказдан бир кўз билан қараб, ўлчаниши манзур бўлган иккинчи нуқтага тўлиқ татбиқ қилгандан кейин доира номери ўқиладики, иккинчи чизик нури қайси номерда бўлса, бурчак даражаси ҳам ўша номерда бўлади. Агар доира маркази кўринмайдиган бўлса, доирани иккинчи вазиятга айлантириб, қутр жадвали (диаметр тахтаси) туришига бир кўз билан қараб, татбиқ қилгандан сўнг, нолдан бошлаб неча номер ўтганлиги ўқилади. Бу номерлар мазкур бурчак даражасидир. Масалан, мазкур шаклда, аввало, *М* нуқтаси бўлган марказни бурчак бошига татбиқ қилиб, жадвални лола нуқтасига татбиқ қилиндики, бу вазиятда доира ноли шу чизикда эди. Сўнгра иккинчи вазиятда, иккинчи нуқта бўлган иморат нуқтасига татбиқ қилдик, доира ноли бу чизикқа кўчиб ўтди. Сўнгра биринчи тўғри чизик (лола чизиги)да доира номерини кўрдик. Нолдан бошлаб, 42-номерга ўтилди. Демак, ҳукм қиламизки, бу бурчак 42 даражали бурчакдир.

УСТУРЛОБ (АСТРОЛЯБИЯ) — ер юзида бурчакларни чуқур тадқиқ билан ўлчаш учун махсус устурлоб, оврупочада графометр номли бир асбоб бўлиб, 111 ва 112-шакллардаги каби ярим доира ва бутун доира шаклларида ишланганлари ҳам бор. Асли ёғочдан ёки маъдандан бўлиб, курра (доира)си



111-шакл.



112-шакл.

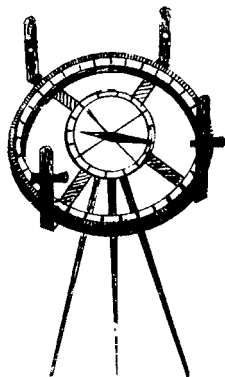
тақсимларга эгадир. Марказий доирасининг бири маҳкам ва иккинчиси ҳаракатланувчи бўлган иккита бир-бирига боғлиқ $ДС$ ва $АБ$ жадвал тахтаси (изодаси) таянч ён қисми бор. Бу изодаларнинг бошларида шоқул ҳолда боғланган лавҳаларда ёриқлар бор. $ДС$ изодага қотирилган бўлиб, бу изоданинг ноли, одатда, доиранинг тақсимот нолига ёпишган бўлади. Доиранинг ўртасида бир фусли (қибланома — компас) бор. Ҳаракатланувчи $АБ$ изодасининг учида (шаклда $А$ учида) даражаларнинг касри бўлган дақиқаларни тўлиқ кўрсатиши учун варнир тақсимоти номли тақсимоти бор. 111 ва 112-шаклларда кўрсатилган асбоб каби умумий кўриниши билан ўрнатилиб, ер устига қўйилади.

Устурлоб билан ер устида бир бурчакни ўлчаш учун устурлоб доирасини бурчак боши нуқтасига тўлиқ параллел қилиб, сепоя устига қўйиб, ерга ўрнатилади. Сепоя устида доира компас ёрдамида уфқий қилинади, яъни компаснинг игнаси ҳеч бир жойга тегмай, фақат марказида бирпас ҳаракат қиладиган бўлса, доира уфқий бўлди, демакдир. Сўнгра, маҳкам бўлган изодаси ер ўрнида ўлчами манзур нуқталардан бирига тўғрилиги аниқ бўлиши учун доирани ўнг ёки чапга айлантириб, изоданинг ёриқларидан бир кўз билан қаралади, шу тариқадаки, изоданинг ҳар икки лавҳасидан ўтадиган кўз нури чизиги керакли нуқтага етади. Сўнг сепоянинг остидаги вида, яъни бурама михни бураш билан изода тўлиқ қотирилади. Сўнг $АБ$ ҳаракатланувчи изодани ер устида бўлган иккинчи нуқтага айлантириб, ҳаракатланувчи изоданинг ёрлиқларидан иккинчи нуқта тўлиқ кўрилмаган замон бу изоданинг ҳам бир ниҳоясида бўлган варнир тақсимотининг устида кўрсатган номерлари ўлчаш керак бўлган нуқталар бурчагини миқдори бўлади.

