

Назаров Аҳтам Пулотович

Барномасозӣ ва дизайни барномавӣ

дар забони

C++ Builder

(Қисми 1)



ДУШАНБЕ - 2026

Назаров Аҳтам Пулотович

Барномасозӣ ва дизайни барномавӣ

дар забони

C++ Builder

(Қисми 1)



ДУШАНБЕ - 2026

Назаров Ахтам Пулотович

Барномасозӣ ва дизайни барномавӣ дар забони C++ Builder

(Қисми 1)

(Қитоби дарсӣ барои донишҷӯён ва магистрони
муассисаҳои таҳсилоти олӣ
ва миёнаи касбӣ)

Душанбе
2026

RLIK
LA
M

ББК-22.11Я7+74.262

А-14

Назаров Ахтам Пулотович. Барномасозӣ ва дизайни барномавӣ дар забони C++ Builder. Китоби дарсӣ (Қисми I) / А.П. Назаров. – Душанбе – 2026 с. – 320 сах.

Бо қарори Мушоварсан Вазорати маориф ва илми ҷумҳурии Тоҷикистон тахти №14/6 аз 30.09.2025 сол ба ншир тавсия дода шудааст.

Тахти назари узви вобастаи АТТ, доктори илмҳои педагогӣ, профессор Нугмонов Мансур.

Мухаррир: доктори илмҳои физика ва математика, профессор Абдукаримов Махмадсалим Файзуллоев

Муқарризон: Доктори илмҳои педагогӣ, профессор Файзализода Б.Ф., номзоди илмҳои техникӣ, дотсент Саидзода И.М., номзоди илмҳои техникӣ, дотсент Неъматов Ғ.Н.

Китоби дарсӣ дар худ мавод ба барномасозӣ дар забони C++ + Builder –ро дар бар мегирад. Дар он технологияи барномасозӣ пешниҳод шуда, мавод онд ба типӣ додаҳо, функсияҳо, протседураҳо ва операторҳо оварда шудаанд. Дар қисми I сохтани барномаҳои ҳатӣ, шоханок ва даврӣ муоина шуданд. Ҳар як мавзӯ бо маводи назариявӣ ва мисолу масъалаҳо пешниҳод шуда, дар интиҳо саволҳо ва супоришҳо барои кори мустақилона ва тақрор оварда шудаанд. Китоби дарсӣ барои донишҷӯёну магистрони МТОК ва ММК тавсия шудааст. Аз он хонандагон ва барномасозони навомӯз ва касбӣ низ истифода бурда метавонанд.

ISBN 978-99985-49-68-5

© А.П. Назаров, 2026 с.

Сарсухан

Технологияи иттилоотӣ рӯз то рӯз босуръат инкишоф ёфта истодааст ва асри XXI –ро асри технологияи иттилоотӣ коммуникатсионӣ ном бурдаанд. Дар асри технологияи иттилоотӣ коммуникатсионӣ омӯзиши забонҳои барномасозӣ ва сохтани барномаҳо нақши бениҳоят муҳимро мебозад. Зеро дар асри XXI барномасозӣ бо як суръати бениҳоят баланд инкишоф ёфта истодааст. Талабот ба омӯхтани барномасозӣ низ афзуда истодааст, зеро ҳар шахсе, ки бо компютер кор дорад, рӯзе мерасад, ки рӯ ба омӯзиши барномасозӣ меорад. Тавре медонем, забонҳои барномасозӣ аз системаи аломатҳо, нишонаҳо ва маҷмӯи калимаҳои калидӣ иборат мебошанд, ки амали муайянеро ба компютер нишон дода, барои фаҳмонидани алгоритм ба компютер истифода карда мешаванд. Ба калимаҳои калидӣ функсияҳо, операторҳо, фармонҳо ва дигар мафҳумҳои барномасозӣ дохиланд. Ҳар як забони барномасозӣ қоидаҳои синтаксӣ ва калимаҳои калидӣ (хизматӣ) худро дорост. Қоидаҳо ва калимаҳои калидӣ дар вақти сохтани барнома барои компютер истифода бурда мешаванд. Синтаксис ва калимаҳои калидӣ ба барномасоз имкон медиҳанд, ки чи тавр бо истифода аз онҳо барномаи ҳалли масъаларо созад. Инчунин, дақиқан муайян намояд, ки бо истифода аз

