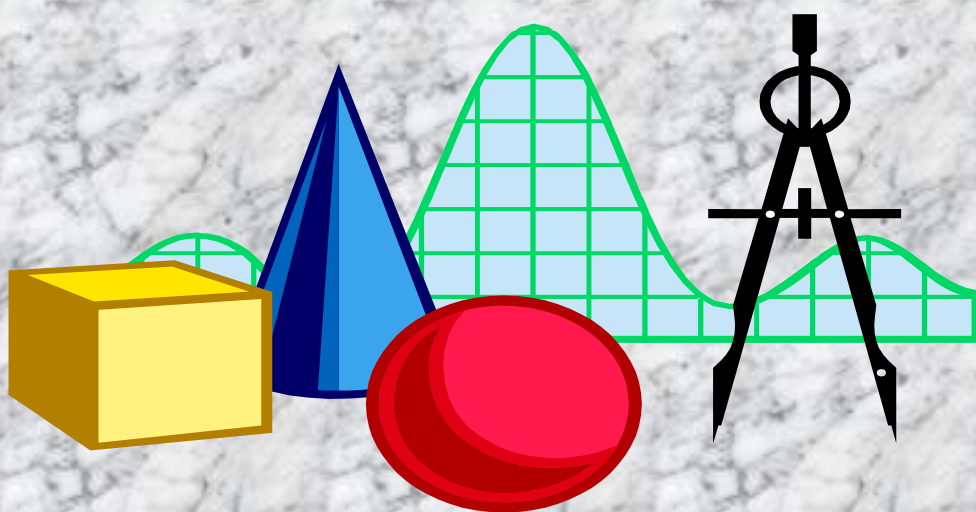


**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИОНЛАРНИ РИВОЖЛАНТИРИШ
ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ
ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ**

“ТАБИИЙ ФАНЛАР” КАФЕДРАСИ



**“ДИСКРЕТ МАТЕМАТИКА” фанининг мулоҳазалар алгебраси бўлимига
Electronics Workbench (EWB) дастурини қўллаш услубиёти**

**“ЭҲТИМОЛЛАР НАЗАРИЯСИ ВА МАТЕМАТИК СТАТИСТИКА.
ДИСКРЕТ МАТЕМАТИКА.СОНЛИ УСУЛЛАР ВА ДАСТУРЛАШ”**

фани бўйича

5330500 - «Компютер инжиниринги(АТ-сервиси)»

5350400 - « АКТ соҳасидаги касб таълими»

5350100 - «Телекоммуникация технологиялари»

5330500 - «Дастурий инжиниринг»

Бакалавр таълим йўналиши талабалари учун услубий қўлланма.

ФАРҒОНА 2016

Ушбу қўлланма “ДИСКРЕТ МАТЕМАТИКА” фанининг мулоҳазалар алгебраси бўлимига *Electronics Workbench* (EWB) дастурини қўллаб ўқитиш услубиётига бағишланган бўлиб, талабанинг маъруза ва амалий машғулотларда олган билимини янада чуқурроқ эгаллаши учун хизмат қилади.

Тузувчилар:

Тошкент ахборот технологиялари университети
Фарғона филиали “Табиий фанлар” кафедраси ассистенти:

Д.У.Жарқинов

Такризчилар:

Фарғона давлат университети “математика” кафедраси доц:

А.Юсупова.

ТАТУ Фарғона Филиали “Компьютер тизимлари” кафедраси доц:

М.Жалилов

Қўлланма Тошкент ахборот технологиялари университети Фарғона филиали Ўқув-услубий комиссияси томонидан нашрга тавсия этилган.

Услубий Қўлланма
«Табиий фанлар кафедрасининг»
2016 йил 26-апрельдаги услубий
№ 8 йиғилишида кўриб чиқилган

Ушбу услубий қўлланма
ТАТУФФ Илмий Кенгашида
нашрга тавсия этилган
2016 йил 2-майдаги
№ 9 йиғилиш баёни

Мундарижа

Кириш.....

I-боб. Дискрет математика фанини ўқитишнинг назарий масалалари.

1.1. Дискрет математика фани тараққиётининг устивор йўналишлари.....

1.2. Мулоҳазалар алгебраси бўлимини ўқитишдаги инновациялар ва илғор хорижий тажрибалар.....

II-боб. *Electronics Workbench* (EWB) дастурини қўллаб ўқитиш услубиёти.

2.1- §. Ўқув фани дастурининг қисқача таснифи.....

2.2-§. Маъруза матни.....

2.3-§. *Electronics Workbench* (EWB) дастури ҳақида.....

2.4-§. Мулоҳазалар алгебраси бўлимига *Electronics Workbench* (EWB) дастурини қўллаш услубиёти

2.5-§. Фан мавзулари юзасидан Қўлланмалар.....

Хулоса ва тавсиялар.....

“Ўқув жараёнига янги ахборот ва педагогик технологияларни кенг жорий этиш, болаларимизни комил инсонлар этиб тарбиялашда жонбозлик кўрсатадиган ўқитувчи ва домлаларга эътиборимизни янада ошириш, қисқача айтганда, таълим-тарбия тизимини сифат жиҳатидан бутунлай янги босқичга кўтариш диққатимиз марказида бўлиши даркор”. *И.А.Каримов*

Кириш

Ҳозирги кунда жаҳон тажрибасидан кўриниб турибдики, таълим жараёнига ўқитишнинг янги, замонавий усул ва воситлари кириб келмоқда ва самарали фойдаланилмоқда. Жумладан, инновацион ва замонавий педагогик технологиялар таълим жараёнига тадбиқ этилмоқда: ўқитувчи билим олишнинг ягона манбаи бўлиб қолиши керак эмас, балки талабалар мустақил ишлаш жараёнининг ташкилотчиси, маслаҳатчиси, ўқув жараёнининг менеджери бўлиши лозим. Таълим технологиясини ишлаб чиқиш асосида айнан шу ғоялар ётади.

Мамлакатимизда таълим-тарбия тизимини тубдан ислоҳ қилиш, уни замон талаблари даражасига кўтариш, келажак учун баркамол авлодни тарбиялаш ишлари Давлат сиёсатининг устивор йўналишига айланди.

Ўзбекистонда олиб борилаётган ислохатлардан асосий мақсад, юртимизда соғлом ва баркамол, билимли, юксак маънавий-ахлоқий ғазилатларга эга бўлган авлодни шакллантиришдан иборат. Айнан ана шу мақсадга эришиш учун муҳтарам Президентимиз И.А. Каримов раҳнамолигида янги даврда яшайдиган, янгича фикрлайдиган, янги ишлаб чиқариш, ижтимоий шароитларда фаолият кўрсатадиган, замонавий касбий маҳоратга эга бўлган мутахассис кадрлар тайёрлашнинг “Ўзбек модели” ҳаётга тадбиқ этилмоқда.

Ўзбекистоннинг келажаги, унинг истиқболи, биринчи навбатда ёшлар тарбиясига, уларни соғлом қилиб ўстиришга, миллий ғоя, миллий мафкура ва ўз ватанига садоқат руҳида тарбиялашга боғлиқ бўлиб, бу мураккаб жараённи

муваффақиятли амалга ошириш мустақил мамлакатнинг энг долзарб вазифаларидан биридир. Шунинг учун ҳам, Президентимиз Ислом Абдуғаниевич Каримовнинг “Мамлакатимизнинг истиқболи ёш авлодларимиз қандай тарбия топишига, қандай маънавий фазилатлар эгаси бўлиб вояга етишига, фарзандларимизнинг ҳаётга нечоғлик фаол муносабати бўлишига, қандай олий мақсадларга хизмат қилишига боғлиқ эканлигини ҳамиша ёдда тутишимиз керак” деб таъкидлагани бежиз эмас. Шу боисдан ҳам бугунги кунда ёшларнинг таълим-тарбияси мустақил Ўзбекистоннинг давлат сиёсатида устивор аҳамият касб этмоқда.

Хозирги кунда олий таълим муассасаларида таълим ва тарбия жараёнларида математика фанларини ўрганишда инновацион ва замонавий педагогик технологияларни тадбиқ этиш ўта долзарб вазифалардан бири ҳисобланади.

“Дискрет математика” фанини ўқитишнинг назарий ва амалий масалаларини тадқиқ этиш, фан юзасидан электрон ўқув модули ишланмасини шакллантириш ҳамда ўқитишни такомиллаштириш бўйича хулосалар ва тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

Услубий қўлланма мақсадидан келиб чиқиб **қуйидаги вазифалар белгилаб олинди:**

Биринчидан, олий таълим муассасаларида ўқитилаётган “Дискрет математика” фани моҳиятининг устивор йўналишларини назарий ва амалий таҳлил қилиш;

Иккинчидан, “Дискрет математика” фанини ўқитишда инновацион таълим технологиялари ва илғор хорижий тажрибалардан фойдаланиш йўллариини ёритиш;

Учинчидан , “Дискрет математика” фани ўқув дастури мазмун моҳиятини очиб бериш;

Тўртинчидан, “Дискрет математика” фанининг “Мулоҳазалар алгебриси” бўлимига *Electronics Workbench* (EWB) дастурини қўллаб ўқитиш услубини тушунтириш ва замонавий рақамли мантикий қурилмаларни лойиҳалаштириш ва ишлаб чиқиш асосларини чуқур ўрганиш ;

Бешинчидан, олий таълим муассасаларида “Дискрет математика” фанини “Мулохазалар алгебраси” бўлимини ўқитишни янада такомиллаштириш юзасидан таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқиш.

Услубий қўлланманинг назарий ва амалий аҳамияти шу билан белгиланадики, тадқиқот натижасида олинган хулосалар “Дискрет математика” фани бўйича ташкилий характерга эга бўлган ҳужжатларни ишлаб чиқиш учун амалий дастур бўлиши мумкин. Олинган хулоса ва билдирилган таклифлардан таълим муассасалари фаолиятида, Дискрет математика фанини ўқитишда ва такомиллаштиришда фойдаланиш мумкин.

Мавзунинг тузилиши ва ҳажми. Услубий қўлланма кириш, иккита боб, еттита параграф, хулоса ва фойдаланилган адабиётлардан иборат ҳолда ёритиб берилган. Услубий қўлланмада 30 га яқин адабиётлардан фойдаланилган. Қўлланманинг асосий ҳажми 86 бетни ташкил этади.

I-боб. Дискрет математика фанини ўқитишнинг назарий масалалари.

1.1. Дискрет математика фани тараққиётининг устивор йўналишлари.

Баён этилаётган услубий қўлланмада, олий таълим муассасаларида ўқитиладиган Дискрет математика фанининг мулоҳазалар алгебраси бўлимини ўқитишда янги ахборот ва педагогик технологияларни жорий этишга бағишланган.

Математик мантиқ, математикага оид исботларни ўрганадиган ва математика фанини асослайдиган ҳозирги кундаги изланишларда ҳал қилувчи рол ўйнайди, у барча математикага оид фанлар тизимига кириб боради, унинг базасида математика фани қатъий-мантиқан қурилиши мумкин бўлади, яъни зиддиятга эга бўлмайди.

Математикага ва физикага тааллуқли изланишлар жараёни шундай нозик тушунчаларни ўрганишни, айрим муаммоларни ҳал этишни, таҳлил қилишни талаб этадики, уларни фақат математик мантиқ ёрдамидагина ҳал этиш мумкин.

Инсоният кўп вақтлардан бери ўзи учун нафақат оғир жисмоний меҳнатни, балки ақлий меҳнатларни ҳам бажара олувчи асбоб ва машиналарни яратишга интилиб келди. Ҳозирда кундалик ҳаётимизнинг кўп тармоқларига кириб, яқиндан ёрдам бераётган электрон ҳисоблаш машиналари (ЭҲМ) инсониятни ўша орзуларининг рўёбга чиқишидир. Бу машиналарни барпо этилишида математик мантиқнинг хизмати беқиёсдир.

Математик мантиқ автоматлаштиришнинг асосигина бўлиб қолмай балки, у «Одам мия фаолиятини давом эттирувчи машиналарни яратишда хизмат қиладиган, автоматиканинг олий бўлими-электроникани ривожланиши учун ҳам асос бўлиб хизмат қилади».

Юқорида зикр қилинган мулоҳазалар, математик мантиқни, ҳозирги кундаги фанлар орасида салмоқли ўрин эгаллашидан далолат беради.

Мантиқ (логика) алоҳида фан сифатида эрамиздан аввалги IV асрда вужудга келган. Унинг асосчиси-юнон файласуфи Аристотелдир (эрамиздан олдинги 384-322 йиллар). У мантиқий (логик) таълимотларни баъзи тарқок бўлакларини бир тизимга келтирган бўлиб, у ҳозиргача формал мантиқ сифатида сақланиб келмоқда.

Немис файласуфи Кант XVIII асрнинг охирида шундай деган эди: «Аристотель замонидан бери мантиқ назарий жиҳатдан деярли ривожланмади, ва афтидан унинг интиҳоси ҳам шу бўлса керак».

XVII асрдан бошлаб фанларнинг гуркираб ривожланиши бошланди, айниқса математикада марказий ўринни ўзгарувчи миқдорлар таҳлили эгаллади.

Ўзгарувчи миқдорлар таҳлили фан ва техниканинг барча соҳаларида кескин бурилишлар ясади. Олий математика майдонга келди.

Унинг асосчилари - Декарт, Паскаль, Ньютон, Лейбниц ва уларнинг давомчилари математиканинг келгуси ривожи учун Аристотель мантиқининг етарли эмаслигини аниқ сезадилар. Формал мантиқни янгилаш ва тўлдириш учун изланишлар бошланади.

Мантиқни реформа қилиш мумкинлигини аниқлаш, немис олими, улуф математик Готфрид Вильгельм Лейбницнинг (1646-1716) хизматидир. Унда болалик йилларидаёқ, ҳар бир асосий тушунчани алоҳида белгилаш символикага эга бўлган янги фанни яратиш зарурияти ва мумкинлиги ғояси туғилди. «Бу символлар учун, уларни бирлаштирадиган қоидаларни жорий қилмоқ керак ва у ҳолда худди математикадагига ўхшаш ҳар қандай муҳокама бирор ҳисоб кўринишини олади». Лейбницнинг фикрича, мантиқ, «ҳисоблаш санъати» бўлиши, олимлар ва файласуфларнинг тортишувлари хотиржам ҳисоблашлар билан ҳал этилиши керак.

Бир юз эллик йилдан кейин Лейбниц ғоялари, яна чех математиги Больцано (1781-1848) томонидан изҳор этилди, лекин Больцанони бошқа илғор ғоялари католик черкови томонидан ифвогорона ҳисоблангани каби, унинг бу қарашлари ҳам ҳаётлик пайтида рўёбга чиқмади.

XIX асрда Ирландиялик математик Джордж Буль (1815-1864) илмий ишларида Лейбницнинг ғоялари қисман рўёбга чиқа бошлади.

Дж. Буль ўзининг «Математик таҳлил мантиқи» (1847) ва «Тафаккур қонунлари» илмий ишларида биринчи марта «Мантиқ алгебраси» (кўпинча «Буль алгебраси» дейилади) ни баён этади. У шундай алгебрани яратдики, унда ҳарфлар мулоҳазаларни англатиб, оддий алгебрадаги барча қонун-қоидалар янги алгебрада ўз кучини сақлайди. Шундай қилиб, бизнинг барча фикрларимиз мулоҳазалардан ва муҳокамалардан иборат бўладиган бу янги алгебра, мантиқ алгебраси номини олади.

Математик мантиқнинг асосчиси Дж. Буль меҳнатларини замондошлари ва бизнинг давримиздаги олимлар юқори баҳоладилар. «Дж. Буль шундай бекиёс реформани амалга оширдики, унинг қилган ишларини, ҳатто Аристотель замонасидан ҳозиргача бўлган вақт ичида мантиқдан қилинган ишларга таққослаш камлик қилган бўлур эди». (Джеворнс), «Дж. Буль Аристотелдан кейин мантиқнинг ривожланишига жуда катта ҳисса қўшди» (файласуф Спенсер). «Тоza математика» Буль томонидан 1854 йилда унинг «Фикрлаш қонунларини тадқиқ этиш» (китоби) ишида очиб берилган» (Бертран Рассел).

Булнинг ҳақиқатан ҳам мураккаб ва тўла ниҳоясига етказилмаган математик ифодалаши ва символикаси дастлаб файласуфларни ўзига жалб қилади. Буль алгебрасини, худди Лобачевский геометрияси каби, аниқ бир мақсадга эга бўлмаган, фақат тасаввурдаги нарсa деб ҳисобладилар. XIX аср охирига келиб, математикада, математиканинг асосий тушунчаларини асослашда катта қийинчиликлар туғилди. Мураккаб масалаларни асослашда формал мантиқни етарли эмаслиги сезилиб қолди.

Немис математиги Готлиб Фреге (1848-1925) XIX асрнинг охирларида арифметикани, математик мантиқ ёрдамида асослашдек мураккаб масалага қўл урди ва шу билан янги мантиқнинг келгуси тадқиқи учун йўл очиб берди.

Италиялик математик Джузеппе Пеано (1858-1932) бу ишни математиканинг кенг тармоқларида ва бошқа фанларда амалга оширди.

Рус математикларидан математик мантиқнинг ривожланишига И.И. Жегалкин (1860-1947), П.С. Новиков (1901-1975) ва А.А. Марковлар (1903-1979) ўзларининг салмоқли ҳиссаларини қўшдилар.

Россияда математик мантиқ масалалари билан қозон Университетининг астроном-кузатувчиси Платон Сергеевич Порецкий (1846-1907) шуғулланди. У 1887 ва 1888 йилларда Россияда биринчи бўлиб, қозон Университетида математик мантиқ бўйича маърузалар ўқиди. П.С. Порецкийнинг илмий ишларида, математик мантиқнинг аввалги ривожланишига танқидий таҳлил берилган.

XIX асрнинг математикларидан, математик мантиқ бўйича Д. Грассман (1815-1905) (таниқли математик Герман Грассманнинг укаси), Э. Шрёдер (1841-1902) ва бошқалар эътиборга сазовор илмий ишлар қилдилар.

XIX асрнинг бошларида, математик мантиқ жуда кўп математикларнинг диққатини жалб этади. Уни йирик немис математики Д. Гильберт (1862-1943), инглиз файласуфи ва мантиқ олими Бертран Рассел (1872-1970) ва Уайтхед (1861-1947) кабилар ривожлантирдилар.

Ҳозирги кунда, ғарбда математик мантиқнинг энг йирик вакилларида бири Курт Гёдель ҳисобланади.

1.2.Мулоҳазалар алгебраси бўлимини ўқитишдаги инновациялар ва илғор хорижий тажрибалар

Маълумки, дастлабки фалсафий қарашлар қадимги палеолит даврида яшаган одамларда пайдо бўлган. Мантиқ (логика) алоҳида фан сифатида эрамиздан аввалги IV асрда вужудга келган. Унинг асосчиси-юнон файласуфи Аристотелдир (эрамиздан олдинги 384-322 йиллар). У мантикий (логик) таълимотларни баъзи тарқоқ бўлакларини бир системага келтирган бўлиб, у ҳозиргача формал мантиқ сифатида сақланиб келмоқда.

Дж. Буль ўзининг «Математик таҳлил мантиқи» (1847) ва «Тафаккур қонунлари» илмий ишларида биринчи марта «Мантиқ алгебраси» (кўпинча «Буль алгебраси» дейилади) ни баён этади. У шундай алгебрани яратдики, унда ҳарфлар мулоҳазаларни англатиб, оддий алгебрадаги барча қонун-қоидалар янги алгебрада ўз кучини сақлайди. Шундай қилиб, бизнинг барча фикрларимиз мулоҳазалардан ва муҳокамалардан иборат бўладиган бу янги алгебра, мантиқ алгебраси номини олади.

Математик мантиқнинг асосчиси Дж. Буль меҳнатларини замондошлари ва бизнинг давримиздаги олимлар юқори баҳоладилар. «Дж. Буль шундай бекиёс реформани амалга оширдики, унинг қилган ишларини, ҳатто Аристотель замонасидан ҳозиргача бўлган вақт ичида мантиқдан қилинган ишларга таққослаш камлик қилган бўлур эди». (Джеворнс), «Дж. Буль Аристотелдан кейин мантиқнинг ривожланишига жуда катта ҳисса қўшди» (файласуф Спенсер). «Тоза математика» Буль томонидан унинг «Фикрлаш қонунлари» ишида очиб берилган» (Бертран Рассел).

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурида таъкидланганидек, “Инсон, унинг ҳар томонлама уйғун камол топиши ва фаровонлиги, шахс манфаатларини рўёбга чиқаришнинг шароитларини ва таъсирчан механизмларини яратиш, эскирган тафаккур ва ижтимоий ҳуқ атворнинг андозаларини ўзгартириш Республикада амалга оширилаётган иқтисодий ислохатларнинг асосий мақсади ва ҳаракатлантирувчи кучидир. Халқнинг бой интеллектуал мероси, умумбашарий қадриятлар асосида, замонавий маданият, иқтисодиёт, фан, техника ва

технологияларнинг ютуқлари асосида кадрлар тайёрлашнинг мукаммал тизимини шакллантириш Ўзбекистон тараққиётининг муҳим шартидир”.

XXI асрда Ўзбекистон таълим тизимини ислоҳ қилиш ва такомиллаштириш устивор вазифалардан биридир. Бу эса, ўз навбатида математик олимларимиз зиммасига тегишли ўқув фанлари бўйича ўқув адабиётларини ҳозирги давр талаби ва илм-фаннинг сўнгги ютуқларини ҳисобга олган ҳолда янгилаб бориш, таълим жараёнига инновация ва таълим технологияларини жорий этишни тақозо этмоқда.

Маълумки, мамлакатимиз олий таълим муассасаларида “Дискрет математика” фанини ўқитиш жараёнида инновациялар ва илғор хорижий тажрибаларни қўллаш бугунги куннинг долзарб масаларидан бири ҳисобланади.

Аввало фандаги янгилик нима? Фандаги инновация нима? деган саволларга жавоб бериш лозим. Бугунги кунда амалиётда янгилик ва инновация сўзлари ўртасида фарқлар мавжуд. Янгилик бу фандаги энг сўнгги ютуқлар, билимлар, усуллар ҳисобланади. Ушбу ютуқлар, билимлар, усуллар амалда қўлланилиши билан инновацияга айланади.

Electronics Workbench (EWB) дастурини яратиш дастлаб 1989-йилда бошланди. 1995-1998 йилларда турли такомиллашган версиялари яратилди. Ҳозирги кунда ушбу дастурдан таълим соҳасида физика, электроника, математика, иқтисод фанларини ўқитишда кенг қўлланилмоқда. Барча фойдаланувчилар *Electronics Workbench* (EWB) дастурини ишлаб чиққан “Interaktiv Image Technologies” Ltd фирмасига ўз миннатдорчилигини билдирмоқдалар.