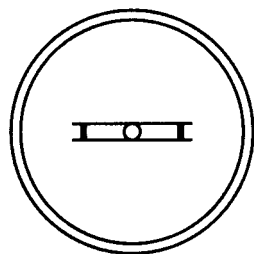
ДУРБИНЛИ УСТУРЛОБ. Агар ер устида ўлчаниши зарур бўлган бурчакнинг нуқталари бир-бирига узоқлиги сабабли кўриниши мумкин бўлмаса, бу ҳолда 112-шаклдаги устурлоб ёрдам беролмайди, балки унга махсус дурбинли устурлоб керак бўлади. Бунинг ҳам умумий ҳайъати чизиб кўрсатилган устурлоб билан бирга бўлади. Фақат изодалар лавҳасида ёриқлар ўрнида дурбин ойнаси ўрнатилган бўлади. Ишлатиш қоидалари ҳам худди юқоридаги каби бўлади. Уни ташкил этиш тартиби 113-шаклда чизиб кўрсатилган.

Агар устурлобнинг уфқий вазиятини билдириш учун доира ўртасига бириктиришга компас мавжуд бўлмаса, компаснинг ўрнига сув тасвиясини қўйиш мумкин. Йўли шуки, шиша найчани оловда қиздириб, қаттиқ қизигандан сўнг оловдан олиб, дарҳол бир оз эгиб, билинмайдиган даражада эгри қилиб, ичига

сув тўлатиб, ҳар икки томондаги тешигини мум билан бекитилади ва бир кичкина доира сатҳига уфқий ҳолда бириктирилади, шу даражадаки, найчанинг эгилган баланд тарафи кўринадиган ташқи тарафда бўлади. Ичига сув тўлдирганда бир-икки қатра сув ўрни холий ва ҳаволи бўлиши шарт. Сўнгра уни ҳақиқий уфқий ҳолда турган бир стол устига қўйилса, сув ўзининг табиий оғирлиги билан шиша найчанинг ҳар икки томонига оқиб, шиша ичида қамалиб қолган озгина ҳаво ўртасига келиб тўхтайдди. Чунки шишанинг бир оз эгилиши сабабли ўртаси бир оз баланддир. Демак, шу ҳавони ўраб турган жойининг ҳар икки тарафидан чизиқ ёки нуқта билан ишора қилиб, сўнгра бу доирани устурлоб доирасига боғланади. Демак, устурлоб уфқий вазиятда қўйилганда мазкур ҳаво ҳам икки ишора орасида турса устурлоб ҳам ҳақиқий уфқий бўлади, йўқса, уфқий бўлмайди. Тасвия доираси мисоли 114-шаклда кўрсатилган.

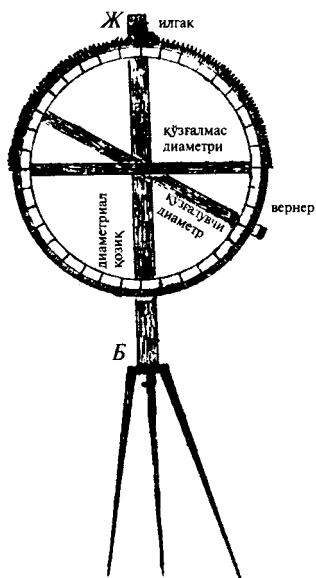


113-шакл.

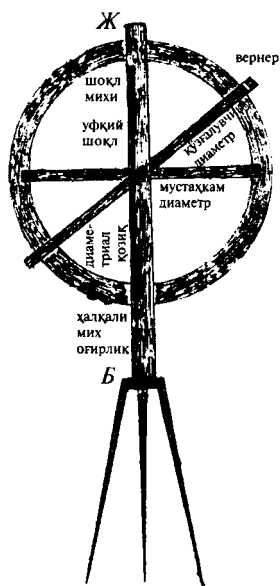


114-шакл.

Маълумки, графометр (устурлоб) ер юзидаги уфқий бурчакларни ўлчашга хизмат қилади. Аммо, шоқулий бурчакларни ўлчаш учун, масалан, биз турган нуқтамиз билан қаршимизда турган дарахтнинг таги ва тепаси ҳам бир шоқулий бурчакдир. Бундай бурчакни ўлчаш учун устурлоб хизмат қилолмайди. Балки уни ўлчаш учун тақсимотга эга, доираси шоқулий вазиятда турадиган махсус бир асбоб ишлатилади. Бу асбоб ҳам устурлоб каби сепоя устига ўрнатилиб, доиралари тўлиқ шоқулий қилингандан сўнг, ўлчаш амали ўтказилади. Бунинг ишлаш тартиби шундайки, бир доира тақсимоти даражасининг орқасидан бир *БЖ* жадвалини қутр сифатида тенглаштириб, доира марказидан бир мих билан қутрга бириктирилади, шу тартибдаки, доиранинг марказ нуқтасида ҳаракат эта олади. Доира билан қутр ўртасида яна бир варнир тақсимотига эга бўлган бир жадвал восита қилиб, ҳар учови бир мих билан бирга ҳаракат қиладиган даражада бириктирилса, каср даражасини ўлчаш учун жуда яхши бўлади.