барномаи сохташуда компютер дар кадом ҳолат қарор мегирад, иттилоот чи тавр коркард мешавад, чи тавр сабт ва интиқол дода мешавад ва ниҳоят барнома бояд кадом натиҷаро диҳад. Истифодабарандаи барнома бошад, аз нуктаи назари худ баҳо медиҳад, ки дизайни барнома чӣ гуна аст ва чи тавр коркард шудааст.

Рушди босуръати соҳаи барномасозӣ ва таълими забонҳои барномасозӣ, донишҷӯён – барномасозони оянда ва худи барномасозони касбиро мачбур месозад, ки ҳар рӯз ба омӯзиш машғул бошанд, забонҳои нави барномасозӣ ва вариантҳои нави такмилёфтаи онҳоро азхуд кунанд. Дар баробари рушди барномасозӣ дизайни барномавӣ низ рушду инкишоф ёфта истодааст, ки як қисми барномасозӣ аст.

Амалияи барномасозӣ нишон додааст, ки агар яке аз забонҳои барномасозиро омӯхта, дар амал татбиқ карда тавонем, пас омӯхтани дигар забонҳои барномасозӣ осон мегардад. Дар ин китоб яке аз забонҳои муосири барномасозӣ – забони барномасозии **C++ Builder** мавриди омӯзиш қарор мегирад.

Забони барномасозии **C** соли 1972 аз тарафи корманди ширкати **Bell Labs** Деннис Ритчи сохта шуда буд. Солҳои минбаъда ин забони барномасозӣ яке аз забонҳои пешсаф ба ҳисоб рафта, талабот ба омӯзиши он меафзуд. Соли 1980 дигар корманди ширкати **Bell Labs** Бёрн

Страуструп забони барномасозии **C++** -ро сохт, ки замина аз забони барномасозии **C** гирифта буд. Бёрн Страуструп забони барномасозии **C** -ро бо имконотҳои дигар пурра карда, онро оммавӣ гардонид. Дар он амсиласозии низомҳои мураккаб аз тарафи Бёрн Страуструп дохил гардид, ки ба худи ӯ зарур буд. Забони барномасозии **C** забони сатҳи баланд ба ҳисоб рафта, аз протсессоре, ки дар он барнома кор мекунад, вобаста нест. Ҳама барномаҳои дар забони барномасозии **C** сохта шуда дар забони барномасозии **C++** низ кор мекунанд, вале баръаксаш ҷой надорад. Дар ҳар ду ин забонҳои барномасозӣ аксар системаҳои муосири оператсионӣ ва дигар барномаҳо барои компютерҳо сохта шудаанд. Яке аз бартарияти забони барномасозии **C++** дорои китобхонаи васеи стандартӣ будани он барои коркарди типҳои гуногуни додаҳо аст, аз ҷумла ададӣ, сатрӣ. Вале инкишофи ин забони барномасозӣ бо ҳамин ба охир нарасидааст.

Забони барномасозии **C++** минбаъд боз ҳам инкишоф ёфта, дар фазои барномасозии касбӣ забони барномасозии **C++ Builder** пайдо гардид. Забони барномасозии **C++ Builder** забони насъъкардашудаи **C++** мебошад. Дар он навгониҳо аз қабилҳои типҳои **AnsiString** (дигар намуни типҳои сатрӣ) ва мантикии **bool** дохил карда шудаанд. Дигар варианти ин забони барномасозӣ забони

Borland C++ Builder мебошад, ки аз тарафи ширкати **Borland** сохта шудааст.