Тақдим этилаётган Услубий қўлланмада “Дискрет математика” фанининг муҳим бўлимларидан бири бўлган Мулоҳазалар алгебраси бўлимига *Electronics Workbench* (EWB) дастурини қўллаб ўқитишни ишлаб чиқиш жараёнида хориж адабиётларидаги маълумотлардан фойдаланилди.

Улардан ташқари интернетдан олинган маълумотлардан ҳам фойдаланилди.

Electronics Workbench (EWB) дастурини қўллаб ўқитишдаги чоп этилган ўқув услубий қўлланмалар

- ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИРОДЫ, ОБЩЕСТВА И ЧЕЛОВЕКА “ДУБНА” “ *Компьютерный практикум по электромагнетизму*” Н.Г. Анищенко Москва- 2002
- ТАГАНРОГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ “*сборник лабораторных работ , выполняемых с использованием программы Electronics Workbench 5.0* ” Б.Г. Коноплев и др Таганрог 2003
- РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
практикум по использованию среды Electronics Workbench в курсе “Микропроцессорная техника” С.Г. ДАНИЛЮК Москва 2006
- БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
“*Изучение логических основ компьютера в виртуальной лаборатории Electronics Workbench*” Р.Р. Сулейманов УФА-2007

Electronics Workbench (EWB) дастурини қўллаб ўқитишни афзалликлари

- Таълим соҳасига АКТ ни қўлланилиши
- Дарсни кўргазмалилиги
- Фанлараро боғланганлиги
- Талаба тасаввурини кенгайтириш имконияти
- Мустақил бажаришга қулайлиги
- Натижани тез ва аниқ олиш мумкинлиги

Electronics Workbench (EWB) дастурини қўллаб ўқитишни камчиликлари

- Талабаларни мустақил фикрлаш фойизи озлиги
- Оғзаки нутқнинг озлиги

“Дискрет математика” фанини ўқитишда бугунги кунда ривожланган хорижий мамлакатларда қуйидаги инновациялар ва таълим технологиялари қўлланилмоқда.

Интерактив ўқитиш технологиялари.

- 1) Т схема ва Т жадвал.
- 2) Шахмат доскаси.
- 3) Б Б Б биламан – билишни ҳоҳлайман – билиб олдим
- 4) Кичик гуруҳларда ишлаш.
- 5) Инсерт жадвали.
- 6) Кластер.
- 7) Ақлий хужум.
- 8) Ечимлар дарахти.
- 9) Балиқ скелати.
- 10). Зинама – зина.
- 11) Футбол майдочаси.
- 12) Венн диаграммаси.
- 13) График органайзерлари билан ишлаш.

Инновацион технологиялар талабаларнинг фаол ҳаётий муносабатларини шакллантиришга қаратилган.

II-боб. *Electronics Workbench* (EWB) дастурини қўллаб ўқитиш услуги.

2.1- §. Ўқув фани дастурининг қисқача таснифи

Дискрет математика фанининг ўқув дастури (Силлабус).

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА
КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРШ ВАЗИРЛИГИ**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ
ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ**

5330500 - «Компютер инжиниринги(АТ-сервиси)»

5350400 - « АКТ соҳасидаги касб таълими»

5350100 - «Телекоммуникация технологиялари»

5330500 - «Дастурий инжиниринг»

бакалавриат таълим йўналишлари талабалари учун

“Дискрет математика”

фанидан

СИЛЛАБУС

Фарғона – 2015

Дискрет математика фани бўйича тайёрланган силлабус (макет)

Фаннинг қисқача тавсифи		
ОТМнинг номи ва жойлашган манзили	Тошкент ахборот технологиялари университети фарғона филиали Мустақиллик кўчаси, 185	
Кафедра	Табиий фанлар	
Таълим соҳаси ва йўналиши	Математика	
Фанни олиб борадиган ўқитувчи тўғрисида маълумот	<u>(ўқитувчининг Ф.И.Ш., илмий даражаси, илмий унвони, лавозими, илмий қизиқиши ёзилиши керак)</u> К.Ахмедов табиий фанлар кафедраси профессори, Д.Жарқинов табиий фанлар кафедраси ассистенти,	e-mail: d.jarginov@umail.uz
Ўқув фанини ўтказиш жойи ва вақти	Ишлаб чиқилган жадвал асосида филиал ўқув биноларида (3-4 семестр давомида)	
Фанга ажратилган ўқув соатларининг ўқув турлари бўйича тақсимооти	Аудитория соатлари: 126 36 Семестр III IV Маъруза - 90 соат 18 соат Амалий машғулот – 36 соат 18 соат Мустақил таълим – 77 соат 33 соат	
Ўқув фанининг прореквизити	Прореквизит – мазкур фанни ўзлаштиришда керакли бўлган, бу фандан олдин ўтилган ва шу фан билан алоқадор бўлган фанлар, аниқ мавзулар	

	кўрсатилади. 3-4-семестрлар давомида «эҳтимоллар назарияси ва математик статистика», «сонли усуллар ва дастурлаш» фанлари билан бир вақтда ўқитилади. Ушбу фан мазмуни нафақат математика фанлари, балки, «Физика ва астрономия асослари», «Информатика ва ахборот технологиялари» фанлари мазмуни билан ўзаро боғлиқ. Фаннинг асосий тушунчалари бошқа математика фанларини ўзлаштиришга бевосита ёрдам беради ва бошқа математика фанларининг асосий тушунчаларидан унумли фойдаланади.
Ўқув фанини долзарблиги ва мазмуни	<u>Фанни ўқитишдан мақсад ва вазифалар</u> – Бўлажак мутахассисларга Дискрет математика фанини ўқитишдан кўзланган асосий мақсад уларнинг илмий дунёқарашини шакллантириш ва замонавий техник восита ва жиҳозларни эгаллаб олишлари учун пухта замин яратишдан иборат. Бунинг учун қуйидаги вазифаларни амалга ошириш лозим бўлади: - талабаларга асосий математик тушунчалар ва ғояларни ўргатиш, улар томонидан классик ва замонавий математиканинг асосий тушунчалари, қонунлари ва назарияларини, ҳамда математик тадқиқот услубларини эгаллаб олинишини таъминлаш; - талабаларда замонавий фикрлаш ва илмий дунёқарашни шакллантириш; - олий математиканинг турли соҳалари бўйича маълум масалаларни ечиш усул ва услубларини эгаллаб олишига эришиш; - талабаларни замонавий ахборот технологияларида ва компьютер дастурларида натижалар олишларида кўникмаларини шакллантириш; - бакалаврларнинг келгуси мутахассисларига оид амалий масалаларни математик моделлаштириш кўникмаларини шакллантириш. Дискрет математика фанини чуқур эгаллаб олиш, энг аввало талабаларнинг билим олишга бўлган чанқоқлигига боғлиқ.

Фанни ўрганиш режаси					
№	Мавзу	маъруза	амалий	мустиқ л	Жами
1	To'plamlar va ular ustida amallar.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
2	To'plamlar algebrasi.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
3	Munosabatlar.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
4	Kombinatorika elementlari. O'rinlashtirish va o'rin almashtirish.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
5	Guruhlash. Nyuton binomi.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
6	Mulohazalar algebrasi.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
7	Formulalar. Tengkuchli formulalar.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
8	Aynan chin, aynan yolg'on va bajariluvchi formulalar	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
9	Asosiy tengkuchliliklar	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
10	Formulalarning normal shakllari. Diz'yunktiv va kon'yunktiv normal shakl	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
11	Jegalkin ko'phadlari.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
12	Mukammal diz'yunktiv va mukammal kon'yunktiv normal shakllar.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
13	Formulalarning asosiy xossalari	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
14	Bul funksiyalarining rele-kontrakt sxemalariga tatbiqi.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
15	Graflar. Graflar haqida asosiy tushunchalar.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
16	Multigraflar	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
17	Daraxtlar.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
18	Eyler graflari.	2 соат	1 соат	2 соат	5 соат
Асосий адабиётлар		1. Колдуэлл С. Логический синтез релейных устройств. М., 1961. 2. Липский В. Комбинаторика для программистов. М., «Мир», 1988.			

3. Лихгарников Л.М., Сукачева Т.Г.
Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения. Санкт-Петербург, «Лань», 1999.
4. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. СПб., «Питер», 2000.
5. Стенли Р. Перечислительная комбинаторика. М.. «Мир», 1990.
6. To'rayev H.T., Azizov I., Otaqulov S.
Kombinatorika va graflar nazariyasi: Uslubiy qo'llanma. - Samarqand: SamDU nashri. 2006. -263 bet.
7. To'rayev H.T.
 - a) Matematik mantik va diskret matematika, Toshkent, «O'qituvchi», 2003.
 - б) Matematik mantik va diskret matematika, I-qistn. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2000.
 - в) Matematik mantik va diskret matematika, II-qism. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2001.
 - в) Методические разработки по курсу “Элементы дискретной математики”. М., Изд-во МГУ, 1971.
 - г) Основы алгебры логики и теории контактных схем. М., Тр. института математики им. Стеклова, 1958, т. 51.
 - д) Функциональные построения в k-значной логике. М., Труды МИАН , 51, 1958, стр. 5-142.
8. Яблонский С. В., Лупанов О. Б. и др.
Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. Том I. М., «Наука», 1974.
9. Яблонский С.В., Гаврилов Г.П., Кудрявцев

	В.Б. Функции алгебры логики и классы Поста. М., «Наука», 1966. 10. Qobulov V.Q. Raqamli avtomatlar. T., 1980.
Қўшимча адабиётлар	11. То‘раев Н.Т. Matematik mantik va diskret matematika,.Ma’ruzalar matni. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2001. 12. То‘раев Н.Т. Mulohazalar algebrasi. Muammoli lektsiyalar kursi. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2003. 13. То‘раев Н.Т. Mulohazalar hisobi va predikatlar mantiqi. Muammoli lektsiyalar kursi. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2003. 14. То‘раев Н.Т. Birinchi tartibli matematik nazariya va algoritmlar. Muammoli lektsiyalar kursi. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2003. 15. То‘раев Н.Т. Diskret matematikaning kibernetikaga tatbiqi. Muammoli lektsiyalar kursi. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2003.
Таълим натижалари назорати ва баҳоланиши	Максимал балл -100 Жорий назорат – 40 балл Оралиқ назорат – 30 балл Якуний назорат – 30 балл.
Жорий назорат топшириқлари	
1 жорий 15 балл	Талабанинг маъруза ва амалий машғулотлардаги фаоллиги ва ўзлаштириш даражаси, дафтарларнинг юритилиши ва ҳолати
2 жорий 15 балл	Талабанинг маъруза ва амалий машғулотлардаги фаоллиги ва ўзлаштириш даражаси, дафтарларнинг юритилиши ва ҳолати

Мустақил иш 20 балл	Мустақил таълим топшириқларининг ўз вақтида ва сифатли бажарилиши (кейс-стадилар, эссе, реферат, тақдимот ва бошқа турдаги мустақил таълим топшириқлари) (мустақил иш берилиш вақти ва қабул қилиниши вақти кўрсатилади)
Оралиқ назорат топшириқлари	
1 оралиқ 10 балл	Ёзма иш
2 оралиқ 10 балл	Тест
Якуний назорат	
Ёзма иш	30 балл
Талабанинг фан бўйича ўзлаштириш кўрсаткичининг намунавий мезонлари:	
хулоса ва қарорлар қабул қилиш, ижодий фикрлай олиш мустақил мушоҳада юрита олиш, олган билимларини амалда қўллай олиш, моҳиятини тушуна билиш, айтиб бериш, тасаввурга эга бўлиш	86-100 балл
мустақил мушоҳада юрита олиш, олган билимларини амалда қўллай олиш, моҳиятини тушуна билиш, айтиб бериш, тасаввурга эга бўлиш.	71-85 балл
моҳиятини тушуниш билиш, айтиб бериш	55-70 балл

тасаввурга эга бўлиш	
Ўқув фанининг сиёсати	
Талабалар учун талаблар	- филлиалнинг одоб-ахлоқ кодекси талабларига қатъий риоя қилиш; - профессор-ўқитувчидан сўнг дарс машғулотида кеч келган талаба аудиторияга киритилмайди; -машғулотлар вақтида ўқитувчининг рухсатисиз аудиториядан чиқмаслик (умуман дарс жараёнида аудиториядан сабабсиз чиқишга рухсат берилмайди); - уй вазифаси ва мустақил иш топшириқларини ўз вақтида ва сифатли бажариш; - ҳар қандай ҳолатларда ҳам қолдирилган дарслар қайта ўзлаштирилиши шарт; - маъруза ва амалиёт дарсларига олдиндан тайёрланиб келиш ва фаол иштирок этиш; - қўшимча равишда бажарилган тақдимот, мустақил иш, эссе, реферат, креатив фикрлаш даражаси, турли хил тадбирлар ва илмий-амалий анжуманларда маърузалар билан иштирок этганлиги учун рағбатлантириш баллар берилади; - талаба рейтинг баллидан норози бўлса фан бўйича назорат турлари эълон қилинган вақтдан бошлаб 1 кун мобайнида факультет деканига ариза билан мурожаат қилади ва апелляция комиссияси шу куннинг ўзида талабанинг аризасини кўриб

	чиқиб хулоса чиқаради; -телефон орқали баҳо масаласи муҳокама қилинмайди.
Индивидуал график асосида профессор ўқитувчининг талалабалар билан ишлаш вақти	Ҳафтанинг душанба ва жума кунлари 15.00 дан 17.00 гача
Электрон почта орқали муносабатлар тартиби	Профессор-ўқитувчи ва талаба ўртасидаги алоқа электрон почта орқали ҳам амалга оширилиши мумкин. Электрон почтани очиш вақти соат 17.00 дан 20.00 гача.

7. Билимларни назорат қилиш:

Талабаларнинг билим савияси ва ўзлаштириш даражасининг Давлат таълим стандартларига мувофиқлигини таъминлаш учун қуйидаги назорат турларини ўтказиш режалаштирилади:

Жорий назорат - талабанинг фан мавзулари бўйича билим ва амалий кўникма даражасини аниқлаш ва баҳолаш усули. Жорий назоратлар аудитория машғулотларида оғзаки ва аралаш шаклларда ўтказилади.

Оралик назорат - семестр давомида ўқув дастурининг тегишли бўлими тугаллангандан кейин талабанинг билим ва амалий кўникма даражасини аниқлаш ва баҳолаш усули. Оралик назоратлар тест ва коллоквиум шаклида ўтказилади.

Якуний назорат - семестр якунида муайян фан бўйича назарий билим ва амалий кўникмаларни талабалар томонидан ўзлаштириш даражасини баҳолаш усули. Якуний назорат ёзма шаклда ўтказилади.

Жорий назорат: Оғзаки – 30 бал Мустақил таълим – 20 бал

Оралик назорат: Коллоквиум - 10 бал (кодекс асосида) Тест - 10 бал

Якуний назорат: ЯН – ўқув жараёни графигида белгиланган вақтда ёзма иш шаклида ўтказилади - 30 бал

№	Назорат турлари	Ўтказиш вақти	БАЛЛАР		Изох
			мак	сар.	
1.	ЖН № 1	31.10.2015	15		1 ва 2 жорий назоратлар оғзаки ўтказилади. 3-жорий назорат ёзма ўтказилади.
2.	ЖН № 2	14.11.2015	15		
3.	ЖН № 3 (мустақил таълим)	18.11.2015	20		
4.	ОН № 1	07.11.2015	20		Тест шаклида ўтказилади.
5.	ЖН+ОН	Саралаш	70	39	
6.	ЯН	Ўқув жараёни графигида белгиланган вақтда	30		Ёзма ўтказилади.
ЖАМИ			100	55	

Ўзлаштириш кўрсаткичлари

86-100	- баллгача	“аъло”
71-85	- баллгача	“яхши”
55-70	- баллгача	“қониқарли”
0-54	- баллгача	“қониқарсиз”

Талабанинг фан бўйича ўзлаштириш кўрсаткичини назорат қилишда

қуйидаги мезонлар тавсия этилади:

а) 86-100 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:

- фаннинг моҳияти ва мазмунини тўлиқ ёрита олса;
- фандаги мавзуларни баён қилишда илмийлик ва мантиқийлик сақланиб, илмий хатолик ва чалкашликларга йўл қўймаса;
- фан бўйича мавзу материалларининг назарий ёки амалий аҳамияти ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлса;
- фан доирасида мустақил эркин фикрлаш қобилиятини намоён эта олса;
- берилган саволларга аниқ ва лўнда жавоб бера олса;
- конспектни пухта тайёрланган бўлса;
- мустақил топшириқларни тўлиқ ва аниқ бажарган бўлса;
- фанга тегишли қонунлар ва бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларни тўлиқ ўзлаштирган бўлса;
- фанга тегишли мавзулардан бири бўйича илмий мақола чоп эттирган бўлса;
- ҳуқуқий нормаларни шархлай билса;

б) 71-85 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:

- фаннинг моҳияти ва мазмунини тушунган, фандаги мавзуларни баён қилишда илмий ва мантиқий чалкашликларга йўл қўймаса;
- фаннинг мазмунини амалий аҳамиятини тушинган бўлса;
- фан бўйича берилган вазифа ва топшириқларни ўқув дастури доирисида бажарса;
- фан бўйича берилган саволларга тўғри жавоб бера олса;
- фан бўйича конспектини пухта шакллантирган бўлса;
- фан бўйича мустақил топшириқларни тўлиқ бажарган бўлса;
- фанга тегишли қонунлар ва бошқа меъёрий ҳужжатларни ўзлаштирган бўлса.

в) 55-70 балл учун талабанинг билим даражаси қуйидагиларга жавоб бериши лозим:

- фан ҳақида умумий тушунчага эга бўлса;
- фандаги мавзуларни тор доирада ёритиб, баён қилишда айрим чалкашликларга йўл қўйилса;

- баён қилиш рағон бўлмаса;
- фан бўйича саволларга муғмал ва чалкаш жавоблар олинса;
- фан бўйича матн пухта шакллантирилмаган бўлса.

г) қуйидаги ҳолларда талабанинг билим даражаси 0-54 балл билан баҳоланиши мумкин:

- фан бўйича машғулотларга таёргарлик кўрилмаган бўлса;
- фан бўйича машғулотларга доир ҳеч қандай тасаввурга эга бўлмаса;

2.2-§. Маъруза матни.

Мавзу: Мулоҳазалар алгебраси

Таянч сўзлар : Мулоҳаза. –Абсолют чин (ёлгон) мулоҳаза. –Қийматлар сатри.

–Инкор, конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция ва импликация мантиқий амаллар. –Шеффер амали.

1. Мулоҳазалар. Мулоҳазалар устида амаллар

Математик мантиқнинг ушбу мулоҳазалар алгебраси деб аталган бўлимида асосий текшириш объектлари бўлиб гаплар хизмат қилади. Математик мантиқ ҳар бир гапнинг маъносига қараб, унинг чин, ҳаққоний, тўғри ёки ёлгон, нотўғри бўлиши билангина қизиқади.

Масалан: 1. “Тошкент - Ўзбекистоннинг пойтахти”, “Ой ер атрофида айланади” деган гаплар - чиндир.

2. “Ер ойдан кичик”, “ $3 > 5$ ” деган гапларнинг ҳар бири ёлгондир.

Шуни ҳам айтиш керакки, кўпгина гапларнинг чин ёки ёлгонлигини дарҳол аниқлаш қийин. Масалан, “Бугунги тун кечагидан қоронғироқ”, деган гап қайси вақтда ва қайси жойда айтилишига қараб чин ҳам, ёлгон ҳам бўлиши мумкин.

1. Олдимга кел. 2. Уйда бўлдингми? 3. Янги йил билан. 4. Агар олдин билсам эдим - гаплар чин ёки ёлгон қиймат қабул қилмайдилар.

Шундай қилиб, математик мантиқ: “Ҳар бир гап чин ёки ёлгон бўлиш хоссасига эга” деб қабул қилади.

1-таъриф. Фақат чин ёки ёлгон қиймат қабул қила оладиган дарак гапларга мулоҳазалар деб атлади.

Демак, ҳар бир мулоҳаза маълум ҳолатда чин ёки ёлгон қийматга эга. Бундан кейин, чин қийматни қисқача “**Ч**” ва ёлгон қийматни “**Ё**” билан белгилаймиз.

Мулоҳазаларни белгилаш учун, асосан, лотин алфавитининг кичик ҳарфлари ишлатилади:

$$a, b, c, \dots, u, v, \dots, x, y, z$$

Маълум мулоҳазалар борки, ҳамма мумкин бўлган ҳолатларда (вазиятларда) чин (ёлгон) қийматни қабул қиладилар. Бундай мулоҳазаларга абсолют чин (ёлгон) мулоҳазалар деб айтилади.

Мулоҳазалар алгебрасида одатда, конкрет мулоҳазалар билангина эмас, балки ҳар қандай исталган мулоҳазалар билан шуғулланадилар. Бу эса ўзгарувчи мулоҳаза тушунчасига олиб келади. Агар ўзгарувчи мулоҳазани x деб белгиласак, у ҳолда x конкрет мулоҳазаларнинг исталганини ифодалайди. Шунинг учун x икки: “**Ч**” ва “**ё**” қийматли ўзгарувчини ифодалайди.

$x_1, x_2, \dots, x_n$ та ўзгарувчили мулоҳаза берилган бўлсин. Буларнинг ҳар қайсиси чин ва ёлгон қийматларни қабул қилади. Шунинг учун қуйидаги қийматлар сатрини тузиш мумкин:

ё, ё,, ё,
 Ч, ё,, ё,
 ё, Ч,, ё,

 Ч, Ч,, Ч.

Демак, ўзгарувчилар сони n та бўлса, у вақтда $C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^n = 2^n$ та қийматлар сатрига эга бўламиз.

$x_1, x_2 : 2^2 = 4$ та қийматлар сатри.

$x_1, x_2, x_3 : 2^3 = 8$ та қийматлар сатри.

Математик мантикда “эмас”, “ёки”, “ва”, “агар..., у вақтда”, “шунда ва фақат шундагина..., қачон...” сўзлар (боғловчилар) мулоҳазалар орасидаги мантикий амаллар дейилади. Бу амаллар ёрдамида элементар мулоҳазалардан мураккаб мулоҳаза курилади. Мулоҳазалар устидаги бу амаллар математик мантиқнинг элементар қисми бўлган мулоҳазалар мантиқи ёки мулоҳазалар алгебраси деб аталувчи қисмида ўрганилади. Ҳар иккала термин (“мулоҳазалар мантиқи” ва “мулоҳазалар алгебраси”) синоним сифатида ишлатилади, чунки улар мантиқнинг маълум қисмини икки нуқтаи назардан ифодалайди: бу ҳам мантиқ (ўз фанинга кўра), ҳам алгебра (ўз усулига кўра).

