

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА , АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ
ҚЎМИТАСИ**

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

**«Компьютер» инжиниринг” факультети
«Информатика асослари» кафедраси**

**«C/C++ тилида дастурлаш» фани
бўйича маърузалар матни**

2-қисм

Тошкент -2012

Маъруза -9. (2 с)

Мавзу: ДАСТУРИЙ ВА ТЕХНИК ТАЪМИНОТ. ОПЕРАЦИОН ТИЗИМ. РАСМИЙ ТИЛЛАР ИМЛОСИ.

Мақсад: *Талабаларни дастурий ва техник таъминот, ҳисоблаш тизими, операцион тизим, амалий дастурлар пакети, WINDOWS, LINUX, UNIX ва бошқа операцион тизимлари, умумий таснифи, файл ва каталоглар, расмий тиллар имлоси, замонавий компьютерларнинг тузилиши, таркибий қисмлари ва дастурий таъминоти билан таништириш, шу соҳадаги билимларини бойитиш ва мустаҳкамлаш.*

Калит сўзлар: *Процессор, системали блок, асосий қисмлар, қўшимча қурилмалар, принтер, модем, сканер, системали дастур, амалий дастур.*

РЕЖА:

1. Замонавий компьютерларнинг архитектураси.
2. Компьютернинг техник таъминоти.
3. Компьютернинг дастурий таъминоти.
4. Операцион тизим.
5. Файл ва каталоглар тушунчаси .
6. Дастурий маҳсулот ва унинг хусусиятлари.

Калит сўзлар: Процессор, системали блок, асосий қисмлар, қўшимча қурилмалар, принтер, модем, сканер, системали дастур, амалий дастур.

Ҳозирги замон компьютерлари асосан шахсий компьютерлар бўлиб, уларнинг техник тузилишини 3 қисмга бўлиш мумкин:

Система блоки;
Клавиатура;
Дисплей;
Принтер.

Компьютернинг асосий қисми бу система блокидир. У ўз ичига:

- компьютер ишини бошқарувчи ҳамма электрон схемаларни (булар микропроцессор, тезкор хотира, қурилмаларнинг контроллерлари ва шиналардан иборат);
- компьютернинг электрон схемаларига берилаётган ўзгарувчи токни паст кучланишли ўзгармас токка ўтказувчи таъминлаш блокини;
- маълумотларни дискетларга ёзувчи ва дискетлардаги маълумотларни хотирага киритувчи дисководларни;
- маълумотларни қаттиқ дискга ёзувчи ёки ундан ўқувчи диск(винчестер)ни олади.

Клавиатура маълумотларни компьютер хотирасига киритиш учун ишлатилади.

Дисплей маълумотларни киритаётганда экранда кўриш ва хотирадаги маълумотларни экранда кўриш учун ишлатилади.

Принтер матнли ва графикли маълумотларни коғозга чиқариш учун ишлатилади. Бу қурилмалардан ташқари компьютерга яна ҳар хил киритиш ва чиқариш қурилмаларни улаш мумкин. Буларга қуйидаги қурилмалар киради:

"Сичқонча"- маълумотларни киритиш ишларини енгиллаштирадиган қурилма.

Модем - телефон тармоғи орқали бошқа компьютерлар билан ўзаро маълумотларни бир-бирига узатиш қурилмаси.

Факс- модем телефакс ишларини бажарадиган қурилма.

Сканер қоғоздаги матнли ва графикли маълумотларни хотирага киритувчи қурилма.

Унинг ишлаш принципи худди ксирокопияга ўхшаган бўлади.

Плоттер- чертежларни қоғозга чиқариш қурилмаси.

Аудиоплата - компьютерда овоз чиқариш қурилмаси.

Компакт дискдан маълумотларни ўқувчи қурилма. Ҳозирги вақтда эгилувчи дисклардан бошқа катта ҳажмли (650М байт) махсус дисклар ҳам яратилган. Бу қурилма шундай дисклардан маълумотларни ўқиш учун ишлатилади.

Трекбол - худди "сичқонча" ишини бажарадиган қурилма.

Тармоқ адаптери - маҳаллий тармоққа уловчи қурилма.

График планшет- чизмаларни машина хотирасига киритувчи қурилма.

Компьютернинг дастурий таъминоти

Ахборот технологиясининг иккинчи асосий қисми - дастурий таъминот қисмидир. Ҳар қандай такомиллашган, тез ишлайдиган компьютер бўлмасин дастурий таъминоти бўлмаса, у темирдир, чунки компьютернинг ишлаши фақат дастурлар билан бажарилади.

Дастурий таъминотни икки гуруҳга ажратиш мумкин:

- тизимли дастурий таъминот;
- амалий дастурий таъминот;

Тизимли дастурий таъминотнинг асосий вазифаси асбоб - ускуна воситаларининг ишларини бошқариш, унинг имкониятларидан тўлиқ фойдаланишни, одамнинг компьютер билан диалог олиб боришини ва амалий дастурларни ишга туширишни бажаришдир. У компьютердан фойдаланувчиларни ва амалий дастурларни компьютер қурилмалари билан мулоқотда бўлишнинг қулай усуллари билан таминлайди.

Амалий дастурий таъминот дастурлари компьютерларда амалий масалаларни ечишни таминлайди.

Ҳозирги пайтда ҳамма соҳаларда бундай амалий дастурлар жуда кўп, минглаб ҳисобланади. Уларни бажарадиган ишларига қараб қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

- матн муҳаррирлари;
- наشريёт тизимлари;
- жадвал маълумотларни қайта ишлаш тизимлари;
- маълумотлар жамғармаларини бошқариш тизимлари.

Бунинг ичига халқ таълими ишларини бошқариш, халқ таълими муассасалари ишларини бошқариш ва фанларни ўқитиш, синов назорат ишларини бажарадиган амалий дастурлар ҳам киради.

Дастлабки икки гуруҳ дастурларининг қиладиган ишлари матнни таҳрир қилиш, наشريёт ишларини бажаришдир.

Жадвал маълумотларни қайта ишлаш дастурлар тўплами берилган ифодалар бўйича ҳар хил маълумотлар жадвалларини ҳисоблаш, ҳар хил диаграмма, графиклар чизиш, ҳар хил жадвал кўринишида берилган маълумотларни қайта ишлаш ишларини бажаради. Кенг оммалашган жадвал процессорлар Lotus 1-2-3, SuperCalc, Microsoft Excel ва ҳоказолардир.

Ахборот жамғармаларини қайта ишлаш дастурлари катта ҳажмдаги ахборотлар тўпламларини бошқариш ишларини бажаришга мўлжалланган.

Энг содда ахборот жамғармалари бу бир ўлчамли жадваллар бўлиб, улар устида киритиш, тузатиш, кидириш, саралаш ва ҳар хил ҳисоботлар тайёрлаш ишларини бажаришдан иборатдир.

Ҳаётда эса анча мураккаб бир-неча ўлчамли жадвал ахборотлар билан ишлашга тўғри келади. Бундай ҳолларда киритиладиган ва чиқариладиган маълумотларни фойдаланувчи қулай ҳолда олиш учун махсус ахборот жамғармалари тузилади. Бундай жамғармаларни қайта ишлаш учун махсус дастур тўпламлари тузилган. Мисол қилиб DBase, Fox Pro, Clepper, Paradox, Rbaselar дастуларини келтириш мумкин.

Шундай дастурлар тўпламлари ва техник ҳамда дастурий таъминот воситалари ёрдамида жуда катта ҳажмдаги ахборотларни тез қайта ишлаб керакли натижаларни ўз вақтида олиш мумкин.

ОС – бу фойдаланувчи ва компьютернинг ўзаро таъсирини ва компьютер ишини бошқаришни ташкил этувчи дастурлар йиғиндисидир. ОС асосан қуйидаги таркибий қисмлардан иборат бўлади:

1. **Бошқарувчи дастур** – ОСнинг бу қисми компьютер билан ҳамбарчас боғлиқ бўлиб, унинг асосий вазифаси компьютернинг иш фаолиятини бошқаришдан иборат.
2. **Буйруқлар интерпретатори** – фойдаланувчи билан компьютер ўртасида мулоқотни ўрнатади, унинг буйруқларини қабул қилади, изоҳлайди ва бажарилишини таъминлайди.
3. **Файл тизими** – ОС таркибига кирувчи дастурий воситалар йиғиндисидан иборат бўлиб, маълумотларни киритиш - чиқариш амалларининг бажарилишини таъминлайди.
4. **Дастурлаштириш тизими** – ОСнинг бу таркибий қисми алгоритмик тилларни таржима қилиш вазифасини бажарадиган воситалардан иборат. ШКларда бейсик, паскаль, СИ каби бир қанча таржимон дастурлар бўлади.
5. **Техник хизмат кўрсатувчи дастур** – магнит дискларни, диск юритувчи қурилмаларнинг иш фаолиятини назорат қилади. Дастур ва маълумотларни принтерлардан чиқаради.

Яна ОСнинг таркибий қисмларидан ташқари компьютернинг ички ва ташқи дастурий воситалари ҳам мавжуддир.

Ички дастурий воситаларига ОС асосида ишловчи MSDOS, NC (Нортон Коммандер) ва WINDOWSлар мавжуд.

Ташқи дастурий воситалари турли мақсадларга мўлжалланган кўплаб амалий дастурларни ўз ичига олади. Булар орасида Microsoft Office таркибига кирувчи дастурлардан Word, Excel, PowerPoint, Access кабиларни яхши биламиз.

MS DOS қуйидаги модуллардан ташкил топади:

1. BIOS (Basics input-output system)- киритиш - чиқариш таянч тизими. BIOS доимий хотирада жойлашган бўлади, яъни у компьютерга ёзилган ҳолда корхонадан чиқарилади. Компьютер ёқилиши билан хотирани, қурилмалар ишини махсус тестлар ёрдамида текширади. Охирида ОСнинг юкловчисини чақиради. ОСнинг юкловчиси дискетнинг ёки винчестернинг 1-секторига ёзилган бўлади.
2. IO.SYS орқали барча киритиш-чиқариш амаллари ташқи қурилмалар ёрдамида бажарилади.
3. MS DOS.SYS дастури магнитли диск қурилмаларини ёқиб-ўчириш, ўқиш перосини керакли жойга келтириш, файлларни ҳосил қилиш имкониятини беради.
4. COMMAND.COM MS DOS нинг буйруқли процессори деб юритилади. У ички буйруқларни ўзидан, ташқи буйруқларни эса дисклардан қидиради. Буйруқларни топгач, хотирага юклайди ва унга бошқарувни топширади.
5. Қурилмалар драйверлари - MS DOS нинг киритиш - чиқариш тизимларини тўлдиради ва янги қурилмаларга хизмат кўрсатадиган ёки бор қурилмалардан фойдаланадиган махсус дастурдир. Драйверлар компьютер хотирасига ОСнинг юкланишида юкланади. Уларнинг номлари CONFIG.SYS файлида кўрсатилади, бу эса MS DOS буйруқларини файлга тегмасдан бажариш имкониятини беради.

Компьютерда ахборотлар файл кўринишида сақланади. Файл – бу маълум бир ахорот бирлиги бўлиб, бирор ном билан аталадиган областдир. Файллар 2 хил бўлади: матнли ва дастурий. Матнли файлларни экранда кўриш ва уни тахрир қилиш мумкин. Дастурий файлларни эса тахрир қилиб бўлмайди. Файл номи 2 қисмдан иборат: унинг номи ва унинг кенгайтмаси. Файл номи ихтиёрий ҳарф ва сонлардан иборат бўлиб, ум.сони 256тадан ошмаслиги керак. Файлнинг кенгайтмаси нуқтадан кейин ёзилади ва унга қараб, файлнинг турини аниқлаб олиш мумкин:

.pas - Паскаль тилидаги дастур файли
.bas – Бейсик тилидаги дастур файли
.cpp – C++ тилидаги дастур файли
.bak – файлнинг эҳтиёт қилинган нусхаси
.doc – Wordда ҳосил қилинган матнли файл
.xls – Excelда ҳосил қилинган файл
.ppt – PowerPointда ҳосил қилинган файл
.mdb – Accessда ҳосил қилинган файл
.rar – архивланган файллар
.jpg – расмли файл
.avi – мусиқали файл ва ҳ.к.

Дастурий маҳсулотларнинг ўзига хос хусусиятлари ва уларнинг таснифланиши ҳақида сўз юритишдан олдин, дастурлаш, дастур, дастурий таъминот ва дастурий маҳсулот тушунчаларига тўхталиб ўтиш зарур.

Маълумки, компьютернинг фақатгина техник таъминоти, яъни қурилмаларнинг ўзидан фойдаланган ҳолда қандай амални бажариб бўлмайди. Қўйилган вазифани ва уни қандай бажариш кераклигини компьютерга «тушунтириш» *дастурлаш (programming)* жараёнининг вазифасидир. Дастурлаш қўйилган талаблар таҳлили, ишлаб чиқариш ва амалиётга қўллашнинг барча босқичларни ўзида мужассамлаштирган дастурни яратиш жараёнини ифодалайди.

Бирор ҳисоблаш тизимида бир бутун қилиб тақдим қилиниши мумкин бўлган ва ушбу тизимнинг фаолиятини бошқариш учун ишлатиладиган операторлар тўплами *дастур* деб аталади. [1] Ёки, бошқача айтганда, дастур — бирор бир вазифани ҳал қилиш, бажариш учун махсус тартибланган буйруқлар, йўриқномалар мажмуидир. [2, 6] Дастур тушунчаси анча кенг маънога эга бўлиб, у нафақат рақамли, балки дастлабки код кўринишидаги матн бўлиши ҳам мумкин.

Дастурий таъминот тушунчасига кўплаб адабиётларда [1,3,4,5] деярли бир хил таъриф берилган. Уларни умумлаштирган ҳолда қуйидаги таърифни келтириш мумкин. *Дастурий таъминот* — электрон-ҳисоблаш машиналарида ишлатиш учун мўлжалланган, ишлаб чиқариш жараёнида синовлардан муваффақиятли ўтган, белгиланган сифат кўрсаткичларига эга бўлган ва ундан самарали фойдаланиш учун керак бўлган қўлланмаларлар билан таъминланган дастур ёки дастурлар тўпламидир [2]. Айрим адабиётларда [3] дастурий таъминотга таъриф беришда уларни фақат шахсий компьютерлар билан боғланганлигини кўриш мумкин. Бундай чекланиш албатта нотўғри чунки, бугунги кунда дастурий таъминот нафақат шахсий компьютерларда деярли ҳар қандай рақамли қурилмаларда мавжуд. Улар қаторида мобил телефонлар, планшетлар, турли плеерлар, ўйин консоллари, турли замонавий маиший техникаларни кўрсатиш мумкин. Дастурий таъминот ҳақида гапирилганда кўп ҳолларда *дастурий восита* ва *дастурий маҳсулот* атамаларининг аралаш ишлатилганлигини кузатиш мумкин. Дарҳақиқат, дастурий маҳсулот ва дастурий восита тушунчалари бир нарсани ифодаласада уларнинг қайси бирини ишлатиш одатда гапирилиётган объектга қандай

нуктаи назар билан ёндашилаётганлигига боғлиқдир. Агар дастур ёки дастурлар тўпламига бирор вазифани бажариш воситаси сифатида қаралаётган бўлса дастурий восита, бирор ишлаб чиқариш жараёнининг маҳсули сифатида қаралаётган бўлса дастурий маҳсулот атамасини қўллаш мақсадга мувофиқ.

Дастурий маҳсулот тушунчасига турли адабиётларда турлича таърифлар берилганлигини кўриш мумкин. Қуйида ушбу таърифлардан бир нечтаси келтирилган:

- дастурий маҳсулот — бу, саноат маҳсулоти сифатида реализация учун тайёрланган, оммавий талабнинг белгиланган вазифаларини ечиш учун мўлжалланган ўзаро боғлиқ дастурлар комплекси [7];

- дастурий маҳсулот деганда белгиланган функцияларни бажариш учун мўлжалланган ўзаро боғлиқ дастурлар тўплами (дастурлар пакети) тушунилади [4];

- дастурий маҳсулот (software product): фойдаланувчига етказиб бериш, узатиш, сотиш учун мўлжалланган дастурий воситалар [8];

- дастурий маҳсулот (software product): компьютер дастурлари тўплами ҳамда улар билан боғлиқ бўлган ҳужжатлар ва маълумотлар [9];

Бизнинг фикримизча, *дастурий маҳсулот* — сотиш ёки фойдаланиш учун тақдим қилишга мўлжалланган дастур ёки дастурлар тўплами ҳамда у билан тақдим қилиниши мумкин бўлган қўлланма, ҳужжат ва маълумотлардир.

Дастурий маҳсулот бир томондан умумий иқтисодий қонунларга бўйсунсада, бошқа томондан бир қатор ўзига хос хусусиятларга эгадир. Унинг ўзига хос томонлари қуйидагиларда намоён бўлади [10]:

- дастурий маҳсулотни сотилаётганда, одатда маҳсулотнинг ўзи эмас, балки, уни ишлатиш учун лицензия сотилаётган бўлади;

- маҳсулотнинг ўзи асосан материал кўринишга эга бўлмасдан, унинг физик таркибий қисми(маълумот ташувчи, ўрам, қоғозга чоп этилган қўлланмалар ва ҳоказолар)нинг қиймати маълумотнинг қийматидан анча паст бўлади;

- дастурий маҳсулотлар саноатида маҳсулотнинг ҳар бир қўшимча бирлигини ишлаб чиқариш деярли ҳеч қандай харажат талаб қилмайди ва харажатлар нолга интилади. Бу хусусият айниқса замонавий маълумотларни узатиш тармоқларининг ривожланиши билан яққол кўзга ташланмоқда. Бугунги кунда ҳеч қандай физик кўринишга эга бўлмаган жуда катта миқдордаги маҳсулотлар мавжуд бўлиб, харидорлар бундай маҳсулотларни онлайн режимда Интернет глобал тармоғида топишади, танлашади ва сотиб олишади;

- айрим дастурий маҳсулотлар турлари учун маҳсулотнинг қиймати унга боғлиқ бўлган хизматлар: татбиқ қилиш, консалтинг, қўллаб қувватлаш ва ҳоказоларга қараганда анча паст бўлиши мумкин. Охириги вақтларда катта компанияларнинг дастурий маҳсулот учун миллионлаб доллар харажат қилиб туриб, уни фойдаланувчилар учун текин (ёки яйрим чекловлар билан) тарқатиши тез-тез учраб турибди;

- дастурий маҳсулотлар физик жиҳатдан эскирмаган ҳолда, уларнинг маънавий эскириши жараёни жуда тез юз беради.

Дастурий маҳсулотларнинг ўзига хос томонлари сабаб айрим классик иқтисодий қонунларни улар учун қўллаб бўлмайди ёки улар чекланган ҳолда амал қилади. Бундай ҳолатнинг кўплаб сабаблари қаторида қуйидагиларни алоҳида ажратиш кўрсатиш мумкин [10]:

- қўшимча маҳсулотни ишлаб чиқариш харажатлари нолга тенг эмас ва у ишлаб чиқариш ҳажмининг ошиши билан камайиб боради деган фаразга асосланган талаб ва таклифнинг классик эгри чизиқларини дастурий маҳсулотлар учун қўллаб бўлмайди. Юқорида айтиб ўтилганидек, дастурий маҳсулотлар саноатида маҳсулотни қўшимча ишлаб чиқариш деярли ҳеч қандай харажат талаб қилмайди ва харажатлар нолга интилади;

– дастурий маҳсулотлар бозоридаги ҳолат жуда тез ўзгаради — янги технологиялар юзага келади, яқиндагина энг машҳур бўлиб турганлари эса актуал бўлмай қолади;

– маҳсулот учун потенциал бозорни прогнозлаш мумкин бўлсада, унга бўлган талабни прогнозлаш анча муаммоли ҳисобланади. Бу одатда потенциал харидорлар учун маҳсулотнинг (айниқса у янги технология бўлса) қанчалик аҳамиятга эга бўлишини тахмин қилишнинг қийинлигида ўз аксини топади;

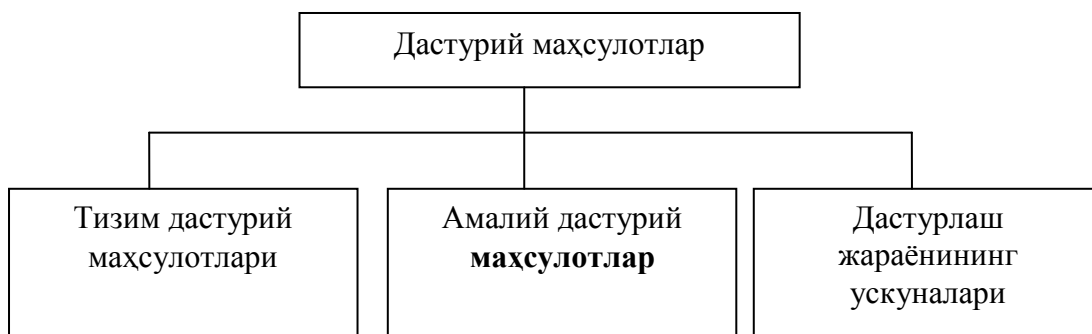
– Алоҳида олинган маҳсулот учун нарх эгилувчанлигини олдиндан тахмин қилишнинг деярли иложи йўқ. Бундан келиб чиқадики, нархлар талаб ва таклиф эгри чизикларига асосланган бўла олмайди.