Айни замон муҳитҳои зиёди қорӣ ва барномасозии оилаи забонҳои **Си** ва **C++** қоркард шудаанд. Мо дар ин китоби дарсӣ муҳити қорӣ ба бастаи барномаҳои **RAD Studio** –ро мавриди истифодабарӣ қарор медиҳем. Маънои ихтисораи **RAD** ибораи латинии **Rapid Application Development** – муҳити зуд қоркардкунӣи замимаҳо мебошад. Дар таркибии бастаи барномаҳои **RAD Studio** – забони барномасозии **C++ Builder** низ мавҷуд аст, ки мо аз он истифода мебарем. Айни замон варианти 10.2 –и бастаи барномаҳои **RAD Studio** қоркард шудааст.

Китоби мазкур ба омӯзиши ҷузъҳои идоракунии забони барномасозии **C++ Builder** низ бахшида шудааст. Ҷузъҳои идоракунии забон бо як пайдарҳамии муайян омӯхта шудаанд. Оид ба тарзи иловакунии онҳо ба шакли муқоламагӣ бо истифода аз устоҳои лавҳаи афзорҳо ва ҳосиятҳои онҳо мавод оварда шудаанд. Мавод оид ба тарикӣ барномавӣ иловакунии онҳо ба шакли муқоламагӣ ва тағйир додани ҳосиятҳои ҷузъҳои идоракунии низ оварда шудаанд. Тарзи эстетикӣи ҷойгиркунии ҷузъҳои идоракуниро дар шакли муқоламагӣ **дизайни барномавӣ меҳисобанд**. Зери мафҳуми **дизайн** дар речаи визуалии барномасозӣ ҷойгиркунии ва радифсозии дурусти ҷузъҳои идоракуниро дар шакли муқоламагӣ,

интиҳоби дурусти ҳарф ва андозаю ранги ҳарфро дар назар доранд. Иловакунии паёмакҳои дурусти луммадиҳанда ва мақсаднок низ ба дизайни барномавӣ дохил аст.

Сохтани як лоиҳаи барнома дар мисоли ҳалли муодилаи квадратӣ қадам ба қадам дар мавзӯҳо оварда шудааст. Дар охири китоб мавод оид ба сохтани дигар лоиҳаҳои таъминоти барномавӣ оварда шудаанд, ки донишҷӯён ва хоҳишмандон бо истифода аз онҳо лоиҳаҳои дигарро мустақилона сохта метавонанд.

Дар забони барномасозии **C++ Builder** барномасозии протседури ва функционалӣ низ татбиқ карда мешавад, зеро он дорои номгӯи зиёди протседураҳо ва функсияҳои стандартӣ буда татбиқ карда мешаванд. Як фарқи асосии оилаи забонҳои барномасозии **C++** аз дигар забонҳои барномасозӣ он аст, ки хурди ва калонии ҳарфҳо (регистри ҳарфҳо) ҳатман ба инobat гирифта мешавад.

Сохтори китоб ин тавр аст. Дар аввали китоб матни мавзӯ бо мисолу масъалаҳо оварда мешаванд. Барномаҳои дар матни мавзӯ овардашуда пешакӣ аз озмоиш бо компилятори худӣ забони барномасозии **C++ Builder** гузаронида шудаанд ва намунаи натиҷаи аксар барномаҳо оварда шудаанд. Дар охири ҳар як мавзӯ саволҳо барои тақрор ва супоришҳо барои қори мустақилона оварда шудаанд. Дар супоришҳо навиштани иншо

доир ба ягон мавзӯ ё мафҳум дохил карда шудаанд. Ин ба донишҷӯён ва хоҳишмандон имкон медиҳад, ки сатҳи дониш, ҷумлабандӣ ва мустақилона эҷод карданро инкишоф диҳанд. Аз китоби мазкур натавоҷ донишҷӯён, балки омӯзгорон, хонандагон ва умуман шавқмандони барномасозӣ истифода карда метавонанд. Дар муассисаҳои таҳсилоти олии ва миёнаи касбӣ бошад, ба роҳ мондани таълими барномасозӣ дар раванди таълим бешубҳа фаъолияти махсуси омӯзгориро бо дарназардошти хусусиятҳои равонии фардӣ ва гурӯҳии донишҷӯён, омӯзгорон, хонандагон ва умуман барномасозонро талаб менамояд. Омӯзгори фаннӣ бояд аз илми методикаи таълими информатика бархурдор буда, оид ба забонҳои барномасозӣ ва сохтани барнома дар речаи консолӣ ва лоиҳаи барнома дар речаи визуалӣ донишҳои заруриро дошта бошад. Истифодабарии технологияи иттилоотӣ – коммуникатсионӣ ва барномасозӣ дар чараёни таълим ба принципҳои намунавии таълим ворид гардида, бо мурури замон аз омӯзгорони фаннӣ маҳорати баланди касбӣ ва пайравии доимиро талаб менамояд.