115-шакл.

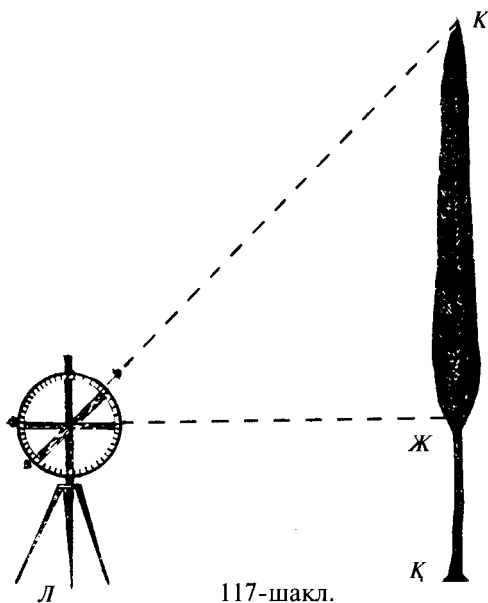


116-шакл.

Қутр *БЖ* жадвалининг бир учида доиранинг бир четига параллел нуқтада бир илгаги ҳам бўлади. Доиранинг атрофи дандоналик (тишлик) бўлади, токи доиранинг ҳайъати зарур вазиятни ҳосил қилгандан кейин, маҳкам бўлиши учун, мазкур илгакни доира дандонасига тушириб қўйилади. *БЖ* жадвалнинг баланд томонига бир мих қоқиб, бир ипнинг учини унга банд қилиб, иккинчи учига тош ёки маъдан каби оғир нарса боғлаб, шоқулий ҳолда қўйилади. Бу оғир нарса ортиқча ҳаракат қилувчи бўлмаслиги учун оғирликка яқин нуқтадан бир ҳалқали мих ҳам қоқиб, шоқулий ипни ҳалқа тешигидан ўтказилган бўлади.

Бу асбобни расмда тўлиқ кўрсатиш учун асбобнинг ҳар икки томонини икки вазият билан кўрсатиш лозим топилди. Масалан, 115-шаклда асбобнинг юз тарафи 116-шаклда орқа тарафи мушоҳада қилинади. Расмда ҳар икки асбоб сепояга ўрнатилган шаклда кўрсатилди. Албатта, маълум жадвалнинг *Б* нуқтасини сепоя устига шоқулий қўйиб, сепоя ведаси (бурама михи) билан қотирилгандир.

Бу асбоблар билан ўлчашнинг усуллари шуки, шохис вазияти ишлатишда доимо шоқулий бўлиши лозим. Бунинг шоқулий вазияти саҳт (оғир нарса) ёрдами маълум бўл-

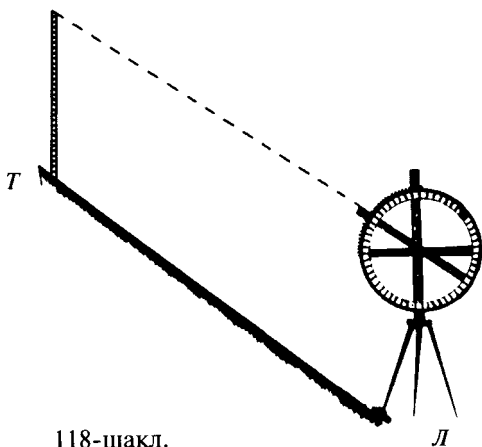


117-шакл.