Дастурий маҳсулотлар учун мижоз одатда аниқ бўлмасдан, у қандайдир бир вазифани ечишга мўлжалланган бўлади. Бундай ҳолатда дастурий маҳсулотлар реклама қилинади ва одатий ишлаб чиқариш маҳсулотлари каби сотилади. Аммо, дастурий маҳсулотлар олдиндан аниқ бўлган буюртмачи учун, у томонидан қўйилган махсус техник вазифалар асосида ҳам ишлаб чиқарилиши мумкин. Бундай дастурий маҳсулотлар одатда реклама қилинмайди. [2]

Дастурий маҳсулот одатда юқори малакали мутахассислар ишининг натижаси бўлиб интеллектуал меҳнат маҳсулоти сифатида қонунчилик томонидан ҳимоя қилинади. Замонавий дастурий маҳсулотларни кўпчиилги ишлаб чиқарувчи томонидан кузатиб борилади. Дастурий маҳсулотнинг кузатиб борилиши деганда унинг тўғри ишлашини таъминлаб бориш, янги, мукаммаллаштирилган версияларига ўтказиш, ўзгаришлар киритиш, дастурни ишлатиш давомида топилган хатоларни бартараф қилиш билан боғлиқ ишлар тушунилади.

Дастурий маҳсулотларнинг турли хусусиятларига кўра таснифлаш мумкин. Дастурий маҳсулотнинг ишлатилиш соҳаси ёки функционал мўлжалланганлик аломатига кўра таснифлаш энг кўп учрайди [1,4,5,6,7]. Унга кўра дастурий маҳсулотлар қуйидаги учта синфга ажратилади (1.6-расм):

- тизим дастурий маҳсулотлари;
- амалий дастурий маҳсулотлар;
- дастурлаш жараёнининг ускуналари.



1.6-расм. Дастурий маҳсулотларнинг ишлатилиш соҳасига кўра таснифланиши¹

Тизим дастурий маҳсулотлари компьютер техник қурилмаларининг иш жараёнини ташкиллаштириш ва амалий дастурлар ишлаши учун платформа вазифасини ўтовчи дастурлардир. Тизим дастурий маҳсулотлари синфига қуйидаги гуруҳларни киритиш мумкин:

1) Операцион тизимлар. Ҳисоблаш ва қайта ишлаш жараёнларини ташкиллаштириш, ресурсларни (тезкор хотира, процессор, диск) тақсимлаш, фойдаланувчининг дастурларини ишга тушириш, фойдаланувчининг компьютер билан

¹ Информатика для экономистов: Учебник / Под общ. Ред. В.М. Матюшка. — М.: ИНФРА-М, 2009.

мулоқотини таъминлаш (интерфейс) каби вазифаларни бажаради. Операцион тизимларга мисол қилиб MS DOS, Windows, UNIX, Linux, Mac OSX, iOS, Android каби тизимларни кўрсатиш мумкин;

2) Операцион қобиклар — Фойдаланувчининг операцион тизим буруқларидан фойдаланишини осонлаштириш учун мўлжалланган махсус дастурлар. Операцион қобиклар матнли ва графикали фойдаланувчи интерфейсига эга бўлади. Бундай гуруҳдаги дастурларга мисол қилиб Norton Commander, Midnight Commander, FAR Manager, Total Commander каби дастурларни кўрсатиш мумкин.

3) Драйверлар — Курилмаларни бошқарувчи, янги ташқи курилмаларни улаш ва бор курилмалар(видео карта, клавиатура, сичқонча, модем ва ҳоказолар)дан ностандарт фойдаланиш имкониятини берувчи махсус дастурлар.

4) Утилиталар — тизимга хизмат кўрсатиш жараёнида бирор махсус вазифани бажариш учун ёрдамчи дастурлар (антивирус дастурлари, архиваторлар, диагностика дастурлари ва ҳоказолар).

Амалий дастурий маҳсулотлар амалий вазифаларни бажариш учун мўлжалланган бўлиб, фойдаланувчининг керакли вазифаларни компьютерда бажаришини таъминлайди. Амалий дастурий маҳсулотлар фойдаланувчидан ахборот технологияси бўйича чуқур билимларни талаб қилмаган ҳолда унинг касбий фаолиятидаги вазифаларини бажариш учун ёрдамчи бўлади. Бу синфга ишлатилиш соҳасига кўра ажратиладиган жуда кўп гуруҳлар киради:

- матнлар (ҳужжатлар) тайёрлаш учун дастурлар (Microsoft Word, OpenOffice.org Writer);
- жадвалли маълумотларни қайта ишлашга мўлжалланган дастурлар (Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc);
- маълумотлар базаларини бошқариш тизимлари (Microsoft Access, MS SQL, Oracle, MySQL);
- тақдимотлар тайёрлаш учун дастурлар (Microsoft Power Point, OpenOffice.org Impress);
- математик дастурлар (Matlab, Maple, Mathematica);
- CASE технологиялар (Vantage Team Builder, Rational Rose, Microsoft Project);
- нашриётлар учун тизимлар (Page Maker, Adobe InDesign);
- бухгалтерия дастурлари (1С Бухгалтерия, БЭМ);
- ҳуқуқий ахборот базалари (НОРМА, БЭМ Инфо);
- банк тизимлари;
- графика, анимацион ва видео фильмлар яратиш учун дастурлар;
- автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари (САПР, Компас, AutoCad);
- статистик маълумотлар анализи учун дастурлар (Statbraph, Statistica);
- матнларни аниқлаш дастурлари (ABBY FineReader, Cunieform);
- таржимон ва луғат дастурлар (ABBY Lingvo, PROMT, SPELLS Lug‘at);
- имло ва грамматикани текшириш учун дастурлар;
- компьютер ўйинлари, таълим дастурлари, справочниклар ва ҳоказолар.

Амалий дастурий маҳсулотлар синфи таркибидаги юқорида келтирилган гуруҳлардан энг асосийларидан бўлиб, бу рўйхатни яна узоқ давом эттириш мумкин. Амалий дастурий маҳсулотларнинг ҳар хил турларининг ягона инеграцион пакетга бирлашиш ҳолатлари ҳам жуда кўп учрайди (Microsoft Office, Adobe Creative Suit, OpenOffice.org). Бундан ташқари алоҳида дастурий маҳсулотлар таркибида бошқа турдаги дастурларнинг бўлиши ҳам кўп учрайдиган ҳолат. Масалан, деярли барча матнлар (ҳужжатлар) тайёрлаш учун мўлжалланган дастурлар таркибида имлони текшириш компонентаси мавжуд бўлади.

Дастурлаш жараёнининг ускуналари янги дастурий маҳсулот яратиш ва уни тузатиш жараёнида фойдаланиладиган дастурий маҳсулотлар бўлиб, уларнинг қуйидаги асосий турларини кўрсатиш мумкин:

- фойдаланувчи интерфейсини яратиш воситалари;
- дастур матнини ёзиш, таҳрирлаш ва версияларни бошқариш воситалари;
- стандарт дастурий кутубхоналар;
- компилятор ва интерпретаторлар;
- дастурни синаш ва тузатиш воситалари.

Дастурий маҳсулотларнинг ишлатилиш соҳасига кўра таснифланишининг батафсил схемаси 2-иловада кўрсатилган.

Юқорида келтирилган ва асосан кўпгина дарсликларда [1,4,5,6,7] учрайдиган таснифлашда бир қанча камчиликни кўрсатиш мумкин:

1) Операцион қобикларнинг ўрнига файл бошқарувчилари атамасининг қўлланилиши мақсадга мувофиқ;

2) Тизим дастурий маҳсулотларининг бир қанча турлари, хусусан тармоқлар билан боғлиқ бўлган дастурлар, сервер дастурлари эътиборга олинмаган;

3) Амалий дастурлар гуруҳларида кўрсатилган маълумотлар базаларини бошқариш тизимлари ва CASE технологияларнинг ҳамма турларини ҳам тўлиқлигича амалий дастурий маҳсулотлар деб кўрсатиш тўғри эмас. Улар одатда мураккаб тизимлар бўлиб, кўпроқ тизим дастурий маҳсулотлари синфига хос бўлишади. Тизим дастурий маҳсулотларидаги утилиталар эса кўпроқ амалий дастур сифатида ишлатилади.

Муаллиф фикрича, дастурий маҳсулотларни таснифлашда NAPCS (North American Product Classification System) таснифлаш тизимини асос қилиб олиш мақсадга мувофиқдир. Ушбу тизим АҚШ, Канада ва Мексика давлатлари статистика қўмиталарининг қўшма ташаббуси билан ишлаб чиқилган бўлиб, ўзида санатнинг 12 та секторида ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар рўйхатини мужассамлаштирган [11].

NAPCS таснифлаш тизимига кўра дастурий маҳсулотлар икки синфга бўлинади: тизим дастурий маҳсулотлари (System Software) ва амалий дастурий маҳсулотлар (Application Software). Дастурлаш жараёнининг ускуналари тизим дастурий маҳсулотлари таркибига киритилган (1.7-расм).

Назорат саволлари:

1. Компютернинг дастурий таъминоти
2. Дастурий таъминотнинг таркиби.
3. Файлни номлаш.
4. Операцион система қисмлари?
5. Файл тушунчаси?
6. Каталог тушунчаси?
7. Компьютернинг файллар тизими.

Тестлар:

1. Операцион система нима?
А) Компьютер билан фойдаланувчи орасидаги мулоқот
В) Компьютер маълумотларини сақлаш
С) Маълумотларни дискка ёзиш
Д) Ахборотларни ёзиш қурилмаси
Е) Компьютерга тасвирли маълумотларни киритиш
2. Тезкор хотира қурилмаси қандай номланади?
А) Random access memory
В) Random only memory/
С) Read only memory

D) Read access memory

E) Тўғри жавоб йўк

3. Хотира нечта турга бўлинади?

A) Доимий , оператив

B) Тезкор, оператив

C) Ташқи, оператив

D) Оператив, ташқи, доимий

E) Оператив

4. Дискли операцион системанинг вазифаси нимадан иборат?

A) Программаларни ўқиш

B) Программаларни ёзиш

C) Маълумотларни киритиш

D) Ахборотни қайта ишлашни ташкил қилиш

E) Тўғри жавоб йўк

5. Файл сўзи нимани билдиради?

A) Компьютернинг бир қисми.

B) Абстракт тушунча.

C) Фақат ситемага қарашли тушунча

D) Бирор маълумотга эга бўлган маълумотлар маълум бир қисми.

E) Фақат ташқи хотирада сақланадиган маълумот

6. Каталог нимани билдиради?

A) Компьютерларнинг бир қисми

B) Абстракт тушунча

C) Бирор номга эга бўлган файллар тўплами

D) Фақат ички хотирада сақланадиган файллар тўплами

E) Фақат системага тегишли маълумот

7. Disk test нима?

A) Дискни архивлаш.

B) Дискка матн ёзиш.

C) Диск сиртини текшириш.

D) Дискда файлни архивлаш.

E) Дискни юқори тезликда текширади

8. "FAT" –нима?

A) Файллар билан компьютерни юклатувчи қисм

B) Файллар жойлашув жадвали

C) Дискнинг бош қисмидаги сектор

D) Компакт дискларни ўқиш

E) Тўғри жавоб йўк

Маъруза -10. (2 с)

**Мавзу: ОБЪЕКТЛАР, ЖАРАЁНЛАР ВА КЎРИНИШЛАРНИ
МОДЕЛЛАШТИРИШГА КИРИШ. МОДЕЛЛАШТИРИШНИНГ АСОСИЙ
ТУШУНЧАЛАРИ.**

Мақсад: *Талабаларни объектлар, жараёнлар ва кўринишларни моделлаштиришга кириш, моделлаштиришнинг асосий тушунчалари (математик ва компьютерли), моделларнинг тоифаси ва хусусиятлари, моделлаштиришнинг яшаш цикли, моддий ва ахборотли моделлар, формаллаштириш, математик ва компьютерли моделлар билан таништириш.*

Калит сўзлар: *Объект, жараён, ҳодиса, модел, моделлаштириш, ҳисоблаш тажрибаси, компьютерли моделлаштириш.*

РЕЖА:

1. **Модел ва моделлаштириш тушунчалари.**
2. **Модель турлари.**
3. **Формаллаштириш.**
4. **Моделлаштиришнинг яшаш цикли.**
5. **Компьютерда масала ечиш босқичлари.**
6. **Математик моделлаштириш.**

Модел ва моделлаштириш бу универсал тушунчалар бўлиб, объект, жараён ва ҳодисаларни (модел ва моделлаштириш орқали) ҳамда ихтиёрий касбий соҳани англашнинг энг зўр методларининг атрибутларидан биридир.

Модел ва моделлаштириш мазкур моделлар ва моделлаштириш натижалари қаерда қўлланилишидан қатъий назар фанлараро муаммоларни ечиш устида ишлаётган ҳар хил соҳа мутахассисларини бирлаштиради.

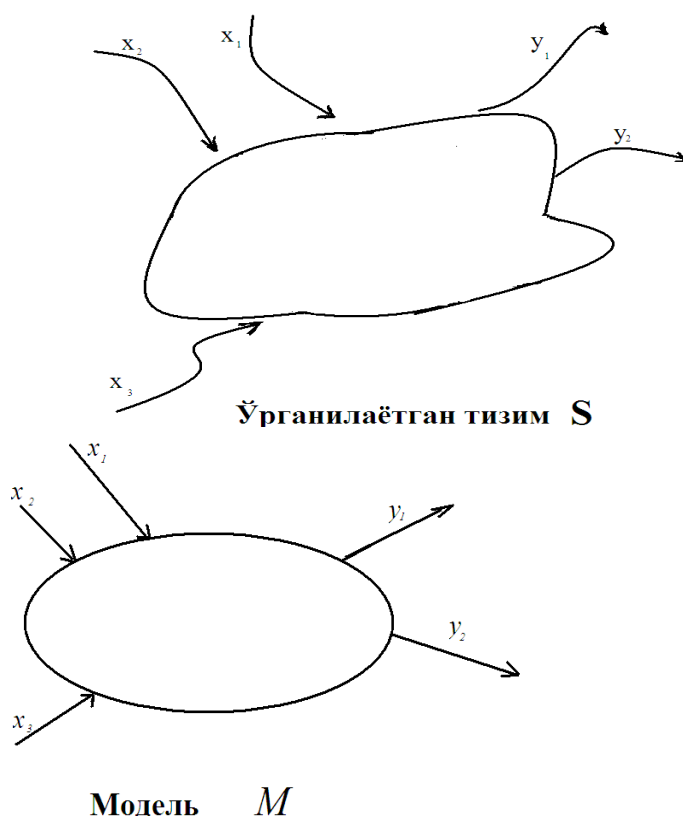
Модел бу асл нусхани қандайдир йўл орқали тасвирлаш ва таърифлашдан иборат бўлиб, асл нусха ҳодиса бўйича маълум бир гипотеза ва аниқ бир тахминларга кўра уни аъло даражада ўрганиш, тадқиқ қилиш, унинг хоссаларини тавсифлаш учун асл нусхани алмаштиришга имкон беради.

Мисол: h баландликдан ташланган ва t вақт ичида эркин тушаётган эркин жисм учун $h = \frac{gt^2}{2}$ муносабатни ёзиш мумкин. Бу жисмни эркин тушиш масофасини физик – математик модели. Ушбу моделни қуриш учун қуйидаги гипотезалар қабул қилинган: 1) тушиш жараёни вакуумда содир бўлади (ҳавони қаршилик каэффиценти нолга тенг); 2) шамол йўқ; 3) жисмни массаси ўзгармас; 4) жисм ихтиёрий нуктада g тезланиш билан ҳаракат қилади.

“Модел” сўзи (лотинча “*modelum*” сўзидан олинган бўлиб) “ўлчов”, “усул”, “бирор нарсага ўхшаш” маъносини англатади.

Моделлаштириш муаммоси учта бир-бирига боғлиқ масалалардан ташкил топади: янги модел қуриш; моделни ўрганиш (ўрганиш методини ишлаб чиқиш); моделни қўллаш (амалиётга ёки назарий жиҳатдан).

S системани X қирувчи ва Y чиқувчи сигналлари билан M моделни қуриш схемаси 13.1 – чизмада келтирилган.



10.1 – чизма модел қуриш схемаси

Агар M га киришга келаётган сигналлар X дан ва чиқаётганда ҳосил бўлган сигналлар Y дан бўлса, у ҳолда f қоида системанинг функционалланган моделларидир.

Агар моделни тасвирлашда параметрлари орасида вақт параметри қатнашмаса, бу – статик модел дейилади.

Агар моделни тасвирлашда параметрлари орасида вақт параметри аниқ ажралиб турса, бу – динамик модел дейилади.

Агар модел вақтнинг барча оралиғида асли тасвирланган бўлса, бу узлуксиз модел дейилади.

Агар моделда жами кираётган ҳар бир параметрлари бар хил маъноли чиқувчи параметрга ажратишга имкон берса, бу – детерминаллашган модел, акс ҳолда детерминаллашмаган дейилади.

Агар моделда тақдим этилаётган система функционал бўлса (масалан, тенглама), бу – функционал модел дейилади.

Агар модел қандайдир тўплам, унинг элементлари ва улар орасидаги муносабатлардан иборат бўлса, бу – назарий тўпламли модел дейилади.

Агар модел придекатлар, мантиқ функциялари ва муносабатлардан иборат бўлса, бу – мантикий модел дейилади.

Агар модел модели ости таркибли элементлари ва улар орасидаги мантикий муносабатлари тўғрисидаги ахборотлардан иборат бўлса, бу – мантикий ахборот модел дейилади.

Агар модел элементлари (ўйиннинг объект ва субъектлари) орасида қандайдир ўйинли вазиятларни амалга оширсин, бу – ўйинли модел дейилади.

Агар моделнинг функционал таърифланиши қандайдир алгоритм ёки алгоритмлар мажмуалари билан тасвирланган бўлса, бу – алгоритмли модел дейилади.

Агар модел графлар ёки графлар орасидаги муносабатлардан иборат бўлса, бу – графли модел дейилади.

Агар модел иерархик (дарахтсимон) тузулишдан иборат бўлса, бу – иерархик (дарахтсимон) модел дейилади.

Агар модел қандайдир лингвистик объектлардан иборат бўлса, бу – тилли ёки лингвистик модел дейилади. Кўп ҳолларда синтаксис модел ҳам дейилади.

Агар модел, моделлаштирилаётган тизимда муносабатлар ва алоқаларни визуаллаштириш имкониятини берса (хусусан динамикада), бу – визуал модел дейилади.

Агар модел материал жиҳатдан асли нусхасига эга бўлса, бу – аслидан олинган модел дейилади.

Агар модел геометрик шакллар ва улар орасидаги муносабатлардан иборат бўлса, бу – геометрик модел дейилади.

Агар моделнинг объектини бир нечта ёки барча параметрларини вариациялаш, синаш ва ўрганиш орқали қурилган бўлса, бу – имитация (ясама) модел дейилади.

Мисол: $F = am$ модели – оғма текисликбўйлаб жисм ҳаракатининг статистик модели.

Ньютон қонунининг динамик модели: $F(t) = a(t)m(t)$ ёки, янада аниқроқ айтганда $F(t) = s''(t)m(t)$. Агар фақат $t = 0, 1, 0.2, \dots, 1$ (с) каралса, у ҳолда $S_t = \frac{gt^2}{2}$

модел ёки $S_0 = 0$, $S_1 = \frac{0.01g}{2}$, $S_2 = \frac{0.04g}{2}$, $\dots$, $S_{10} = \frac{g}{2}$ сонли кетма-кетлик эркин

тушаётган жисм ҳаракатининг дискрет моделига хизмат қилади. $S = \frac{gt^2}{2}$, $0 < t < 10$ модел (0;10) оралиқда узлуксиздир

$a_1x_1 + a_2x_2 = S$ модел икки хил 1 ва 2 маҳсулот ишлаб чиқарувчи корхонанинг экономик тизими модели, x_1 ва x_2 мос равишда маҳсулот миқдорлари, a_1 ва a_2 лар мос равишда маҳсулот нархлари, S - корхонада ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг умумий қиймати. Бу моделни имитацион модел сифатида қўллаб S нинг қийматини ишлаб чиқарилган товарнинг ҳажм моҳиятига боғлаб аниқлаб олиш мумкин. Юқорида физикавий –детерминациялашган модел келтирилган

Агар $S = \frac{gt^2}{2}$, $0 < t < 10$ моделда биз тасодифий параметрни, яъни жисм эркин тушаётганда шамолни бирдан кучайиш кучи p ни ҳисобга олсак, масалан, $S(p) = \frac{g(p)t^2}{2}$, $0 < t < 10$, у ҳолда биз тушишнинг (энди эркин бўлмаган) стохастик моделини ҳосил қиламиз. Бу шунинг билан бирга функционал модел ҳамдир.

$X = \{\text{Бахтиёр, Илҳом, Мустафоев, Камолов, Зилола, Зиёда, Мансур, Райхон}\}$ тўплами учун, Y : “Бахтиёр – Зилолани турмуш ўртоғи”, “Зиёда – Илҳомнинг хотини”, “Райхона – Бахтиёр ва Зилоланинг қизлари”, “Мансур – Зиёда ва Илҳомнинг ўғли”. У ҳолда X ва Y тўпламлар икки оиланинг назарий тўпламлар моделини ташкил қилади.

$z = \bar{x} \wedge y \vee x \wedge \bar{y}$, $p = x \wedge y$ кўринишдаги икки мантикий функция мажмуи мантикий моделни ташкил этади.

1 – ўйинчи инсофли солиқ инспектори бўла қолсин, а 2 – ўйинчи ноинсоф солиқ тўловчи. “Ўйин” кетяпти: бир томондан солиқдан бош тортиш ва бошқа томондан беркитилган солиқларни фош қилиш. Ўйинчилар i ва j ($i, j \leq a$) натурал сонларни танлайдилар, биринчи ўйинчи иккинчи ўйинчини солиқ тўламаганлигини тўланмаган фактлар орқали билиб қолиши ва яна вақтинчалик фойдасини солиқдан беркитишини ҳам билиб қолиши, иккинчи ўйинчига мос равишда штраф тўлаттириш. А матрицанинг ҳар

бир элементи $a_{ij} = |i - j|$ коида билан топилади. Ўйин модели ушбу матрицани ва четга чиқиш, қўлга тушуриш стратегияларини тавсифлаб беради.