Мантикий амаллар асосан 5 та бўлиб, уларнинг таърифлари қуйидагичадир.

1. Инкор амали. Исталган x ўзгарувчили мулоҳаза билан бирга $\bar{x}$ кўринишида белгиланган иккинчи ўзгарувчили мулоҳаза берилган бўлсин.

2-таъриф. x мулоҳаза “**ч**” қийматни қабул қилганда, $\bar{x}$ мулоҳаза “**ё**” қийматни қабул қилса ва аксинча, $\bar{x}$ мулоҳаза x мулоҳаза “**ё**” қийматни қабул қилганда, $\bar{x}$ мулоҳаза “**ч**” қийматни қабул қилса, у ҳолда $\bar{x}$ мулоҳаза x мулоҳазанинг инкори деб аталади.

Демак, мулоҳазалар мантиғининг энг содда амали бу инкор амали бўлиб, оддий тилдаги манфий сифатдош “эмас” га тўғри келади. Бу амал “—” символ билан белгиланади. Агар x бирор мулоҳаза, масалан, “бугун ҳаво совуқ” бўлса, у ҳолда $\bar{x}$ - янги мураккаб “бугун ҳаво совуқ эмас” мулоҳазадан иборатдир. $\bar{x}$ мулоҳаза “ x эмас” деб ўқилади.

Шунинг учун, агар x чин мулоҳаза бўлса, у вақтда $\bar{x}$ ёлғон мулоҳаза бўлади, ва аксинча, x ёлғон бўлса $\bar{x}$ чиндир.

Инкор амалининг таъсирини қуйидаги чинлик жадвали кўринишида тасвирлаймиз:

x	$\bar{x}$
1	0
0	1

Худди шу жадвални инкор амалининг таърифи сифатида қабул қиламиз ва бошқа мантикий амаллар учун ҳам шунга ўхшаш жадваллардан фойдаланамиз. Улар чинлик жадвали дейилади. Бу жадваллардан фойдаланиш қулай бўлиб, улар математик мантиқнинг кўп бўлимларида ишлатилади.

2. Конъюнкция (мантикий кўпайтма) амали. x ва y ўзгарувчи мулоҳазалар устида бажариладиган конъюнкция (лотинча conjunctio - боғлайман сўзидан) амалини $\wedge$ кўринишда ва бу амал натижасида ҳосил бўлган янги мураккаб мулоҳазани $x \wedge y$ кўринишда белгилаймиз.

“Ва” боғловчисига мос келувчи мантиқий амалга конъюнкция амали деб айтамыз.

3-таъриф. x ва y мулоҳазалар чин бўлгандагина чин қийматни қабул қилиб, қолган ҳолларда эса, ёлгон қийматни қабул қиладиган мулоҳазага x ва y мулоҳазаларнинг конъюнкцияси дейилади.

$x \wedge y$ кўринишдаги мулоҳаза « x ва y » деб ўқилади. Кўриниб турибдики, бу таъриф “ва” боғловчининг маъносига тўлиқ тўғри келади. Ҳақиқатан ҳам “5 сони тоқ ва туб” мулоҳаза чин, чунки уни ташкил этувчи “5 сони тоқ” ва “5 сони туб” ҳар иккала мулоҳаза ҳам чин. “10 сони 5 га бўлинади ва $7 > 9$ ” мулоҳаза ёлгон, чунки мураккаб мулоҳазани ташкил этувчиларидан бири, чунончи “ $7 > 9$ ” ёлгондир. Конъюнкция таърифини қуйидаги чинлик жадвали кўринишида ёзиш мумкин:

x	y	$x \wedge y$
ч	ч	ч
ч	ё	ё
ё	ч	ё
ё	ё	ё

3. Дизъюнкция (мантиқий йигинди) амали. Мулоҳаза мантикида ишлатиладиган учинчи амал “ёки” боғловчига тўғри келади. Шунини таъкидлаш керакки, “ёки” боғловчиси ўзбек тилида икки хил маънода ишлатилади. Биринчи ҳолда рад этувчи “ёки”, иккинчи ҳолда рад этмайдиган “ёки” маъносида ишлатилади. Бунинг фарқи қуйидагилардан иборат. Агар x ва y мулоҳазаларнинг иккаласи ҳам ёлгон бўлса, y ҳолда “ x ёки y ” мулоҳаза шубҳасиз ёлгон бўлади. Агар x чин ва y ёлгон (ёки x ёлгон ва y чин) бўлса, y ҳолда “ x ёки y ” ни чин деб қараш керак, бу эса ўзбек тилидаги “ёки” сўзининг маъносига тўғри келади. Аммо ҳар иккала x ва y мулоҳазалар чин бўлганда “ x ёки y ” мулоҳазалар чин бўлади. Бу вақтда “ x ёки y ” мулоҳазага қандай қараш керак?

Масалан, “Бугун якшанба ёки мен кинога бораман” мулоҳазани олайлик. Агар бугун якшанба ва мен кинога борсам, у ҳолда бу мулоҳаза чин ёки ёлғонми? Ўзбек тилида “ёки” боғловчиси бир маънода, баъзан эса бошқа маънода ишлатилади. Агар юқоридаги мулоҳазани чин деб қарасак, у ҳолда “ёки” ни рад этмайдиган маънода, иккинчи ҳолда “ёки” ни рад этувчи маънода ишлатилаяпти деймиз.

Рад этмайдиган маънода ишлатиладиган “ёки” мантиқий амал дизъюнкция (лотинча disjunctio - фарқ қиламан сўзидан) дейилади.

4-таъриф. *х ва у мулоҳазалар ёлғон бўлгандагина ёлғон қийматни қабул қилиб, қолган ҳолларда эса, чин қийматни қабул қиладиган мулоҳазага х ва у мулоҳазаларнинг дизъюнкцияси дейилади.*

Иккита х ва у мулоҳазанинг дизъюнкцияси “ $x \vee y$ ” каби ёзилади ва “х ёки у” деб ўқилади.

Икки x ва y мулоҳазанинг дизъюнкцияси $x \vee y$ мураккаб мулоҳаза бўлиб, у фақат x ва y ёлғон бўлгандагина ёлғон қиймат қабул қилиб, қолган ҳолларда чин қийматни қабул қиладди.

Дизъюнкция амалини қуйидаги чинлик жадвали орқали ҳам ифодалаш мумкин:

x	y	$x \vee y$
ч	ч	ч
ч	ё	ч
ё	ч	ч
ё	ё	ё

4. Импликация амали. Қуйидаги мураккаб мулоҳазаларни кўрайлик:

1) “Агар $2 \times 5 = 10$ бўлса, у ҳолда $6 \times 7 = 42$ бўлади”, 2) “Агар 30 сони 5 га бўлинса, у ҳолда 5 жуфтдир”, 3) “Агар $3 = 5$ бўлса, у ҳолда $15 = 17$ ”, 4) “Агар $4 \times 3 = 13$ бўлса, у ҳолда $9 + 3 = 12$ ”. Бу мулоҳазаларнинг ҳаммаси ҳам 2 та элементар мулоҳазалардан “агар....., у ҳолда.....” боғловчи ёрдамида тузилган. Бу боғловчи мулоҳазалар мантиғининг импликация (лотинча *implicatio* - зич боғлайман

сўзидан) амалига тўғри келади. Импликация амалини $\rightarrow$ кўринишида белгилаймиз.

5-таъриф. Фақат x чин ва y ёлгон бўлгандагина ёлгон бўлиб, қолган ҳамма ҳолларда чин қийматни қабул қиладиган мулоҳазага x ва y мулоҳазаларнинг импликацияси деб аталади.

“ $x \rightarrow y$ ” мулоҳаза “агар x бўлса, y ҳолда y ” деб ўқилади. Импликация таърифини қуйидаги чинлик жадвали кўринишида ёзиш мумкин:

x	y	$x \rightarrow y$
ч	ч	ч
ч	ё	ё
ё	ч	ч
ё	ё	ч

Чинлик жадвалидан кўринадики, юқоридаги мулоҳазаларнинг иккинчиси ёлгон бўлиб, қолганлари чиндир. “ $x \rightarrow y$ ” импликация x мулоҳаза асос (шарт, гипотеза, далил) ва y мулоҳаза эса бу асоснинг оқибати деб аталади. Импликация чинлик жадвалининг охириги иккита сатри шуни кўрсатадики, ёлгон асосдан чин хулоса ҳам, ёлгон хулоса ҳам келиб чиқар экан, бошқача қилиб айтганда “ёлгондан ҳар бир нарсани кутиш мумкин”.

Импликация мулоҳазалар мантиғининг муҳим амалларидан бири ҳисобланади. Сўзлашув тилида “агар x , y ҳолда y ” нинг ҳар хил синонимлари бор: “ x бўлса, y бўлади”, “агар x бўлса, y вақтда y бўлади”, “ x дан y ҳосил бўлади”, “ x дан y келиб чиқади”, “ y , агар x бўлса”, “ x y учун етарли шарт” ва ҳоказо.

5. Эквивалентлик (тенгқуччилик) амали. Кўп мураккаб мулоҳазалар элементар мулоҳазалардан “зарур ва кифоя”, “фақат ва фақат”, “шунда ва фақат шундагина, қачонки”, “.....бажарилиши етарли ва зарурдир” каби боғловчилари ёрдамида тузилади. Бундай боғловчиларга мос келадиган мулоҳазалар

мантиғининг амали эквивалентлик дейилади ва “ $\leftrightarrow$ ” каби белгиланади. $x \leftrightarrow y$ мураккаб мулоҳаза “ x эквивалент y ” деб ўқилади.

6-таъриф. x ва y мулоҳазалар бир хил (чин ёки ёлгон) қиймат қабул қилгандагина чин қийматни қолган ҳолларда эса ёлгон қийматни қабул қиладиган мулоҳазага x ва y мулоҳазаларнинг эквиваленцияси дейилади.

Мураккаб мулоҳаза $x \leftrightarrow y$ чин бўлади, агар x ва y лар чин ёки x ва y лар ёлгон бўлса, бошқа ҳолларда y ёлгондир.

Бу таърифни қуйидаги чинлик жадвали билан ифодалаш мумкин:

x	y	$x \leftrightarrow y$
ч	ч	ч
ч	ё	ё
ё	ч	ё
ё	ё	ч

$x \leftrightarrow y$ эквивалентликка “ x бўлса (бажарилса), y бўлади (бажарилади) ва y бўлса, x бўлади” ёки “ x дан y келиб чиқади ва y дан x келиб чиқади” деган мулоҳаза мос келади, яъни $x \leftrightarrow y$ эквивалентликка математикада зарурий ва етарли шарт ҳақида айтилган теоремалар мос келади.

Демак,

$$x \leftrightarrow y = (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x) \quad (1)$$

бўлади. (1) га биноан, $x \leftrightarrow y$ эквивалентликни икки томонли импликация деб аташ мумкин.

6. Шеффер амали (штрихи). Ниҳоят, яна бир мантиқий амални келтирамиз. У Шеффер амали ёки Шеффер штрихи дейилади ва y “ $|$ ” каби белгиланади. Мураккаб мулоҳаза “ $x|y$ ” “ x Шеффер штрихи y ” деб ўқилади. Бу амал қуйидагича таърифланади:

7-таъриф. x ва y мулоҳазалар чин бўлгандагина ёлгон қийматни қабул қилиб, қолган ҳолларда эса, чин қийматни қабул қиладиган мулоҳазага x ва y мулоҳазаларнинг Шеффер амали дейилади.

Фақат x ва y мулоҳазалар чин бўлгандагина, $x|y$ мулоҳаза ёлгондир.

Бу таърифни қуйидаги чинлик жадвали ёрдамида ифодаласа ҳам бўлади:

x	y	$x y$
ё	ё	ч
ё	ч	ч
ч	ё	ч
ч	ч	ё

Асосий чинлик жадваллари. Юқорида келтирилган чинлик жадваллари, мос равишда, инкор қилиш, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентлик ва Шеффер амалларининг асосий чинлик жадваллари деб айтилади:

x	y	$x \wedge y$	$x \vee y$	$x \rightarrow y$	$x \leftrightarrow y$	$x y$
ч	ч	Ч	Ч	ч	ч	Ё
ч	ё	Ё	Ч	ё	ё	Ч
ё	ч	Ё	Ч	ч	ё	Ч
ё	ё	Ё	Ё	ч	ч	Ч

x	$\overline{x}$
ч	Ё
ё	Ч

Машқлар

1. Қуйидаги гапларнинг қайси бирлари мулоҳаза бўлади:

- 1) Тошкент – Ўзбекистон Республикасининг пойтахти;
- 2) $\sqrt{5} + 4\sqrt{3-30}$;
- 3) Ой Марс планетасининг йўлдоши;
- 4) $a > 0$.

2. Қуйидаги мулоҳазаларнинг чин ёки ёлгон эканлигини аниқланг:

$$1) 2 \in \{x \mid 2x^3 - 3x^2 + 1 = 0, x \in R\};$$

$$2) \{1\} \in N;$$

3.Қуйидаги импликацияларнинг қайси бирлари чин бўлади:

$$1) \text{ агар } 2 \times 2 = 4 \text{ бўлса, у ҳолда } 2 < 3;$$

$$2) \text{ агар } 2 \times 2 = 4 \text{ бўлса, у ҳолда } 2 > 3;$$

Мавзу: Формулалар. Тенгкучли формулалар

Таянч сўзлар. Формула. –Чинлик жадвали. –Тенгкучли формулалар.

–Эквивалентлик билан тенгкучлилиқ орасидаги фарқ. –Айният.

Олдинги параграфда асосан мантикий амалларни ўрганиб чиқдик. Энди бу амаллар орасида боғланишлар мавжудлигини кўрсатамиз. Бунинг учун тенгкучли мулоҳазалар тушунчасини киритамиз.

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \quad (1)$$

n та мулоҳаза берилган бўлсин.

1-таъриф. (1) мулоҳазаларни инкор, дизъюнкция, конъюнкция, импликация ва эквиваленция мантикий амаллар воситаси билан маълум тартибда бирлаштириб ҳосил этилган мураккаб мулоҳазага формула деб айтамиз.

Масалан:

$$[x_1 \vee (x_2 \wedge x_3)] \rightarrow x_4; [x_1 \wedge (x_2 \rightarrow x_3)] \vee (x_4 \leftrightarrow x_5); (x \leftrightarrow y) \wedge (x \vee y);$$

$$(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (z \rightarrow x)$$

мураккаб мулоҳазалар формулалар бўладилар. Қавслар мулоҳазалар устида мантикий амалларнинг қай тартибда бажарилишини кўрсатади.

Энди формула тушунчасига математик таъриф берайлик. Бу тушунча қуйидагича аниқланади.

2-таъриф. 1) ҳар қандай

$$x_1, x_2, \dots, x_n$$

мулоҳазаларнинг исталган бири формуладир;

2) агар A ва B ларнинг ҳар бири формула бўлса, у ҳолда

$$(A \wedge B), (A \vee B), (A \rightarrow B), (A \leftrightarrow B), (A|B) \text{ ва } \bar{A}$$

лар ҳам формулалардир.

3) 1 ва 2-бандларда кўрсатилган ифодалардан таиқари боиқа ҳеч қандай ифода формула бўла олмайди.

$$x_1, x_2, \dots, x_n$$

ўзгарувчиларни элементар формулалар деб атаймиз.

Кейинчалик формулани лозим бўлгандагина

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

функция шаклида белгилашдан фойдаланамиз.

Ҳар қандай формула учун чинлик жадвали тузиш мумкин. Бунинг учун асосий чинлик жадвалларидан кетма-кет фойдаланиш керак.

Масалан,

$$(x \wedge y) \rightarrow (\overline{\overline{x \vee y}})$$

формуланнинг чинлик жадвали қуйидагича бўлади:

x	y	$\overline{x}$	$x \wedge y$	$\overline{x \vee y}$	$\overline{\overline{x \vee y}}$	$(x \wedge y) \rightarrow (\overline{\overline{x \vee y}})$
ч	ч	ё	ч	ч	ё	ё
ч	ё	ё	ё	ё	ч	ч
ё	ч	ч	ё	ч	ё	ч
ё	ё	ч	ё	ч	ё	ч

Шундай қилиб, ҳар қандай формулага $\{ч, ё\}$ тўпламининг бир элементи мос қилиб қўйилади.

3-таъриф. A ва B формулалар берилган бўлсин. (1) элементар мулоҳазаларнинг ҳар бир қийматлари сатри учун A ва B формулаларнинг мос қийматлари бир хил бўлса, A ва B формулаларга тенгкучли формулалар деб айтилади ва бу $A = B$ тарзда белгиланади. (1) қаторнинг камида битта қийматлари сатри учун A ва B формулаларнинг мос қийматлари бир хил бўлмаса, у ҳолда A ва B формулаларга тенгкучлимас формулалар деб айтилади ва $A \neq B$ кўринишда белгиланади.

A ва B формулаларнинг тенгкучли бўлиш-бўлмаслиги улар учун тузилган чинлик жадваллари ёрдамида аниқланади.

Мисоллар. 1. $\bar{x} \vee y = A$ ва $B = x \rightarrow y$ формулалар берилган бўлсин.

x	y	$\bar{x}$	$\bar{x} \vee y$	$x \rightarrow y$
Ч	ч	ё	ч	ч
Ч	ё	ё	ё	ё
Ё	ч	ч	ч	ч
Ё	ё	ч	ч	ч

Жадвалдан кўриниб турибдики, тўртала қийматлар сатри учун A ва B формулаларнинг мос қийматлари бир хил. Демак, таърифга асосан $A = B$.

2. $x \vee x = x$ тенглиги исбот этилсин. $A = x \vee x$, $B = x$.

x	$x \vee x$
Ч	Ч
Ё	Ё

Демак, жадвалга асосан $A = B$.

3. $A = (x \vee \bar{x}) \wedge y$, $B = y$.

x	y	$\bar{x}$	$x \vee \bar{x}$	$(x \vee \bar{x}) \wedge y$
ч	ч	ё	ч	ч
ч	ё	ё	ч	ё
ё	ч	ч	ч	ч
ё	ё	ч	ч	ё

Демак, $(x \vee \bar{x}) \wedge y = y$.

Худди шундай қуйидаги тенгкучлиликларни исботлаш мумкин:

4. $x \vee \bar{x} = y \vee \bar{y}$,

5. $x \vee (x \wedge y) = x$,

6. $(x \vee \bar{x}) \rightarrow y = (x \wedge \bar{x}) \vee y$,

7. $x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$.

Эквивалентлик билан тенгкучлилик орасидаги фарқни тушуниш учун уларни алгебраик тенглама ва айният билан солиштирамиз. Тенглама (масалан, $2x + y = 10$) деб шундай ҳарфларнинг айрим қийматлари (масалан, $x = 4$, $y = 2$)

учун бажариб, бошқа қийматлар (масалан, $x=1$, $y=2$) учун бажарилмайди. Шунга ўхшаш эквивалентлик $A \leftrightarrow B$ деб, шундай (масалан, $x_1 \leftrightarrow (x_2 \wedge x_3)$) мулоҳазага айтиладики, унга $x_1, x_2, \dots, x_n$ ҳарфларнинг ўринларига бир хил конкрет мулоҳазалар қўйганда у чин қиймат қабул қилиб, бошқа конкрет қийматлар қўйганда ёлғон қийматни қабул қилади. Айният деб, шундай тенгликка (масалан, $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$) айтиладики, унда қатнашадиган барча ҳарфлар учун бажарилади. Шунга ўхшаш, $A \equiv B$ мулоҳазада қатнашадиган барча $x_1, x_2, \dots, x_n$ ҳарфларнинг ўрнига ихтиёрий конкрет мулоҳазаларни қўйганда у чин қиймат қабул қилса, бундай мулоҳаза тенгкучлилиқ дейилади.

Алгебрада айний ифодаларни бир-бири билан алмаштириш мумкин бўлганидек, мантиқ алгебрасида тенгкучли мулоҳазаларни (формулаларни) ҳам бир-бири билан алмаштириш мумкин. Бу эса мураккаб формулаларни (мулоҳазаларни) соддалаштириш имконини беради.

Биз тенглама ва айният билан эквивалентлик ва тенгкучлилиқ орасидаги ўхшашликни келтирдик. Энди эса улар орасидаги фарқни кўрсатамиз. Маълумки, алгебрада ҳеч қандай алмаштириш ёрдамида тенгликни амаллар (қўшиш, айириш, даражага кўтариш, бўлиш ва ҳоказо) билан алмаштириб бўлмайди. Мантиқ алгебрасида эса эквивалентликни импликация ($\rightarrow$) ёки конъюнкция ($\wedge$), дизъюнкция ($\vee$) ва инкор ($\neg$) амаллари орқали ифодалаш мумкинлигини биз юқорида кўрсатган эдик (1-§ даги (1) формулага қаранг). (1) формуланинг тўғрилигини чинлик жадвали орқали кўрсатамиз.

x	y	$x \rightarrow y$	$y \rightarrow x$	$x \leftrightarrow y$	$(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$
ч	ч	ч	Ч	ч	ч
ё	ч	ч	Ё	ё	ё
ч	ё	ё	Ч	ё	ё
ё	ё	ч	Ч	ч	ч

Жадвалдан кўринадики, охириги икки устуннинг чинлик қиймати устма-уст тушади. Шу билан (1) формула исботланади.

Оддий алгебрада тенглик белгиси « $=$ » қуйидаги аксиомаларни қаноатлантиради: 1) ихтиёрий a сон учун $a = a$ (рефлексивлик); 2) агар $a = b$

бўлса, y ҳолда $b = a$ (симметриклик); 3) агар $a = b$, $b = c$ бўлса, y ҳолда $a = c$ (транзитивлик) бўлади.

Шунга ўхшаш, мулоҳазалар алгебрасида, эквивалентлик таърифидан осонлик билан кўриш мумкинки, y рефлексив, симметрик ва транзитив, яъни

1) ихтиёрий x мулоҳаза учун $x \equiv x$;

2) ихтиёрий икки x ва y мулоҳазалар учун, агар $x \equiv y$ бўлса, y ҳолда $y \equiv x$;

3) ихтиёрий x, y, z учта мулоҳазалар учун $x \equiv y$ ва $y \equiv z$ бўлса, y ҳолда $x \equiv z$.

Машқлар

1. Қуйидаги формулаларнинг чинлик жадваллари тузилсин:

1) $(\bar{x} \vee z) \wedge (y \rightarrow (u \rightarrow x))$;

3)

2) $x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow (\dots \rightarrow x_n) \dots)$;

$x_1 \vee x_2 \vee \dots x_n \rightarrow y_1 \wedge y_2 \wedge \dots \wedge y_n$.