Қисми якуми китоби мазкур ба омӯзиши мафҳумҳои ибтидоии барномасозӣ ва барномасозии сохторашон хатӣ, шоханок ва даврӣ бахшида шудааст. Қисми якуми китоб бори аввал рӯйи чоп меояд ва шояд он аз камбудихо

ҳоӣ набошад. Бинобар ин, аз ҳама истифодабарандагон, алаҳусус донишҷӯён – барномасозони оянда хоҳиш менамоем, ки фикру мулоҳизаҳои ҳолисонаи худро ба суроғаи электронии муаллиф aham_69@mail.ru ирсол намоянд.

Умед дорем, ки қисми якуми китоб боиси афзудани завқи хонандагон ва донишҷӯён нисбати омӯзиш ба барномасозӣ гардида, барои тарбия ва ба воқеаи расонидани барномасозони болаёқат ва соҳибистеъдод мусоидат мекунад.

Боби 1. Мафҳумҳои асосии барномасозӣ ва операторҳои одӣ дар забони C++ Builder

§1. Алифбо, рамзҳо ва типи додаҳо

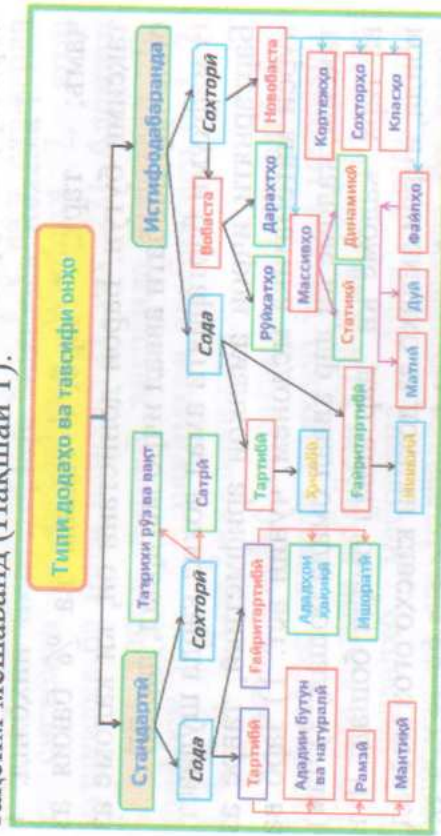
Ҳар як забони барномасозӣ дорои алифбо, рамзҳо ва типи додаҳои худ аст. Алифбои забони барномасозии C++ Builder (тарзи кӯтоҳи навишт: ЗБ C++ B) аз ҳарфҳои алифбои забони лотинӣ (англисӣ), русӣ, тоҷикӣ ва юнониро истифода кардан мумкин аст. Ҳангоми истифодабарии ҳарфҳои думчадори тоҷикии ғ, ӣ, к, ў, ҳ, ва ҷ, сар карда аз системаи оператсионии Windows 7, ягон мушкилие ба миён намеояд [1, сах. 77]. Аломати “ ” низ ҳарфи лотинӣ ҳисобида мешавад. Ба алифбои ЗБ C++ B рақамҳои арабиасоси 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ва 9 низ дохиланд.