Ҳисоблашни алгоритмик модели чексиз камаювчи сонли қаторларнинг йиғиндисининг, қаторнинг чекли йиғиндисидан то унинг бирор берилган аниқ даражаси учун ҳисоблаш алгоритми бўлиб хизмат қилади.

Тўғри ёзиш қоидаси – тилли, структурали (тузулишли) модел.

Глобус – ер шарининг асл географик модели.

Уй макети қурилатган уйнинг асл геометрик модели. Айланага ички чизилган кўпбурчак айлананинг компьютер экрандаги визуал геометрик моделни беради.

Модел типлари ва унинг табиатига эмас, балки алоқаларга, унинг система ости ва элементлари муносабатларига боғлиқ.

Мисол: Юқумли касалликлар эпидемияси динамикасини, радиоактив элементларнинг парчаланиши, ишлаб чиқариш корхоналарда буюмларни ишлаб чиқариш ва бошқаларнинг жараёнлари ҳар хил бўлса ҳам, математик тавсифланиша бир хил бўлади.

Ихтиёрий моделнинг асосий хоссалари:

- аниқ бир мақсадга қаратилганлиги;
- чеклилиқ;
- соддалашган;
- яқинлашмоқлик;
- айнан бир хиллик (адекватлик);
- ахборийлик;
- тўлиқлик (мукаммаллик);
- ёпиқлик ва бошқалар.

Моделлаштириш системасининг ҳаётий цикли (даври):

- ахборотни йиғиш;
- лойихалаштириш;
- тузулиш;
- ўрганиш;
- баҳолаш;
- кўринишини ўзгартириш (модификация).

Моделлаштириш фани : моделлаштириш жараёни (тизимлар, моделлар) ва юқори даражада ўрганилган, ҳамда фойдали тавсифланган, формалланган босқичларга (қисм тимизлар, қисм моделлар) бўлинади.

Математик ва компьютерли моделлаштиришларни ҳар хил соҳаларда қулланилишига мисол келтирамиз:

- энергитика: атомли реакторларни бошқариш, термоатом жараёнини моделлаштириш, энергитик жараёнларни олдиндан айтиб бериш, энергоресурсларни бошқариш ва ҳ.к.;
- иқтисод: моделлаштиришда социал иқтисодий ва иқтисодий жараёнларни олдиндан айтиб бериш, банклараро ҳисоб-китоблар, автоматлаштириш ишлари ва ҳ.к.;
- космонавтикада: космик кемаларни училини бошқариш ва траекториясини ҳисоб-китоблари, сунъий йўлдош ахборотларини қайта ишлаш ва ҳ.к.;
- медицина: моделлаштириш, эпидемияни олдиндан айтиб бериш, юқумли касалликлар жараёни, даволаниш жараёнини бошқариш, касаллик диагностикаси ва даволанишнинг юқори стратигичесини ишлаб чиқиш ва ҳ.к.;
- ишлаб чиқариш: техник ва технологик жараёнларни ва тимизларни бошқариш, ресурслар, режалаштиришлар, ишлаб чиқаришни юксак жараёнга олиб чиқишни олдиндан айтиб бериш ва ҳ.к.;
- экология: экологик тимизни ифлосланишини моделлаштириш, экологик тимизда сабабли – натижа алоқаларини олдиндан айтиш ва ҳ.к.;

- таълим: тартиб – интизомлар орасидаги алоқа тизимларини моделлаштириш стратегик ва тактик ўқитиш ва ҳ.к.;

- ҳарбий ишлар: ҳарбий можароларни олдиндан айтиб беришда ва моделлаштириш, жанговор вазифаларда, қўшинларни бошқаришда, армияни таъминлашда ва ҳ.к.;

- сиёсат: сиёсий вазиятларни олдиндан айтиб бериш ва моделлаштириш ва ҳ.к.;

- социалогия, жамоатчилик илми: ижтимоий гуруҳ ва жараёнларни ҳодисани олдиндан айтиш ва моделлаштириш, жамоатчилик ҳаракати ва таъсири ва ҳ.к.;

- ОАВ: хабарларни у ёки бу гуруҳ кишиларига таъсир этиши эффектини олдиндан айтиб бериш ва моделлаштириш, ижтимоий қатлам ва ҳ.к.;

- туризм: туристлар оқимини олдиндан айтиб бериш ва моделлаштириш, туризм инфраструктурасини ривожланиши ва ҳ.к.;

- лойиҳалаш: турли тизимларни лойиҳалаш, моделлаштириш, энг яхши лойиҳалар ишлаб чиқиш, лойиҳалаш жараёнини автоматик бошқариш ва ҳ.к.;

Мураккаб жараёнларни замонавий моделлаштириш компьютерсиз ва компьютерли моделлаштиришсиз яратиш мумкин эмас.

Компьютерли моделлаштириш – компьютер ёрдамида ва ихтиёрий ахборотлардан фойдаланиб, компьютерда сингари таянч билимларини намойиш этиш ва қайси бирларинидир ЭҲМ да активлаштириш мумкин.

Компьютерли моделлаштириш тури – ҳисоблаш тажрибаси, эксперимент ўтказувчи компьютер ёки компьютер технологиялари ёрдамида тизим ёки жараён устида тадқиқотни амалга ошириш.

Ҳисоблаш тажрибаси янги объектив қонуниятларга асосланган, гипотезаларни синайди, хабарларни визуаллаштиради ва ҳ.к..

Компьютерли моделлаштириш бошидан охиригача қуйидаги босқичларни босиб ўтади.

1. Масалани қўйилиши.
2. Моделолди таҳлил.
3. Масалани таҳлили.
4. Моделни ўрганиш.
5. Дастурлаш, дастурни лойиҳалаш.
6. Тестлаш ва созлаш.
7. Моделлаштиришни баҳолаш.
8. Ҳужжатлаштириш.
9. Кузатиб бориш.
10. Моделни фойдаланиш(қўллаш).

Мисол : Балиқчиликнинг қўпайиши кўриб чиқамиз, уларнинг ичидан шу вақт ичида айрим миқдорда ушлансин (олиб ташлансин). Бундай системанинг динамикаси қуйидаги модел бўйича аниқланди: $x_{i+1} = x_i + ax_i - kx_i$, $x_0 = c$, бу ерда k - ушлаш коэффициент, битта ушланган балиқ нархи b сўм. Моделлаштиришнинг мақсади - берилган ушлаш квотасидан фойдани башоратлаш. Бундай модель учун имитацион ҳисоблаш тажрибаларини ўтказиш мумкин ва кейин қуйидагича модификациялаш мумкин.

Тажриба 1. Берилган a, c параметрлар учун k параметрларни ўзгартириб, унинг ўлмасдан (қирилиб кетмасдан) қўпайишининг энг катта қийматини аниқлаш керак.

Тажриба 2. Берилган c, k параметрлар учун a параметрларни ўзгартириб, унинг ўлиши (қирилиб кетиши) қўпайишининг энг катта қийматини аниқлаш керак.

Модификация 1. Қўпайишнинг табиий ўлиш (масалан, емиш етишмаслиги) коэффициентини b га тенг: $x_{i+1} = x_i + ax_i - (k + b)x_i$, $x_0 = c$.

Модификация 2. k коэффициентни x га боғлиқлигини ҳисобга оламиз (масалан, $k = dx$): $x_{i+1} = x_i + ax_i - dx_i^2$, $x_0 = c$.

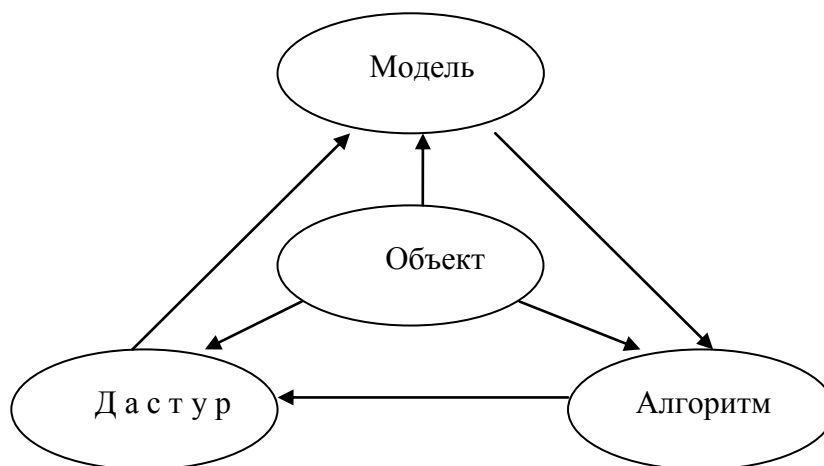
Математик моделлаштириш ва ҳисоблаш тажрибалари тўғрисида асосий тушунчалар. Ҳозирги пайтда илмий - тадқиқотларнинг янги услубияти - математик моделлаштириш ва ҳисоблаш тажрибасига асос солинмоқда. Бу услубиятнинг мазмуни шундан иборатки, унда жорий объект ўзининг математик моделига алмаштирилади, ҳамда математик моделлар замонавий ҳисоблаш воситалари ёрдамида ўрганилади. Математик моделлаштириш услубияти тез суръатлар билан ривожланиб, катта техник тизимларни ишлаб чиқиш ва уларни бошқаришдан бошлаб, мураккаб иқтисодий ва ижтимоий жараёнларни таҳлил қилувчи соҳаларни ҳам қамраб олмақда.

Математик усуллардан кенг фойдаланиш назарий тадқиқотларнинг умумий даражасини оширишга ва уларни тажрибавий тадқиқотлар билан чамбарчас алоқада олиб боришга имкон беради. Математик моделлаштиришга назария ҳамда тажрибанинг кўплаб ютуқларини ўзида мужассамлаштирган англаш, қуриш, лойиҳалаштиришнинг янги усули сифатида қараш мумкин. Объектнинг ўзи билан эмас, унинг модели билан ишлаш унинг мавжуд ҳолатлардаги хатти-ҳаракатини тез ва сарф -ҳаражатларсиз ўрганишга имкон беради. Айни пайтда объектларнинг моделлари устида ўтказилган ҳисоблаш (компьютер, имитациявий) тажрибалари замонавий ҳисоблаш усулларининг қуввати ва информатиканинг техник воситаларига таяниб, объектларни назарий ёндашувга қараганда тўлароқ ва чуқурроқ ўрганилади.

Техник, экологик, иқтисодий жиҳатдан ҳамда замонавий фан томонидан ўрганиладиган бошқа тизимлар оддий назарий усуллар орқали (зарурий тўлиқлик ҳамда аниқликда) ўрганила олмайди. Улар устида олиб бориладиган тўғридан-тўғри тадқиқот узоқ муддатли, қиммат, кўпинча хавфли бўлади. Ҳисоблаш тажрибаси тадқиқотни тезроқ ва арзонроқ ўтказишга имкон беради. Математик моделлаштириш илмий-техник тараққиётнинг муҳим асосларидан биридир. Ривожланган мамлакатларда бу услубиятдан фойдаланмасдан бирорта йирик масштаби технологик, экологик ёки иқтисодий лойиҳани ишлаб чиқиб бўлмайди.

Математик моделлаштириш услубиятининг пайдо бўлиши ва такомиллашуви ХХ асрнинг 40-йиллари охири ҳамда 50-йилларнинг бошига тўғри келиб, бунга иккита омил сабаб бўлган. Компьютерларнинг пайдо бўлиши биринчи, лекин асосий бўлмаган омил бўлиб хизмат қилди. Чунки уларнинг пайдо бўлиши тадқиқотчиларни ҳажман катта бўлган ҳисоблаш ишидан озод этди. Иккинчи, муҳимроқ омил Собиқ Иттифоқ ва АҚШ нинг ракета-ядровий қобикни яратиш бўйича миллий дастурларни бажариш бўйича ижтимоий буюртмаси бўлди. Бундай мураккаб илмий-техник муаммоларни ҳисоблаш воситаларидан фойдаланмасдан туриб, анъанавий усулларда ҳал этиб бўлмасди. Ядровий портлашлар, ракета ва сунъий йўлдошларнинг учирилиши, аввало, компьютерларда лойиҳалаштирилди, сўнгра эса амалиётга тадбиқ этилди.

Математик моделлаштиришнинг асосини «*модель-алгоритм-дастур*» (19.1-расм) училиги ташкил этади. Ўрганиладиган жараёнларнинг математик моделлари мураккаб бўлиб ўз ичига чизикли бўлмаган функционал-дифференциал тенгламалар тизимини қамраб олади. Математик модел ядросини хусусий ҳосилали тенгламалар ташкил этади.



10.2-расм. Математик моделлаштиришнинг интеллектуал ядроси

Ҳисоблаш тажрибасининг биринчи босқичида объектнинг муҳим хусусиятлари - унинг таркибий хусусиятларига хос бўлган қонунлар математик кўринишда акс этади. Математик модел (унинг асосий қисмлари) объект тўғрисида жорий маълумотларни билиш учун амалий математиканинг анъанавий аналитик воситалари ёрдамида ўрганилади.

Иккинчи босқич моделни компьютерда ишлаб чиқиш учун ҳисоблаш алгоритмини танлаш (ёки ишлаб чиқиш) билан боғлиқ. Қидирилаётган катталикларни мавжуд ҳисоблаш техникасида берилган аниқликда олиш лозим. Ҳисоблаш алгоритмлари моделнинг, бевосита объектнинг асосий хусусиятларини чекламаслиги, ечилаётган масалаларнинг ва ҳисоблаш воситаларининг хусусиятларига мослашиши керак. Математик моделлар асоси математик физиканинг хусусий ҳосилалари тенгламаларининг чегаравий масалаларини ечишнинг сонли усулларида ташкил топган ҳисоблаш математикаси ёрдамида ўрганилади.

Учинчи босқичда модел ва алгоритмни компьютерда ишлатиш учун дастурий восита яратилади. Дастурий маҳсулот математик моделлаштиришнинг математик моделлар қаторидан фойдаланиш, ҳисоблашнинг кўп вариантлилиги билан боғлиқ муҳим хусусиятини назарда тутиши керак. Бунинг натижасида объектга мўлжалланган дастурлаш асосида ишлаб чиқариладиган амалий дастурларнинг мажмуи ва пакетларидан кенг фойдаланилади.

Математик моделлаштириш омили ҳисоблаш тажрибасининг ҳамма асосий қатламларини чуқур таҳлил этишни таъминлаб беради. «Модель-алгоритм-дастур» училигига таяниб, тадқиқотчи кўлига мукамал мослашувчан ва арзон воситани олади ва у аввалига назоратдан ўтказилади. Бундан кейин ўрганилаётган объектнинг зарурий сифатли ҳамда сонли хусусиятлари, тавсифларини олиш учун математик моделлар кенг қамровда таҳлил этилади.

Ҳисоблаш тажрибаси ўз табиатига кўра соҳалараро характерга эга. Замонавий илмий-техник ишлаб чиқаришда математик моделлаштиришнинг синтез аҳамиятини ҳаддан ташқари ортиқча баҳолаб бўлмайди. Умумий тадқиқотларда амалий соҳада, амалий ва ҳисоблаш математикаси, амалий ва тизимли дастурий таъминот бўйича мутахассислар иштирок этади. Ҳисоблаш тажрибаси - чизиқли бўлмаган математик моделларни сифатли таҳлил этишдан бошлаб, то замонавий дастурлаш тилларигача бўлган турли хил усул ва ёндашувларга таяниб ўтказилади. Моделлаштириш у ёки бу кўринишда ижодий фаолиятларининг деярли барчасида иштирок этади. Математик моделлаштириш аниқ билимлар доирасини ҳамда рационал усулларнинг иловалар майдонини кенгайтиради. У асосий тушунчалар ва фаразларни аниқ шакллантириш, қўлланилаётган моделларнинг адекватлигини апостериорал таҳлил этишга, ҳисоблаш

алгоритмларининг аниқлигини назорат қилишга, ҳисоб маълумотларини сифатли қайта ишлаш ва таҳлил қилишга асосланади.

Замонавий босқичда ҳаётий таъминланганлик муаммосини ҳал этиш математик моделлаштириш ва ҳисоблаш тажрибасидан кенг фойдаланишга асосланади. Ҳисоблаш воситалари (компьютерлар ва сонли усуллар) одатда табиий фандаги тадқиқотларда, аввало физика ҳамда механикада яхши тасвирланган. Кимё ва биологияни, тупроқ ҳақидаги фанларни, ижтимоий фанларни фаол математикалаштириш жараёни олиб борилади. Муҳандислик ва технологияда математик моделлаштиришни қўллашнинг сезиларли ютуқларига эришилди. Математик моделларнинг компьютер воситасида ўрганилиши учирадиган аппаратларнинг аэродинамик трубадаги синовини, полигонлардаги ядровий ҳамда термоядровий қурилмаларни портлатиш ўрнини сезиларли даражада босди.

Замонавий ахборот технологиялари тиббиётда ҳам қўлланилади. Анализ маълумотларини йиғиш ва таҳлил этиш касалликларга ўз вақтида ташҳис қўйиш имкониятини беради. Масалан, компьютерли томограф катта массивдаги маълумотларни қайта ишлашнинг математик усулларида фойдаланиш бўйича сифатли тиббиёт воситасини олишга асос бўлади.

Бу ерда аниқ бир хусусиятга боғлиқ бўлмаган, турли хил фан соҳалари учун умумий бўлган математик моделларни қуриш ва таҳлил қилишга қаратилган асосий ёндашувлар баён этилган. Инсонларни ўраб турган олам ягона. Хусусан, бу математик моделларнинг мукамаллигида, турли хил ҳодиса ва объектларни таърифлаш учун қўлланиладиган математик қурилмаларнинг бир хиллигида намоён бўлади.

Илмий-тадқиқотлардаги назарий ва амалий усулли ҳисоблаш тажрибасининг умумий хусусиятлар кўрсатиб ўтилган. Қуйида ҳисоблаш тажрибасининг ҳар хил турларига қисқача таъриф келтирилган. Ҳисоблаш тажрибаси математик моделларни ўрганиш учун компьютерлар ва сонли усуллардан фойдаланиш натижасида пайдо бўлган. Унга математик моделлаштиришнинг энг юқори поғонаси сифатида қаралади.

Математик моделлаштириш. Мазмунли математик тушунчаларни табиий ва ижтимоий фанларда, техникада қўллашдан иборат бўлган илмий билимларни математикалаштириш замонавий давр удуми ҳисобланади. Кўпинча у ёки бу фаннинг ривожланиш даражаси ҳам математик усулларни қўллаш даражаси бўйича характерланади. «Ҳар қандай билимда математика қанча бўлса, шунча фан бор» деган машҳур ҳикматли таъриф бу фикрни ифодаб беради.

Билимларни математикалаштириш. Фан ривожланишининг эмпирик босқичида кузатилаётган ҳодисалар таърифланади, тажрибалар ўтказилади, тажриба маълумотлари йиғилади ва гуруҳлаштирилади. Назарий босқич учун унинг ядросини ташкил этувчи асосий қонунларни, янги абстракциялар ва идеаллаштириш тушунчаларини киритиш хос хусусият. Бунда ўрганилаётган объект тўғрисида умумий тасаввур ҳосил қилинади, тажриба маълумотларининг умумий мажмуига таъриф берилади.

Назариянинг эвристик аҳамияти объект, ҳодиса ёки жараён тўғрисидаги янги, олдин маълум бўлмаган тавсифларни айтиб бера олишида намоён бўлади. Фаннинг ривожланиш тарихи нептун, позитроннинг кашф этилишига доир ёрқин мисолларга эга. Математик ғоялар ва усуллар нафақат математик безаклар вазифасини, балки сонли ҳамда сифатли таҳлилнинг муҳим воситалари бўлиб хизмат қилади.

Математик моделлардан фойдаланиш. Илмий билимларни математикалаштиришда ҳодисанинг аниқ табиатидан четлашиш, идеаллаштириш ва унинг математик шаклини ажратиб кўрсатиш босқичи мавжуд, (математик модель қурилади). Айнан математик моделнинг абстрактлиги унинг аниқ ҳодиса ёки жараёнга нисбатан қўлланилишида маълум бир қийинчиликлар туғдиради. Ҳозирда, тўпланган тажриба туфайли турли фанлардаги идеаллаштириш, четлашиш жараёни нисбатан тинчроқ ва тезроқ ўтади.

Математикалаштиришнинг иккинчи босқичи математик моделларни абстракт объектлар сифатида ўрганишдир. Ушбу мақсадда математиканинг яратилган ва махсус курилган воситалари қўлланилади. Ҳозирги пайтда математик моделларни ўрганиш учун ҳисоблаш воситалари - компьютерлар ва сонли усуллар катта имкон яратиб беради.

Математикани амалий тадқиқотларда қўллашда учинчи босқич интерпретация-математик четлаштиришларга аниқ бир амалий мазмун киритиш билан тавсифланади. Амалий математик моделлаштириш бўйича мутахассис амалий соҳадаги мутахассислар билан юзма-юз ишлаш пайтида математик четлаштиришлар ортида ҳар доим аниқ бир амалий мазмунни кўради.

Математик моделлар соф математик анъаналари бўйича ўрганилиши мумкин. Бундай ҳолатда математик моделлар амалий мазмун билан ҳеч қандай алоқасиз, математикада қабул қилинган қатъийлик даражаси бўйича ўрганилади. Бу эса уларга мукамаллик ва зарурий умумийликни таъминлайди. Бу ерда йирик математиклар - Д.Гилберт, А.М.Ляпунов ва бошқаларнинг фикрига ёндашиш ўринли. Мазкур нуқтаи назар қуйидагига олиб келади.

Амалий муаммони математик жиҳатдан шарҳлаб бўлгач соф математика даражасида кўриб чиқиш керак. Математик моделларни бевосита ўрганиш математиканинг ривожланишига энг катта туртки ҳисобланади.