Мавзу: Айнан чин, айнан ёлғон ва бажарилувчи формулалар

Таянч сўзлар : Айнан чин. –Айнан ёлғон. –Тавтология. –Бажарилувчи формула.

1-таъриф. Элементар мулоҳазаларнинг ҳамма қийматлар сатрларида фақат чин қийматни қабул қилувчи формула айнан чин (доимо чин) формула ёки тавтология деб аталади ва J билан белгиланади.

А формуланинг тавтология эканлиги ёки эмаслиги қийматлар жадвалини тузиш орқали билинади.

Мисоллар:

1. $J = x \wedge (x \rightarrow y) \rightarrow y$ формула тавтологиядир. Ҳақиқатан:

x	y	$x \rightarrow y$	$x \wedge (x \rightarrow y)$	$x \wedge (x \rightarrow y) \rightarrow y$
ч	ч	ч	ч	ч
ч	ё	ё	ё	ч
ё	ч	ч	ё	ч
ё	ё	ч	ё	ч

2. $J = (\bar{x} \vee y) \rightarrow (x \rightarrow y)$ формула ҳам тавтологиядир:

x	y	$\bar{x}$	$\bar{x} \vee y$	$x \rightarrow y$	$(\bar{x} \vee y) \rightarrow (x \rightarrow y)$
ч	ч	ё	Ч	ч	ч
ч	ё	ё	Ё	ё	ч
ё	ч	ч	Ч	ч	ч
ё	ё	ч	Ч	ч	ч

2-таъриф. Элементар мулоҳазаларнинг ҳамма қийматлар сатрларида фақат ёлгон қийматни қабул қилувчи формулалар айнан ёлгон (доимо ёлгон) ёки бажарилмайдиган формулалар дейилади ва $\bar{J}$ билан белгиланади.

Масалан, $\bar{J} = (\bar{x} \vee y) \wedge (\overline{x \rightarrow y})$ айнан ёлгон формуладир:

x	y	$\bar{x}$	$\bar{x} \vee y$	$x \rightarrow y$	$\overline{x \rightarrow y}$	$(\bar{x} \vee y) \wedge (\overline{x \rightarrow y})$
ч	ч	ё	Ч	ч	ё	ё
ч	ё	ё	Ё	ё	ч	ё
ё	ч	ч	Ч	ч	ё	Ё
ё	ё	ч	Ч	ч	ё	Ё

Маълумки, айнан чин формуланинг инкори айнан ёлгон формула бўлади ва аксинча. Айнан чин ва айнан ёлгон формулалар унга кирадиган ўзгарувчиларга боғлиқ бўлмай, фақат битта қиймат қабул қилади.

3-таъриф. *Агар $(A \leftrightarrow B)$ тавтология бўлса, у ҳолда A ва B лар мантиқий эквивалент деб айтилади. Агар $(A \rightarrow B)$ тавтология бўлса, у ҳолда B A нинг мантиқий хулосаси деб айтилади.*

Энди Э.Мендельсоннинг [39] китобида баён этилган тавтологияларга тегишли айрим теоремаларни келтирамиз:

1-теорема. *Агар A ва $A \rightarrow B$ айнан чин формулалар (тавтологиялар) бўлса, у ҳолда B формула ҳам тавтология бўлади.*

Исбот. A ва $A \rightarrow B$ тавталогиалар бўлсин. A ва B формулаларнинг таркибига кирувчи ўзгарувчиларнинг бирор қийматлар сатрида B формула ёлгон қиймат қабул қилсин. A формула тавтология бўлганлиги учун ўзгарувчиларнинг ўша қийматлар сатрида A чин қиймат қабул қилади. У вақтда $(A \rightarrow B)$ формула ёлгон қиймат қабул қилади. Бу натижа $(A \rightarrow B)$ нинг тавтология деган фаразимишга қарама-қаршидир. Демак, B тавтологиядир.

2-теорема. *Агар $x_1, x_2, \dots, x_n$ ўзгарувчиларга боғлиқ бўлган A формула тавтология ва B формула A формуладан $x_1, x_2, \dots, x_n$ ўзгарувчилар ўрнига мос равишда $A_1, A_2, \dots, A_n$ формулаларни қўйиш натижасида ҳосил этилган бўлса, у ҳолда B формула тавтология бўлади, яъни тавтологияда ўрнига қўйиш яна тавтологияни келтиради.*

Исбот. A тавтология бўлсин ва B формула таркибига кирувчи ўзгарувчи мулоҳазаларнинг ихтиёрий қийматлар сатри берилган бўлсин. У вақтда $A_1, A_2, \dots, A_n$ формулалар $y_1, y_2, \dots, y_n$ (ҳар бир x_i **ч** ёки **ё** қиймат қабул қилади) қийматлар қабул қиладилар. Агар $x_1, x_2, \dots, x_n$ ларга мос равишда $y_1, y_2, \dots, y_n$ қийматларни берсак, у ҳолда A нинг натижавий қиймати B нинг чинлик қийматига мос келади. A тавтология бўлганлиги учун B формула таркибига кирган ўзгарувчиларнинг берилган ихтиёрий қийматлар сатрида **ч** қиймат қабул қилади. Шундай қилиб, B доимо **ч** қиймат қабул қилади ва у тавтология бўлади.

3-теорема. Агар A_1 формула таркибига бир ёки кўп марта кирган A формула ўрнига B формулани қўйиш натижасида B_1 формула ҳосил этилса, у ҳолда $((A \leftrightarrow B) \rightarrow (A_1 \leftrightarrow B_1))$ тавтология бўлади. Демак, A ва B лар мантиқий эквивалент бўлса, у ҳолда A_1 ва B_1 ҳам мантиқий эквивалент бўлади.

Исбот. Агар A ва B формулалар ўзгарувчиларнинг ихтиёрий қийматлар сатрида қарама-қарши чинлик қийматларига эга бўлса, у ҳолда $(A \leftrightarrow B)$ нинг чинлик қиймати **ё** бўлади ва натижада $((A \leftrightarrow B) \rightarrow (A_1 \leftrightarrow B_1))$ формула **ч** қиймат қабул қилади. Агар A ва B лар ўзгарувчиларнинг ихтиёрий қийматлар сатрида бир хил чинлик қиймати қабул қилсалар, у ҳолда A_1 ва B_1 формулалар ҳам бир хил чинлик қиймати қабул қиладилар, чунки теореманинг шартига асосан B_1 формула A_1 формуладан A нинг ўрнига B ни қўйиш натижасида ҳосил этилган. Демак, бу ҳолда $(A \leftrightarrow B)$ ҳам, $(A_1 \leftrightarrow B_1)$ ҳам **ч** қиймат қабул қилади. Шунинг учун $((A \leftrightarrow B) \rightarrow (A_1 \leftrightarrow B_1))$ формула ҳам **ч** қиймат қабул қилади.

Демак, $((A \leftrightarrow B) \rightarrow (A_1 \leftrightarrow B_1))$ формула тавтология бўлади.

4-таъриф. Элементар мулоҳазаларнинг камида битта қийматлар сатрида чин қиймат қабул қилувчи ва айнан чин бўлмаган формулага бажарилувчи формула деб айтилади.

Масалан. 1. $\overline{(x \wedge y)} \leftrightarrow (\bar{x} \wedge y)$; 2. $[(x \leftrightarrow y) \wedge (x \vee y)] \rightarrow \bar{z}$; 3. $x \vee y$; 4. $x \rightarrow y \leftrightarrow z$

формулалар бажарилувчи формулалар ҳисобланади.

Айнан чин формулалар катта аҳамиятга эга бўлиб, улар мантик конунларини ифодалайди. Шу муносабат билан қуйидаги масала туғилади: шундай методни топиш керакки, у чекли миқдордаги амал ёрдамида мантик алгебрасининг ихтиёрий муайян формуласини айнан чин ёки айнан чин эмаслигини аниқласин. Бундай метод ечилувчи метод ёки алгоритм, ёки ечилувчи процедура дейилади. Қўйилган масаланинг ўзи эса **“ечилиш муаммоси”** дейилади. Бу муаммо фақатгина мулоҳазалар алгебраси учунгина эмас, балки бошқа мантикий системалар учун ҳам қўйилади. У мулоҳазалар алгебраси учун ижобий равишда ечилади. Бу ерда ечилувчи процедура сифатида чинлик жадвалини олишимиз мумкин, чунки бундай жадвал ҳар бир муайян формула учун қўйилган саволга жавоб беради. Агар берилган формулага мос келадиган жадвалнинг охириги устунда фақат “чин” бўлса, у ҳолда бу формула айнан “чин”, агар охириги устунда ҳеч бўлмаганда битта “ёлғон” бўлса, у ҳолда формула айнан чин эмас бўлади. Табиийки, амалда бу усулни ҳар доим бажариб бўлмайди (чунки формулада n та ўзгарувчи қатнашса, бундай жадвал 2^n та сатрга эга бўлади). Лекин ҳар доим чекли миқдордаги амал бажариб, принцип жиҳатдан қўйилган саволга жавоб бериш мумкин. Кейинги параграфларда бошқа бир ечилувчи процедурани келтирамиз, у берилган формулани нормал шаклга келтиришга асосланган. Нормал шакллар математик мантиқнинг бошқа масалаларида ҳам ишлатилади.

Машқлар

1. Қуйидагиларнинг қайси бирлари айнан чин ва айнан ёлғон формула эканлигини аниқланг:

$$1) \overline{\overline{x \vee y} \rightarrow \overline{x \wedge y}};$$

$$2) (x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{y} \rightarrow \overline{x});$$

$$3) \overline{p_1 \rightarrow (p_2 \rightarrow p_1)};$$

$$4) \overline{p} \rightarrow (p_1 \rightarrow p_2);$$

$$5) ((p \wedge q) \leftrightarrow q) \leftrightarrow (q \rightarrow p);$$

$$6) ((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r);$$

МАВЗУ: Асосий тенгкучлиликлар

Таянч сўзлар : Асосий тенгкучлиликлар. $\neg, \wedge, \vee$ - амаллар қатнашган мулоҳазалар. –Коммутативлик, ассоциативлик ва дистрибутивлик қонунлари.

–Идемпоентлик ва ютиш қонунлари.

1. Асосий тенгкучлиликлар

Бу параграфда кенг қўлланиладиган тенгкучлиликлар қаралади. Аввало, оддий алгебрада маълум бўлган айниятларга ўхшашларини келтирамыз. Маълумки, қўшиш ва кўпайтириш амали қуйидаги қонуниятларга бўйсунди:

- 1) $x + y = y + x$ (қўшишнинг коммутативлик қонуни);
- 2) $(x + y) + z = x + (y + z)$ (қўшишнинг ассоциативлик қонуни);
- 3) $xy = yx$ (кўпайтиришнинг коммутативлик қонуни);
- 4) $(xy)z = x(yz)$ (кўпайтиришнинг ассоциативлик қонуни);
- 5) $x(y + z) = xy + xz$ (кўпайтиришнинг йиғиндига нисбатан дистрибутивлик қонуни).

Шу айниятларга ўхшаш мантиқ алгебрасида қуйидаги тенгкучлиликлар ўринлидир:

$$x \wedge y = y \wedge x \quad (3)$$

$$(x \wedge y) \wedge z = x \wedge (y \wedge z) \quad (4)$$

$$x \vee y = y \vee x \quad (5)$$

$$(x \vee y) \vee z = x \vee (y \vee z) \quad (6)$$

$$x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z) \quad (7)$$

$$x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z) \quad (8)$$

Бу тенгкучлиликларни текшириш учун чинлик жадвалидан фойдаланса бўлади. Бу ерда биз (8)ни текширадиган жадвални келтиришимиз билан кифояланамиз:

x	y	z	$y \wedge z$	$x \vee y$	$x \vee z$	$x \vee (y \wedge z)$	$(x \vee y) \wedge (x \vee z)$	$x \vee (y \wedge z) \equiv (x \vee y) \wedge (x \vee z)$
Ё	ё	ё	ё	ё	ё	ё	ё	Ч
Ё	ё	ч	ё	ё	ч	ё	ё	Ч
Ё	ч	ё	ё	ч	ё	ё	ё	Ч
Ё	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	Ч
Ч	ё	ё	ё	ч	ч	ч	ч	Ч
Ч	ё	ч	ё	ч	ч	ч	ч	Ч
Ч	ч	ё	ё	ч	ч	ч	ч	Ч
Ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	Ч

Дизъюнкция ($\vee$) амали коммутативлик ва ассоциативлик хоссасига эгадир. (7)-(8) тенгкучлиликлар эса $\wedge$ ва $\vee$ амалларнинг бир-бирига нисбатан дистрибутив хоссасига эга эканлигини кўрсатади. Шунинг ҳам таъкидлаш керакки, (8) тенгкучлиликларга ўхшаш оддий алгебрада айният йўқ (чунки $x + yz = (x + y)(x + z)$ айният эмас). Юқоридаги ўхшашлик асосида $x \vee y$ ни мантикий йиғинди, $x \wedge y$ ни эса мантикий кўпайтма деб олишимиз мумкин. Бу ўхшашликни кучайтириш учун, алгебраик кўпайтмада нукта ($\cdot$) ёзилмаганидек (масалан, $x \cdot y = xy$), мантикий кўпайтириш белгиси ($\wedge$) ни ёзмаймиз, яъни $x \wedge y$ нинг ўрнига xy ни ёзамиз. Бундан кейин мантикий ифодаларни соддалаштириш, уларда қавсларни камайитириш мақсадида қуйидагича шартлашамиз:

1) бирор мантикий ифода инкор ишораси остида бўлса, уни кавсиз ёзамиз, яъни $\overline{(x \vee y) \wedge z}$ нинг ўрнига $\overline{x \vee y} \wedge \overline{z}$ ни, ёки $\overline{x \vee y} \wedge \overline{z}$ ни ёзамиз.

2) конъюнкция белгиси дизъюнкция, импликация ва эквивалентлик белгиларига нисбатан мустаҳкамроқ боғлайди деб ҳисоблаймиз, яъни $(xy) \vee z$ ўрнига $xy \vee z$, $x \rightarrow (yz)$ ўрнига $x \rightarrow yz$, $(xy) \leftrightarrow (zu)$ ўрнига $xy \leftrightarrow zu$ ёзамиз.

3) дизъюнкция белгиси импликация ва эквивалентлик белгиларига нисбатан мустаҳкамроқ боғлайди деб ҳисоблаймиз, яъни $(x \vee y) \rightarrow z$ ўрнига $x \vee y \rightarrow z$ ва $(x \vee y) \leftrightarrow z$ ўрнига $x \vee y \leftrightarrow z$ ёзамиз.

4) импликация белгиси эквивалентлик белгисига нисбатан мустақкамроқ боғлайди деб ҳисоблаймиз, яъни $(x \rightarrow y) \leftrightarrow z$ ўрнига $x \rightarrow y \leftrightarrow z$ бу келишувлар мантикий ифодаларни ёзишни соддалаштиради, масалан,

$$(((x \leftrightarrow y) \rightarrow (x \wedge z)) \leftrightarrow (((\overline{\overline{x \wedge y}}) \vee (\overline{x \wedge y})) \vee (x \rightarrow z))) \text{ ўрнига}$$

$$(x \leftrightarrow y) \rightarrow \overline{xz} \leftrightarrow x \overline{y} \vee \overline{x}y \vee (x \rightarrow z) \text{ ни ёзамиз.}$$

Юқоридаги (1)-тенгкучлилиқ ёрдамида $\leftrightarrow$ белгисини $\rightarrow$ ва $\wedge$ белгилари орқали ифодалашимиз мумкин. Энди $x \rightarrow y$ импликацияни кўрайлик. Фақатгина x чин ва y ёлғон бўлгандагина $\overline{x} \vee y$ мулоҳаза ёлғон, бундан эса фақатгина x чин (яъни $\overline{x}$ ёлғон) ва y ёлғон бўлгандагина $\overline{x} \vee y$ мулоҳаза ёлғон бўлиши келиб чиқади. Шундай қилиб, яна бир тенгкучлилиқка эга бўламиз:

$$x \rightarrow y \equiv \overline{x} \vee y. \quad (9)$$

Демак, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$, $\vee$, $\wedge$, $-$ белгиларни ўз ичига олган ихтиёрий мураккаб мулоҳазани унга тенгкучли бўлган шундай мулоҳаза билан алмаштириш мумкинки, натижада фақат $\vee$, $\wedge$, $-$ белгилар қатнашган мулоҳазаларга эга бўламиз. Бундай алмаштириш мантиқ алгебрасининг электротехникадаги тадбиқи учун катта аҳамиятга эга, чунки у ерда ишлатиладиган ифодаларда фақат учта $\vee$, $\wedge$, $-$ белгилар қатнашади. Энди, $\vee$ белгини $\wedge$ ва $-$ белгилар орқали ифодалаймиз. Буни икки карра инкорни ўчириш қонуни деб аталувчи $\overline{\overline{x}} = x$ тенгкучлилиқдан ва

$$\overline{\overline{x \vee y}} \equiv \overline{\overline{x} \wedge \overline{y}}, \quad (10)$$

$$\overline{\overline{x \wedge y}} \equiv \overline{\overline{x} \vee \overline{y}}. \quad (11)$$

де Морган қонунлари деб аталувчи ҳамда чинлик жадвали ёрдамида осонгина текшириладиган тенгкучлилиқлар ёрдамида бажариш мумкин.

Ҳақиқатан ҳам,

$$x \vee y \equiv \overline{\overline{x \vee y}} \equiv \overline{\overline{x} \wedge \overline{y}} \quad (12)$$

ва шунга ўхшаш

$$x \wedge y \equiv \overline{\overline{x \wedge y}} \equiv \overline{\overline{x} \vee \overline{y}} \quad (13)$$

эканлиги келиб чиқади.

Шундай қилиб, мантиқ алгебрасининг ихтиёрий ифодасини унга тенгкучли бўлган шундай ифода билан алмаштириш мумкинки, охирги ифодада фақат $\wedge$ ва $-$ ёки $\vee$ ва $-$ белгилар қатнашади. Шунга ўхшаш барча мантиқ амалларни $\rightarrow$ ва $-$ амаллар билан алмаштириш мумкин.

Шуни ҳам айтиш керакки, барча амалларни фақатгина Шеффер штрихи билан алмаштириш ҳам мумкин:

$$\bar{x} \equiv x|x, \quad x \wedge y \equiv (x|y)|(x|y), \quad \overline{x \wedge y} \equiv x|y, \quad x \vee y \equiv \overline{x|y}, \quad x \rightarrow y \equiv x|\bar{y}.$$

Бу тенгкучлиликларни, Шеффер амали таърифидан фойдаланиб, чинлик жадвали ёрдамида осонгина кўрсатиш мумкин.

Энди мисол сифатида $(x \rightarrow y)(y \rightarrow x) \rightarrow (\bar{x} \leftrightarrow \bar{y})$ ифодани шундай алмаштирамизки, натижада фақат $\wedge$, $\vee$ ва $-$ белгилар қатнашсин. Бунинг учун аввало (9), (2) ва (3) тенгкучлиликлардан фойдаланамиз:

$$\begin{aligned} (x \rightarrow y)(y \rightarrow x) \rightarrow (\bar{x} \leftrightarrow \bar{y}) &\equiv (x \rightarrow y) \cdot (y \rightarrow x) \rightarrow (\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \cdot (\bar{y} \rightarrow \bar{x}) \equiv \\ &\equiv (\bar{x} \vee y)(\bar{y} \vee x) \rightarrow (\bar{x} \vee \bar{y})(\bar{y} \vee \bar{x}) \equiv (\overline{\bar{x} \vee y})(\overline{\bar{y} \vee x}) \vee (\bar{x} \vee y) \cdot (\bar{y} \vee x). \end{aligned}$$

Коммутативлик ва дистрибутивлик қонунларидан фойдаланиб, бу ифодани қуйидаги кўринишда ёзишимиз мумкин:

$$(x \rightarrow y) \cdot (y \rightarrow x) \rightarrow (\bar{x} \leftrightarrow \bar{y}) \equiv (\bar{x} \cdot y \vee \bar{y} \cdot x \vee \bar{x} \cdot \bar{y} \vee x \cdot y \vee x\bar{y} \vee \bar{x}y).$$

Энди шундай савол туғилади: агар ҳамма мантиқий амаллар иккита ($-$, $\wedge$) ёки ҳатто битта $\bar{x} = x$ га келтиришнинг ҳожати борми? Сабаб шундаки, фақат иккита ёки битта белги орқали алмаштирганда мантиқий ифодалар жуда чўзилиб кетади ва уни кўздан кечириш қийинлашади.

Иккинчи томондан, мантиқий хулосаларнинг қонуниятларини баён этаётганда, юқорида киритилган $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$ амаллар катта аҳамиятга эга. Бу хусусан $\rightarrow$ амалига тегишлидир. Яна бир нечта муҳим тенгкучлиликларни келтирамиз:

$$x \cdot \bar{x} \equiv \text{ё} \text{ (қарама-қаршилик қонуни)} \quad (14)$$

$$x \vee \bar{x} \equiv \text{ё} \text{ (учинчиси истисно қонуни)} \quad (15)$$

$$x \cdot x \equiv x, \quad x \vee x \equiv x \text{ (идемпотентлик қонуни)} \quad (16)$$

$$x \cdot (x \vee y) \equiv x, \quad x \vee x \cdot y \equiv x \text{ (ютиш қонунлари)} \quad (17)$$

$$x \vee \bar{x} \equiv x, \quad x \vee \bar{y} \equiv \bar{y}, \quad x \cdot \bar{x} \equiv \bar{x}, \quad x \cdot \bar{y} \equiv \bar{y} \quad (18)$$

Келтирилган тенгқучлиликлар ихтиёрий мантикий ифодаларни керакли кўринишга келтиришга имкон беради.

2. Тенгқучли формулаларга доир теоремалар

1-теорема. *А ва В формулалар тенгқучли бўлиши учун $\bar{A}$ ва $\bar{B}$ формулалар тенгқучли бўлиши зарур ва етарли.*

Исбот. $A = B$ бўлсин. У вақтда ҳамма ҳолатларда формулалар бир хил қийматга эга бўладилар. У ҳолда $\bar{A}$ ва $\bar{B}$ формулалар ҳам чинлик жадвалининг ҳар бир сатридаги қийматлари бир хил бўлади. Демак, $\bar{A} = \bar{B}$.

Худди шунга ўхшаш, $\bar{A} = \bar{B}$ дан $A = B$ келиб чиқади.