Рамзҳо, ҳарфҳо ва рақамҳо дар якҷоягӣ дар барномасозӣ чадвали кодҳои тақсир мекунаанд. Чадвали кодҳои якбайтаи KOI-8 ва ASCII мисоли он чадвалҳо мебошанд. Айни замон дар барномасозӣ ин чадвалҳо кӯҳнашуда ба ҳисоб мераванд. Аз чадвали кодҳои дубайта истифода мебаранд. Кодҳои дубайта номи рамзгузории Unicode –ро гирифтаанд ва имкони истифодабарии 65536 (2¹⁶) рамзҳои гуногунро дорад. ЗБ C++ B рамзгузории Unicode –ро истифода мебарад ва дар баробари он ҳарфҳои забони тоҷикӣ низ истифода мешаванд.

Забони барномасозии C++ Builder дорои рамзҳои услубӣ ва дигар аломатҳо аст: ‘ - вергул; ‘ - нукта-вергул; ‘ - нукта; ‘ - аломати баён; “ ” - нохунак (кушода ва пушида); () - қавс (кушода ва пушида); қавсҳои фигуравии [], { }, ‘ - апостроф; \$ - аломати суммӣ; ? - аломати савол; ! - аломати хитоб; % - аломати фоиз; @ - “эт”-ти камерӣ; & - “и”-и камерӣ; # - аломати алад; - аломати ҳолигӣ (дар экран намоён намегардад); = - баробар; < - ҳурд; > - калон.

Рамзҳои амалҳои арифметикӣ инҳоянд: + чамъ; - тарҳ; * зарб; / тақсим ва % бақия аз тақсими бутун. Барои донишмандон он, ки кадоме аз онҳо дар навбати аввал иҷро мегардад, дар ЗБ C++ B мафҳуми бартарияти амал дохил карда шудааст. Бартарияти иҷрои амалҳои арифметикӣ, тавре аз курси математика медонем, чунин аст: 1) зарб ва тақсим, кадоме ки дар аввал омада бошад; 2) чамъ ва тарҳ, кадоме ки дар аввал омада бошад. Чун қоида, иҷрои амалҳо аз дохили қавсҳо оғоз меёбад, агар қавсҳо бошанд. Масалан, $6.3-7.88/4*2=2.36$; $9/4=2.25$; $11*3=33$; $42/7=6$; $2.25-33=-30.75$; $-30.75+6=-24.75$; $-24.75-343=-367.75$. Дорои аломати амали бадараҷабардорӣ нест, вале дорои чунин функсия ҳаст, ки бо он поёнтар шинос мешавем (нигар §6). Агар якҷанд амалҳои бартарияшон якхела пайиҳам омада бошанд, пас онҳо бо навбат аз чап ба рост иҷро мегарданд.

Типи додаҳо дар барномасозӣ нақши бениҳоят муҳимро мебозад ва номгӯи онҳо хеле бисёранд. Типи додаҳо гуфта, мачмӯи киматҳоеро меҳисобанд, ки онҳоро ягон тағйирёбанда ё ифода қабул мекунад ва дар доираи он амалҳоро иҷро карда метавонад. Ҳар як кимат танҳо ва танҳо ба як тип тааллуқ дорад. Типи додаҳо дар барномасозӣ ба ду намуд ҷудо мешавад: **стандартӣ** ва **истифодабаранда**. Ҳар ду намути типҳои додаҳо дар нақшаи худ ба **асосӣ** ва **хосилавӣ** тақсим мешаванд (Нақшаи 1).



Нақшаи 1. Типи додаҳо

Типи додаҳои стандартӣ сода инҳоянд: ададӣ (натуралӣ, бутун ва ҳақиқӣ), рамзӣ, мантиқӣ (булеӣ), ишоратӣ. Дар нақшаи худ типҳои додаҳои стандартӣ сода ба намуҳои **тартибӣ** ва **ғайритартибӣ** ҷудо мешаванд. **Намути тартибӣ** инҳоянд: ададии бутун (инчунин натуралӣ), рамзӣ

ва мантиқӣ. Ба **намути ғайритартибӣ** ададҳои ҳақиқӣ ва ишоратӣ дохиланд. **Типи додаҳои стандартӣ сохторӣ** аз типҳои сатрӣ иборатанд.