Математик моделлаштиришнинг эвристик аҳамияти шунда намоён бўладики, унда натурали тажриба ўрнига математик тажриба ўтказилади. Ўрганилаётган объектга у ёки бу таъсирни ўрганиш ўрнига математик модель параметрик жиҳатдан ўрганилади. Ечимнинг у ёки бу параметрга боғлиқлиги аниқланади. Бундай тажриба натуравийликни тўлдириб, ҳодиса ёки жараённи чуқурроқ ўрганишга имконият беради.

Электрон ҳисоблаш машиналарининг пайдо бўлиши, ҳисоблаш математикасининг тез суръатлар билан ривожланиши, ҳисоблаш техникасининг турмушимизда кенг қўлланилиши математик моделлаштириш имкониятларини сезиларли даражада кенгайтирди.

Математиканинг янги имкониятлари. Компьютерлар ва ҳисоблаш воситалари илгарилари ўрганиш имконияти бўлмаган масалаларни маълум бир аниқликда ва деярли кам вақт ичида ечишга, йирик илмий-техник лойиҳаларни ишлаб чиқишга имкон берди.

Космик кемаларни учаришда ва бошқаришда, фойдали қазилмаларни сейсмик текшириш натижасида тўпланган маълумотларни қайта ишлашда компьютерлардан фойдаланиш, самолётнинг ҳақиқий конфигурацияси аэродинамикасини сонли моделлаштириш бунга мисол бўла олади. Соф математикада исботловчи ҳисоблашларни бажариш, тўртта бўёққа доир машҳур муаммода ҳам компьютерлар ўзининг ўрнини топди.

Амалий муаммоларни назарий ўрганган ҳолда ҳисоблаш воситаларидан кенг фойдаланишга асосланган янги илмий соҳалар, йўналишлар тез суръатлар билан ривожланмоқда. Бу борада, аввало, ҳисоблаш физикасини, ҳисоблаш гидродинамикасини, ҳисоблаш геометриясини, ҳисоблаш алгебрасини, ҳисоблаш иссиқлик физикасини қайд этиб ўтамиз.

Математик моделларни ўрганиш деганда, аввало, математик моделларни сифатли ўрганиш ҳамда аниқ ёки тақрибий ечимни олиш назарда тутилади. Компьютер нафақат тақрибий ечимларни сонли усулларда олишга, балки математик моделларни сифатли ўрганишга имкон беради.

Математик моделларни ўрганишнинг аналитик усуллари. Сифатли тадқиқот масалани ўлчамли таҳлил этишдан бошланади. Масалани ўлчовсиз кўринишга келтириш унинг аниқловчи ўзгарувчилари сонини қисқартиришга имкон беради. Кичик ёки катта ўлчовсиз параметрларни ажратиш бир қатор ҳолатларда жорий математик моделларни сезиларли даражада соддалаштиришга, уни ечимнинг сонли усулларини ишлаб чиқаришда масаланинг хусусиятларини ҳисобга олишга имконини яратади.

Математик моделнинг ўзи анча мураккаб, чизиқли бўлмаслиги мумкин. Бунинг натижасида уни амалий математиканинг анъанавий усуллари ёрдамида сифатли ўрганиб бўлмайди. Айнан шунинг учун кўп ҳолларда анчагина содда, лекин жорий математик моделга нисбатан мазмунлироқ масалада сифатли тадқиқот ўтказилади. Бундай ҳолларда асосий моделнинг соддалаштирилган масалалари (модел учун модел) тўғрисида сўз юритиш лозим.

Математик моделларни сифатли ўрганишда корректлилик муаммоларига катта эътибор қаратилади. Аввало, ечимнинг мавжудлилик масаласи кўрилади. Унга мос бўлган қатъий натижалар (мавжудлилик теоремаси) математик моделнинг корректлилигига кафолат беради. Бундан ташқари мавжудлилик теоремаларининг конструктивлик исботлари қўйилган масалани тақрибий ечиш усулларига асос қилиб олиниши мумкин.

Амалий математик моделлаштиришда кирувчи маълумотларнинг нисбатан кичик четланишларида ечимнинг турғунлик масаласи муҳим аҳамият касб этади. Турғунмаслик (кичик четланишларда ечимнинг чексиз ортиб кетиши) тескари масалалар учун характерли бўлиб, тақрибий ечимни олишда ҳисобга олиниши керак.

Ечимнинг кўплиги, ягона эмаслиги чизиқли бўлмаган математик моделлар учун хос бўлиши мумкин. Математик моделларни сифатли ўрганишда тармоқланиш нуқталари, ечимларнинг бифуркацияси, зарурий ечимнинг ажратиб кўрсатилиш масалалари ўрганилади.

Тажрибавий маълумотларни қайта ишлаш. Амалиётчи ўзининг тадқиқоти бўйича умумий схемасида ўрганилаётган объектга таъсир ўтказади, ушбу таъсир натижалари тўғрисида маълумот олади ва уни қайта ишлайди. Бу маълумотлар ўлчовнинг тасодифий хатоликлари билан чекланган. Шу боис тажрибавий маълумотларни биринчи марта қайта ишлашда асосий математик аппарат эҳтимоллар назарияси ҳамда математик статистикага асосланади. Тажрибавий тадқиқотлар тажриба пайтида олинган маълумотларни сақлашга ва қайта ишлашга имкон берувчи ўлчов-ҳисоблаш комплекслари ёрдамида ўтказилади.

Ҳар бир амалий тадқиқотда синов маълумотлари статистик жиҳатдан қайта ишланади. Алоҳида омилларнинг таъсирини сонли баҳолаш тажрибавий маълумотларни у ёки бу аниқликда интерполяциялайдиган эмперик боғлиқларни қуришда билинади. Бундай ҳолда мазмунли математик моделлар умуман бўлмаган аппроксимацияли математик моделлардан фойдаланиш тўғрисида гапириш мумкин. У ёки бу масалани ечиш учун ўтказиладиган тажрибалар сони ва шартли тажрибани режалаштириш босқичида танланади. Бу ерда муқобил тажриба математик назарияси, тажрибани режалаштириш назариясининг натижалари жалб қилинади.

Ускунанинг математик модели. Тажрибавий тадқиқотларнинг замонавий ривожланиш босқичи мукаммал ускуналарнинг кенг қамровда қўлланилиши билан изоҳланади. Ускуналарнинг ўзи ўрганилаётган ҳодиса ёки жараёнга четланишлар киритади. Бундай хатоликлардан қутулиш учун ускунанинг математик модели қурилади.

Тажрибаларни ўтказиш пайтида иккита мутлақо турли ҳолатни назарда тутиш керак. Улардан биринчиси ўрганилаётган ҳодиса ёки объект учун назарий таъриф, математик модель йўқ бўлиб, кейинчалик математик таъриф бериш мақсадида тажрибавий материални тўплаш масаласининг қўйилиши билан боғлиқ. Бу ҳолда математик усуллар маълумотларни сақлаш ва қайта ишлаш, хусусан эмперик боғлиқликларни ўрнатиш учун қўлланилади.

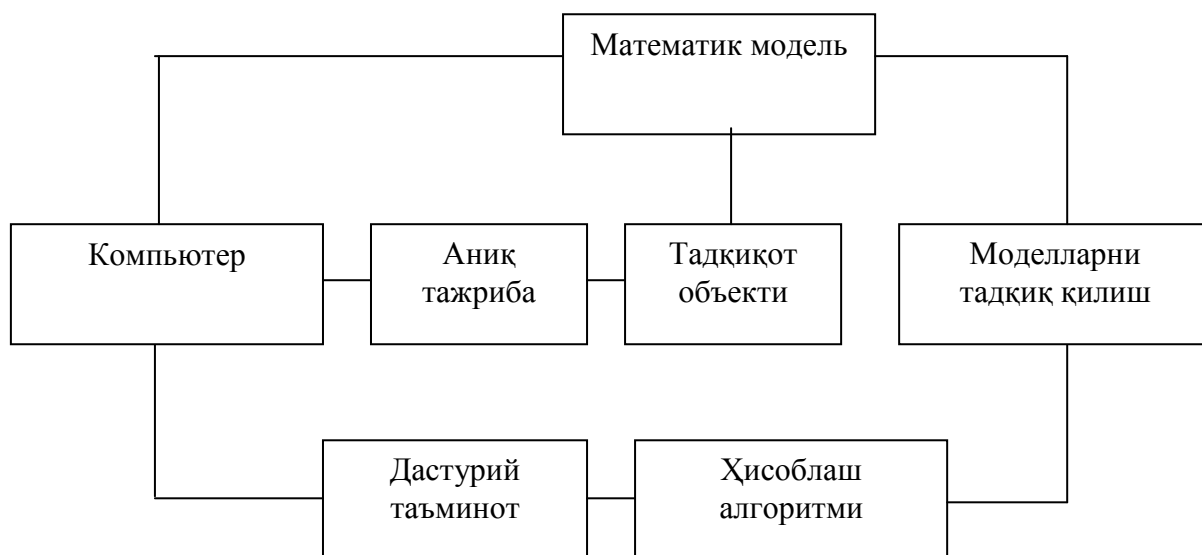
Аппроксимацияли математик моделларни қуришда эмперик формулаларнинг параметрларини аниқлаш, формуланинг ўзини мослаштириш ҳолати табиийдир. Тажрибавий маълумотлар тўпламидан аппроксимацияли моделларнинг параметрларини шундай танлаш керак-ки, натижада тажрибавий маълумотлар катта аниқликда таърифланиши мумкин бўлсин. Бунда биз минималлаштириш масалаларини тақрибий ечиш заруриятига дуч келамиз.

Тажрибаларнинг иккинчи синфи ўрганилаётган объектнинг назарий таърифи берилган шароитда ўтказилади. Математик модел таркибининг аниқ ва моделнинг параметрларини аниқлаш масаласи қўйилади. Натурали тажрибанинг ўзи объектнинг у ёки бу хусусиятини аниқлашга, объектнинг математик моделига аниқлик киритишга қаратилган.

Бундай тадқиқотларнинг тажрибавий маълумотларини қайта ишлашда кўпинча тескари масалалар билан иш тутишга тўғри келади. Бундай масалалар классик нуқтаи назардан тўлиқ бўлмаслиги, шунинг учун сонли тадқиқотни ўтказиш учун қийин бўлиши мумкин. Тажрибавий тадқиқотларнинг маълумотларини қайта ишлаш ва интерполяциялаш босқичида математик моделларнинг турли хил синфларини ўзида мужассамлаштирган ҳисоблаш воситалари кенг қамровда қўлланилмоқда.

Ҳисоблаш тажрибаси. Назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг автономик даражаси юқори. Фундаментал моделлар аниқ, текширилган шароитда назарий ҳамда тажрибавий тадқиқотларнинг мустаҳкам координациялашуви ва алоқасига оид масаласи қўйилиши мумкин.

Гап илмий тадқиқотларнинг бирлаштирувчи янги технологияси бўлган математик моделлаштириш ҳамда ҳисоблаш тажрибаси тўғрисида боради (19.2. расм).



10.3-расм. Ҳисоблаш тажрибасининг умумий схемаси

Ҳисоблаш тажрибасининг асосий босқичлари. Аввало, ҳисоблаш тажрибасининг умумий схемасини баён этамиз, сўнгра унинг асосий босқичларига қисқача таъриф келтириб ўтамиз. Ҳисоблаш тажрибасини тор маънода, ўрганилаётган объектнинг математик моделларини ҳисоблаш воситалари ёрдамида яратиш ва ўрганиш деб тушуниб, унга асос қилиб «*модель-алгоритм-дастур*» учлигини ажратиб кўрсатиш мумкин.

Ҳисоблаш тажрибасининг кенг методологик мазмуни сифатида илмий тадқиқотларнинг янги технологияси тушунилади.

Ўрганилаётган объект учун, аввало, математик модель курилади. У маълум фундаментал моделларга асосланади. Ҳисоблаш тажрибаси ўз мазмунига кўра бир-бирига яқин моделлар гуруҳи ўрганилишини назарда тутди. Аввало, ўрганилаётган жараёнлар таърифи, тажрибавий маълумотларга яқинлик нуқтаи назарига кўра анчагина мазмунли, ҳамда тўлиқ, лекин содда модель курилади.

Ҳисоблаш тажрибасининг кейинги цикларида моделга аниқлик киритилади, янги омиллар ҳисобга олинади ва ҳ.к. Шунинг учун биз ҳар доим ҳақиқатни у ёки бу аниқликда таърифловчи математик моделларнинг тартибланган мажмуи тўғрисида гапиришимиз мумкин. Нисбатан содда модель доирасида ҳам тажриба билан ҳамоҳангликни сақлаш керак. Айнан шу, охир оқибатда, ҳисоблаш тажрибасининг мақсади бўлади.

Математик модель амалий математиканинг анъанавий усулларида куриб бўлганидан сўнг математик модел оралиқ тадқиқотдан ўтказилади. Ҳисоблаш тажрибасининг моҳияти компьютерда математик моделларни сонли усулларда ўрганишдан иборат. Бу ерда фақатгина математик моделни оралиқ синовдан ўтказиш тўғрисида гап боради. Бу босқичда мавжуд аниқликда, математикада қабул қилинган қатъийлик даражасида тор математик мазмунли тўлиқ масаланинг корректлилиги ҳал этилади.

Математик моделлар ва ўларнинг синфлари . "Модель" латинча *modulus* сўзидан олинган бўлиб, бирор объект ёки объектлар тизимининг образи ёки намунаси саналади. Моделлаштириш – бу, бирор А объектни бошқа Б объект билан алмаштиришдир. Бу ерда А объекти оригинал ёки моделлаштириш объекти, уни алмаштирувчи Б эса модель дейилади. Бошқача айтганда, модель – бу оригинал объектнинг унга алмаштирилган шундай объектидирки, у оригинал объектнинг айрим хоссаларини ўрганишни таъминлаб беради. Масалан, Ернинг модели – глобус, осмон ва ундаги юлдузлар модели – сайёралар экрани, паспортдаги суратни шу паспорт эгасининг модели деб қараш мумкин.

Моделлаштиришдан мақсад ташқи муҳит ва ўзаро алоқада бўлган объектлар ҳақидаги маълумотларни олиш, ишлатиш, тасвирлаш ва қайта ишлашдир. Бу ўринда модель эса объект ҳолати хоссалари ва қонуниятларини ўрганиш учун восита сифатида иштирок этади.

Моделлаштириш инсон фаолиятининг турли соҳаларида кенг ишлатилади. Асосан олинган маълумотлар бўйича самарадор ечимлар қабул қилиш жараёнида, лойиҳалаш ва бошқариш соҳаларида моделлаштириш кўп қўлланилади.

Модель ҳар доим маълум бир мақсадда қурилади, масалан, унинг қайси бир хоссаси объектив жараёнга таъсир этиши муҳим роль ўйнайди ёки қайсилари муҳим рўл ўйнамайди.

Моделлаштириш назарияси объект модули асосида оригинал объект хоссаларини ўрганадиган усулларни текширувчи илмий йўналишнинг бир бўлими ҳисобланади. Моделлаштириш назарияси асосида ўхшашлик назарияси ётади.

Барча моделларни икки синфга ажратиш мумкин:

1. Моддий,
2. Идеал.

Ўз навбатида моддий моделларни қуйидагиларга ажратиш мумкин:

1. Табиий,
2. Физик,
3. Математик.

Идеал моделларни қуйидагиларга ажратиш мумкин:

1. Қўрғазмали,
2. Белгили,
3. Математик.

Моддий табиий модель – бу реал объект, жараён ва тизимлар бўлиб, улар устида турли илмий, техник ва ишлаб чиқариш тажрибалари ўтказилади.

Моддий физик модель – бу, макетлар, муляжлар, оригинал физик хосса нусхаси (масалан, кинематик, динамик, гидравлик, иссиқлик, электрик, ёруғлик моделлари).

Моддий математик модель – бу аналогик, тузилмали, геометрик, график, рақамли ва кибернетик моделлардир.

Идеал аниқ модель – бу схемалар, карталар, чизмалар, графиклар, графлар, аналог, тузилмали ва геометрик моделлардир.

Идеал белгили моделлар - бу символлар, алфавит, дастурлаш тили, тартибланган ёзув, топологик ёзув, тармоқли тасвирлашлардир.

Идеал математик моделлар – бу таҳлилий, функционал, имитацион, комбинациялашган моделлардир.

Математик моделлаштириш. Математик моделларни қуришнинг шакл ва тамойиллари. Математик моделлаштириш барча моделлар ичида энг универсал моделлаштириш сифатида физик моделни тузмасдан туриб, объект ҳолати тўғрисидаги маълумотларни олиш имконини беради ва у энг самарали ва қимматлидир. *Математик моделлаштириш* - реал объектни, жараённи ёки тизимни математик моделга алмаштириш йўли билан ўрганувчи, ҳамда компьютер ёрдамида тажриба тадқиқотларини ўтказиш учун мўлжалланган энг қулай воситадир

Математик модель - реал объект, жараён ёки тизимнинг математик терминларда ифодаланган ва унинг мавжуд белгиларини ифодаловчи, унга тақрибан яқин бўлган нусхасидир. Моделнинг тақрибийлик характери турли кўринишда намоён бўлиши мумкин. Масалан, тажриба ўтказиш мобайнида фойдаланадиган асбобларнинг аниқлиги олинаётган натижанинг аниқлигига таъсир этади. *Математик модель* мантикий математик конструкциялар ёрдамида санокли формада объект, жараён ёки тизимнинг асосий хоссаларини ифодалайди ва, бундан ташқари, унинг параметрларини, ички ва ташқи алоқаларини ҳам тасвирлайди.

Умуман олганда, реал объект, жараён ёки тизимни функционал тизим кўринишида тасвирлайди. Масалан:

$$\Phi_i(X, Y, Z, t) = 0.$$

Бу ерда:

X - вектор бўлиб киритиладиган ўзгарувчилардир,

$$X = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_N]^t,$$

Y - вектор бўлиб чиқариладиган ўзгарувчилардир,

$$Y = [y_1, y_2, y_3, \dots, y_N]^t,$$

Z - вектор бўлиб ташқи алоқани билдиради,

$$Z = [z_1, z_2, z_3, \dots, z_N]^t,$$

t – вақт координатаси.

Математик модел қуришда тадқиқот ўтказишдан олдин охирги олинган натижага унча таъсир қилмайдиган факторларни аниқлаш ва қарашдан ўчириш масаласи келиб чиқади. Математик моделга реал моделдагига қараганда анча кам сондаги факторлар киритилади. Тажриба маълумотлари асосида охирги натижада ифодаланадиган катталиклар билан математик моделга киритилган факторлар орасидаги боғланиш (алоқа) ҳақида гипотезалар аниқланади. Бундай боғланиш кўпроқ хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар билан ифодаланadi. Масалан, қаттиқ jismlар, суюқлик ва газ механикаси масалаларида, фильтрация назариясида, иссиқлик тарқалиш, электростатик ва электродинамик майдонлар назариясида буни кўриш мумкин.

Математик моделни тасвирлаш форма ва тамойиллари кўп факторларга боғлиқ бўлади.

Математик моделни қуриш тамойили қуйидагиларга бўлинади:

1. Аналитик;
2. Имитацион.

Аналитик моделда реал объект, жараён ёки тизим функция қилиш жараёни аниқ функционал боғланишлар кўринишида ёзилади.

Аналитик модель математик муаммога боғлиқ равишда қуйидаги турларга бўлинади:

1. Тенглама (алгебраик, трансцендент, дифференциал, интеграл),
2. Аппроксимация масалалари (интерполяция, экстраполяция, сонли интеграллаш ва дифференциаллаш),
3. Оптимизация масалалари,
4. Стохастик муаммолар.

Объектни моделлаштиришда унинг мураккаблиги кўп ҳолларда аналитик моделни қуришда қийин муаммоларни келтириб чиқаради. Бундай ҳолларда тадқиқотчи имитацион моделлаштиришни ишлатишга мажбур бўлади.

Функция қаралаётган объект, жараён ёки тизим имитацион моделлаштиришда алгоритмлар тўплами кўринишида тасвирланади. Алгоритмлар реал элементар ҳодисани имитация (тақлид) қилади. Имитацион моделлаштириш бошланғич маълумотлар асосида маълум бир вақт оралиғида жараён ёки тизим ҳолати ҳақида маълумотни олиш имконини беради. Лекин объект, жараён ёки тизим ҳолати ҳақида башорат қилиш қийин. Айтиш мумкинки, имитацион модель – бу математик моделлар асосида реал объект, жараён ёки тизим ҳолатини компьютерда ҳисоблаш тажрибаларини ўтказиш йўли билан имитация қилишдир.

Реал объект, жараён ёки тизим характерини ўрганиш билан боғлиқ равишда математик модел қуйидагича бўлиши мумкин:

1. Детерминлашган,
2. Стохастик.

Детерминлашган моделда турли тасодифий таъсирлар йўқ, модел элементлари (ўзгарувчилар, математик боғланишлар) етарлича аниқ қўйилган ва тизим ҳолатини аниқ ифодалаш мумкин деб фараз қилинади. Детерминлашган модель кўпроқ алгебраик тенгламалар, интеграл тенгламалар ва матрицалар алгебраси кўринишида ифодаланади.

Стохастик модель ўрганилаётган объект ва тизимда тасодифий характердаги жараёнларни ҳисобга олади ва уларда эҳтимоллар назарияси ва математик статистика усуллари билан қўйдаланади.

Киритилаётган маълумотлар турига қараб моделлар қуйидагиларга бўлинади:

1. Узлуксиз;
2. Дискрет.

Агар маълумотлар ва параметрлар узлуксиз бўлиб, математик алоқалар (боғланишлар) турғун бўлса, у ҳолда математик модель *узлуксиз* бўлади. Аксинча, агар маълумотлар ва параметрлар дискрет бўлиб, математик алоқалар (боғланишлар) турғун бўлмаса, у ҳолда математик модель *дискрет* бўлади.

Вақтни ҳисобга олган ҳолда модель ҳолати бўйича моделлар қуйидагиларга бўлинади:

1. Статистик,
2. Динамик.