2-теорема. *А ва В формулалар тенгқучли бўлиши учун $A \leftrightarrow B$ формула айнан чин (тавтология) бўлиши зарур ва етарли.*

Исбот. 1. $A = B$ бўлсин. Бу ҳолда, эквивалентлик таърифига асосан, $A \leftrightarrow B$ нинг ҳамма сатрларидаги қийматлари “Ч” дан иборат, демак, $A \leftrightarrow B$ тавтологияни ифодалайди.

2. $A \leftrightarrow B$ тавтология бўлсин. У ҳолда $A \leftrightarrow B$ ҳар бир сатрда “Ч” қийматга эга бўлади. Бундан эса A ва B нинг ҳар бир сатрдаги қийматлари бир хил, яъни $A = B$ келиб чиқади.

Мисоллар. 1. $\overline{x \vee y} \leftrightarrow \bar{x} \wedge \bar{y}$ - айнан чин.

2. $\overline{x \wedge y} \leftrightarrow \bar{x} \vee \bar{y}$ - айнан чин.

3-теорема. *$A \leftrightarrow B$ айнан чин бўлиши учун $\bar{A} \leftrightarrow \bar{B}$ айнан чин бўлиши зарур ва етарли.*

Исбот. а) $A \leftrightarrow B$ формула айнан чин бўлсин. У вақтда 2-теоремага асосан $\bar{A} = \bar{B}$. Демак, 2-теоремага асосан $\bar{A} \leftrightarrow \bar{B}$ формуланинг айнан чинлиги келиб чиқади.

б) $\bar{A} \leftrightarrow \bar{B}$ айнан чин бўлсин. Бундан $\bar{A} = \bar{B}$ келиб чиқади ва ўз навбатида $A = B$. Демак, $A \leftrightarrow B$ формула айнан чин бўлади.

4-теорема. *Р формуланинг исталган А қисми ўрнига шу А билан тенгкучли В формулани қўйишдан ҳосил бўлган янги Q формула Р билан тенгкучлидир.*

Мисол. $P = \overline{x \vee y} \rightarrow z$ $\overline{x \vee y} = \bar{x} \wedge y$ бўлгани учун

$$P = Q = \bar{x} \wedge \bar{y} \rightarrow z = \overline{\overline{\bar{x} \wedge \bar{y}}} \vee z = x \vee y \vee z.$$

Муаммоли масала ва топшириқлар:

1. Қўйидаги мулоҳазаларнинг чин ёки ёлгон эканлигини аниқланг:

$$1) 2 \in \{x \mid 2x^3 - 3x^2 + 1 = 0, \quad x \in \mathbb{R}\} \quad 2) \{1\} \in \mathbb{N};$$

2. Қўйидаги импликацияларнинг қайси бирлари чин бўлади:

$$1) \text{ агар } 2 \times 2 = 4 \text{ бўлса, } y \text{ ҳолда } 2 < 3; \quad 2) \text{ агар } 2 \times 2 = 4 \text{ бўлса, } y \text{ ҳолда } 2 > 3;$$

3. Қўйидаги тенгкучлиликларни исботланг:

$$1. x \vee \bar{x} = y \vee \bar{y}, \quad 2. x \vee (x \wedge y) = x,$$

$$3. (x \vee \bar{x}) \rightarrow y = (x \wedge \bar{x}) \vee y, \quad 4. x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z).$$

4. Қўйидаги формулаларнинг чинлик жадваллари тузилсин:

$$1) \bar{x}_1 \vee \bar{x}_2;$$

$$2) (x \vee y) \rightarrow (x \wedge \bar{y} \vee \bar{x} \rightarrow \bar{y});$$

$$3) (x_1 \wedge x_2) \vee x_3;$$

$$4) x \wedge \bar{y} \rightarrow (y \vee \bar{x} \rightarrow \bar{z});$$

$$5) (x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (\overline{x_1 \vee x_2 \wedge x_3});$$

Мавзу: Формулаларнинг нормал шакллари. Дизъюнктив нормал шакл ва конъюнктив нормал шакллар.

Таянч сўзлар : *Элементар конъюнкция (дизъюнкция). –КНШ. –ДНШ.*

1. Элементар конъюнкция ва элементар дизъюнкция.

Тенгкучли алмаштиришлар бажариб, мулоҳазалар алгебрасининг формулаларини ҳар хил кўринишларда ёзиш мумкин. Масалан, $\overline{A} \rightarrow BC$ формулани $A \vee BC$ ёки $(A \vee B) (A \vee C)$ кўринишларда ёза оламиз.

Мантиқ алгебрасининг контакт ва реле-контактли схемалар, дискрет техникадаги татбиқларида ва математик мантиқнинг бошқа масалаларида формулаларнинг нормал шакллари катта аҳамиятга эга.

Қуйидаги белгилашни киритамиз:

$$x^\sigma = \begin{cases} x, & \text{агар } \sigma = \text{ч}, \\ \overline{x}, & \text{агар } \sigma = \text{ё}. \end{cases}$$

$\sigma^\sigma = \text{ч}$ эканлиги аниқ.

1-таъриф.

$$x_1^{\sigma_1} \cdot x_2^{\sigma_2} \cdots x_n^{\sigma_n} \quad (1)$$

кўринишдаги формулага элементар конъюнкция деб айтамыз. Бу ерда $\sigma = \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n\}$ ихтиёрий қийматлар сатри ва x_i ўзгарувчилар орасида бир хиллари бўлиши мумкин.

2-таъриф.

$$x_1^{\sigma_1} \vee x_2^{\sigma_2} \vee \cdots \vee x_n^{\sigma_n} \quad (2)$$

кўринишдаги формулага элементар дизъюнкция деб айтамыз. Бу ерда ҳам $\sigma_1 = \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n\}$ ихтиёрий қийматлар сатри ва x_i ўзгарувчилар орасида бир хиллари бўлиши мумкин.

2. Конъюнктив нормал шакл

3-таъриф. Элементар дизъюнкцияларнинг конъюнкциясига формуланинг конъюнктив нормал шакли (КНШ) ва элементар конъюнкцияларнинг

дизъюнкциясига формуланинг дизъюнктив нормал шакли (ДНШ) деб айтилади.

КНШга $(x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z)$ формула ва ДНШга $xy \vee \bar{x}z \vee x\bar{y}z$ формула мисол бўла олади.

1-теорема. Элементар мулоҳазаларнинг ҳар бир P формуласига тенгкучли конъюнктив нормал шаклдаги Q формула мавжуд.

Бу теоремани исботлашда ушбу тенгкучлиликлардан фойдаланамиз:

$$\begin{aligned} 1. \overline{A \wedge B} &= \bar{A} \vee \bar{B}; & 2. \overline{A \vee B} &= \bar{A} \wedge \bar{B}; \\ 3. A \rightarrow B &= \bar{A} \vee B; & 4. \overline{A \rightarrow B} &= A \wedge \bar{B}; & (3) \\ 5. A \leftrightarrow B &= (\bar{A} \vee B) \wedge (A \vee \bar{B}); & 6. \overline{A \leftrightarrow B} &= (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B). \end{aligned}$$

Исбот. P формула нормал конъюнктив шаклда бўлмаса, қуйидаги ҳоллар бўлиши мумкин:

а) P даги элементар мулоҳазалар $\wedge$ ва $\vee$ амаллари билангина бирлаштирилган бўлса ҳам, лекин $\wedge$ сўнгги амални ифодаламайди. Бу ҳолда $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$ дистрибутивлик қонунидан фойдаланиб, сўнгги амали $\wedge$ дан иборат тенгкучли Q формулага келтирамиз.

б) P формула $\neg$, $\vee$, $\wedge$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$ мантикий амаллар воситасида тузилган қандайдир формулани ифодаласин. У ҳолда P га (3) тенгкучлиликларни татбиқ этиб P билан тенгкучли ва $\neg$, $\vee$, $\wedge$ билан ифодаланган P^1 формулани ҳосил қиламиз. Агар P^1 КНШ кўринишида бўлмаса, унга $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$ дистрибутивлик қонунини татбиқ этиб, чекли қадамлардан кейин P билан тенгкучли Q конъюнктив нормал шаклдаги формулага келамиз.

Изоҳ. P формулани конъюнктив нормал шаклга келтириш жараёнида

$$\begin{aligned} A \wedge A &= A, & A \vee A &= A, & A \wedge J &= A, & A \wedge J &= J, \\ A \wedge \bar{J} &= \bar{J}, & A \vee \bar{J} &= A, & A \vee \bar{A} &= J \end{aligned} \quad (4)$$

тенгкучлиликлардан фойдаланиб, уни соддалаштириш мумкин.

Мисоллар. 1. $P = [(x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})] \vee [x \wedge (\bar{x} \vee y)]$

$$P = \{[(x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})] \vee x\} \wedge \{[(x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})] \vee (\bar{x} \vee y)\} =$$

$$\begin{aligned}
&= [(x \vee y) \vee x] \wedge [(\bar{x} \vee \bar{y}) \vee x] \wedge [(x \vee y) \vee (\bar{x} \vee \bar{y})] \wedge [(\bar{x} \vee \bar{y}) \vee (\bar{x} \vee \bar{y})] = \\
&= (x \vee y) \wedge [J \vee \bar{y}] \wedge (J \vee y) \wedge (\bar{x} \vee J) = (x \vee y) \wedge J \wedge J \wedge J = x \vee y; \\
P &= x \vee y.
\end{aligned}$$

Шундай қилиб, P формуланинг КНШ биттагина дизъюнктив $(x \vee y)$ ҳаддан иборат экан.

$$2. P = \overline{x \vee y} \leftrightarrow x \wedge y$$

$$\begin{aligned}
P &= \bar{x} \wedge \bar{y} \leftrightarrow x \wedge y = \overline{x \vee y} \leftrightarrow (x \wedge y) = \\
&= \overline{[x \vee y \vee (x \wedge y)] \wedge [(x \vee y) \vee (x \wedge y)]} = \\
&= [(x \vee y) \vee (x \wedge y)] \wedge [(\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \vee \bar{y})] = \\
&= [(x \vee y) \vee (x \wedge y)] \wedge [(\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \vee \bar{y})] = \\
&= [(x \vee y \vee x) \wedge (x \vee y \vee y)] \wedge [(\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{x}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{y})] = \\
&= (x \vee y) \wedge (x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y}) = (x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y}); \\
P &= (x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y}).
\end{aligned}$$

P формуласи тавтология эканлигини чинлик жадвалига мурожаат қилмай туриб аниқлаш мумкинми деган саволга қуйидаги **чинлик аломати** деб аталган теорема ижобий жавоб беради.

2-теорема. P формула доимо чин бўлиши учун унинг КНШ даги ҳар бир элементар дизъюнктив ҳадида камида битта элементар мулоҳаза билан бирга бу мулоҳазанинг инкори ҳам мавжуд бўлиши зарур ва етарли.

Исбот: а) P формуланинг

$$P = A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_n \quad (5)$$

КНШ даги ҳар бир A_i ҳадида камида битта элементар мулоҳаза билан бирга бу мулоҳазанинг инкори ҳам мавжуд бўлсин, яъни $A_i = x \vee \bar{x} \vee y \vee \dots \vee u$ шаклида бўлсин, у ҳолда $x \vee \bar{x} = J$ ва $J \vee A = J$ ларга асосан $A_i = J \vee (y \vee \dots \vee u \vee V) = J$ бўлади.

Демак, $P = J \wedge J \wedge \dots \wedge J = J$ бўлади, яъни айнан чин формула бўлади.

б) Энди P - тавтология бўлсин ва A_i унинг КНШ даги шундай элементар дизъюнктив ҳади бўлсинки, унда бирорта элементар мулоҳаза

билан бирга унинг инкори қатнашмаган бўлсин. Масалан, $A = x \vee \bar{y} \vee \dots \vee u$ шаклида бўлсин. Энди, элементар мулоҳазаларнинг шундай қийматлар сатрини олайликки, бу сатрда x нинг қиймати ё, y нинг қиймати ч, z нинг қиймати ё,....., u нинг қиймати ё бўлсин. У вақтда

$$A = x \vee \bar{y} \vee \dots \vee u = \bar{\bar{e}} \vee \bar{c} \vee \dots \vee \bar{e} = \bar{e} \vee \dots \vee \bar{e} = \bar{e}.$$

Демак, $P = A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_n$ нинг қиймати ҳам ёлгон бўлади. Аммо, теореманинг шартига асосан P нинг қиймати айнан чиндир. Натижада қарама-қаршиликка келдик. Демак, элементар дизъюнкцияларнинг ҳар бир ҳадида бирорта мулоҳаза ўзи ва ўзининг инкори билан қатнашиши шарт.

Мисол. 1. $P = x \wedge \bar{x} \rightarrow y \wedge \bar{y} = \overline{x \wedge \bar{x} \vee y \wedge \bar{y}} = \bar{x} \vee x \vee \bar{y} \vee y.$

$$P = \bar{x} \vee x \vee \bar{y} \vee y - \text{айнан чиндир.}$$

$$2. \overline{x \wedge \bar{x} \wedge (y \wedge \bar{y} \rightarrow z)} = (\bar{x} \vee x) \wedge (\bar{y} \vee y) \vee z = P(\bar{x} \vee x) \wedge (\bar{y} \vee y \vee z) \quad - \quad \text{айнан чин}$$

формуладир.

3. Дизъюнктив нормал шакл

Эслатиб ўтаемки, элементар конъюнкцияларнинг дизъюнкциясига формуланинг дизъюнктив нормал шакли (ДНШ) деб айтилади.

1-теорема. *Элементар мулоҳазаларнинг исталган P формуласини ДНШга келтириши мумкин.*

Исбот. Бунинг учун $\bar{P}$ формулани КНШга келтирамиз:

$$\bar{P} = A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_m$$

ва сўнгра $\bar{P}$ нинг инкорини топганимизда формула ДНШ кўринишига келади:

$$\overline{\bar{P}} = P = \overline{A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_m} = \bar{A}_1 \vee \bar{A}_2 \vee \dots \vee \bar{A}_m.$$

Энди ёлгонлик аломати деб аталган теоремани исботлаймиз.

2-теорема. *P формула айнан ёлгон бўлиши учун, унинг дизъюнктив нормал шаклидаги ҳар бир элементар конъюнкция ифодасида камида битта элементар мулоҳаза билан бирга бу мулоҳазанинг инкори ҳам мавжуд бўлиши зарур ва етарли.*

Исбот. а) P -доимо ёлгон бўлса, у ҳолда $\bar{P}$ - айнан чин бўлади. Демак, $\bar{P}$ нинг КНШ даги ҳар бир элементар дизъюнкция ифодасида камида битта элементар мулоҳаза билан бирга унинг инкори ҳам мавжуд бўлади. Шунинг учун $\bar{\bar{P}} = P$ нинг ДНШ даги ҳар бир конъюнктив ҳадида камида битта элементар мулоҳаза ва унинг инкори мавжуд бўлади.

б) Энди ҳар бир элементар конъюнкция ифодасида камида битта элементар мулоҳаза ва унинг инкори мавжуд бўлсин, яъни

$$A_i = x_i \wedge \bar{x}_i \wedge y_i \wedge \dots \wedge z_i \text{ бўлсин, у вақтда } A_i = 0 \text{ ва}$$

$$P = 0 \vee 0 \vee \dots \vee 0 = 0.$$

Демак, P доимо ёлгон формуладир.

$$\textbf{Мисол. } P = \overline{\overline{\overline{x \wedge x}} \rightarrow \overline{\overline{y \wedge y}}} = \overline{\overline{\overline{x \wedge x}} \vee \overline{\overline{y \wedge y}}} = \overline{\overline{\overline{x \vee x}} \vee \overline{\overline{y \vee y}}} = \overline{(x \vee \bar{x}) \vee (y \vee \bar{y})}$$

$$\bar{P} = (x \vee \bar{x}) \vee (y \vee \bar{y}) - \text{айнан чин.}$$

$$P = (\bar{x} \wedge x) \wedge (\bar{y} \wedge y) - \text{айнан ёлгон.}$$

3-теорема. Элементар мулоҳазаларнинг ҳар бир P формуласи учун ечилиш муаммоси ечиладигандир.

Исбот. 1. P ни КНШга келтиргандан кейин, айнан чин бўлиш - бўлмаслиги дарҳол аниқланади.

2. P айнан чин бўлмаса, уни ДНШ га келтириб, айнан ёлгон бўлиш - бўлмаслигини аниқлаймиз.

3. P доимо чин ва доимо ёлгон бўлиш шартларини қаноатлантирмаса, у ҳолда бу формула бажарилувчи бўлади.

Демак, элементар мулоҳазалар формуласининг айнан чин, айнан ёлгон ёки бажарилувчи формула бўлишини чекли қадамлар процессида аниқлаш мумкин. Шунинг учун ечилиш муаммоси доимо ижобий ҳал бўлади.

Мустақил ишлаш учун саволлар:

1. Формулаларнинг нормал шакллари деб нимага айтамыз?

2. Формуланинг дизъюнктив ва конъюнктив нормал шаклларини ифодаланг.

Мавзу: Формулаларнинг асосий хоссалари

Таянч сўзлар: Формулаларнинг асосий хоссалари. Тенгкучлимас формулалар сони

1. Формулаларнинг асосий хоссалари

1. Чинлик жадвали бўйича формулани тиклаш. Маълумки, берилган формула учун чинлик жадвали тузиш мумкин. Формуланинг чинлик жадвалини тузишни биламиз.

Энди тескари масала билан шуғулланайлик, яъни берилган чинлик жадвали бўйича формулани топишни мақсад қилиб қўяйлик. Масалан, x ва y элементар мулоҳазаларнинг қуйидаги чинлик жадвалларига эга бўлган A, B, C, D формулаларни топайлик:

1-жадвал

x	y	A	B	C	D	AVB	AVC	AVD	BVD	$AVBVC$	$AVBVCVD$
1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1

Бундан кейин бирор мулоҳазанинг “чин” қийматини “1” ва “ёлғон” қийматини “0” деб белгилаймиз. Маълумки,

$$A = x \wedge y; \quad B = x \wedge \bar{y}; \quad C = \bar{x} \wedge y; \quad D = \bar{x} \wedge \bar{y} \quad (1)$$

(1) формулаларнинг ҳар қайсиси учун жадвалнинг, мос равишда, 1,2,3,4, сатрида “1” қиймат ва қолган сатрларида “0” қиймат туради.

(1) формулалар икки мулоҳазали конъюнктив конституентлардан иборат.

Энди шундай формулаларни топайликки, улар учун жадвалнинг 2 сатрида “1” қиймат ва икки сатрида “0” қиймат турган бўлсин. Бу талабга қуйидаги формулалар жавоб беради

$$A \vee B = (x \wedge y) \vee (x \wedge \bar{y}); \quad A \vee C = (x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge y);$$

$$A \vee D = (x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y}); \quad B \vee D = (x \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y}) \text{ ва ҳ.к.}$$

Шундай қилиб, ушбу қоида ўринли: 2 ва 4 - сатрда “1”, 1 ва 3 - сатрларда “0” қийматга эга бўлган формулани ҳосил қилиш учун, биттасининг “1” қиймати худди 2-сатрда ва иккинчисининг “1” қиймати худди 4-сатрда турган икки конъюнктив конституент дизъюнкциясини оламиз.

$$B \vee D = (x \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y}).$$

Худди шундай, 1-жадвалдаги учта конъюнктив конституент дизъюнкцияси учта сатрда “1” қийматга ва битта сатрда “0” қийматга эга бўлган формулани тасвирлайди. Масалан,

$$A \vee B \vee C = (x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge y) \vee (x \wedge \bar{y}).$$

Шундай қилиб, тўртала A, B, C, D конъюнктив конституент дизъюнкцияси тўрттала сатрда ҳам “1” қийматга эга, яъни айнан чин

$$E = A \vee B \vee C \vee D = (x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge y) \vee (x \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y}).$$

Бу формула - икки мулоҳазали тўлиқ мукаммал дизъюнктив нормал шаклдан иборат:

Демак, E нинг инкори

$$\bar{E} = \overline{(x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge y) \vee (x \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y})} = \overline{x \wedge y} \wedge \overline{\bar{x} \wedge y} \wedge \overline{x \wedge \bar{y}} \wedge \overline{\bar{x} \wedge \bar{y}} \quad \text{ёки}$$

$$\bar{E} = (\bar{x} \vee \bar{y}) \wedge (x \vee \bar{y}) \wedge (\bar{x} \vee y) \wedge (x \vee y)$$

айнан ёлгон формулани ифодалайди. Бу эса икки мулоҳазали тўлиқ мукаммал конъюнктив нормал шаклдир.

Шундай қилиб, икки x ва y элементар мулоҳазалар учун чинлик жадвалларига қараб мос формулаларни тиклаш масаласи ҳал қилинди.

Энди берилган чинлик жадвалларига қараб учта x, y, z элементар мулоҳазаларнинг формулаларини топиш масаласига ўтамиз. Бу уч мулоҳаза учун $2^3=8$ та қийматлар сатрлари тузилади.

2-жадвал

x	y	z	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

2-жадвалнинг сатрларидан биридагина “1” қийматга, қолганларида “0” қийматга эга бўлиш талабига жавоб берувчи формулалар ушбу уч мулоҳазали ҳамма $2^3=8$ та конъюнктив конституентлардан иборатдир:

1. $x \wedge y \wedge z = A_1$
2. $x \wedge y \wedge \bar{z} = A_2$
3. $x \wedge \bar{y} \wedge z = A_3$
4. $x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z} = A_4$
5. $\bar{x} \wedge y \wedge z = A_5$
6. $\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z} = A_6$
7. $\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z = A_7$
8. $\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z} = A_8$

(2)

Бу (2) конъюнктив конституентлардан ҳар иккитасининг дизъюнкциясини олиб, қийматлари икки сатрда “1”, қолганларида “0” бўлган формулаларни; ҳар учтасининг дизъюнкциясини олиб, қийматлари уч сатрда “1”, қолган сатрларда “0” бўлган формулаларни ҳосил қиламиз ва ҳ.к.

Масалан:

$$B_1 = A_1 \vee A_2; B_2 = A_1 \vee A_3; B_3 = A_1 \vee A_4; B_4 = A_1 \vee A_5; B_6 = A_1 \vee A_7; B_7 = A_1 \vee A_8;$$

$$C_1 = A_1 \vee A_2 \vee A_3 = B_1 \vee A_3; C_2 = B_1 \vee A_4; \dots\dots\dots$$

$$D_1 = A_1 \vee A_2 \vee A_3 \vee A_4 = C_1 \vee A_4; \dots\dots\dots$$

$$E = A_1 \vee A_2 \vee A_3 \vee A_4 \vee A_5 \vee A_6 \vee A_7 \vee A_8 - \text{МДНШ} \quad (3)$$

$$\bar{E} = \bar{A}_1 \wedge \bar{A}_2 \wedge \bar{A}_3 \wedge \bar{A}_4 \wedge \bar{A}_5 \wedge \bar{A}_6 \wedge \bar{A}_7 \wedge \bar{A}_8 - \text{МКНШ} \quad (4)$$

Бунда саккизтасининг дизъюнкцияси (3) айнан чин формулани ва унинг инкори (4) айнан ёлғон формулани ифодалайди.

n та $x_1, x_2, \dots, x_n$ элементар мулоҳазалар учун ҳам масала худди шу усул билан ечилади.