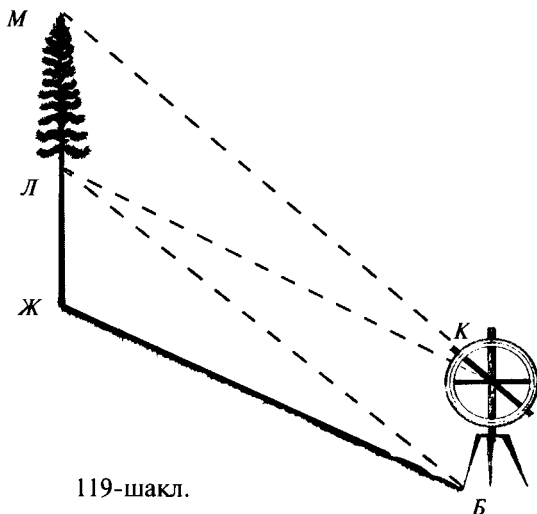
гандан кейин, ўлчаш зарур бўлган бурчак асоси уфқий бўлса, яъни сатҳга эга уфқий ерда бўлган бир дарахтнинг таги ва тепаси ва ўзимизнинг турган еримиз бўлган нуқталардан ҳосил бўлган бурчакни 117-шаклдаги каби ўлчаш лозим бўлса, шохиснинг тепасидаги илгакнинг доира тақсимотининг 90 даражасига тушириш билан қотирамиз. Бу ҳолда доира қутри ҳақиқий уфқий бўлди демакдир.

Доиранинг тақсимот даражаси қутрининг бир ниҳоясидан бошлаб ёзилганлигидан, албатта, қутрнинг боши нол жойи экани табиий маълумдир. Демак, мақсадимиз бўлган бурчакни уфқий ҳолда ўлчаш лозим бўлса, доира қутрининг туриши уфқий мусаллас (учбурчакли) бўлади. Сўнгра мазкур дарахтнинг тепасига ҳаракатланувчи қутр варнирнинг туришига бир кўз билан қараб кўрамиз. Кўз нури чизигимиз доира нолдан неча даража ўтганини ўқиб кўрамиз. Ҳукм қиламизки, ўлчаниши зарур бўлган бурчакнинг даражаси ушбу доирадаги нол билан кўз нури чизиги ўртасидаги даражадир. Масалан, юқорида расми чизилган теракнинг ост нуқтаси ва уч нуқтаси, ва асбоб турган нуқталардан ҳосил бўлган бурчакнинг даражаси асбобнинг кўрсатиши билан маълум бўлдики, ўткир бурчак 45 даражали экан.

Бу расмда *Ж* марказ нуқтаси бурчаклари 45-даражали эканлиги маълум бўлди. Сўнгра варнир қутр туриши бўйича баланд томондан ер томонга қараб нур чизиги етган нуқтани тайин қиламиз, яъни ушбу расм *Л* нуқтасини тайин этилди, демакдирки, *ЛҚК* бурчаклари 45 даражали бурчаклардир.



118-шакл.



119-шакл.

Аммо, ушбу ўлчов баёнида юқори саҳифада, доира марказини ўз турган жойимиз бўлган нуқтага параллел жойлаштирамиз, деган баён тасодифан хато ёзилгандир. Тўғри баён шуки, бурчак бошидан жузъий масофа бир тараф нуқтага мойил бир томон устида жойлаштирилиб, ҳаракатланувчи қутр варнир қутрининг туриши бўйича кўтарилган нуқтани кўргандан сўнг мазкур қутрнинг вазияти ўзгармаган ҳолда ушбу қутрнинг иккинчи охир томонидан, қутр туриши бўйича бир кўз билан қараймиз. Агар кўз нури ўзимиз турган жойдан керакли нуқтага етса, жуда яхши, йўқса, асбобни ўннга ва чапга, олдинга ё кейинга суриш билан тенг қилинади. Сўнг доира тақсимоти билан бурчак тақсимотини ҳукм қиламиз. Мисоли 117-шаклда кўрсатилган.

Агар бундай ер сатҳида амудий баландлик бўлмай, балки қиялик баландлик бўлса, масалан, 118-шаклдаги тоғнинг баландлигини билиш зарур бўлса, унга ҳам ушбу 117-шакл усули билан асбоб ишлатилади. Лекин, ўз турган жойимиз бўлган нуқтани унга параллели бўлган фаразий нуқтага доира нуқтаси бирлаштирилмаган бўлади, яъни доира нуқтаси биз турган керакли нуқтага тўлиқ параллел бўлади. Масалан, *АБТ* нуқталаридан фаоаз ҳосили бўлган бурчакни ўлчаш учун, аввало, шохис қутринигини доиранинг 90 даражали дандонасига солиб, маҳкамлаш билан доира қутри уфқий бўлади. Сўнгра ўлчаш зарур бўлган

нуқтасига доира нуқтасини тўлиқ параллел қилгандан сўнг кутр варнир бўйича тоғ тепасига — *T* нуқтага қараб нур етган номер доира даражани чиқариб олинади. Лекин, асбобнинг маркази билан *B* нуқтасига масофа юзасидан баробар бўлган бир шохисни *T* нуқтага ўрнатиб, ушбу шохиснинг тепасига қараб, доирадан даража чиқариб олинади. Чунки, асбоб билан сепоянинг қадди баробар тарҳ (олиш амали) қилиш учун шохиснинг вужуди шартдир. Ушбу тарҳдан қолгани, яъни доирадаги варнирнинг кўрсатган даражасининг томоми тоғнинг уфқий ўрни билан эгилиш масофаси ўртасида бўлган мусаллас даражасидир. Мисоли 118-шаклда кўрсатилган.