Статистик моделлар маълум бир вақт ичида объект, жараён ёки тизим ҳолатини ифодалайди. Динамик моделлар объект, жараён ёки тизим ҳолатини вақт бўйича акс эттиради.

Математик модель ва реал объект, жараён ёки тизим математик модели орасидаги мос даража бўйича қуйидагиларга бўлинади:

1. *Изоморф* (форма бўйича бир хиллик),
2. *Гомоморф* (форма бўйича ҳар хиллик).

Агар у билан реал объект, жараён ёки тизим орасида элементлари бўйича тўлиқ мослик бўлса *модель изоморф дейилади*. Агар модель ва объектнинг жуда аҳамиятли мос қисмлари орасида мослик мавжуд бўлса *гомоморф дейилади*.

Амалий масалаларни ечишда компьютерни қўллаш учун олдин амалий масалани формал математик тилга ўтказиш лозим, яъни реал объект, жараён ёки тизим учун математик модель тузилган бўлиши керак. Математик модель сонли формада мантикий-математик конструкция ёрдамида объект, жараён ёки тизимнинг асосий хоссаларини, унинг параметрларини, ички ва ташқи алоқаларини тасвирлайди.

Математик модель қуриш учун қуйидагилар керак:

1. Реал объект ёки жараённи чуқур таҳлил қилиш керак;
2. Мавжуд энг асосий хосса ва хусусиятларни ажратиш керак;
3. Ўзгарувчиларни аниқлаш керак, яъни объект хоссаларига ҳамда унинг асосий хусусиятларига таъсир қилувчи параметрлар ва уларнинг қийматлари аниқланиши керак;

4. Объект, жараён ёки тизимнинг асосий хоссалари ўзгарувчилар қийматларига боғлиқлиги мантиқий-математик муносабат (алоқа) ёрдамида аниқланиши керак (тенглама, тенглик, тенгсизлик, мантиқий-математик конструкция);

5. Объект, жараён ёки тизим ички боғланишларини чекланишлар, тенглама, тенглик, тенгсизлик ва мантиқий-математик конструкциялар ёрдамида ажратиш зарур;

6. Ташқи алоқаларни аниқлаш ва уларни чекланишлар, тенглама, тенглик, тенгсизлик ва мантиқий-математик конструкциялар ёрдамида тавсифлаш зарур.

Математик моделлаштириш, объект, жараён ёки тизимни тадқиқот қилишдан ва унинг математик тавсифини тузишдан ташқари яна қуйидагиларни ҳам ўз ичига олади:

1. Объект, жараён ёки тизим ҳолатини моделлаштирувчи алгоритм тузиш;

2. Ҳисоблаш ва табиий тажрибалар ўтказиш ёрдамида модель, объект, жараён ёки тизимнинг мослигини текшириш;

3. Моделни тўғрилаш;

4. Моделни ишлатиш.

Ўрганилаётган объект, жараён ёки тизимни математик ифодалаш қуйидагиларга боғлиқ:

1. Табиатдаги барча реал жараён ёки тизимлар физика, кимё, механика, термодинамика, гидродинамика, электротехника, эластиклик ва эластиклик назарияси қонунларига асосланган ҳолда тузилади.

2. Реал жараён ёки тизимни талаб қилинган ишончли ва аниқликда ўрганиш ва тадқиқот қилиш.

Математик моделни танлаш босқичида қуйидагилар аниқланади: объект, жараён ёки тизим чизикли ва чизиксиз, динамик ёки статик, стационар ёки ностационар. Булардан ташқари, ўрганилаётган объект ёки жараённинг дитерминаллаш даражаси ҳам аниқланади.

Математик модель ҳеч вақт қаралаётган объект, жараён ёки тизимни айнан бир хил ифодаламайди. У соддалаштиришга асосланган ҳолда объектни тақрибий ифодалайди. Шу сабабли натижа, таҳлил қилиш натижасида олинган модел тақрибий характерга олиб келади. Унинг аниқлиги объект ва моделнинг мослик даражаси билан баҳоланади.

Математик моделни қуриш қаралаётган объект, жараён ёки тизимнинг оддий ва анча қўпол бўлган математик моделини қуриш ва таҳлил қилиш билан бошланади. Кейинчалик, керак бўлган ҳолда, модель аниқлаштирилади.

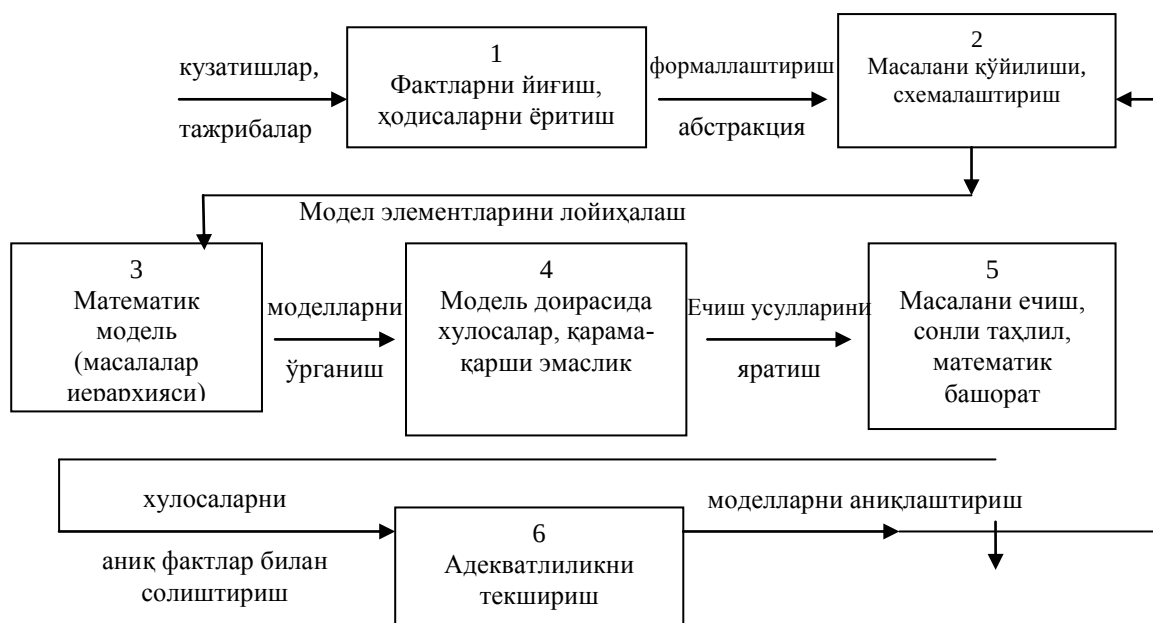
Математик моделлашда берилган физик жараёнларнинг математик ифодалари моделлаштирилади. Математик модель ташқи дунёнинг математик белгилар билан ифодаланган қандайдир ҳодисалари синфининг тақрибий тавсифидир. Математик модель ташқи дунёни билиш, шунингдек, олдиндан айтиб бериш ва бошқаришнинг кучли услуби ҳисобланади.

Қуйидаги схемада математик модель тузиш босқичлари келтирилган(20.1. расм).

Ҳодиса ва жараёнларни математик модель ёрдамида ўрганиш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади.

Биринчи – моделнинг асосий объектларининг боғловчи қонуниятларини ифодалаш.

Иккинчи – моделдаги математик масалаларни текшириш.



10.4. расм. Математик модель тузиш босқичлари

Математик моделларни яратишнинг математик усуллари

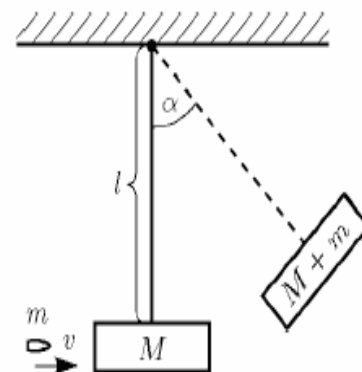
Табиатнинг фундаментал қонунлари, вариацион тамойиллар, ўхшашликлар, иерархик занжирларни қўллашга асосланган энг содда математик моделларни қуришнинг ёндашувларини кўриб чиқайлик. Соддаликка қарамай, жалб этилаётган материал моделларнинг мослиги, уларнинг «таъминланганлиги», нозизиқлиги, сонли амаллаштириш ва бир қатор бошқа материалларни муҳокама қилишга имкон беради. Биз қуйида элементар математик моделларни қуришни кўриб чиқамиз.

Элементар математик моделлар

1. Табиатнинг фундаментал қонунлари. Моделларни қуришнинг кенг тарқалган усули табиатнинг фундаментал қонунларини аниқ бир вазиятда қўллашдан иборат. Бу қонунлар ҳамма томондан тан олинган, тажриба асосида кўп маротаба тасдиқланган, илмий-техник ютуқларнинг асоси бўлиб хизмат қилади. Шу боис уларнинг асосланганлиги шубҳа туғдирмайди, бу эса изланувчига кучли руҳий қувват бағишлайди. Биринчи қаторда маълум бир вазиятда қандай қонун (қонунлар) қўллаш керак деган савол туғилади.

а) Энергиянинг сақланиши. Бу қонун қарийб 200 йилдан бери маълум бўлиб, табиатнинг буюк қонунлари орасида фахрий ўринни эгаллайди. Унга асосланиб, ўқнинг тезлигини тезкор усулда аниқламоқчи бўлган баллистика бўйича эксперт олдида лабораторияси бўлмаса ҳам, маятникка ўхшаш нисбатан осон қурилма-енгил ва эркин айланувчи стерженга осилган юкдан фойдаланиши мумкин. (20.5-расм). Юкда тиқилиб қолган ўқ «ўқ-юк» тизимига ўзининг кинетик энергияси ҳақида маълумот беради, бу тизим эса ўз навбатида стержен вертикалига нисбатан энг кўп даражада оғанда тўлалигича потенциал энергияга ўтади. Бу трансформациялар қуйидаги тенгликлар занжири кўринишида ёзилади:

$$\frac{mv^2}{2} = (M + m) \frac{V^2}{2} = (M + m) gl (1 - \cos \alpha).$$



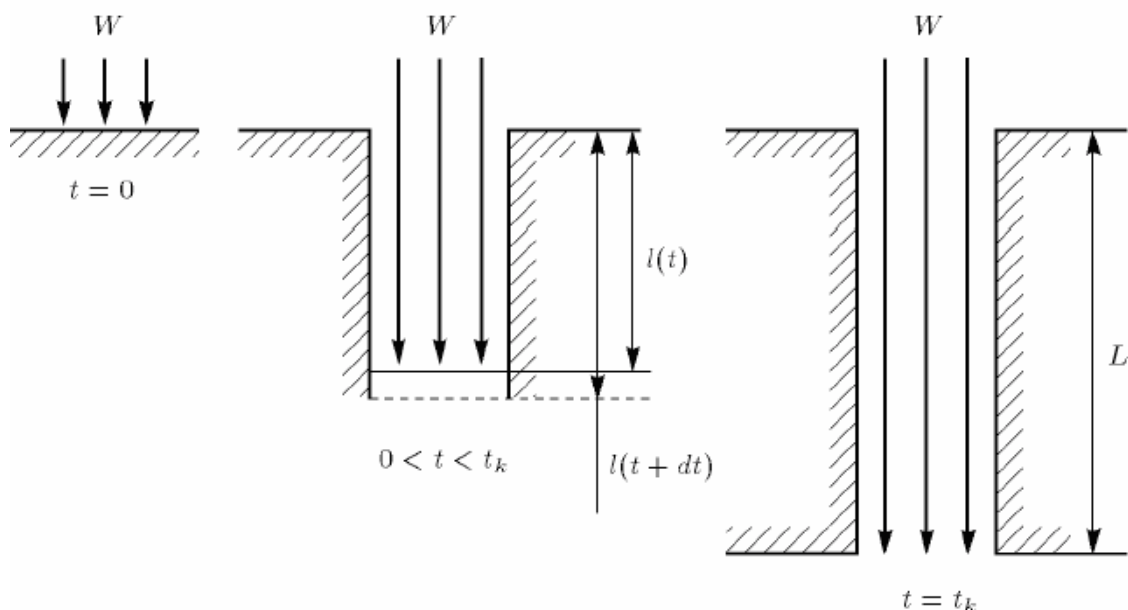
10.5-расм.

Бу ерда $mv^2 / 2 - v$ тезликка эга бўлган m масса йўлининг кинетик энергияси, M – юкнинг массаси, V – «ўқ-юк» ситемасининг тўкнашишдан кейинги тезлиги, g –эркин тушиш тезланиши, l –стержен узунлиги, α - энг ката оғиш бурчаги. Қидирилаётган тезлик қуйидаги формула билан топилади:

$$v = \sqrt{\frac{1(M + m) gl (1 - \cos \alpha)}{m}}. \quad (10.1)$$

Агар энергиянинг ўқ ҳамда юкни қиздиришга, ҳавонинг қаршилигини енгишга сарф бўлишини ҳисобга олмасак, тезликнинг қиймати аниқроқ бўлади. Бир қарашда бу тўғри мулоҳаза, лекин аслини олганда ундай эмас. Ўқ билан маятникнинг «ёпишиши» пайтида содир бўладиган жараёнлар фақатгина механик эмас. Шунинг учун v катталикини ҳисоблашда қўлланилган механик энергиянинг сақланиш қонуни унчалик тўғри эмас: тизимнинг механик эмас, тўла энергияси сақланади. Механик энергия ўз йўлидаги тезликни баҳолашда қуйи чегарани яратади (бундай содда масалани тўғри ечиш учун импульснинг сақланиш қонунини ҳам ҳисобга олиш керак 1-мисолга қаранг).

Шунга ўхшаш мулоҳазадан муҳандис нурланиши материал юзасига перпендикуляр йўналган W қувватли лазер билан L қалинликдаги металл қатламини ўйишнинг t_k вақтини баҳолашда фойдаланиши мумкин (2). Агар лазернинг энергияси LS_p (S -нурланаётган юза, LS – устун ҳажми, p – модда зичлиги) тўлалигича устунни ўйиш учун сарф бўлса, у ҳолда энергиянинг сақланиш қонуни қуйидаги тенглик билан ифодаланади:



10.6-расм. Металлни лазер билан ўйишнинг бошланғич, оралик ва якуний боскичлари.

$$E_0 = W t_k = h L S \rho, \quad (10.2)$$

Бу ўринда h – бирлик массанинг буғланиши учун керак бўладиган энергия. h катталиқ таркибий қисмдан иборат: $h = (T_{\text{нл}} - T) h_1 + h_2 + h_3$, формуланинг мазмуни қуйидагича: материални аввало эриш ҳарорати $T_{\text{нл}}$ гача олиб келиб, сўнг суюлтириб, буғга айлантириш (T – бошланғич ҳарорат, h_1 – солиштирма иссиқлик сиғими, h_2 ва h_3 – мос равишда солиштирма эриш ва буғланиш иссиқлиги) керак.

Ўйма чуқурлигининг $l(t)$ вақт ўтиши билан ўзгариши энергиянинг t дан $t+dt$ гача бўлган вақт оралиғидаги балансида $[l(t+dt) - l(t)] S \rho = dl S \rho$ топилади.

Бу вақт ичида буғланган массага $W dt$ га тенг бўлган $dl h S \rho$ энергия сарф бўлади $dl h S \rho = W dt$, бу энергия ҳақидаги маълумот эса лазер орқали моддага етказилади.

Бу ердан қуйидаги дифференциал тенглама келиб чиқади:

$$\frac{dl}{dt} = \frac{W}{h S \rho}.$$

Уни интеграллаш натижасида (ўйманинг бошланғич чуқурлиги нолга тенглигини ҳисобга олган ҳолда):

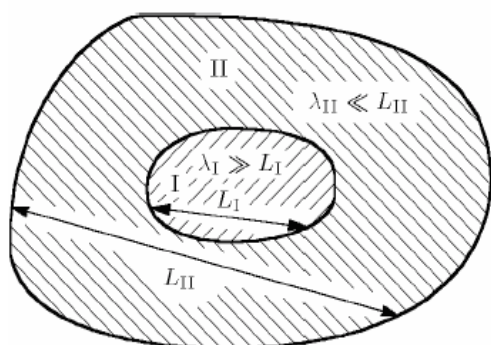
$$l(t) = \frac{W}{h S \rho} t = \frac{E(t)}{h S \rho} \quad (10.3)$$

формула ҳосил қилинади, бу ўринда $E(t)$ – лазер томонидан t вақтгача ажралган бутун энергия. Демак, ўйманинг чуқурлиги сарф бўлган энергиянинг қийматига пропорционал (жумладан, $l(t_k) = L$ даги t_k нинг қиймати (20.2) формула бўйича ҳисобланган қиймат билан устма-уст тушади).

Ҳаётда эса ўйиш жараёни кўриб чиқилган схемадан анча мураккаброқ энергия моддани қиздиришга, нотўғри шаклга эга бўлган ўймадан буғларни олиб ташлашга сарф бўлади. Шунинг учун, таклиф этилган математик таърифнинг тўғрилигига бўлган ишонч ўқ билан боғлиқ ҳолдагидан камроқдир. Объект билан моделнинг мос келиши - математик моделлаштиришнинг марказий масаласи бўлганлиги учун, унга кейинчалик кўп марта муурожаат этамиз.

б) Материянинг сақланиши. Мактаб ўқувчиси иккита қувурдан оқувчи ҳамда қирувчи сув билан бассейни тўлдириш ҳақидаги масалани ечаётганида айнан шу мулоҳазадан фойдаланади. Албатта, бу қонуннинг қўлланилиш доираси анча кенг.

Масалан, бизда «оддий» материал (кўрғошин) нинг қалин қатлами билан ўралган кам микдорда радиоактив модда (уран) берилган бўлсин - бундай вазият бўлинадиган



10.7-расм

материалларни сақлашда, ёки энергетика ишларида (10.7-расм) кўп учрайди. «Кам микдор» деган ибора остида соддалаштирилган ҳол, аниқ қилиб айтганда, емирилишнинг ҳамма маҳсулотлари атомлар билан тўқнашмай, I соҳани ҳеч қандай қийинчиликларсиз тарқ этади деган мазмун яширилган. Бошқа сўз билан айтганда, емирилишдаги моддаларнинг эркин югуриш узунлиги λ_1 биринчи моддада материалнинг хусусий ўлчамлари L_1 дан ҳам каттарок, яъни $\lambda_1 \gg L_1$. «Қалин қатлам» ибораси ҳафвсизлик мақсадида ажралувчи маҳсулотлар II соҳада бутунлай ютилиб кетилишини англатади. Бу эса $\lambda_{II} \ll L_{II}$ тескари шарт бажарилганида амалга

ошади, бу ерда λ_{II} -иккинчи моддадаги емирилиш маҳсулотларининг эркин югуриш йўли, L_{II} – унинг хусусий ўлчами.

Шундай қилиб, бир соҳадан учиб чикувчи ҳамма нарса, II соҳада ютилади ва иккала модданинг умумий массаси вақт ўтиши билан ҳам ўзгармайди. Бу эса берилган вазият учун қўлланилган материянинг сақланиш қонунидир. Агар бошланғич вақт моменти $t=0$ да $M_I(0)$ ва $M_{II}(0)$ моддаларнинг массалари тенг бўлса, вақтнинг ихтиёрий моментида қуйидаги баланс ўринли:

$$M_I(0) + M_{II}(0) = M_I(t) + M_{II}(t). \quad (10.4)$$

Битта тенгламанинг ўзи иккита масса $M_I(t)$ ва $M_{II}(t)$ ларнинг жорий қийматларини аниқлаш учун етарли эмас. Математик мулоҳазани тугаллаш учун емирилиш билан боғлиқ қўшимча таърифни киритиш керак. Унга кўра, емирилиш тезлиги (бирлик вақтда емирилган атомлар сони) радиоактив моддадаги атомларнинг умумий сонига пропорционалдир. Кичик вақт dt ичида t ва $t+dt$ моментлар орасида жами:

$$N_I(t + dt) - N_I(t) = -\alpha N_I(t + \xi dt), \quad \alpha > 0, \quad 0 < \xi < 1,$$

атомлар емирилади. Бу ерда модданинг сақланиш қонуни иккинчи маротаба қўлланилган бўлиб, у бутун жараёнга эмас, фақатгина dt вақт оралиғига тегишли. Атомларнинг балансини таърифловчи тенгламанинг ўнг томонида минус ишораси (модда камайиб кетмоқда) турибди, $N_I(t + \xi dt)$ қиймат эса кўриб чиқиладиган вақт ичидаги атомлар сонининг ўрта қийматига мос келади. Уни дифференциал кўринишда ёзиб оламиз:

$$\frac{dN_I(t)}{dt} = -\alpha N_I(t).$$

$M_I(t) = \mu_1 N_I(t)$ лигини ҳисобга олсак (бу ерда μ_1 – I модданинг атом массаси) қуйидаги тенгликка эга бўламиз:

$$\frac{dM_I(t)}{dt} = -\alpha M_I(t). \quad (10.5)$$

Эркин радиоактивликка эга бўлган ихтиёрий атом атофдаги модданинг ҳолатига боғлиқ бўлмаган емирилиш эҳтимолига эга. Шу боис энг радиоактив модда қанчалик кўп (кам) бўлса, бирлик вақт ичида емирилиш маҳсулоти шунча кўп (кам) ажралади. Пропорционаллик коэффициенти $\alpha > 0$ (емирилиш доимийси) аниқ бир модда орқали аниқланади. (10.4), (10.5) тенгламалар $\lambda_1 \gg L_1$, $\lambda_{II} \ll L_{II}$ шартлар ҳамда α , $M_I(t)$, $M_{II}(t)$ катталиклар билан биргаликда кўриб чиқиладиган объектнинг математик моделини ташкил этади. (10.5) интеграллаб, шуни гувоҳи бўламизки, бўлинаётган материалнинг массаси экспонент қонун бўйича камаяди:

$$M_I(t) = M_I(0)e^{-\alpha t},$$

$t \rightarrow \infty$ да I соҳадаги модда бутунлай йўқ бўлиб кетади.