Типи додаҳои истифодабаранда бо истифода аз типҳои додаҳои стандартӣ тартиб дода мешаванд. **Типи додаҳои истифодабарандагӣ** сода инҳоянд: **тартибӣ** (аз типҳои ҳисобӣ иборатанд, яъне аз чанд то чанд) ва **ғайритартибӣ** (аз типҳои нишонӣ иборатанд). **Типи додаҳои истифодабарандагӣ сохторӣ** аз массивҳо, рӯйхатҳо, сохторҳо, классҳо, файлҳо, дарактҳо ва амсоли инҳо иборат аст. Типҳои додаҳои истифодабарандагӣ сохторӣ дар нақшаи худ ба **типҳои вобаста** (рӯйхатҳо, дарактҳо) ва **типҳои новобаста** (массивҳо, сохторҳо, классҳо, файлҳо) ҷудо мешаванд.

Дар барномасозӣ қабул гардидааст, ки додаҳо **бузургӣ** номанд. **Бузургӣҳои асосӣ** дар шакли ададҳои бутун ва қасри даҳӣ навишта мешаванд. Ҳангоми навиштани ададҳо дар байни рақамҳои он гузоштани ҳолигӣ мумкин нест, зеро дар ин ҳолат адад ба якҷанд ададҳо ҷудо карда мешавад. **Қисми бутун ва қасри ададҳои қасри даҳиро** (ададҳои ҳақиқӣ) дар барномасозӣ аз **ҳамдигар бо аломати “.”** ҷудо мекунад. Масалан: $89,32=89.32$; $-41,6=-41.6$; $0,74=0.74$ (ё $.74$); $142,348=142.348$. Дар барномасозӣ ададҳои ҳақиқӣ бениҳоят калон ва бениҳоят хурдро дар шакли экспонентсиалӣ низ менависанд: $10^{-7}=E-7$;

$7 \cdot 10^{21} = 7E21$; $0,00524 = 5.24E-3$; $-4 \cdot 10^7 = -4E7$, $-3,19 \cdot 10^{-7} = -3.19E-7$. Дар тарзи навишти $a \cdot 10^n = AEN$, A - мантисса, E - асос (дараҷаи асосаш 10) ва N - тартиб мебошад.

Дар барномасозӣ *бузургҳои матнро (рамзӣ, сатрӣ)* низ истифода мебаранд. Бузургҳои матнро дар барномасозӣ *дохили нохунак* “...” ё *дохили апостроф* ‘...’ менависанд (ба забони барномасозӣ вобаста аст). Масалан, “донии”, “Printer”, “4026”, “хонандаи синфи 4”, “105 ва 45”, “Ватанам Тоҷикистон”, ... , ё ‘китоб’, ‘Computer’, ‘526’, ‘хонаи №15’, ‘85 ва 95’, ‘Ватанам Тоҷикистон’, Дар фарқият аз бузургҳои ададӣ, бузургҳои матнӣ дорои дарозӣ мебошанд, ки он ба микдори умумии рамзҳои дар матн буда, аз ҷумла ҳолиғӣ, баробар аст. Масалан, дарозии бузургии матнӣ “истиклолияти миллӣ” ба 18 баробар аст. Дарозии бузургии матнӣ на зиёда аз 255 рамз шуда метавонад. Агар аломатҳои нохунаки кушода ва пӯшида пасиҳам оянд (“”), ё ду апостроф пасиҳам оянд (“”), пас бузургӣ *бузургии матнӣ ҳолӣ* мебошад, ки дарозияш ба 0 баробар аст. Бояд донист, ки агар дар байни ду нохунак ё ду апостроф ақалан як аломати ҳолиғӣ гузошта шуда бошад (“”, “’”), пас он бузургии ҳолӣ нест. Бо бузургҳои матнӣ танҳо як амали “*Пайваस्तкунӣ*” (+, конкатенатсия) иҷро карда мешавад, яъне “Хона”+”шин”= ”Хонашин”, “Дар”+ ”Дар”=”ДарДар”, “дар ”+”мактаб”= ”дар

мактаб”. Навишти “534874” ва “8478551” (‘534874’ ва ‘8478551’) низ бузургҳои матнӣ мебошанд ва “96095”+“1946563”=“960951946563” ё “853” + “354”=“853 354” мебошад. Мисолҳои матнӣ овардаамон бузургии сатрӣ мебошанд. Умуман, бузургии сатрӣ гуфта, рамз, калима, ибора, ҷумла ва дар охир матнро мефаҳманд.