Агар тоғ тепасида дарахтнинг таги, тепаси ва ўз турган жойимиз бўлган нуқталар орасида ҳосил бўладиган даражасини ўлчаш лозим бўлса, масалан, *B* ва *Ж* ўртасидаги тоғнинг *Ж* нуқтасидаги сарвнинг тепаси *M* нуқтаси ўртасидаги мусалласни ўлчаш лозим бўлса, аввало, асбобнинг варнир кутри билан сарвнинг ўртасида саҳни асбоб маркази билан ернинг *B* нуқтасига баробар бўлган *Л* нуқтасига қаралади. Ушбуга доира даражаларидан тегиб турган даражани кўрамиз. Сўнгра варнирни сарвнинг тепасидаги *M* нуқтасига тўғри қилиб, доира тақсимотидан варнирга тенг бўлган даражани кўрамиз. Демак, бу даража билан аввалги даража ўртаси неча даража бўлса, ушбу мусалласнинг даражаси ҳам шу даража бўлади. Масалан, 119-шаклдаги *БЖМ* мусалласининг даражасини билиш учун *B* нуқтасидан сепоя билан ярим доира қадди бўлган 41 сантиметрни ва шунга баробар бўлган 41 сантиметрни, яъни *Ж* ва *Л* орасини ҳосил қилгандан сўнг, *ЛKM* мусалласини ўлчадик. Масалан, аввал доира кутрининг 90 даражасига илгак солиш билан кутрни уфқий қилдик. Сўнгра варнир томони билан *Л* нуқтасига қараб кўз қараши етган даражасини кўрдикки, 26 даража экан. Сўнгра варнирнинг *M* нуқтасига баробар қилиб туриб, доира тақсимотига қарадик. Кўз қараши 49 даражага етибди. 49 билан 26 нинг орасида 23 даража бор. Демак, ҳукм шуки, *ЛKM* бурчаги ҳам *ЖБЛ* бурчаги ҳам 23 даражалидир.

Бу амал учун доира кутрини уфқий қилмай, балки *K* ва *Л* нуқталарига мос қилиб, варнир *K* ва *M* нуқталарига татбиқ қилинса, даража ноли доира кутридан бошланганлиги сабабли даража ҳисоби кўп осон бўлади. Мисоли 119-шаклда кўрсатилган.

БОСИТХОН ИБН ЗОҲИДХОН ШОШИЙ

АМАЛИ ҲАНДАСА

(Геометрия амаллари)

„O‘qituvchi“ нашриёт-матбаа ижодий уйи
Тошкент — 2012

Муҳаррир *Н. Ғоипов*

Расмлар муҳаррири *Ш. Хўжаев*

Техн.муҳаррир *С. Набиева*

Мусаҳҳиҳ *З. Содиқова*

Компютерда саҳифаловчи *М. Сағдуллаева*

Нашриёт лицензияси АИ №161. 14.08.2009. Оригинал-макетдан босишга рухсат этилди 21.06.2011. Бичими 84×108/32. Кегли 10 шпонли. Таймс гарн. Офсет босма усулида босилди. Шартли б. т. 3,78. Нашр. т. 4,0. 500 нусхада босилди. Буюртма №1-12.

Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг „O‘qituvchi“ нашриёт-матбаа ижодий уйи. Тошкент—129, Навоий кўчаси 30-уй. // Тошкент, Юнусобод даҳаси, Янгишаҳар кўчаси, 1- уй. Шартнома № 09–133–09

Шоший Боситхон ибн Зоҳидхон

22.151 Амали ҳандаса (Геометрия амаллари) / Боситхон ибн
Ш74 Зоҳидхон Шоший; масъул муҳаррир Б.А.Абдуҳалимов;
нашрга тайёрловчи М.Ҳасаний; ЎзР ФА Абу Райҳон
Беруний номидаги Шарқшунослик институти. — Т.;
„O‘qituvchi“ NMIU, 2012. — 72 b.

ISBN 978-9943-02-416-8

УДК: 514.1.

ББК 22.151