Умумий масса (10.4) га кўра ўзгармас бўлиб қолиши туфайли, II соҳадаги модда миқдори ортади:

$$M_{II}(t) = M_{II}(0) + M_I(0) - M_I(0)e^{-\alpha t} = M_{II}(0) + M_I(0)(1 - e^{-\alpha t}),$$

ва $t \rightarrow \infty$ да емирилиш маҳсулотлари I соҳадан бутунлай II соҳага ўтиб кетади.

Назорат саволлари.

1. Модель нима?
2. Моделлаштириш деганда нима тушунилади?
3. Моделлаштиришдан мақсад нима?
4. Моделларни қандай синфларга ажратиш мумкин?
5. Моделларга тушунтириш беринг.
6. Математик моделлаштириш нима?
7. Математик моделни қуриш тамойиллари нималарга бўлинади?
8. Аналитик модель нима?
9. Имитацион модель нима?
10. Математик модель қуриш учун нималар керак?
11. Ўрганилаётган объект, жараён ёки тизимни математик ифодалаш нималарга боғлиқ?
12. Математик моделни танлаш босқичида нималар аниқланади?
13. Математик модель тузишнинг асосий босқичларини тушунтиринг.

Тестлар :

1. Математик моделлаштиришнинг интеллектуал ядроси?
 - A. Объект, модел, синф.
 - B. Модел, синф, тузилма.
 - C. Объект, модел, дастур, алгоритм.
2. Вақтни ҳисобга олган ҳолда модель ҳолати бўйича моделлар кўриниши?:
 - A. Статик, динамик.
 - B. Концептуал, полиморф.
 - C. Кинетик, динамик.
3. Математик моделни қуриш тамойилининг кўриниши :
 - A. Аналитик; Имитацион
 - B. Тасвирий, имитацион
 - C. Детерминаллаштирилган, аналитик.

Маъруза -11. (6 с)

Мавзу: ДАСТУРЛАШ. ДАСТУРЛАШ ТИЛЛАРИ, УЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА ИШЛАТИЛИШИ. C++ ДАСТУРЛАШ ТИЛИ.

Мақсад: *Талабаларда дастурлаш, дастурлаш тиллари, уларнинг классификацияси, қўлланиши, C++ алгоритмик тили, тилнинг таркиби ва алифбоси, дастур тузилиши, препроцессор директивалари, бош функция, идентификатор, ўзгарувчилар ва ўзгармаслар, ўзгарувчиларнинг тоифалари, амаллар ва ифодалар, стандарт математик функциялар, оддий арифметик ифодалар ҳақидаги тушунчаларни ҳосил қилиш.*

Калит сўзлар: *Ўзгарувчи, ўзгармаслар, идентификатор, препроцессор, алифбо, тоифалар, стандарт функциялар, ифодалар.*

Режа:

1. Тилнинг алифбоси.
2. Ўзгармаслар
3. Ўзгарувчиларнинг тоифалари.
4. Стандарт функцияларнинг кўриниши.

C++ тили Бьярн Страуструп томонидан 1980 йил бошларида ишлаб чиқилган. C++ тилида яхши дастур тузиш учун «ақл, фаросат ва сабр» керак бўлади. Бу тил асосан система сатҳида дастурловчилар учун яратилган.

C/C++ алгоритмик тилининг алифбоси:

1. 26та лотин ва 32та кирилл ҳарфлари (бош ва кичик);
2. 0 дан 9 гача бўлган араб рақамлари;
3. Махсус белгилар: - + * / : ; . , % ? ! = «» № < > { } [] () \$ # & ^ ва ҳ.к.

Дастур бажарилиши жараёнида ўз қийматини ўзгартира оладиган катталиклар ўзгарувчилар дейилади. Ўзгарувчиларнинг номлари ҳарфдан бошланувчи ҳарф ва рақамлардан иборат бўлиши мумкин. Ўзгарувчиларни белгилашда катта ва кичик ҳарфларнинг фарқлари бор. (А ва а ҳарфлари 2та ўзгарувчини билдиради) Ҳар бир ўзгарувчи ўз номига, тоифасига, хотирадан эгаллаган жойига ва сон қийматига эга бўлиши керак. Ўзгарувчига мурожаат қилиш унинг исми орқали бўлади. Ўзгарувчи учун хотирадан ажратилган жойнинг тартиб рақами унинг адреси ҳисобланади. Ўзгарувчи ишлатилишидан олдин у аниқланган бўлиши лозим.

Ўзгарувчиларнинг сон қийматлари қуйидаги кўринишда ёзилади:

- ❖ Бутун тоифали ўнлик санок системасида: улар фақат бутун сондан иборат бўладилар. Масалан: 5; 76; -674 ва ҳ.к.
- ❖ Саккизлик санок системасидаги сонлар: 0 (ноль)дан бошланиб, 0дан 7 гача бўлган рақамлардан ташкил топади. Масалан: $x=0453217$; $c=077$;
- ❖ Ўн олтилик санок системасидаги сонлар: 0 (ноль) дан бошланади ва ундан кейин x ёки X ҳарфи келади, сўнгра 0-9 рақамлари ва a-f ёки A-F ҳарфларидан иборат кетма-кетликлар бўлади. Масалан: 10 с.с.даги 22 сони 8 с.с. да 026, 16 с.с.да $0x16$ шаклида бўлади.
- ❖ Ҳақиқий тоифали сонлар: улар бутун ва каср қисмлардан иборат бўладилар. Масалан: 8,1; -12,59 ва ҳ.к. Ҳақиқий тоифали сонларнинг бу кўриниши оддий кўриниш дейилади. Жуда катта ёки жуда кичик ҳақиқий тоифали сонларни даражали (экспоненционал) формада ёзиш қулай. Масалан: $7,204 \cdot 10^{12}$ ёки $3,567 \cdot 10^{-11}$ каби сонлар $7.204e+12$ ва $3.567e-11$ кўринишда ёзилади.
- ❖ Символли константалар. Улар қаторига дастур бажарилиши ‘ ‘ ичида қабул қилинадиган символлар киради.

C/C++ тилида ҳар қандай ўзгарувчи ишлатилишидан олдин эълон қилиниши керак. Эълон қилиш дегани уларнинг тоифаларини аниқлаб қўйиш демасдир.

C++ тилида қуйидаги тоифали ўзгарувчилар ишлатилади:

- ❖ Бутун тоифали кичик сонлар ёки символлар учун: **char** унинг ўзгариш интервали -128 дан +127 гача ёки апостроф ичидаги ихтиёрий 1та символ. Хотирадан 1 байт жой олади. Символлар ASCII кодларига мос келади. (ASCII – American Standart Code for Information Interchange)
- ❖ Бутун тоифали ўзгарувчилар: **int**. Масалан: `int a, i, j` ; Бу ерда дастурда ишлатилаётган `a, i, j` ўзгарувчиларининг тоифаси бутун эканлиги кўрсатилди. Бу тоифадаги ўзгарувчилар 2 байт жой эгаллайди. Уларнинг ўзгариш интервали: -32768 дан +32767 гача; (Ҳозирги 32 разрядли компьютерларда 4б жой олади ва оралиги 2 марта ошган)

❖ Бутун тоифали катта (узун) ўзгарувчилар: **long**. Масалан: long s, s2, aa34; Бу тоифадаги ўзгарувчилар 4 байт жой эгаллайди. Улар -2147483648 дан +2 147483647 ораликдаги сонларни қабул қилиши мумкин.

❖ Ишорасиз бутун ўзгарувчилар: **unsigned short** – 2 байт жой олади, ўзгариш интервали 0 дан 65535 гача; **unsigned long** – 4 байт жой олади, ўзгариш интервали: 0 дан 4 294 967 295 гача; **unsigned char** – 1 байт жой олади, ўзгариш чегараси 0 дан 255 гача.

❖ Ҳақиқий тоифадаги ўзгарувчилар: **float**. Масалан: float a,b; Бу ерда дастурда ишлатилаётган а, b ўзгарувчиларининг тоифаси ҳақиқий эканлиги кўрсатилган. Бу тоифадаги ўзгарувчилар 4 байт жой эгаллайди ва қабул қилиш чегараси 10^{-38} дан 10^{+38} гача.

❖ Катта ёки кичик кийматли ўзгарувчиларни ифода этишда **double** тоифаси ишлатилади. Улар учун 8 байт жой ажратилади ва қабул қилиш чегараси 10^{-304} дан 10^{+304} гача.

❖ Жуда катта ёки жуда кичик кийматли ўзгарувчилар учун **long double** тоифаси ишлатилади, у 10 байт жой олади ва қабул қилиш чегараси $3.4 \cdot 10^{-4932}$ дан $1.1 \cdot 10^{+4932}$ гача.

❖ Қатор тоифасидаги ўзгарувчилар учун ҳам **char** тоифаси белгиланган. Улар ҳам 1 байт жой олади ва 0 дан 256 тагача бўлган символлар кетма-кетлигидан иборат бўлиши мумкин. Сатр тоифасидаги ўзгарувчилар қўштирноқ (") ичида ёзилади.

C++ тилида ўзгарувчиларни инициализация қилиш деган тушунча ҳам мавжуд. Инициализация қилиш дегани ўзгарувчини эълон қилиш баробарида унга бошланғич кийматини ҳам бериш демакдир. Масалан: int a=5, b, s=-100; - a,b,s ўзгарувчилари бутун тоифали эканлиги кўрсатилди ва a ўзгарувчисига 5 (a=5), s ўзгарувчисига эса -100 (s=-100) бошланғич кийматлар берилди.

Дастур бажарилиши жараёнида ўз қийматини ўзгартира олмайдиган катталиклар ўзгармаслар дейилади. Масалан: x=1; бўлса кейинчалик x=x+5 деб ёзиб бўлмайди. Ўзгармасларни const сўзи билан кўрсатилади. Масалан: const int x=95; float y=9.17; (const лар символ ёки ноль (NULL) бўлиши ҳам мумкин.)

C++ тилида стандарт функцияларнинг ёзилиши:

Функция	Ифодаланиши	Функция	Ифодаланиши
Sin x	sin(x)	$\sqrt{x}$	sqrt(x); pow(x,1/2.)
Cos x	cos(x)	x	abs(x) ёки fabs(x)
Tg x	tan(x)	Arctan x	atan(x)
e ^x	exp(x)	Arcsin x	asin(x) ?
Ln x	log(x)	Arccos x	acos(x) ?
Lg x	log10(x)	$\sqrt[3]{x^2}$	pow(x,2/3.)
x ^a	pow(x,a)	Log ₂ x	log(x)/log(2)

Масалан: $\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \rightarrow (-b + \text{sqrt}(b*b-4*a*c)/(2*a);$ ёки

$(-b+\text{pow}(b*b-4*a*c,1/2.)/(2*a);$

$e^{\sin x} + \text{tg}^2(x+3) \rightarrow \text{exp}(\sin(x)) + \text{pow}(\tan(x+3),2);$

$k=(m*5)+((7 \% n) / (9+x));$

C++ тилидаги дастур куйидаги таркибдан ташкил топади:

1. Директивалар – # include <file.h> директива – инструкция деган маънони беради. C++ тилида дастурнинг тузилишига, яъни эҳтиёжига қараб, керакли директивалар ишлатилади. Улар < > белгиси орасида келтирилади. Умуман олганда куйидаги директивалар мавжуд (жами 32 та):

- 🔥 # include <stdio.h> - C да оддий киритиш/чиқариш дастури учун. Бу ерда std - стандарт, i – input, o - output дегани.
- 🔥 # include <iostream.h> - C++ да киритиш/чиқариш учун, оддий амаллар бажарилса.
- 🔥 # include <math.h> - стандарт функцияларни ишлатиш учун
- 🔥 # include <conio.h> - дастурнинг ташқи кўринишини шакллантириш учун;
- 🔥 # include <string.h> - сатр тоифасидаги ўзгарувчилар устида амаллар бажариш учун;
- 🔥 # include <stdlib.h> - стандарт кутубхона файлларини чақириш учун;
- 🔥 # include <time.h> - компьютер ичидаги соат қийматларидан фойдаланиш учун;
- 🔥 # include <graphics.h> - C++ тилининг график имкониятларидан фойдаланиш учун.

Бу файллар махсус кутубхона эълон файллари ҳисобланадилар ва улар алоҳида INCLUDE деб номланадиган папкада сақланадилар. Ҳозирда C++ кутубхонасини янгилади ва ундаги файлларнинг номларидан .h (head – сарлавха маъносида) кенгайтмаси олиб ташланди ва олдига с ҳарфи қўшилди (C дан қолган 18тасига). Бу файлларда функция прототифалари, тоифалари, ўзгарувчилар, ўзгармаслар таърифлари ёзилган бўлади.

Директивалар дастурни уни компиляция қилинишидан олдин текшириб чиқади.

3. Макрослар - # define макро қиймати. Масалан:

#define y sin(x+25) – y = sin(x+25) қиймати берилди;

#define pi 3.1415 - pi = 3.1415

#define s(x) x*x - s(x) = x*x (; белгиси қўйилмайди)

4. Глобал ўзгарувчиларни эълон қилиш. Асосий функция ичида эълон қилинган ўзгарувчилар локал, функциядан ташқарида эълон қилинганлари эса глобал ўзгарувчилар дейилади. Глобал ўзгарувчилар дастур давомида ишлайди ва хотирадан маълум жойни эгаллайди. Ўзгарувчини бевосита ишлатишдан олдин эълон қилса ҳам бўлади, у ҳолда ўзчи локал бўлади. Глобал ўзгарувчилар номи локал ўзгарувчилар номи билан бир хил бўлиши ҳам мумкин. Бундай ҳолатда локал ўзгарувчининг қиймати жорий функция ичидагини қийматини ўзгартиради, функциядан чиқиши билан глобал ўзгарувчилар ишлайди.

5. Асосий функция - main () ҳисобланади. Бу функция дастурда бўлиши шарт. Умуман олганда C++даги дастур функциялардан иборат деб қаралади. main () функцияси { бошланади ва дастур охирида беркитилиши шарт } . main – асосий деган маънони беради. Бу функция олдида унинг тоифаси кўрсатилади. Агар main () функцияси берадиган (қайтарадиган) жавоб оддий сўз ёки гаплардан иборат бўлса, ҳеч қандай натижа қайтармаса, void сўзи келтирилади. main () функцияси дастур томонидан эмас, балки ОС томонидан чақирилади. ОСга қиймат қайтариш шарт эмас, чунки у бу қийматдан фойдаланмайди. Шунинг учун main () функциясининг тирини **void** деб кўрсатганимиз маъкул. Ҳар бир функциянинг ўз аргументи бўлади, шунинг учун main функция ()лари ичига унинг параметри келтирилади. Баъзан у бўш бўлиши ҳам мумкин. Бу функциядан чиқиш учун одатда **return** оператори ишлатилади. 0 (ноль) қийматининг қайтарилиши операцион системага ушбу дастур нормал бажарилиб тугаганини билдиради. **return** орқали қайтадиган қиймат тоифаи функция эълонидаги қайтиш тоифаи билан бир хил бўлиши керак. Масалан int main () ва 0 (ноль) қиймат бутун тоифалидир. Бу функциядан сўнг локал ўзгарувчилар, қисм дастурлар, уларнинг ҳақиқий параметрлар эълон қилинади. Сўнгра дастурнинг асосий операторлари (киритиш/чиқариш, ҳисоблаш ва ҳ.к.) ёзилади. Агар бу операторлар мураккаб тоифали бўлсалар, уларни алоҳида { қавсларга олинади. C++ тилида дастур кичик ҳарфларда ёзилади. Баъзи операторлар катта ҳарфлар билан келиши мумкин, бундай ҳолларда улар алоҳида айтиб ўтилади. Операторлар охирига ; белгиси қўйилади. Операторлар бир қаторга кетма-кет ёзилиши мумкин. Дастурда изоҳлар ҳам келиши мумкин, улар /**/ белгиси орасига олинади. Агар изоҳ бир қаторда тугаса, уни // белгисидан кейин ёзилади. Масалан: main () // C++ тилининг асосий функцияси

Тилда қуйидаги амаллардан фойдаланиш мумкин:

1. Арифметик амаллар: +, -, /, *, %. Барча амаллар одатдагидек бажарилади, фақат бўлиш амали бутунга бўлиш бажарилади, яъни агар бутун сонлар устида бажарилаётган бўлса, натижа доим бутун бўлади, яъни каср қисм ташлаб юборилади ($9/5=1$; ваҳолангки 1,8 бўлиши керак). Шунинг учун сурат ёки махражига нукта (.) қўйилса, натижа ҳам ҳақиқий бўлади ($9./5=1.8$). % белгиси (модул оператори) эса бутун сонни бутун сонга бўлгандан ҳосил бўладиган қолдиқни билдиради.

Масалан: $9 \% 5=4$

2. Таққослаш амаллари: == (тенгми?); != (тенг эмас); < ; > ; >=; <=
3. Мантикий амаллар: && (and) мантикий кўпайтириш; || (or) мантикий қўшиш; ! (not) мантикий инкор. Мантикий амалларни ихтиёрий сонлар устида бажариш мумкин. Агар жавоб рост бўлса, натижа 1 бўлади, агар жавоб ёлғон бўлса, натижа 0 бўлади. Умуман олганда 0 (ноль)дан фарқли жавоб рост деб қабул қилинади.

Масалан: $i>50 \ \&\& \ j==24$ ёки $s1 < s2 \ \&\& \ (s3>50 \ || \ s4<=20)$;

Ёки $6 \leq x \leq 10$ ёзувини $x>=6 \ \&\& \ x<=10$ деб ёзилади

4. Қиймат бериш амаллари:

- a. $a=5; b=2*c; x=y=z=1; a=(b=c)*d \ // \ 3=5$ деб ёзиб бўлмайди
- b. қабул қилдим ва алмаштирдим деб номаландиган амаллар:

$+= : a+=b \rightarrow a = a + b;$
 $-= : a-=b \rightarrow a = a - b;$
 $*= : a*=b \rightarrow a = a * b;$
 $/= : a/=b \rightarrow a = a / b;$
 $\%= : a\%=b \rightarrow a = a \% b;$

- ❖ инкремент операцияси (++) икки маънода ишлатилади: ўзгарувчига мурожаат қилинганидан кейин унинг қиймати 1 га ошади (a++) ва ўзгарувчининг қиймати унинг мурожаат қилишдан олдин 1 га ошади (++a)
 - ❖ декремент операцияси (--), худди инкремент операцияси каби, фақат камайтириш учун ишлатилади. Масалан: $s = a + b++$ (a га b ни қўшиб кейин b нинг қийматини 1 га оширади); $s = a+ (--b)$ (b нинг қийматини 1га камайтириб, кейин a га қўшади).
- Юқоридаги стандарт функциялардан ташқари яна қуйидаги функциялар ҳам ишлатилади:
- ❖ ceil (x) - x ни x дан катта ёки унга тенг бўлган энг кичик бутун сонгача яхлитлаш. Масалан: $\text{ceil}(12.6) = 13.0$; $\text{ceil}(-2.4) = -2.0$;
 - ❖ floor (x) - x ни x дан кичик бўлган энг катта бутун сонгача яхлитлаш. Масалан: $\text{floor}(4.8) = 4.0$; $\text{floor}(-15.9) = -16.0$; $\text{floor}(12.1) = 12$; $\text{floor}(-12.1)=-13$;
 - ❖ fmod (x,y) – x / y нинг қолдиғини каср сон кўринишида бериш. Масалан: $\text{fmod}(7.3, 1.7) = 0.5$;

Назорат саволлари:

1. C/C++ тилида ўзгармаслар.
2. C/C++ тилида ўзгарувчиларнинг тоифалари
3. Компановка босқичларини айтиш.
4. Стандарт функцияларнинг қўлланиши.
5. Ифодалар ҳақида тушунча.
6. Дастур тузилиши.
7. Препроцессор директивалари
8. Идентификатор, ўзгарувчилар ва ўзгармаслар.
9. Ўзгарувчиларнинг оддий тоифалари.
10. Амаллар ва ифодалар.

11. Стандарт математик функциялар.

12. Оддий арифметик ифодалар.

Тестлар:

1. Қайси маълумотлар кўзгалувчи вергулли сонлар тоифасига киради ?

- A) char
- B) int
- C) void
- +D) float
- E) bool

2. Қайси маълумотлар бутун сонлар тоифасига киради ?

- A) char
- +B) int
- C) void
- D) float
- E) bool

3. Узунлиги 32 битдан кам бўлмаган маълумотни ҳақиқий тоифаси қайси сўз орқали ифодаланади?

- A) float
- +B) double
- C) short
- D) int
- E) long

4. Узунлиги 64 битдан кичик бўлмаган маълумотнинг ҳақиқий тоифси қайси сўз орқали ифодаланади?

- A) float
- B) double
- +C) long double
- D) int
- E) long

5. Қуйидаги эълон қилинган ўзгарувчилар қандай қийматлар қабул қилади?

bool X; int Z ;

- ~A) X бутун, Z мантиқий
- ~B) X ҳақиқий, Z мантиқий
- ~C) X бутун, Z ҳақиқий
- ~D) X мантиқий, Z бутун
- ~E) Билмайман

6. Қуйидаги эълон қилинган ўзгарувчилар қандай қийматлар қабул қилади

Int X,Z; float A;

- ~A) X ва Z бутун, A мантиқий
- ~B) X ва Z ҳақиқий, A мантиқий
- ~C) X ва Z бутун, A ҳақиқий
- ~D) X ва Z белгили(сатрли), A ҳақиқий
- ~E) билмайман

7. Бутун турдаги ўзгарувчиларни аниқланг

Float a,b; int i,j; int intg; char s;

- ~A) a, b
- ~B) a, b, s
- ~C) intg, i, j
- ~D) i, j, a, b, s
- ~E) i, j, b

8. Маълумотларни оқим билан киритиш ва чиқариш операторларини кўрсатинг

- ~A) INPUT, REM
- ~B) CIN, COUT
- ~C) READ, READLN
- ~D) READ, WRITE
- ~E) билмайман

9. $c=3.14$ константа қайси тоифага мансуб?