Юқорида келтирилган мулоҳазалардан келиб чиқадики, ҳар бир айнан ёлгон бўлмаган n аргументли A формулани қуйидаги мукамал дизъюнктив нормал шаклда ёзиш мумкин:

$$A(x_1, x_2, \dots, x_n) = \bigvee x_1^{\sigma_1} \dots x_n^{\sigma_n},$$

$$A(\sigma_1, \dots, \sigma_n) = 1 \quad (5)$$

яъни қийматлар сатрида чин қийматга эга бўлган элементар конъюнкцияларнинг дизъюнкцияси шаклида ёзилади. (5)- формулани қуйидагича ҳам ёзиш мумкин:

$$A(x_1, x_2, \dots, x_n) = \bigvee A(\sigma_1, \dots, \sigma_n) x_1^{\sigma_1} \dots x_n^{\sigma_n} \cdot (\sigma_1, \dots, \sigma_n) \quad (6)$$

Бу ерда $x_1^{\sigma_1} \dots x_n^{\sigma_n}$ элементар конъюнкцияларнинг дизъюнкцияси ҳамма 2^n қийматлар сатри бўйича олинади.

Худди шундай айнан чиндан фарқ қилувчи исталган A формулани қуйидаги мукамал конъюнктив нормал шаклда келтириш мумкин:

$$A(x_1, x_2, \dots, x_n) = \bigwedge x_1^{\sigma_1} \vee \dots \vee x_n^{\sigma_n}$$

$$A(\overline{\sigma_1}, \dots, \overline{\sigma_n}) = 0 \quad (7)$$

ёки

$$A(x_1, x_2, \dots, x_n) = \bigwedge A(\overline{\sigma_1}, \dots, \overline{\sigma_n}) \vee x_1^{\sigma_1} \vee \dots \vee x_n^{\sigma_n},$$

$$(\sigma_1, \dots, \sigma_n) \quad (8)$$

яъни $x_1^{\sigma_1} \vee \dots \vee x_n^{\sigma_n}$ элементар дизъюнкцияларнинг конъюнкцияси ҳамма 2^n қийматлар сатри бўйича олинади.

Шундай қилиб, (7) ва (8) - формулалар орқали исталган функциянинг чинлик жадвалидан фойдаланиб уни МДНШ ва МКНШ кўринишида ёзиш мумкин.

Мисол. 1.Берилган чинлик жадвалига асосан $A_1, \dots, A_5$ формулаларни МДНШ кўринишида ёзиш талаб этилсин:

3-жадвал

x	y	z	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
1	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1

$$A_1(x, y, z) = xy\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z,$$

$$A_2(x, y, z) = xy\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z,$$

$$A_3(x, y, z) = xy\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z},$$

$$A_4(x, y, z) = xy\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z},$$

$$A_5(x, y, z) = xy\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z}.$$

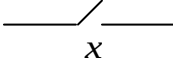
Мавзу: Бул функцияларнинг релели – контакт схемаларига татбиқи.

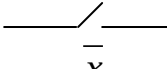
Таянч сўзлар: Релели контакт схемалар, ёпиловчи контактлар, очилувчи контактлар, нормал очик, нормал ёпиқ, ўтказувчанлик функцияси, кетма-кет уланиш, параллел уланиш, синтез масаласи, анализ масаласи.

Буль функциялари дискрет бошқариш системалари (контакт схемалар, функционал элементлардан ташкил топган схемалар, логик тармоқлар ва ҳакоза.) ишлашини ифодалашда кенг фойдаланилади. Бундан ташқари Релели - контакт схемалари деб аталувчи электр занжирларни ўрганишда кенг ишлатилади.

Релели - контакт схема деганда, ўтказгичлар ва икки позицияли контактлардан тузилган қурилма тушинилади. Релели - контакт схемалар ток

манбалари қутбларини истеомолчи билан улаш ёки узиш учун хизмат қилади. Релели - контакт схемадаги контактлар икки хил бўлади.

1. Уланувчи. 

2. Узилувчи. 

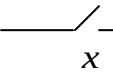
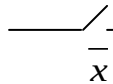
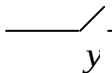
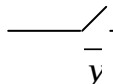
Ҳар бир контакт релега бириктирилган бўлади. Бу ерда битти релега бир нечта контактлар ҳам уланувчи, (ҳам узилувчи) бириктирилган бўлади. Техник жихатдан реле метал узок атрофидаги сим ўрамасидан ташкил топган бўлиб, қандайдир контакт яқинида

жойлашган бўлади. Реле ишлаётганида яни ўрамадан ток ўтаётганида метал узак магнитланади ва унинг яқинида турган уланувчи контактларни улайди, узилувчи контактларни узади. Реледан ток ўтмаётганда уланувчи контактлар узилган

Муаммоли вазият, савол ёки топшириқ: П схема $\Leftrightarrow$ формула $\Leftrightarrow$ жадвал алоқаси ва бирдан иккичисига ўтиши. Кетма-кет ва паралел улашга татбиқи. Паралаш схема ҳақида тушунча.

ҳолатда узилувчи контактлар уланган ҳолатда бўлади. Ҳар бир релега $x_1, x_2, \dots, x_n$ Буль ўзгарувчиларини мос қўямиз. Бу ўзгарувчилар реле ишлаётганда бир ишламаганда 0 қиймаини қабул қилади чизмада x релега бириктирилган уланувчи контактларни ҳам яна шу x ўзгарувчи билан белгилаймиз, узилувчи контактларни $\bar{x}$ билан белгилаймиз. Бутун

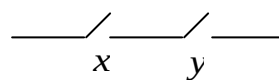
РКС га бу схемага кирувчи $x_1, x_2, \dots, x_n$ релеларга боғлиқ бўлган у Буль ўзгарувчисини мос қўямиз. Натижада у ўзгарувчи $x_1, x_2, \dots, x_n$ аргументларга боғлиқ бўлган Буль функцияси сифатида қаралади. Агар схемадан ток ўтса, $y=1$ бўлади, ток ўтмаса, $y=0$ қийматга эришади. Демак, релели контакт схемалари унга кирувчи n та релени Буль функцияси сифатида қараш мумкин экан. Релели контакт схемаларига мос қўйилган Буль функциялари $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ схемаларнинг ўтказувчанлик функцияси ҳам деб аталади ёки схеманинг ишлаш шарти деб ҳам аталади. Маолумки контактлар ўтказувчиларга икки хил уланиши мумкин. Параллел ёки кетма-кет.

$x, \bar{x}, y$ va $\bar{y}$ контактларни    

каби реле-контакт схемалари орқали ифодалаймиз

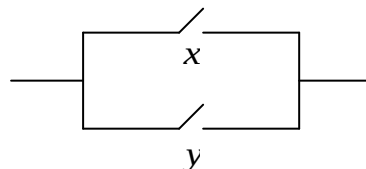
x ва y контактлар кетма-кет уланган бўлса,

" $x \wedge y$ " коноюкция



x ва y контактлар паралел уланган бўлса,

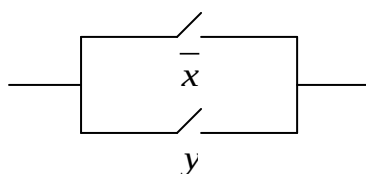
" $x \vee y$ " дизъюнкция мос келади.



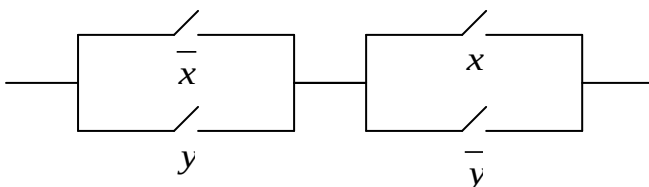
Шундай қилиб биз Релели контакт схемалари орқали $\cdot, \vee, \neg$ Буль функцияларини ишлатишимиз мумкин. Бизга маолум бўлган теоремага асосан $\cdot, \vee, \neg$ орқали ифодаланиши мумкин эканлиги ҳар қандай Буль функцияси учун Релели контакт схемасини кўриш мумкин эканлиги келиб чиқади ва бу релели контак схемалари учун ўтказувчанлик функцияси берилган функция бўлади.

Масалан:

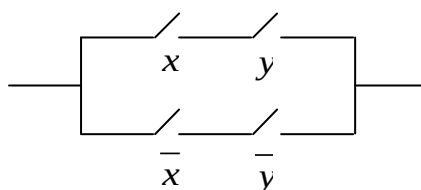
1. $f(x; y) = x \rightarrow y = \bar{x} \vee y$



2. $f(x; y) = x \leftrightarrow y = (\bar{x} \vee y) \wedge (x \vee \bar{y})$



ёки $f(x; y) = x \leftrightarrow y = x \wedge y \vee \bar{x} \wedge \bar{y}$

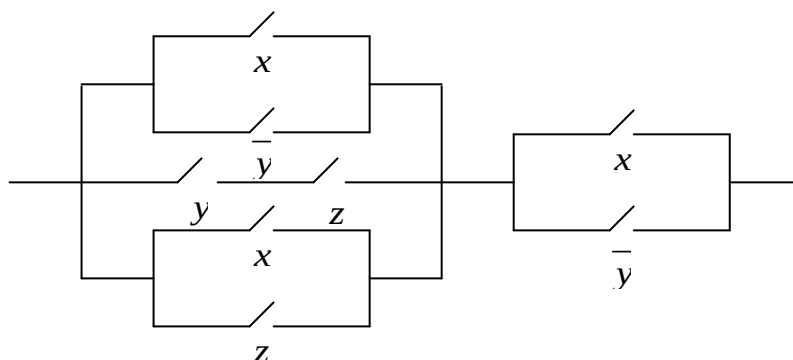


Берилган шартларга асосан релели контакт схемасини кўриш масаласини синтез масаласидеб аталади. Иккита релели контакт схема тенг дейилади, агар бу схемалардан бир пайтда ток ўтса ёки иккаласидан бир пайитда ток ўтмаса.

Бошқача қилиб айтганда иккита релели контакт схемаси тенг кучли дейилади, агар уларга мос ўтказувчанлик функцияси мос келса. Иккита тенг кучли релели контакт схемаларидан қайси бирида камроқ сондаги контактлар қатнашган бўлса, шуниси соддароқ схема ҳисобланади. Релели контакт схемасини соддалаштириш масаласини анализ масаласи дейилади. Бунда берилган РКС га мос Буль функцияси ифодаланиб, тенг кучли алмаштиришлар ёрдамида уни содда кўринишга келтирилади ва унга мос келган РКС курилади.

Муаммоли масала ва топшириқлар:

1. $f(x, y, z) = (xy \rightarrow \bar{z}) \vee (\bar{x} \rightarrow yz)$ Буль функциясига мос келувчи РКСни кулинг.
2. схемани соддалаштиринг.



Мустақил ишлаш учун саволлар:

1. Релели-контакт схема (РКС) деганда нимани тушунаси?
2. РКСлардаги контактлари тўрини кўрсатиб беринг.
3. РКСлардаги ҳар бир реле, контакт ҳам схема билан Буль функциялари орасидаги боғланишни кўрсатиб беринг.
4. РКСларнинг ўтказувчанлик функцияси деганда нимани тушунаси?
5. Кетма-кет уланган контактларга қандай Буль функцияси мос келади?
6. Параллел уланган контактларга қандай Буль функцияси мос келади?

2.3-§. *Electronics Workbench* (EWB) дастури хақида маълумот

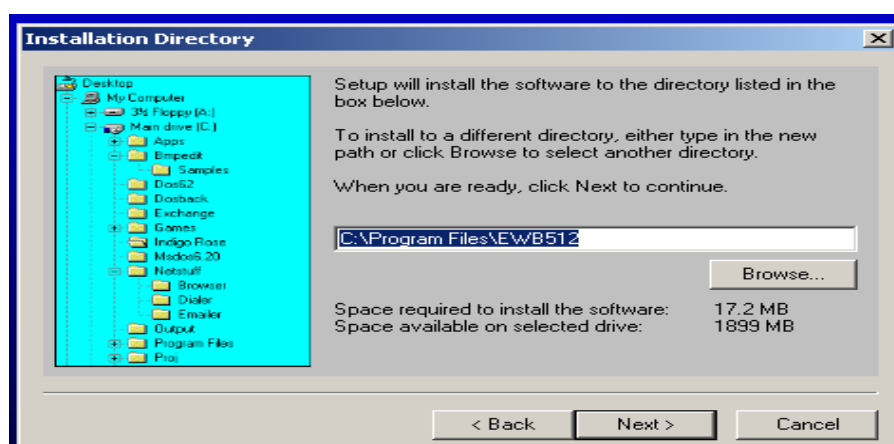
Electronics Workbench (EWB) дастурини яратиш дастлаб 1989-йилда бошланди. 1995-1998 йилларда “Interaktiv Image Technologies” Ltd фирмаси томонидан турли такомиллашган версиялари яратилди.

EWB дастурини ўрнатиш.

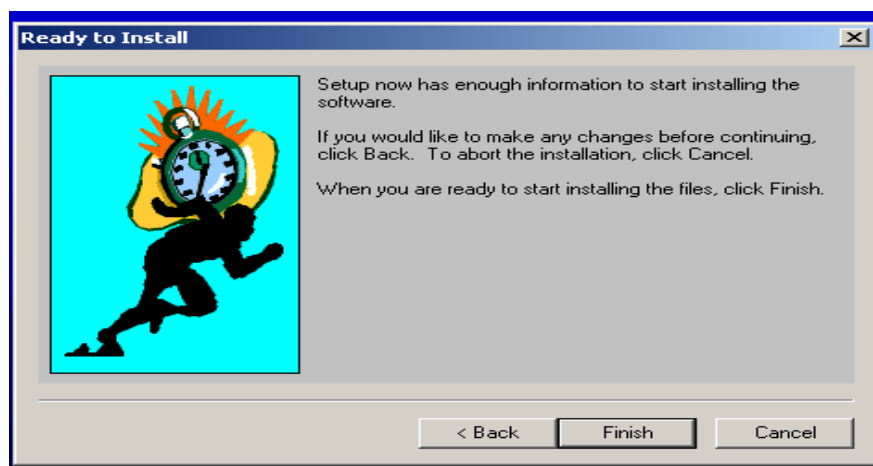
Агарда *Electronics Workbench* (EWB) дастури йўқ бўлса биз бу дастурни ўрнатишимиз керак. Бунинг учун биз дастурни ўрнатиувчи (сетуп.exe) файлни ишга туширамиз ва у қуйидагича бўлади. Ўрнатилиш жараёнида автоматик тарзда дастурни ўрнатади биз *Next* (кейинги) тугмасини босиб охириги ойнада *Finish* тугмасини босиш билан дасуримиз ўрнатилади. Ўрнатилган дастур одатда *C/Program files* папкани ичига жойлашган. Буни қуйидаги расмларда кўришимиз мумкин. Бу дастурни ўрнатилиш ойналари тартиби қуйдаги ойналарда келтирилган.



Шундан сўнг бу ойнада ўрнатилиш жойи танланади. Бу эса *Browse..* тугмачси орқали амалга оширилади. Ва *Next* тугмачси босилади.



Шундан сўнг Finish тугмачаси билан ўрнатиш тугатилади яни дастур ўрнатиб бўлинади.

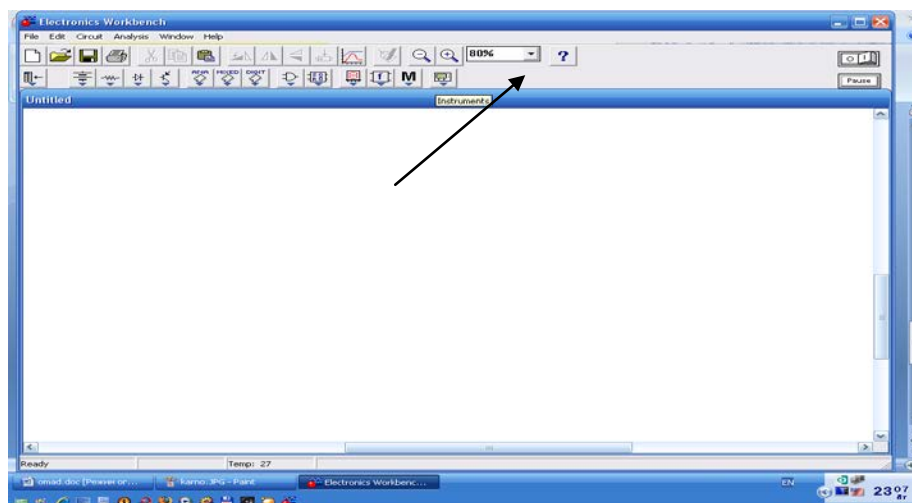


Бу дастурдан чиқиш учун файл менюсидаги Exit(алт-ф4) тугмаси босилади ёки бўлмасам ойнанинг юқори ўнг бурчагидаги x тугмаси босилади. Дастурни ишлаши учун **Windows 95/98,ME/NT/2000/XP** операцион тизим қобиғида ишлайди. Дастурни асосий ойнаси 2-расмда тасвирланган, дастур ишлатувчининг стандарт ойнали интерфейсига эга. Меню ойнаси дастурини асосий ойнасини тепа қисмида

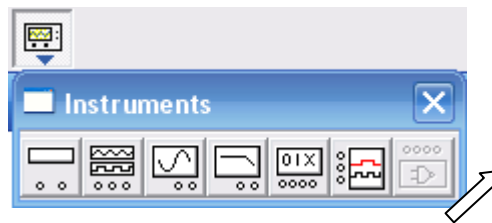
жойлашган. Дастур билан ишлаш қоидасига кўра Филе менюсини танлаш билан бошланади.Файлардан бири уланиши билан (.../Самплес).

EWB дастурининг инструментлар ойнаси

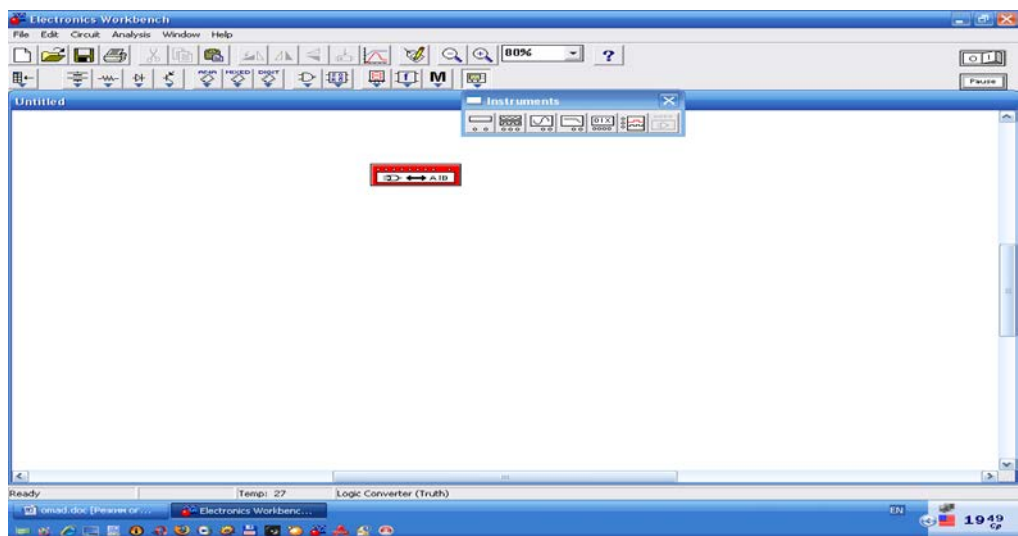
Бунинг учун *Electronics Workbench* (EWB) дастурини ишга туширамыз.Шундан сўнг қуйдаги ойна ҳосил бўлади. Бу ойнадан чинлик жадвалимиз қуйдагича киритамиз.Қуйдаги расмда стрелка ёрдамида кўрастилган.Бунда *Electronics Workbench* (EWB) дастурининг 5.12 версуясида ишлаш келтирилган.Ҳозирги кунда бу дастурнинг янги версиялари мавжуд бўлиб, буларга *Electronics Workbench* (EWB) 6.0 , *Electronics Workbench* (EWB) 7.0 версиялари ҳам кенг қўлланилади.Уларнинг афзалик томони қўшимча элементлар қўшилганлиги ва дастурнинг ҳажми кичирайтирилганлигидир.



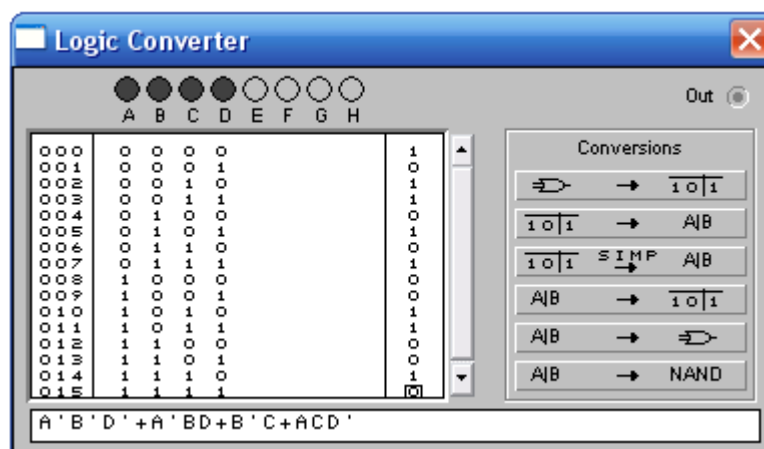
Ускуналар панелидан асбоблар гуруҳини сичқонча чап тугмасини босиб қуйдаги ойначани ҳосил қиламиз.



Бу ойначадан Logic Converter тугмачасини сичқонча чап тугмачаси билан бир мартта босиб, қўйиб юбормаган ҳолда ишчи столига ташлаймиз. Бу ҳолда Logic Converter элементи қизил ранга киради.



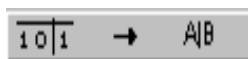
Шундан сўнг бу Logic Converter тугмачасини сичқонча чап тугмаси билан икки мартта босиш орқали қуйдаги ойначага эга бўламиз.



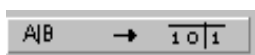
Ушбу ойна хусусиятлари билан танишиб чиқсак.