- ~A) int
- ~B) float
- ~C) char
- ~D) double
- ~E) READ

10. Ҳақиқий сонни унга яқин бўлган бутун сонга ўтказиш функциясини аниқланг:

- ~A) Trunc
- ~B) Int
- ~C) Str
- ~D) floor
- ~E) ODD

Маъруза -12. (4 с)

Мавзу: ДАСТЛАБКИ ДАСТУРЛАР. ОПЕРАТОРЛАР. C/C++ ТИЛИДА МАЪЛУМОТЛАРНИ КИРИТИШ ВА ЧИҚАРИШ.

Мақсад: Талабаларда дастлабки дастурлар, функциялар ва функция сарлавҳалари, операторлар, C/C++ алгоритмик тилида маълумотларни киритиш ва чиқариш, бошқариш қатори, формат спецификаторлари ва модификаторлари ҳақидаги тушунчаларни ҳосил қилиш.

Калит сўзлар: Киритиш, чиқариш амаллари, мантиқий амаллар, оқим билан қиймат киритиш, процессор олди директивалари.

Режа:

1. Тилда ишлатиладиган киритиш операторлари.
2. Тилда ишлатиладиган чиқариш операторлари
3. Қийматларни киритиш ва чиқариш.

Маълумотларни киритиш/чиқариш (Input / Output), улар устида амалларни бажариш ва натижаларни олиш C++ да оқим объектлари орқали бажарилиши мумкин. Киритиш/чиқаришни C даги каби функциялар билан ҳам амалга оширса бўлади. C++ фалсафасига кўра ҳар бир киритиш/чиқариш жихози (экран, принтер, клавиатура ва ҳ.к.) байтлар оқими билан ишлагандек қабул қилинади. Нормал ҳолатда бу оқимлар экранга ва клавиатурага уланган бўлади. Бу оқим икки хил : >> ва << кўринишда қабул қилинган. Маълумотларни чиқариш оқими cout << кўринишида ва маълумотларни киритиш cin >> кўринишида ёзилади. cout (console output) ва cin (console input) маъноларини билдиради.

Маълумотларни киритишда cin сўздан кейин ўзгарувчиларнинг исмлари келтирилади. Агар улар бир нечта бўлса, ҳар бир ўзгарувчи орасига >> белгиси қўйилади.

Масалан: cin >> a >> b; cin >> GG >> lola >> a12; ,бу ўзгарувчиларнинг сон қийматлари дастур компиляциядан ўтганидан кейин клавиатура орқали берилади. Сонларни бўш жой орқали ёки Enter клавишаси орқали киритиш мумкин. cin оператори орқали фақат сон қийматлар киритилади, ифодалар ёзилиши мумкин эмас.

Маълумотларни чиқариш учун cout << оператори ишлатилади. Бу ерда ўзгарувчи номлари, қўштирноқ ичида исталган сўз ёки гаплар ёзилиши мумкин. Агар натижаси берилаётган ўзгарувчилар бир нечта бўлса уларни алоҳида ҳолатда ёки кетма-кет чиқарилиши мумкин. Масалан:

```
cout << a; cout << a << b;
cout << "y=" << y;
cout << "funksiyaning qiymati teng =" << f;
```

Чиқариш оқимини киритиш оқими билан бирга қўллansa, дастур кўриниш тушунарли ва чиройлироқ бўлади. Масалан:

```
cout << "1 - sonni kiriting";
cin >> x;
cout << "2 - sonni kiriting";
cin >> y;
```

Бир нечта натижалар чиқарилаётган бўлса, улар экранда кетма-кет кўринишда намоён бўладилар. Бу ҳолат эса натижаларни ўқишда ноқулайлик туғдириши мумкин. Шунинг учун cout << оқими охирида endl (end line-catp охири) сўзи қўйилса, курсор кейинги қаторга ўтади ва кейинги натижа кўринади. Масалан: cout << "Natijalar:" << endl;

```
cout << "1-funksiyaning qiymati=" << f1 << endl;
cout << "2-funksiyaning qiymati=" << f2 << endl;
```

Экранда қуйидаги жавоблар кўринади:

Natijalar:

1-funksiyaning qiymati=2.35847

2-funksiyaning qiymati=-95.3687

```
cout << ичида бевосита арифметик амалларни ҳам келтирса бўлади.
cout << "a*sin(b) ning javobi=" << a*sin(b) << endl; ёки
cout << "a*sin(b) ning javobi=" << endl;
cout << a*sin(b) << endl;
```

Натижаларни 8с.с ва 16 с.с ларида ҳам чиқарса бўлади. Бунинг учун oct (8 с.с учун) hex (16 с.с учун) сўзлари ишлатилади. Мисол:

```
cin >> a;
cout << a << endl;
cout << oct << a << endl;
cout << hex << a << endl;
```

Натижада киритилган сон аввал 10 с.с., кейин 8 с.с. ва 16 с.с.да кўринади.

cout оператори билан яна қуйидаги белгилар ҳам ишлатилиши мумкин (уларни ESC – эскейп символлар ҳам дейилади):

\ n – янги сатр. Курсор янги қатор бошидан жой олади.
\ t – горизонтал табуляция, курсор бир нечта ҳарф ўнгга силжийди.
\ v – вертикал табуляция, курсор бир нечта сатр ташлаб ўтади.
\ r – қайтиш, яъни курсор айна сатр бошига қайтади, янги сатрга ўтмайди.
\ a – компьютер динамик овоз чиқаради.

Изоҳ: \ n белгиси билан endl сўзи орасида фарқ бор.

Агар чиқарилаётган натижа ҳақиқий тоифада бўлса, унинг аниқлигини назорат қилиш мумкин, яъни нуқтадан кейин неча хонагача аниқликда олишни бошқариш мумкин. Бунинг учун cout.precision(n); функцияси ишлатилади. Бу ерда n – аниқлик кўрсаткичи.

Масалан: cout.precision(3);

cout << x;

Бу функция дастурда бир марта ёзилса кифоя қилади.

C++ тилидаги дастур қуйидаги таркибдан ташкил топади:

Назорат саволлари :

1. C/C++ тилида маълумотларни оқим билан киритиш .
2. C/C++ тилида маълумотларни оқим билан чиқариш.
3. C/C++ тилининг асосий операциялари.
4. Бошқариш қатори.
5. Формат спецификатори.
6. Формат модификатори.
7. Дастур компиляцияси ва бажарилиши.

Тестлар:

1. Маълумотларни киритиш қайси символ орқали бажарилади?
A) '::'
B) '->'
+C) '>>'
D) '<<'
E) '=='
2. Маълумотларни чиқариш қайси символ орқали бажарилади?
A) '::'
B) '->'
C) '>>'
+D) '<<'
E) '=='
3. **iostream.h** препроцессор файли нимани билдиради?
A) Маълумот файллари билан ишлаш имкони
B) Объектни жойлаштириш учун хотирани динамик ажратиш
C) Объектни жойлаштириш учун хотирани бўшатиш
+D) Киритиш/чиқариш оқимлари билан ишлаш имконини яратиш
E) Сатрлар билан ишлаш имконини яратиш
4. X нинг қиймати нимага тенг:
int x,y;
y = 21; x = ++y;
A) 21
+B) 22
C) 20

D) 23

E) 16

5. Ўзгарувчи var1 қиймати 20 га тенг бўлганда экранга нима чиқади?

```
Cout<<var1--;
```

```
Cout <<++var1;
```

A) 18; 19

B) 20; 21

+C) 20; 20

D) 19; 20

E) 16; 21

6. Қуйидаги дастурнинг натижасини аниқланг?

```
int c = 0;
```

```
cout << c++ << c;
```

+A) 01

B) 00

C) 11

D) 10

E) натижа аниқланмаган

7. Ифодаларнинг қийматлари нимага тенг:

```
int z=y/x++; агар int x=1, y=2;
```

```
int w=x%++y, агар int x=1, y=2;
```

+A) 3, 1

B) 1,2

C) 0, 3

D) 2,1

E) 0,1

Маъруза -13. (2 с)

Мавзу: ЧИЗИҚЛИ ТУЗИЛМАГА ЭГА АЛГОРИТМЛАРНИ ДАСТУРЛАШ.

Мақсад: Талабаларни чизиқли структурага эга алгоритмларни дастурлаш, стандарт кутубхона сарлавҳа файллари, дастурларнинг компиляция қилиниши ва бажарилиши.асослари билан таништириш.

Калит сўзлар: дастурлаш, чизиқли алгоритм, ҳақиқий ўзгарувчи, бутун ўзгарувчи, ўзлаштириш, транслятор, компилятор, интерпритатор.

Режа:

1. Чизиқли дастур тушунчаси.
2. Чизиқли дастурга мисоллар.
3. Дастурнинг компиляция қилиниши.

Энди юқорида кўриб ўтилган операторлар ёрдамида биринчи чизиқли дастур тузиб кўрамыз.

```
# include <iostream.h>
```

```
void main ()
```

```
{
```

```
Cout << "Biz C++ tilida dastur tuzishni o'rganamiz \n";
}
```

Экранда: Biz C++ tilida dastur tuzishni o'rganamiz сўзи пайдо бўлади.

2-мисол. $Y=x^2$ функцияни ҳисоблаш учун дастур тузинг. Бу ерда x – ихтиёрий хақиқий ўзгарувчи.

```
# include <iostream.h>
main ( )
{
    float x,y;
    cin >> x;
    y=x*x;
    cout << "y=" << y << endl; }
```

Дастурнинг яна бир кўриниши:

```
# include <iostream.h>
void main ( )
{
    float x=3.26; // x инициализация қилинди;
    cout << "y=" << x*x << endl; // у нинг қиймати бевосита ёзилди;
}
```

Дастурнинг яна бир кўриниши:

```
# include <iostream.h>
# include <math.h> //стандарт функциялар кутубхонаси чақирилди
void main ( )
{
    float x=3.26; // x инициализация қилинди;
    cout << "y=" << pow(x,2) << endl; // у нинг қиймати бевосита ёзилди;
}
```

Изоҳ: Ўзгарувчи тоифаси бутун дейилса-ю, унга хақиқий қиймат берилса ҳам, натижа бутун бўлади. Масалан:

int x=1.2, y; y = x+5; cout <<y; Натижа: 6 чиқади False	float x=1.2, y; y = x+5; cout << y; Натижа 6.2 чиқади True	int x=1.2; float y; y = x+5; cout << y; Натижа 6 чиқади False
int x=1.2, y; y = sin(x)+5; cout <<y; Натижа: 5 чиқади False	float x=1.2, y; y = sin(x)+5; cout <<y; Натижа: 5.9320 чиқади Тугри!!! True	int x=1.2; float y; y = sin(x) + 5; cout <<y; Натижа: 5.8414 б-ди ??? false

Ўзгарувчиларни эълон қилиш уларни ишлатилиши вақтида бўлиши ҳам мумкин. Бундай ҳолатда ўзгарувчининг тоифаси қавсларда ёзилади. Масалан:

```
(float) b = 2 * a;
(double) p = 5.5 * sin ( a);
```

Дастурни ишга тушириш учун F9 клавишалари босилади.

Транслятор – дастурни компиляторга етказди, олиб боради.

Компилятор – дастурни машина кодига айлантиради ва ундаги хатоларнинг барчасини кўрсатади, натижани олади.

Error – хатолик дегани;

Warning – огохлантириш дегани;

Учбурчак масаласи. Учбурчакнинг 2та томони ва улар орасидаги бурчаги берилган. Учбурчакнинг 3-томонини, унинг юзасини, унга ташқи ва ички чизилган айлана радиусларини ва колган бурчакларини топиш дастурини тузинг.

Демак: a, b, γ берилган. Топиш керак: c, s, R, r - ?

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma}; \quad s = \frac{ab \sin \gamma}{2};$$
$$r = \frac{abc}{4s}; \quad R = \frac{2s}{a+b+c}; \quad \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

```
# include <iostream.h>
# include <math.h>
void main ( )
{ float a, b, c, r, R, s, alf, bet, gam, x, pi=3.14;
cout << "uchburchak tomonlarini kiriting:\n";
cin >> a >> b;
gam=pi/3; c = sqrt (a*a+b*b-2*a*b*cos(gam));
s = a*b*sin(gam)/2;
r = a*b*c / (4*s);
R = 2*s / (a+b+c);
x = b *sin(gam) / c;
bet = atan (sqrt (1- x*x)/x);
alf = pi – bet – gam;
cout << "Natijalar:"<<endl;
cout << "c="<<c<<endl;
cout << "r="<<r<<endl;
cout << "R="<<R<<endl;
cout << "s="<<s<<endl;
cout << "alfa="<<alf<<endl;
cout << "betta="<<bet<<endl;
}
```

Эслатма:

$$\arcsin x = \arctg \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$\text{Arccos } x = \arctg \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$$

Назорат саволлари:

1. Чизиқли дастур таркиби.
2. Чизиқли дастурда қўлланиладиган операторлар.
3. Киритиш ва чиқаришни стандарт равишда амалга ошириш.
4. Киритиш ва чиқаришни оқим билан амалга ошириш.

Тестлар:

1. Қийматни олувчи функция ўз ичида қайси сўзларни олиши шарт?
A) delete
B) new
C) void
D) break
+E) return
2. Қийматни олмаган функция қайси сўз орқали ифодаланади?

- A) delete
- B) new
- +C) void
- D) break
- E) return

3. Чизиқли тузилмага эга дастур таркибида қандай операторлар мавжуд бўлади?

- A) ишлов бериш
- B) бошқариш
- +C) киритиш, чиқариш, ўзлаштириш
- D) арифметик, мантиқий
- E) узатиш

Маъруза -14 (4 с)

Mavzu: МАНТИҚИЙ АЛГЕБРА ЭЛЕМЕНТЛАРИ. БОШҚАРИШ ОПЕРАТОРЛАРИ. ШАРТЛИ ФУНКЦИЯ ВА ОПЕРАТОРЛАР.

C++ тилининг бошқарув конструкциялари. Бошқариш операторлари. Шартли функция ва операторлар. Уларнинг икки формаси. Танлаш (switch) оператори. Тармоқланувчи дастур тузилмаси.

Мақсад: *Талабаларни C++ тилининг бошқарув конструкциялари, бошқариш операторлари, шартли функция ва операторлар, уларнинг икки формаси, танлаш (switch) оператори, тармоқланувчи дастур тузилмаси. билан таништириш.*

Калит сўзлар: *мантиқий қўйиш ва қўнайтириш, инкор амали, тармоқланиш, шартли оператор, ўтиш оператори, танлаш оператори.*

Режа:

1. Ўтиш оператори.
2. Шартли операторнинг қисқа кўриниши.
3. Шартли операторнинг узун кўриниши.
4. Танлаш оператори.

Кўп масалаларнинг ечими маълум бир шарт ёки шартларнинг қўйилишига қараб бажарилади. Бундай жараёнларни тармоқланувчи ҳисоблаш жараёни дейилади. Тармоқланувчи ҳисоблаш жараёнлари таркибида яна тармоқланиш бўлиши мумкин. Бундайларни мураккаб тармоқланувчи жараёнлар деб аталади. Алгоритмик тилда катталикларнинг исталган хоссаси шу ондаги қийматлари учун бажарилиши ёки бажарилмаслиги **шарт** дейилади. Масалан: $a = b$ тенглик учун $a=3$ ва $b=3,1$ бўлганда шарт бажарилмайди. N туб сон дейилса ва $N=19$ бўлса, шарт бажарилади, $N=15$ бўлганда шарт бажарилмайди.

Тармоқланувчи жараёнларни ташкил этишда шартсиз ўтиш ва шартли ўтиш операторларидан фойдаланилади. Шундай жараёнлар мавжудки, шартнинг бажарилишига қараб, дастурнинг у ёки бу қисмига ўтишга тўғри келади. Бундай ҳолларда шартсиз ўтиш оператори ишлатилади.

1. Шартсиз ўтиш оператори:
goto n;

бу ерда n – метка, белги бўлиб, жараён ўтиши керак бўлган жойни кўрсатади. Метка ҳарф, сон ва улар аралашмасидан иборат бўлиши мумкин. 1та операторга бир нечта меткаларни қўйиш мумкин. (Уста дастурчилар goto n операторидан камроқ фойдаланадилар.)

2. Шартли ўтиш оператори:

if (шарт) оператор;

Унинг ишлаши қуйидагича: агар шарт рост бўлса келтирилган оператор бажарилади, агар шарт ёлғон бўлса, кейинги қаторга ўтилади. Кўпинча бу кўриниш ишлатилганда 2та операторлар аралашиб кетмаслиги учун goto оператори ишлатилди. Агар if сўзидан кейин бир нечта операторлар келадиган бўлса, уларни алоҳида {} қавсларга олинади. (бу усул камроқ ишлатилади)

Масалан:

$$Y = \begin{cases} \sin x, & \text{агар } x < 5 \\ \sqrt{x^2}, & \text{агар } x \geq 5 \end{cases}$$

```
#include <iostream.h>
#include <math.h>
void main ( )
{ float x, y;           // x ва у нинг тоифаси ҳақиқий
  cin >> x;             // x нинг сон қиймати киритилади
  if (x<5)               // агар x<5 бўлса
  { y=sin(x); goto cc; } // 1-функция ишлайди
  y=pow(x, 2/3.);        // акс ҳолда 2-функция ишлайди
cc: cout << "y=" << y << endl; // у нинг жавоби берилади. cc-метка
}
```

3. if (шарт) 1-оператор(лар) else 2-оператор(лар);

Масалан: юқоридаги мисолни кўриб ўтамыз:

```
#include <iostream.h>
#include <math.h>
void main ( )
{ float x, y;
  cin >> x;
  if (x<5) y=sin(x); else y=pow(x, 2/3.);
  cout << "y=" << y << endl; }
```

Изоҳ: if – else конструкцияси ичида яна if – else конструкцияси ишлатилиши мумкин. Бунда бир нечта if операторидан иборат ичма-ич жойлашган конструкция ҳосил бўлади. Бундай ҳолларда else сўзи ўзига яқин тўрган if га тегишли бўлади.

4. шарт ? 1-оператор (лар) : 2-оператор (лар);

Масалан: $x < 5$? $y = \sin(x)$: $y = \text{pow}(x, 2/3.)$;

(агар шарт рост бўлса, 1-оператор, акс ҳолда 2-оператор бажарилади)

5. **Танлаш оператори** – Ўзгарувчининг қийматига қараб кўп тармок ичидан биттаси танланади.

Бу операторнинг кўриниши қуйидагича:

switch (ифода ёки ўзгарувчи)

```
{ case 1-қиймат : оператор(лар); break;
  case 2-қиймат : оператор(лар); break;
  case n - қиймат : оператор(лар); break;
```

default : акс ҳолдаги оператор (лар); }

Масалан:

$$Y = \begin{cases} \sin x, & \text{агар } x=1 \\ \cos x, & \text{агар } x=2 \\ \operatorname{tg} x, & \text{агар } x=3 \\ \sqrt{x}, & \text{бошқа барча ҳолларда } (x>0) \end{cases}$$

```
# include <iostream.h>
# include <math.h>
void main ( )
{ int x; float y;
cin >> x;
switch (x)
{ case 1 : y=sin(x); break;
case 2 : y=cos(x); break;
case 3 : tan(x); break;
default : y=sqrt(x); }
cout << "y="<<y<<"x="<<x<<endl;
getch ( ); }
```

Изоҳ: 1) switch операторидаги ифода ёки ўзгарувчи бутун тоифали бўлиши шарт!

2) switch оператори сатрларидаги break сўзи тушиб қолса, жорий case операторидан кейинги case блоклари ичидаги ифодалар ҳам бажарилаверади.

Текширилаётган шартлар бир нечта бўлиши ҳам мумкин. Бундай ҳолларда уларни мураккаб шарт дейилади. Бундай шартларни қуйидаги мантикий амаллар орқали ифода этилади:

&& - мантикий кўпайтириш (ва)

|| – мантикий қўшиш (ёки)

! - мантикий инкор (эмас)

Масалан: $6 \leq x \leq 10$ бўлса, $(x \geq 6) \&\& (x \leq 10)$

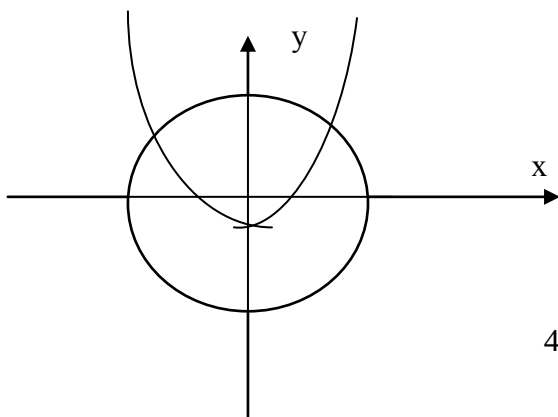
$Y > 0$ ва $x < 4$ ёки $z \geq 5$ бўлса, $(y > 0) \&\& (x < 4) \parallel (z \geq 5)$

if $(\sin(x) > 1) \&\& (5 / 2 = 0)$ $y:=1$; else $y:=0$; {иккала шарт ҳам ёлгон қийматга эга, шунинг учун $y=0$ бўлади.}

Мантикий қийматлар устида амаллар бажарилганида қуйидаги натижалар олинади: (+ true 1; - false 0 деган маънода)

A	B	! A	!B	A && B	A B
+	+	-	-	+	+
+	-	-	+	-	+
-	+	+	-	-	+
-	-	+	+	-	-

Мантикий масала: ихтиёрий берилган $M(x,y)$ нукта $y=x^2$ ва $x^2+y^2=4$ айлана билан кесишган соҳага ёки шу айлананинг 4-чораги ташқарисига тушишини текширинг.



Демак:

$$y > x^2 \text{ and } x^2 + y^2 \leq 4 \\ \text{or } x > 0 \text{ and } y < 0 \text{ and } x^2 + y^2 \geq 4$$

$$x = 1, y = 1 \rightarrow \text{false}$$

$$x = 1, y = 0 \rightarrow \text{true}$$

$$x = -2, y = 0.5 \rightarrow \text{false}$$

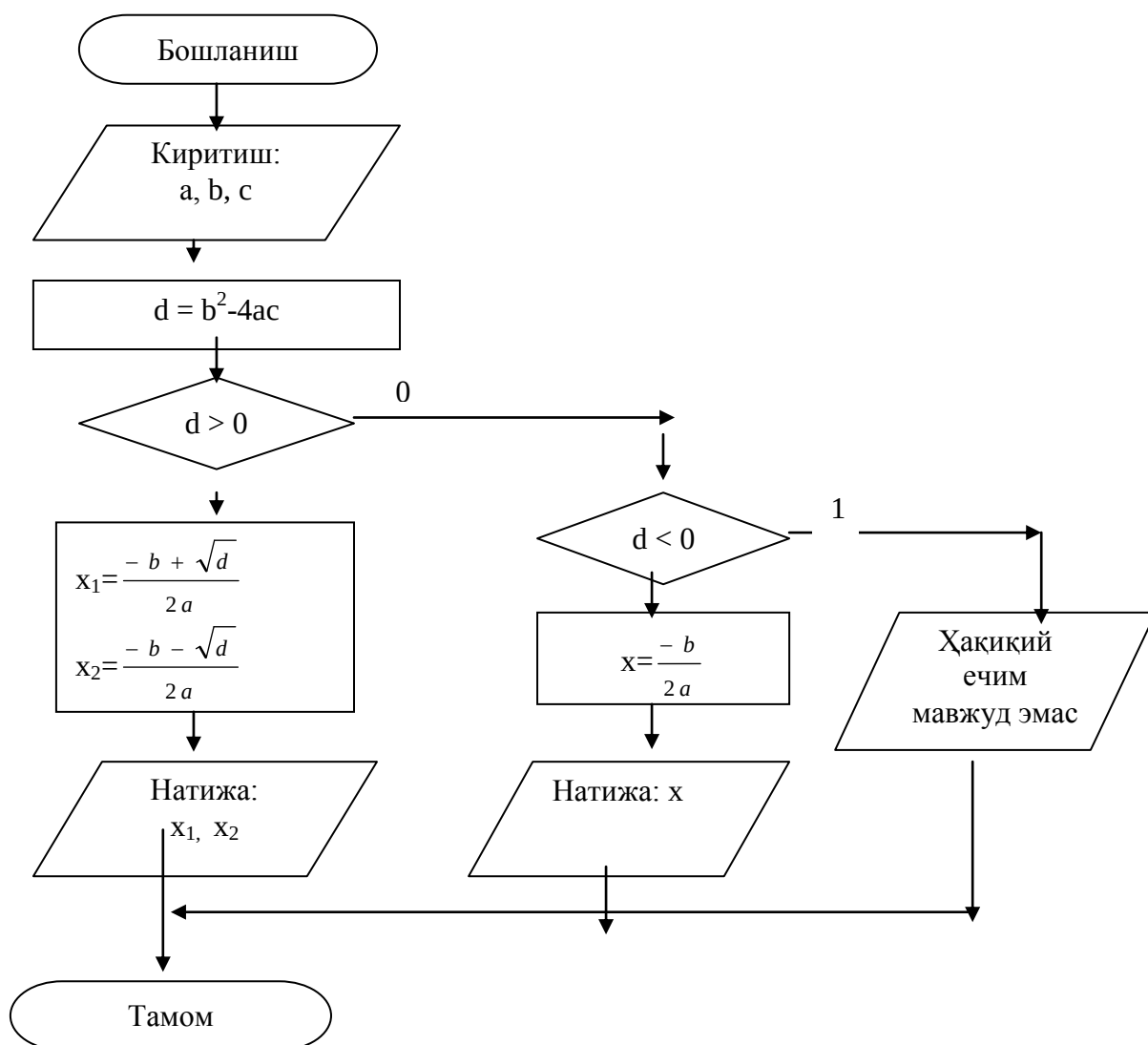
$$x = 2, y = -2 \rightarrow \text{true}$$

```

#include <iostream.h>
void main ( )
{ float x, y; int n;
cout << "nuqtaning koordinatalarini kiriting:";
cin >> x>>y;
if ((y>=x*x && x*x+y*y<=4) ||
(x>0 && y<0 && x*x+y*y>=4)) n=1;
else n=0;
cout << "x="<<x<<endl;
cout << "y="<<y<< endl; cout << "n="<<n<< endl; }

```

3-мисол: $ax^2+bx+c=0$ кўринишдаги квадрат тенгламанинг ҳақиқий ечимларини топиш алгоритмини тузинг. ($a \neq 0$; $b \neq 0$; $c \neq 0$;)



```

#include <iostream.h>
#include <math.h>

```

```

#include <iostream.h>
#include <math.h>

```

<pre> void main () float a, b, c, d, x, x1, x2; cout << "Tenglamaning koeffisientlarini kiriting: "; cin >> a>>b>>c; d = b*b - 4*a*c; if (d == 0) { x=- b / (2*a); cout <<"x="<<x<<endl; goto b15; } if (d > 0) { x1 = (- b + sqrt(d)) / (2*a); x2 = (- b - sqrt(d)) / (2*a); cout <<"x1="<<x1<<"x2="<<x2<<endl; } else cout <<"ечими йук"<< endl; b15 : } </pre>	<pre> void main () float a, b, c, d, x, x1, x2; int v; cout << "Tenglamaning koeffisientlari:"; cin >> a>>b>>c; d = b*b - 4*a*c; if (d<0) v=0; if (d = = 0) v=1; else v=2; switch (v) { case 0: cout <<"ечими йук"<< endl; break; case 1 : { x=- b / (2*a); cout <<" x="<<x<<endl; } break; case 2: { x1 = (- b + sqrt(d)) / (2*a); x2 = (- b - sqrt(d)) / (2*a); cout <<"x1="<<x1<<"x2="<<x2<<endl; } break; } </pre>
---	--

Назорат саволлари:

1. Шартли ўтиш операторининг вазифаси
2. Шартли ўтиш операторларининг кўринишлари
3. Мураккаб операторлар қачон ва қандай қўлланилади?
4. Шартли ўтиш оператори ичида яна шартли оператор қатнашиши мумкинми?
5. Шартни ифодаловчи блок схема тузинг.
6. Танлаш операторининг вазифаси.
7. Танлаш операторидаги **break** нинг вазифаси.
8. Танлаш операторидаги ўзгарувчиларнинг тоифалари қандай бўлиши керак?

Тестлар:

1. && ва || операциялар :
 - А) иккита сонли қийматларни солиштиради
 - В) иккита сонли қийматларни комбинациялайди
 - +С) иккита булли (булевые) қийматларни солиштиради
 - Д) иккита булли қийматларни комбинациялайди
 - Е) тўғри жавоб йўқ
2. Қайси тоифадаги ифодани қийматлари логикий деб ҳисобланиши мумкин?
 - +А) ҳар хил бутун
 - В) ҳар хил сонли
 - С) бутун ишорасиз
 - Д) ҳақиқий
 - Е) ҳоҳлаган
3. Қандай шартлар бажарилганда $X > Y \ \&\& \ A < B$ рост қийматга эга бўлади?
 - +А) $X > Y$ ва $A < B$
 - В) $X > Y$ ва $A > B$
 - С) $X < Y$ ва $A > B$
 - Д) $X < Y$ ва $A < B$
 - Е) тўғри жавоб йўқ
4. Қайси сўз ёрдамида кўп альтернативли танлаш намоиш этилади?
 - +А) switch
 - В) throw

- C) public
- D) struct
- E) for

5. Оператор goto бошқарувни қайсинга беради:

- A) операцияга
- +B) белгига (меткага)
- C) ўзгарувчига
- D) функцияга
- E) блокка

6. Шарт оператори қайси конструкция ёрдамида ифодаланади?

- A) while (ифода_шарт) {...}
- B) do {...} while (ифода_шарт)
- C) if (ифода_шарт) {...} else {...}
- +D) if (ифода_шарт) else {...}
- E) for (ифода_1; ифода_шарт; ифода_2){...}

Маъруза – 15,16 (10 с)

**Мавзу: C++ ТИЛИДА ТАКРОРЛАНУВЧИ ЖАРАЁНЛАРНИ ДАСТУРЛАШ.
ТАКРОРЛАНИШНИ ШАРТЛАР ОРҚАЛИ ТАШКИЛ ЭТИШ. МИСОЛЛАР.**

Мақсад: *Талабаларни такрорлашни ташкил этиш, параметрли такрорланиш (цикл) операторлари, такрорланувчи тузилмалар дастурлар, такрорланишни шартлар орқали ташкил этиш, итерацион жараённи дастурлаш, берилган аниқликкача бўлган йигиндини ҳисоблаш, турли такрорланувчи жараёнларни дастурлашга доир мисоллар билан таништириш.*

Калит сўзлар: *олдшартли, сўнгшартли, параметрли такрорланиш, continue, break операторлари.*

РЕЖА:

1. Олдшартли такрорланиш оператори.
2. Сўнгшартли такрорланиш оператори.
3. Параметрли такрорланиш оператори.
4. Continue, break операторлари.

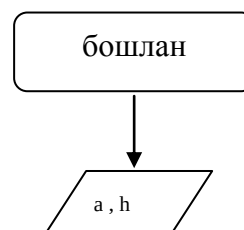
Агар дастур бажарилиши жараёнида оператор ёки операторлар гуруҳи бир неча марта қайта-қайта бажарилса, бундай жараёнларни такрорланувчи (циклик) жараён дейилади. C++ тилида циклни 3 хил кўринишда ташкил қилиш мумкин.

1. Шарти аввал текшириладиган цикл:

while (шарт) оператор (лар);

Бу ерда операторлар while да кўрсатилган шарт ёлғон бўлгунча такрорланади. Такрорланиш танаси мураккаб бўлса, яъни 1тадан ортиқ операторлар қатнашса, уларни алоҳида {} ичига олиш керак бўлади.

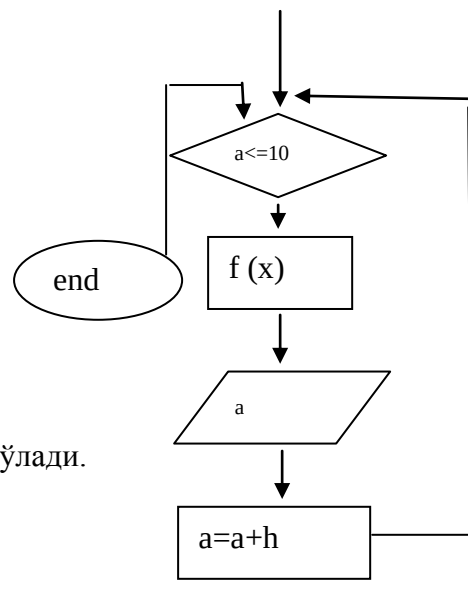
Масалан: $b = 2 \cdot (a + 5)$; $a \in [1, 10]$; $h = 1$;
include <iostream.h>
include <math.h>



```

void main ( )
{
    int a=1, b;
    while (a<=10)
    {   b = 2*(a+5); cout << "b=" <<b;
        cout << "a=" <<a << endl;
        a++; }
}

```



Экранда 10та а ва b ларнинг қийматлари пайдо бўлади.

2- мисол.

```
# include <iostream.h>
```

```
void main ( )
```

```
{ int i = 10;
```

```
while ( i++ < =15)
```

```
cout << "Salom!!!<< endl; }
```

Экранда 5 марта Салом!!! Деган ёзув пайдо бўлади.

2. Шарти кейин текшириладиган цикл:

do

оператор (лар)

while (шарт);

Такрорланиш while да кўрсатилган шарт ёлғон бўлгунича давом этади.

Масалан: $y = \sin x$; $x \in [1, 2]$; $h = 0.1$

```
# include <iostream.h>
```

```
# include <math.h>
```

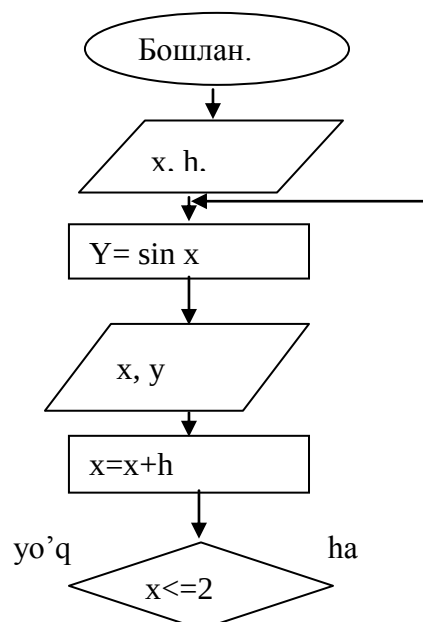
```
void main ( )
```

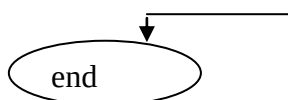
```
{ float x=1, y;
```

```
do
```

```
{ y=sin(x); cout << "x=" <<x<<" y=" <<y<<endl; x+ = 0.1; }
```

```
while (x<=2); getch(); }
```





2- мисол. Дастур клавиатурадан 20 сонини киритилишини кутади.

```
# include <iostream>
void main ( )
{
    int n;
    do
    { cin >> n;
      cout << "Sonni qayta kiriting!="<<n; }
    while (n!=20);
}
```

3. Параметрли цикл:

for (бош қиймат; шарт; ўзгариш қадами)
оператор (лар);

Операторлар 1тадан ортиқ бўлса уларни алоҳида {} ичига олинади.

1-мисол. $Y = \cos x$; $x \in [2,3]$; $h=0,2$;

```
# include <iostream.h>
# include <math.h>
void main ( )
{ float x, y;
  for (x=2; x<=3; x+= 0.2)
  { y=cos(x); cout << "x="<< x << " y="<< y << endl; }
}
```

2-мисол. 100 гача бўлган жуфт сонларни экранга чиқариш дастури.

```
# include <iostream.h>
void main ( )
{ int i = 2;
  while (i<=100)
  { cout << "i="<< i; i += 2; } }
```

.... for (int i=2; i<=100; i +=2) cout << "i="<< i;	do cout << "i="<< i; i += 2; while (i<=100);
---	--

3-мисол : 1 дан 100 гача бўлган 3 рақами билан тугайдиган сонларни экранга чиқариш дастурини тузинг (2 хил усулда).

..... int i=3; while (i <=100) { cout << "i="<< i; i += 10; }	 for (i = 3; i <= 100; i += 10) cout << "i="<< i;
---	--

4-мисол. Қадимий масала. Бир одам 100 сўм билан бозорга борди. Бозорда 1та сигир 10 сўм, 1та қўй 3 сўм, 1та эчки 0.5 сўм ва харид қилинган қорамолларнинг умумий сони 100та бўлса, нечта сигир, қўй ва эчки сотиб олинди?

Сигирлар сони: x , қўйлар сони y , эчкилар сони z деб олинса,

<pre>#include <iostream.h> int main () { int x, y, z, s; for (x=1; x<=100; x++) for (y=1; y<=100; y++) if (19*x + 5*y == 100) { z = 100 - x - y; cout << "x="<<x; cout << "y="<<y; cout << "z="<<z; } return 0; }</pre>	<pre>#include <iostream.h> int main () { int x, y, z, s; for (x=1; x<=100; x++) for (y=1; y<=100; y++) for (z=1; z<=100; z++) if (x + y + z == 100) { cout << "x="<<x; cout << "y="<<y; cout << "z="<<z; } return 0; }</pre>
--	--

continue оператори

Бу оператор ёрдамида цикл параметрининг бирор қийматида ҳисоблашни тўхтатиб, кейинги қийматида ҳисоблашни давом эттириш мумкин. Масалан: $y = 2x$ функциясини $x \in [1, 18]$ оралиқда $h=1$ қиймат билан ҳисоблаш керак, лекин $x=6$ ёки $x=13$ қийматларида ҳисоблашни бажармаслик керак.

```
#include <iostream.h>
void main ( )
{ int x, y;
  for (x=1; x<=18; x++)
  { if ((x == 6) || (x == 13)) continue;
    y = 2*x; cout << "x="<<x << " y="<<y << endl;
  } }
```

2 - мисол. 10 та кетма-кет киритиладиган бутун сонлар йиғиндисини ҳисоблаш дастурини тузинг. Агар сон манфий бўлса, йиғиндига қўшмаслик керак.

```
#include <iostream.h>
void main ( )
{ int x, i, s=0;
  for ( i =1; i <=10; i++)
  { cin >> x;
    if ( x < 0) continue;
    s = s + x; } // s +=x деб ёзса ҳам бўлади.
  cout << "s="<<s << endl; }
```

3-мисол.

$Y = x^n$ функциясини рекуррент формула орқали ҳисоблаш дастурини тузинг. Бу ерда n - бутун сон, x – ихтиёрий ҳақиқий сон.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main ( )
{ float x=2.56, y=1;
  for ( int n=1; n<=10; n++)
  y = y * x; // y *= x;
  cout <<"y="<<y<<endl;
  getch ( ); }
```

4-мисол.
$$Y = \sum_{n=1}^8 \frac{x^2}{n!} = x^2 + \frac{x^2}{1*2} + \frac{x^2}{1*2*3} + \dots + \frac{x^2}{1*2*3*4*5*6*7*8}$$

x - ихтиёрий ҳақиқий сон.

```
# include <iostream.h>
# include <conio.h>
void main ( )
{ float x=3.75, y=0; long p=1;
  for ( int n=1; n<=8; n++)
  { p = p * n; y = y + x*x / p; }
  cout << "y=" << y << endl;
  getch ( );
}
```

5-мисол.
$$S = \cos x + \frac{\cos 2x}{2} + \frac{\cos 3x}{3} + \dots + \frac{\cos nx}{n};$$

бу ерда $\frac{\pi}{5} \leq x \leq \frac{9\pi}{5}$ n=10

```
# include <iostream.h>
# include <conio.h>
# include <math.h>
void main ( )
{ float a, b, h, x, s, pi=3.14;
  a = pi / 5; b=9 * pi / 5; h=(b-a) / 10;
  x = a; cout. precision (3);
  while ( x<=b )
  { s = 0;
    for ( int n=1; n<=10; n++)
    s = s + cos(n*x) / n;
    cout << "s=" << s << endl;
    x = x + h;
  }
  getch ( ); }
```

6-мисол. Бой билан олим баҳслашибдилар. Олим бойга ҳар куни (30 кун) 100000 сўм берадиган бўлибди. Бой эса олимга 1-кун 1 тийин, 2-кун 2 тийин, 3-кун 4 тийин, 4-кун 8 тийин ва ҳ.к. пул берадиган бўлибди. Баҳсда ким ютади? Дастурини тузинг.

Олим $\rightarrow 30 * 100000 = 3000000$ сўм

Бой $\rightarrow \sum_{i=0}^{30} 2^i$ сум $\rightarrow 10737418$ сўм

```
# include <iostream.h>
# include <conio.h>
# include <math.h>
void main ( )
{ int s, s1=1, k = 0;
  for ( int i=1; i<=30; i++)
  { k = k + s1;
    s1 = s1*2; }
  k = k / 100;
  s = 30*100000;
  cout << "boy olimga beradi:" << k << endl;
```

```
cout <<"olim boyga beradi:" << s << endl;
getch ( );
}
```

Назорат саволлари:

1. Шарти аввал текшириладиган такрорланиш
2. Шарти кейин текшириладиган такрорланиш
3. Параметрли такрорланиш
4. Дастурда такрорланишларни ташкил этиш.
5. Такрорланувчи дастур нима?
6. Мураккаб такрорланишлар
7. **continue** оператори
8. **return** оператори

Тестлар:

1. Циклни кейинги бош итерациясига бошқарувни қайси оператор юборади?
 - A) if
 - B) switch
 - C) break
 - +D) continue
 - E) goto
2. Қайси сўз ёрдамида циклдан чиқиш бажарилади?
 - A) delete
 - B) new
 - C) void
 - +D) break
 - E) return
3. Шартдан сўнги цикл қайси конструкция ёрдамида бажарилади?
 - A) while (ифода_шарт) {...}
 - +B) do {...} while (ифода_шарт)
 - C) while (ифода_шарт) do {...}
 - D) for (ифода _1; ифода_шарт; ифода _2){...}
 - E) if (ифода_шарт) {...} else {...}
4. Қуйидаги "while (ифода_шарт) {...}" конструкциядан фойдаланиш нимани билдиради?
 - +A) шартдан олдин цикл
 - B) шартдан кейинги цикл
 - C) параметрик цикл
 - D) кўп альтернативали тўплам
 - E) шартли оператор
5. Қайси конструкция ёрдамида параметрик цикл тавсия этилади?
 - A) while (ифода_шарт) {...}
 - B) do {...} while (ифода_шарт)
 - +C) for (ифода _1 ифода_шарт; ифода _2){...}
 - D) if (ифода_шарт) {...} else {...}
 - E) while (ифода_шарт) do {...}
6. Қуйида келтирилган операторларнинг қайсилари цикл операторлари?
 - A) if
 - +B) while
 - C) break
 - D) switch

D) тўғри жавоб йўк

7. Агар continue оператори цикл оператори ичида келса, у ҳолда:

+A) у бошқарувни циклнинг келаси итерациясининг бошланишига узатади

B) у бошқарувни циклнинг олдинги итерациясининг охирига узатади

C) у бошқарувни белгидан кейин келган цикл итерациясига узатади

D) у бошқарувни циклдан кейинги операторга узатади

E) у бошқарувни программа бошига узатади