- ушбу белгилар билан мантикий ўзгарувчиларни сонини белгилашимиз мумкин(Ҳозир бизда мантикий ўзгарувчи 4 та).



- Ушбу тугмача босиш билан киритилган чинлик жадвалини асл(соддалашмаган) функциясини олишимиз мумкин.-(1.А)



Ушбу тугмачани босиш орқали функцияни киритилувчи ойнадаги функцияга мос чинлик жадвалини ҳосил қилиш мумкин.-(1.Б)

$$A'B'D' + A'BD + AB'C + BC'D$$



Ушбу тугмачани босиш орқали функцияни киритилувчи ойнадаги функцияга мос аралаш схемасини тузиб беради.-(1.С)



- Ушбу тугмачани босиш билан агарда бизда схема мавжуд бўлса, уни чинлик жадвалига айлантириб текшириб беради.-(1.Д)



-Ушбу тугмача бошиш билан берилган функцияни соддалашган(минималлашган) функциясини ҳосил қилиш мумкин.-(1.Е)



Ушбу тугмачани босиш орқали фақат ВА эМАС элементида схема тузиб беради.-(1.Ф)

Асбоблар гуруҳидан WordGenerator асбобидан фойдаланиб схемамизни ишлашини текшириш мумкин .Уланиш усули генератор пастки ўнг томонини охирини мантикий ўзгарувчини охириги элементига улаш керак.Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки текшириш жараёнида схемани охирига лампочка улаб уни ўчиб ёнишига қараб текшириш мақсадга мувофиқ яъни ёнганда мантикий “1” , ўчиқ ҳолида мантикий “0” қиймат қабул қилинади.

2.4-§. Мулоҳазалар алгебраси бўлимига *Electronics Workbench* (EWB) дастурини қўллаш услуги

Биз юқоридаги маълумотлар асосида *Electronics Workbench* (EWB) дастурини

Қуйида келтирилган ҳолатлар бўйича тадбиқ этишимиз мумкин.

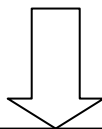
- 1) Мантикий амалларнинг ҳар бирига тўғридан тўғри қўллаш.
- 2) Берилган формуланинг чинлик жадвалини тузиш.
- 3) Чинлик жадвали берилганда формула кўринишини тиклаш.
- 4) Формулаларни тенгкучлилигини жадвал тузиш орқали текшириш.
- 5) Берилган формулага релели контакт схема тузиш.
- 6) Формуладан схемага, схемадан жадвалга ўтиш ва яна қўплаб жараёнларини бажариш мумкин

Математик логика анъанавий логикадан ажралиб чиққан бўлиб, тўғри фикрлашнинг тузилишига математик методларни қўллаб урганувчи фандир. Шу билан бирга математик логика математик назария ва теоремаларни исботлаш жараёнини ҳам урганади. Математика асосларини тадқиқ этиш билан ҳам шугилланади.

Мулоҳазалар алгебраси - мавжуд бўлган элементар мулоҳазалардан янги мулоҳазалар қуриш усулларини ўрганувчи фан. Мулоҳазалар алгебрасининг асосий урганувчи предмет мулоҳазадир.

Мулоҳаза деганда - рост ёки ёлгонлиги аниқ бўлган дарак гап, фикр, иборага айтилади.

Бундан буён барча мулоҳазалар тупламини мавжуд деб ҳисоблаймиз ва бу тупламнинг элементларини элементар мулоҳазалар деб атаймиз. Мулоҳазаларни одатда латин алифбосининг бош ҳарифлари $A, B, C, \dots, X, Y, Z$ билан белгиланади. Бунда индекслар ҳам катнашади, $A_1, A_2, \dots, B_1, B_2$. Бундан буён бизни мулоҳазаларнинг мазмуни кизиктирмайди. Бизни мулоҳазаларнинг рост ёки ёлгонлиги кизиктиради.



**Рост мулохазага “1” белгини мос кўямиз.
Ёлгон мулохазага “0” белгини мос кўямиз.**

1) Мантикий амалларнинг хар бирига тўғридан тўғри қўллаш.

1. Мулохазаларнинг инкори.

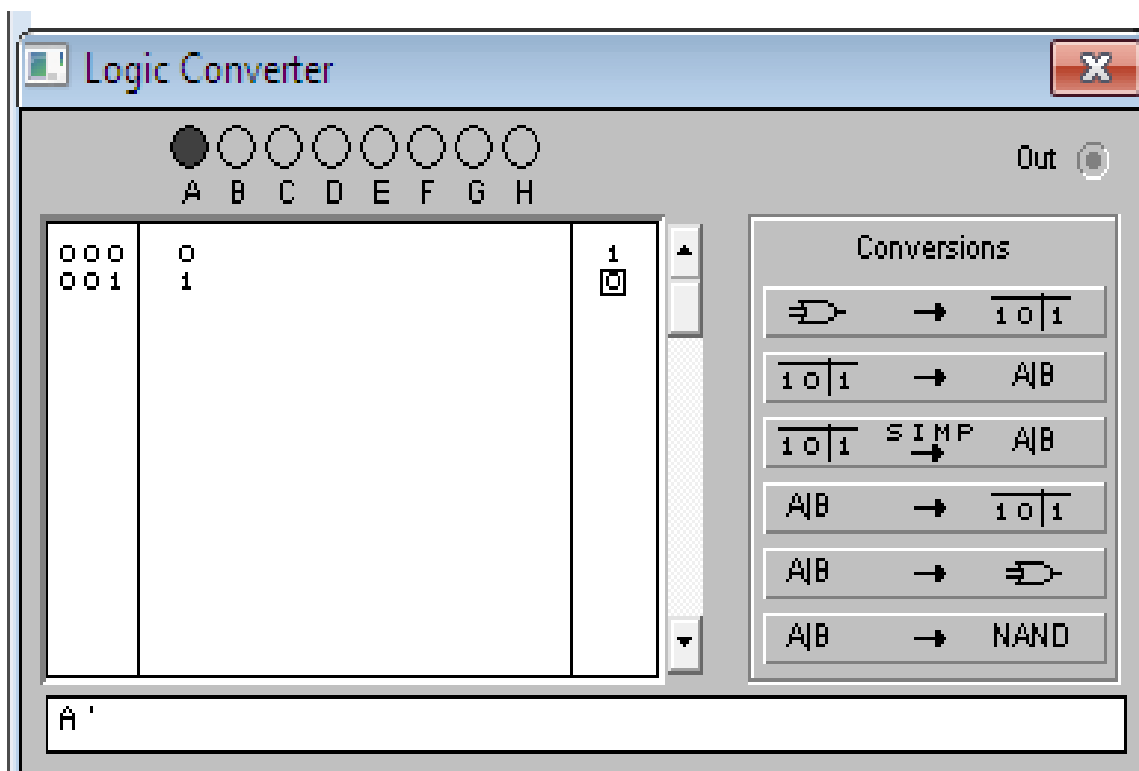
Таъриф: Р мулохазаларнинг инкори деб, Р рост булганда ёлгон буладиган, Р ёлгон булганда рост буладиган ва $\neg P$ каби белгиланувчи бошка бир мулохазаларга айтилади.

Бу таърифни тушинтириш учун мулохаза инкорининг ростлик жадвали деб аталувчи куйдаги жадвалларни киритамиз.

$\lambda(P)$	$\lambda(\neg P)$
0	1
1	0

Р нинг инкори “Р эмас” ёки “Р эканлиги ёлгон” каби ўқилади.

Юқоридаги жараёнга *Electronics Workbench* (EWB) дастурини икки хил (1.A) ва (1.B) усуларда қўллаш мумкин.сўнгра хосил бўлган қуйидаги ойна билан юқоридаги назарий маълумотларни таққослаб тахлил қилинади.



Икки мулохазанинг коноюнкцияси.

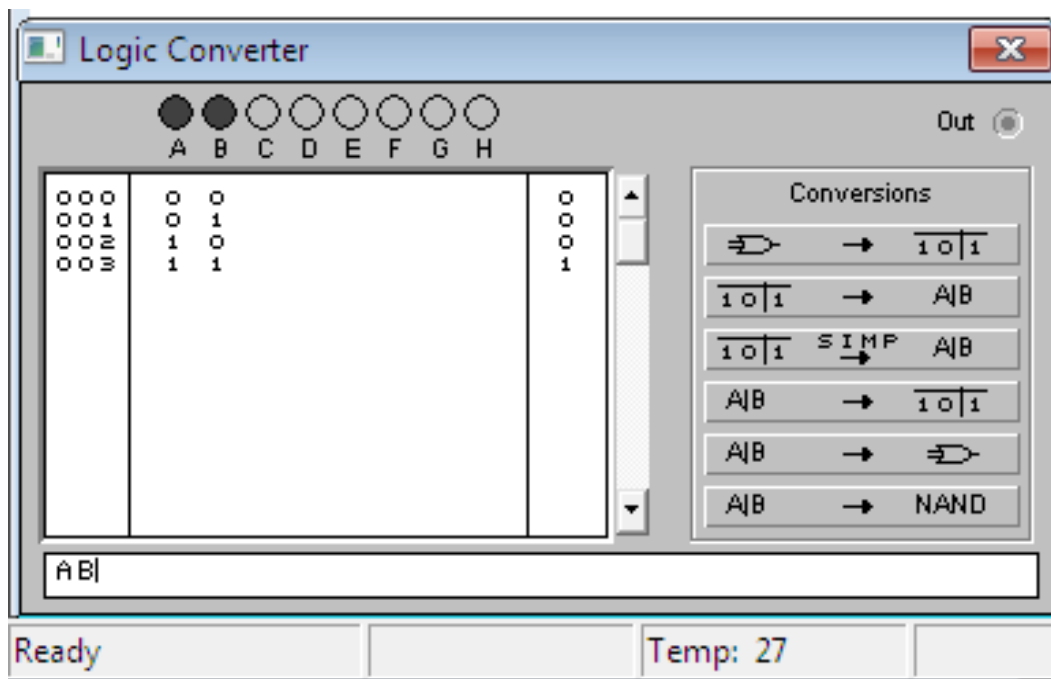
Таъриф: Р ва Q мулохазаларнинг конъюнкцияси деб, шундай янги мулохазага айтиладики, бу мулохаза берилган иккала мулохаза бир пайитда рост булгандагина рост бўлиб, колган холларда ёлгон булса. $P \wedge Q$ ёки $P \& Q$ каби белгиланади.

Икки мулохазанинг конъюнкциясининг ростлик жадвали куйдагича булади.

$\lambda(P)$	$\lambda(Q)$	$\lambda(P \wedge Q)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Р ва Q ларнинг конъюнкцияси “Р ва Q”, “хам Р, хам Q”, “Р хамда Q” кўринишда курилади.

Бу жараёнга хам *Electronics Workbench* (EWB) дастурини икки хил (1.A) ва (1.B) усуларда қўллаш мумкин.



Икки мулохазанинг дизъюнкцияси.

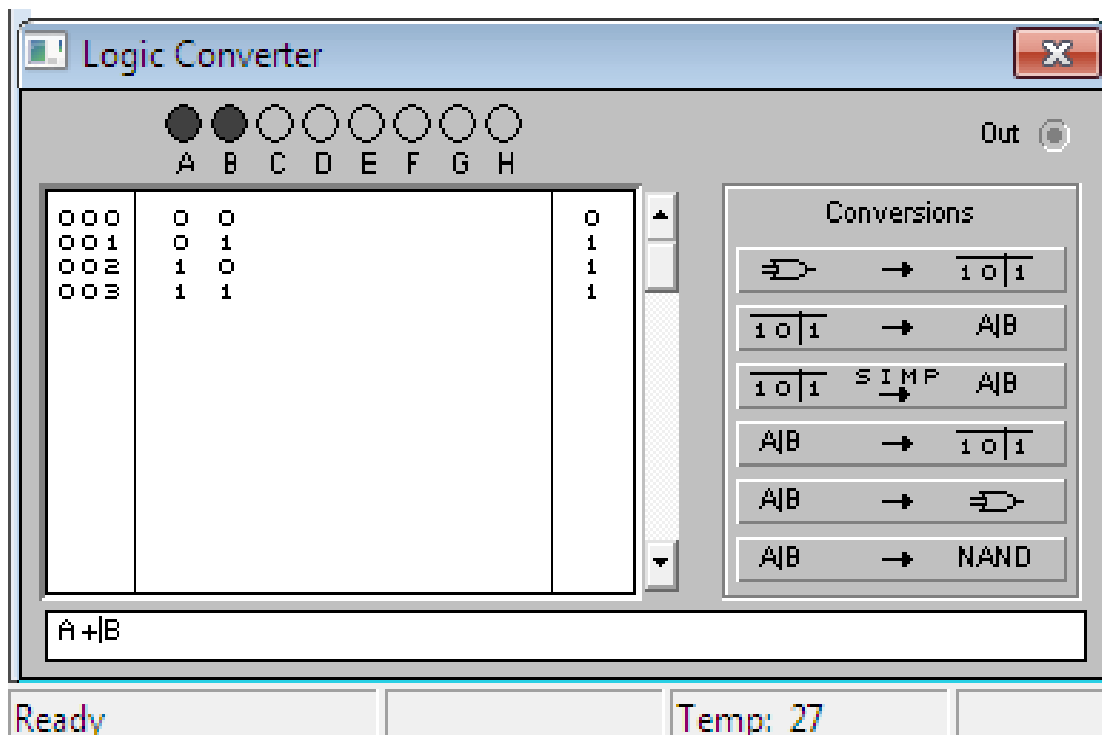
Таориф. P ва Q мулохазаларнинг дизъюнкцияси деб, шундай янги мулохазага айтиладики, бу мулохаза P ва Q мулохазалардан ақалли биттаси рост бўлгандагина рост бўлса. Унинг белгиланиши $P \vee Q$ кўринишда булади.

$$\lambda(P) \lambda(Q) \lambda(P \vee Q)$$

0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

P ва Q ларнинг дизъюнкцияси “ P ёки Q ”, “ё P ,ё Q ” каби ўқилади.

Юқоридаги жараёнга *Electronics Workbench* (EWB) дастурини икки хил (1.A) ва (1.B) усуларда қўллаш мумкин



Икки мулохазанинг импликацияси.

Таъриф: P ва Q мулохазаларнинг импликацияси деб шундай янги мулохазага айтиладики, P рост булиб, Q ёлгон булганда ёлгон, қолган ҳолларда рост бўлсин. Белгиланиши

$P \rightarrow Q$ булади.

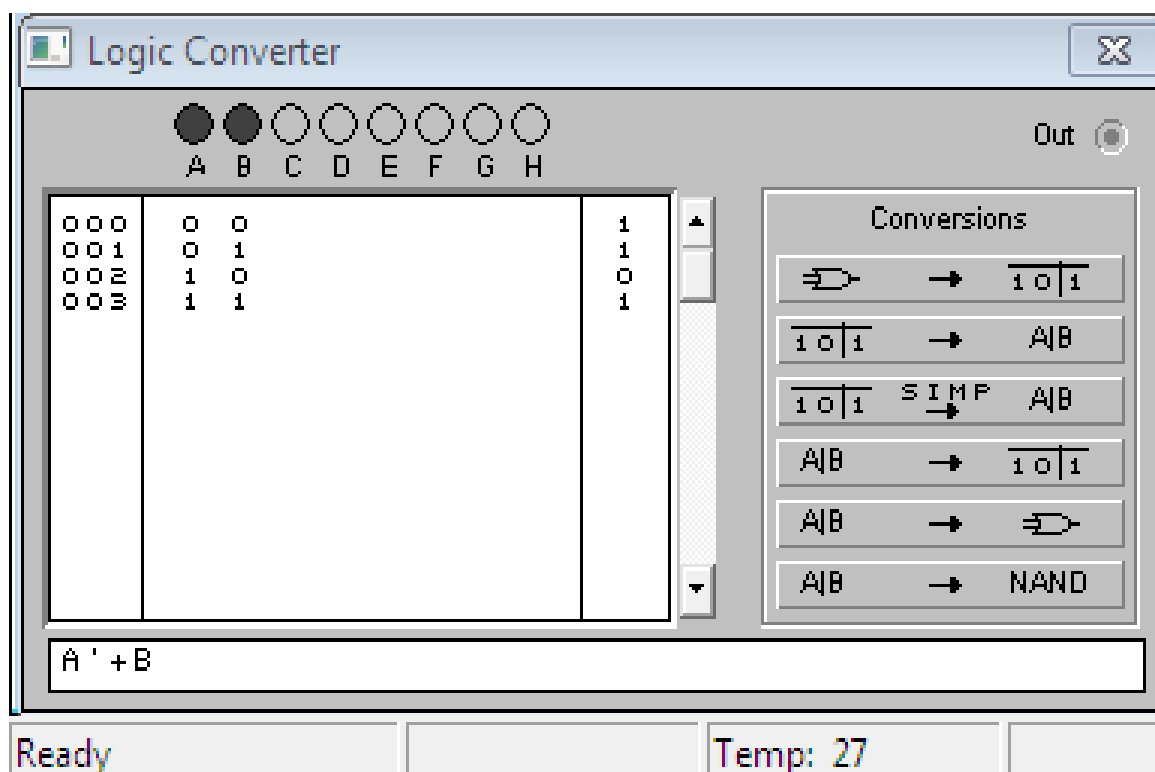
$\lambda(P) \quad \lambda(Q) \quad \lambda(P \rightarrow Q)$

0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

“Агар P бўлса, Q холда”, “ P дан Q келиб чиқади”, “ P Q учун етарли”, “ Q P учун зарур”.

$P \rightarrow Q$ да P - анцендент ёки импликация шarti,

бу жараёнга *Electronics Workbench* (EWB) дастурини фақат (1.4) усулда қўллаш мумкин сабаби дастур импликация амалини танимайди.



Икки мулохазанинг эквивалентлиги.

Таъриф: P ва Q мулохазаларнинг эквивалентлиги деб, шундай янги мулохазага айтиладики, бу мулохаза бир пайтда рост ёки бир пайтда ёлгон булгандагина рост мулохаза, колган холларда ёлгон булади. Белгиланиши $P \leftrightarrow Q$ булади.

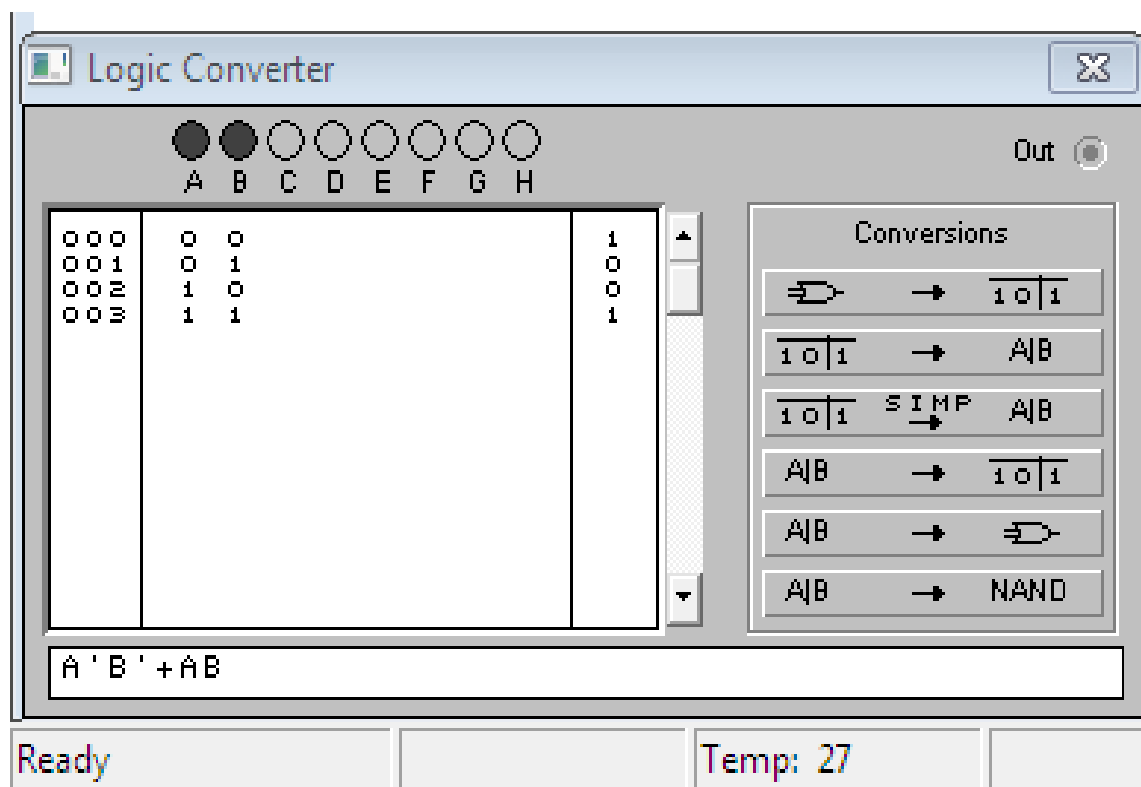
$\lambda(P) \quad \lambda(Q) \quad \lambda(P \leftrightarrow Q)$

0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

“P Q га эквивалент”, “P Q га тенг кучли”, “P Q учун зарур ва етарли”, “Факат ва факат P булгандагина Q булади”. Юкорида келтирилган логик амаллар ростлик жадваллари логик амал натижасида хосил булган мулохазанинг ростлик кийматини хисоблаш коидаларини

хам курсатиб беради. Яъни юкорида караб утилганимиздек, $\lambda(\neg P) = \neg \lambda(P)$

бу жараёнга ҳам *Electronics Workbench* (EWB) дастурини фақат (1.4) усулда қўллаш мумкин сабаби дастур эквиваленция амалини танимайди.

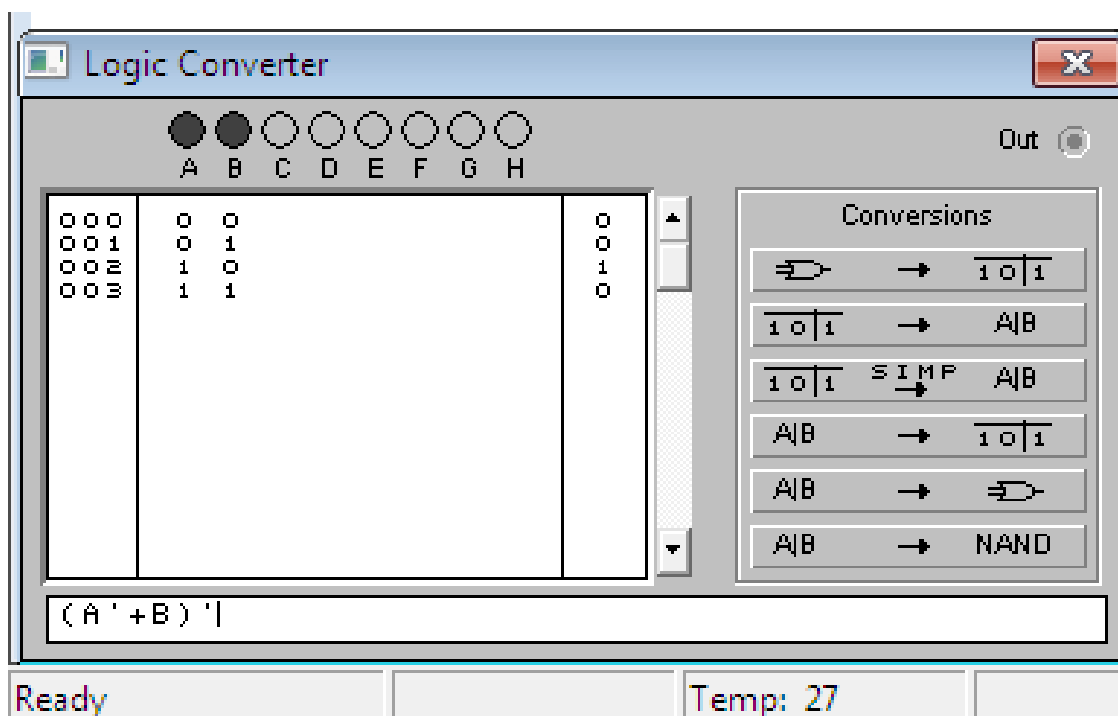


2) Берилган формуланинг чинлик жадвалини тузиш.

$\overline{x \vee y}$ формула берилган бўлса чинлик жадвали қуйидагича бўлади

x	y	$\bar{x}$	$x \wedge y$	$\bar{x} \vee y$	$\overline{x \vee y}$
0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	0

бу жараёнга *Electronics Workbench* (EWB) дастурини (1.B) усулда қўллаб қуйидаги ойнага эга бўламиз.



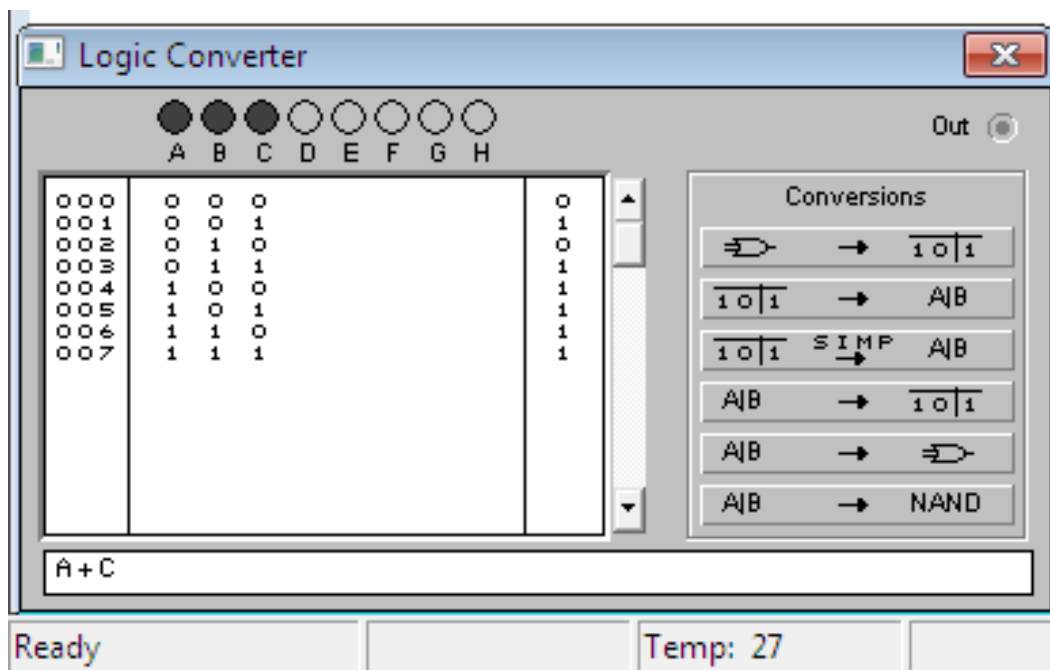
Electronics Workbench (EWB) дастурида импликация ва эквиваленция амаллари катнашган формулаларни қўллаш учун аввал тенг кучли алмаштиришлар орқали конъюнкция, дизъюнкция ва инкор амалларига ўтиб олиш кераклиги назарда тутилади. бу эса маъруза матнида кўрсатилган.

3) Чинлик жадвали берилганда формула кўринишини тиклаш.

Айтайлик бизга қуйидаги чинлик жадвали берилган бўлсин.

x	y	z	$y \wedge z$	$x \vee y$	$x \vee z$
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1

бу жараёнга *Electronics Workbench* (EWB) дастуридаги сўнги устунга ҳар бир мос сатр қийматларини киритиб (1.4) усулни қўлласак қуйидаги ойнага эга бўламиз.



Electronics Workbench (EWB) дастурида импликация ва эквиваленция амаллари қатнашган формулалар натижаси юқорида айтилганидек конъюнкция, дизъюнкция ва инкор амаллари билан ифодаланган тенг кучли формулага алмашади. Бу ҳам маъруза матнида кўрсатилган.

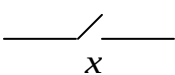
4) Формулаларни тенгкучлилигини жадвал тузиш орқали текшириш.

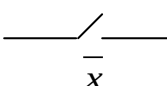
Бу жараёнда ҳам юқоридагилар каби иккита ёки ундан ортиқ формулалар учун *Electronics Workbench* (EWB) дастури орқали чинлик жадваллари тузилиб, иккала ойнадаги сўнги устунлар солиштирилади. Агар сўнги устуннинг барча мос сатрлари қийматлари айнан тенг (бир вақтда иккаласи ҳам 0, бир вақтда иккаласи ҳам 1) қиймат қабул қилса формулалар тенг кучли, акс холда тенг кучли эмас.

5) Берилган формулага релели контакт схема тузиш.

Буль функциялари дискрет бошқариш системалари (контакт схемалар, функционал элементлардан ташкил топган схемалар, логик тармоқлар ва ҳақоза.) ишлашини ифодалашда кенг фойдаланилади. Бундан ташқари Релели - контакт схемалари деб аталувчи электр занжирларни ўрганишда кенг ишлатилади.

Релели - контакт схема деганда, ўтказгичлар ва икки позицияли контактлардан тузилган қурилма тушинилади. Релели - контакт схемалар ток манбалари қутбларини истеомолчи билан улаш ёки узиш учун хизмат қилади. Релели - контакт схемадаги контактлар икки хил бўлади.

1. Уланувчи. 

2. Узилувчи. 

Ҳар бир контакт релега бириктирилган бўлади. Бу ерда битти релега бир нечта контактлар ҳам уланувчи, (ҳам узилувчи) бириктирилган бўлади. Техник жихатдан реле метал узоқ атрофидаги сим ўрамасидан ташкил топган бўлиб, қандайдир контакт яқинида жойлашган бўлади. Реле ишлаётганида яни ўрамадан ток ўтаётганида метал узак магнитланади ва унинг яқинида турган уланувчи контактларни улайди, узилувчи контактларни узади. Реледан ток ўтмаётганда уланувчи контактлар узилган ҳолатда узилувчи контактлар уланган ҳолатда бўлади. Биз юқоридаги мисоллардан бирини олиб релели контактини тузиб кўрамыз.

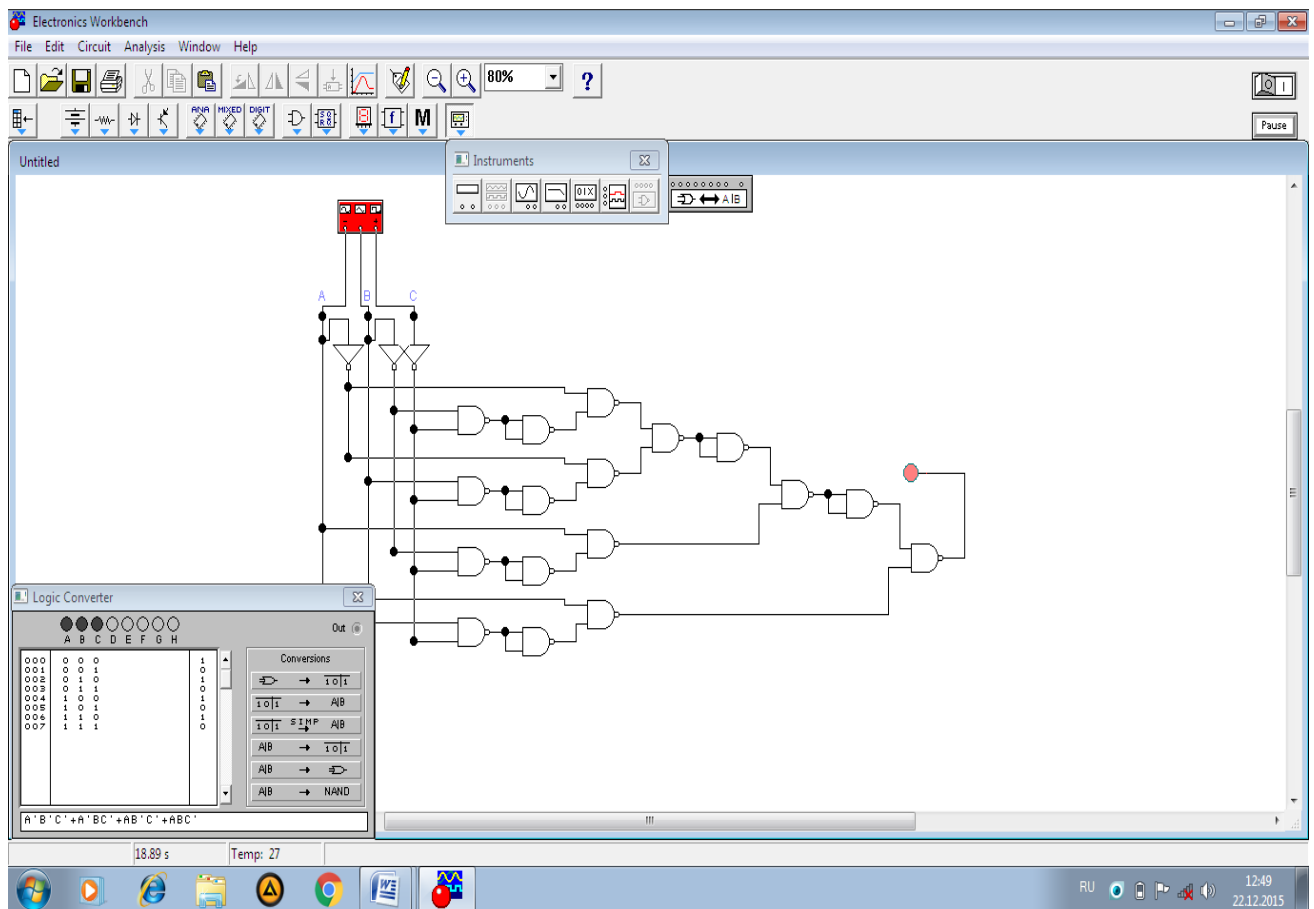
Бу жараёнда ҳам биз уч томонлама ёндашишимиз мумкин

Берилган формулага мос релели контакт тузиш мумкин.

Керакли сигнални олиш учун жадвалга мос релели контакт тузиш мумкин.

Аввал схемани куриб олиб унга мос формула ёки жадвал тузиш масалаларини ҳал қилиш мумкин.

Қуйида керакли сигнални олиш учун жадвалга мос релели контакт тузиш масаласи кўрилган.



Мана шу босқичда дискрет математика, физика, схематехника ва информатика фанлари боғланади ва электроника, рақамли техника, асбобсозлик фанлари, телекоммуникация, робототехника, кибернетика каби йўналишларининг қурилмаларини лойихалаш ва яратиш учун кенг имконият яратилади.

Голоссарий

1. Эллипс - грекча етишмаслик. Эллипсининг тенгламасида y^2 етишмайди.
2. Гипербола – грекча ортиқ бўрттириш ($2px$ юз y^2 юздан катта)
3. Гиперболоид грекча -гиперболага ўхшаш . Гаспар Монж термини.
4. Директриса лотинча -йўналтирувчи чизик.
5. Эксцентриситет – лотинча ташқаридаги марказ.
6. Асимптота – грекча устма – уст тушмовчи.
7. Коллинеар – бир тўғри чизикда ётувчи. 1827 йилда Миёбиус киритган.
8. Конус грекча – кўриниш, қарағай меваси асоси. Аппалоний термини.
9. Вектор – лотинча кўчирувчи деган сўздан келиб чиққан
10. Ордината лотинча - тартибланган. Биринчи бўлиб Аппалоний киритган. Ҳозирги ордината терминини 1684 йилда Лейбниц киритган.
11. Парабола. грекча – юзаларини ёнма – ён қўйиш, тенглаштириш, текислаш. Аппалоний киритган.
12. Уринма грекча - эфпто - уринаман маъносини беради. Айлана ва тўғри чизик учун ҳамда иккита айланалар учун ишлатилади.
13. Фигура – форма, ташқи кўриниш, қиёфа дегани. Геометрияда уни шакл сифатида ишлатамиз.
14. Фокус грекча - фокус сўзидан олинган - ўчоқ, олов. Бу терминни фанга 1609 йилда И. Кеплер киритган.
15. Цилиндр – грекча папирус ўрами, ғўла маъносида.
16. Қирра – грекча ён томон маъносида
17. “Гипотенуза” — тортмоқ, тортилган деган маънони билдиради
18. “Натурал”— табиий дегани.
19. “Циркуль”— паргар
20. “Квадрат”— мурабба
21. ” Градус”— бутун даража

22. “Чизғич”грекча — зиғир ип
23. “Диаметр” грекча — кўндаланг.
24. “Трапезия” — столча
25. “Конус” — пана
26. “Пропорция” — ўлчовдош
27. “Арифметика” — грекча “сон” демакдир.
28. “Тетраedr” — грекча “тўрт” ва “асос” сўзларидан олинган.
29. “Теорема” — ўйлаб кўраман деган маънони билдиради.
30. “Математика” — фан, билим деган маъноларни билдириб, бу сўзни биринчи бўлиб фанга Пифагор киритган.
31. Кўпайтириш белгиси аввал $|=|$, кейинчалик эса $\times$ кўринишда белгиланган. Уни “ $\cdot$ ” кўринишида белгилашни биринчи бўлиб фанга Лейниц киритган.
32. $\pi = 3,14 \dots$ сони аслида Хитойда кашф этилган бўлсада, лекин ҳар йилнинг 14-мартида Америкада бу белгининг кашф қилинганлиги нишонланади. Унинг айнан 14-мартда нишонланишига сабаб, 3,14—3-ойнинг 14- куни.
33. Шуниси қизиқки, сонлар ҳам худбин, хасис, саҳий ва бағрикенг турларга бўлинаркан.
 - 1) Худбин - туб сонлар
 - 2) Хасис -4, 9, 25, 49—сабаби 3тадан бўлувчиси бор ҳалос.
 - 3) Саҳий- мураккаб сонлар
 - 4) Бағри кенг- 60, 72, 90, 96-сабаби уларнинг 14 тадан бўлувчилари бор.

Хулоса ва таклифлар

Амалдаги “Олий таълимнинг бакалаврият таълим йўналишлари ўқув режаларидаги математика ва табиий фанлар блоки мазмунига қўйилган давлат талаблари” ни ҳозирги кун талабидан келиб чиққан ҳолда танқидий ўрганиб чиқиш ҳамда илғор хорижий тажрибалар, соҳага оид инновациялардан келиб чиққан ҳолда унга қўшимча ва ўзгартиришлар киритиш лозим.

Услугий Қўлланмада кўрилган масалалар муҳим аҳамиятга эга бўлиб математиканинг турли бўлимлари учун умумий хоссалар айтиш имкониятини беради.

Юқорида юритган мулоҳазаларидан келиб чиққан ҳолда битирув ишини тайёрлашда қуйидагиларга эришишни мақсад қилиб олинди:

- олий таълим муассасаларида ўқитилаётган “Дискрет математика” фани тараққиётининг устивор йўналишларини назарий ва амалий таҳлил қилиш;
- Дискрет математика фанини ўқитишда инновацион таълим технологиялари ва илғор хорижий тажрибалардан фойдаланиш йўлларини ёритиш;
- Дискрет математика фани ўқув дастури мазмун моҳиятини очиб бериш;
- Дискрет математика фанидан электрон ўқув модули ишланмасини тайёрлаш;
- амалдаги дастур асосида математика аппаратни ўргатиш;
- айрим масалаларнинг математик моделларини туза билиш ва уни таҳлил қилиш;
- талабаларга фақатгина тушунчалар бериб қолмасдан уларга мисол ва масалалар ечиш ёрдамида уларни мустақил мантикий фикрлаши, эркин математик мушоҳада юрита олиш, маълум қарорлар қабул қила олиш каби ҳислатларини шакллантириш;
- талабаларга Дискрет математика фани ва уларни татбиқларини ўргатиш;
- амалий машғулотларни ўтказиш давомида талабаларни кўникма ва малакаларни фаол ўзлаштиришни таъминловчи услубий шарт-шароитларни, услубларини аниқлаш;

- математиканинг ҳозирги замон тараққиётидаги ўрни ва аҳамиятига эътиборни жалб этиш;
- математик фикрлаш ва хулоса чиқариш;
- математик билимларни чуқурлаштиришга йўналтириб, бу билимларни ўз фаолиятида қўллаш.

Шуни таъкидлаймизки, Дискрет математика математик таълимда асосий таянч фан эканлиги, унинг усуллари алгебра, математик анализ, информатика чизиқли ва ночизиқли дастурлаш ва бошқа фанларнинг асосий билимларини эгаллашда асосий қурол сифатида ишлатилиши эътиборга олинди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Рахбарий адабиётлар.

1. Каримов И. Биз келажагимизни ўз қўлимиз билан курашимиз. Т.7. – Тошкент.: Ўзбекистон, 1999. -139 б.
2. Каримов И.А. Юксак маънавият - енгилмас куч. –Тошкент.: Маънавият, 2008. -176 б.
3. Каримов И.А. Она юртимиз бахту иқболи ва буюк келажаги йўлида хизмат қилиш – энг олий саодатдир – Т.. Ўзбекистон, 2015. – 304 б.

Меъёрий- ҳуқуқий ҳужжатлар.

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. -Т., 2014.
2. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 йил. 9-сон, 225-модда.
3. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 йил. 11-12-сон, 295-модда.

Махсус адабиётлар.

Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

16. Алексеев В.Б., Кудрявцев В.Б., Сапоженко А.А., Яблонский С.В. и др. Методическая разработка по курсу “Математическая логика и дискретная математика”. 1980.
17. Гаврилов М.А., Дсвятков В.В., Пупырсов Е.И. Логическое проектирование дискретных автоматов. М., «Наука», 1977.
18. Гнндикнн С.Г. Алгебра логики в задачах. М., «Наука», 1972.
19. Гильберт Д., Бернайс П. Основания математики. Логические исчисления и формализация арифметики. М., «Наука», 1979.
20. Горбатов В.А.
 - а) Семантическая теория проектирования автоматов. М., «Энергия», 1979.

- б) Основы дискретной математики. М., «Высшая школа», 1986.
21. Горбатов В.А., Павлов Г.Г., Четвериков В.Н. Логическое управление информационными процессами. М., «Энергоатомиздат», 1984.
22. Евстигнеев В. А. Применение теории графов в программировании. М.. «Наука», 1985.
23. Ерусалимский Я. М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. М., «Вузовская книга», 2000.
24. Захарова Л. Е. Алгоритмы дискретной математики: Учебное пособие. М., Изд-во Московского государственного института электроники и математики, 2002.
25. Зыков А.А. Основы теории графов. М.. «Наука», 1987.
26. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. Саратов, Изд-во Саратовского университета, 1991.
27. Коф.ман А. Введение в прикладную комбинаторику. М., «Наука», 1975.
28. Колдуэлл С. Логический синтез релейных устройств. М., 1961.
29. Липский В. Комбинаторика для программистов. М., «Мир», 1988.
30. Лихгарников Л.М., Сукачева Т.Г. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения. Санкт-Петербург, «Лань», 1999.
31. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. СПб., «Питер», 2000.
32. Стенли Р. Перечислительная комбинаторика. М.. «Мир», 1990.
33. To'rayev H.T., Azizov I., Otaqulov S. Kombinatorika va graflar nazariyasi: Uslubiy qo'llanma. - Samarqand: SamDU nashri. 2006. -263 bet.
34. To'rayev H.T.
- б) Matematik mantik va diskret matematika, Toshkent, «O'qituvchi», 2003.
- б) Matematik mantik va diskret matematika, I-qistn. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2000.
- в) Matematik mantik va diskret matematika, II-qism. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2001.

- в) Методические разработки по курсу “Элементы дискретной математики”. М., Изд-во МГУ, 1971.
- г) Основы алгебры логики и теории контактных схем. М., Тр. института математики им. Стеклова, 1958, т. 51.
- д) Функциональные построения в k -значной логике. М., Труды МИАН, 51, 1958, стр. 5-142.
35. Яблонский С. В., Лупанов О. Б. и др. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. Том I. М., «Наука», 1974.
36. Яблонский С.В., Гаврилов Г.П., Кудрявцев В.Б. Функции алгебры логики и классы Поста. М., «Наука», 1966.
37. Qobulov V.Q. Raqamli avtomatlar. Т., 1980.
38. To‘rayev H.T. Matematik mantik va diskret matematika, Ma’ruzalar matni. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2001.
39. To‘rayev H.T. Mulohazalar algebrasi. Muammoli lektsiyalar kursi. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2003.
40. To‘rayev H.T. Mulohazalar hisobi va predikatlarning mantiqi. Muammoli lektsiyalar kursi. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2003.
41. To‘rayev H.T. Birinchi tartibli matematik nazariya va algoritmlar. Muammoli lektsiyalar kursi. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2003.
42. To‘rayev H.T. Diskret matematikaning kibernetikaga tatbiqi. Muammoli lektsiyalar kursi. Samarkand, SamDU nashriyoti, 2003.
43. To‘rayev H.T., Azizov I., Otaqulov S. Kombinatorika va graflar nazariyasi. Toshkent, «IlmZiyo». 2009.

Интернет ресурслари:

1. [www /Ziyo. Net](http://www.ziyo.net)
2. <http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/>
3. <http://www.allmath.ru/>
4. <http://www.pedagog.uz/>
4. <http://www.ziyounet.uz/>
5. <http://window.edu.ru/window/>