Агар бузургии матнӣ танҳо аз як рамз иборат бошад, пас он *бузургии рамзӣ* ҳисобида мешавад ва дарозияш ба 1 баробар аст. Пайваस्तкунии ду ва зиёда бузургии рамзӣ бо ҳамдигар ба бузургии сатрӣ табдил меёбад.

Акнун бевосита ба омӯзиши типи додаҳои забони барномасозии **C++ Builder** шуруъ мекунем. Типи додаҳои **3B C++ B** ба типҳои **скалярӣ (Scalar)**, **сохтори додаҳо (Aggregate)**, **функсияҳо (Function)** ва **бе кимат (void)** ҷудо мешаванд. Типи скалярӣ ин забон аз типҳои арифметикӣ (**Arithmetic**), ҳисобӣ (**Enumeration**), нишонӣ (**Pointer**) ва пайвандӣ (**Reference**) иборатанд. Типи сохтори додаҳо аз массивҳо (**Array**), сохторҳо (**struct**), якҷояҳо (**union**) ва классҳо (**class**) иборатанд. Дар ин мавзӯ мо қисме аз типи додаҳои **3B C++ B** –ро меомӯзем. Боқимонда типҳоиашро оянда дар мавзӯҳои муайян меомӯзем.

Номгӯии типи додаҳои ададӣ дар забони барномасозии **C++ Builder** зиёданд ва онҳоро мавриди омӯзиш қарор медиҳем. Дар аввал типи

ададии бутунро мавриди омӯзиш қарор медиҳем, ки дар Ҷадвали 1 оварда шудаанд. Типи додаҳои ададии бутун `char`, `short`, `int` ва `long` ҳам бо аломат (-) ва ҳам бе аломат мебошанд, яъне манфӣ ва мусбат. Агар пеш аз номи ин типҳо калимаи **unsigned** гузошта шавад, пас онҳо типҳои додаҳои ададии бутуни бе аломат (ададҳои натуралӣ) мегарданд. Ҳаминтавр дар ЗБ **C++ B** 8 номгӯи типҳои додаҳои ададии бутун истифода карда мешаванд.

Ҷадвали 1

Тип	Андоза, байт	Доираи қиматҳо (аз .. то)
short	2	-32768 .. 32767
unsigned short	2	0 .. 65535
enum, long, int	2, 4, 4	-2147483648 .. 2147483647
unsigned long, unsigned int	4	0 .. 4294967295
char	1	-128 .. 127
unsigned char	1	0 .. 255

Дар баробари типҳои бутуни дар Ҷадвали 1 овардашуда, боз типҳои бутуне истифода карда мешаванд, ки бо рамзи `int` оғоз гардида, дар охираш миқдори битҳо навишта мешавад: **int8**, **int16**, **int32**, **int64**. Миқдори битҳои пас аз

рамзи `int` истода ҳаҷми хотираи ҷудошавандаро бо бит нишон медиҳад. Мисолҳо: `int16 p=32767i16`, `int64 g=12345654321i64`, `int8 L=127i8`, `int32 E=123456789i32`. Ишораҳои ҳатмии `i8`, `i16`, `i32` ва `i64` суффикс номида мешаванд. Боз як типҳои бутуни беаломат **unsigned int64** истифода карда мешавад ва суффиксаш `u64` мебошад.

Бартарии истифодабарии типҳои ададии бутун дар он аст, ки ҳисобкунихоро доимо аниқ ва саҳеҳ таъмин менамоянд. Инчунин хангоми ҳисоббарорӣ вақт кам сарф мешавад. Хангоми рақамгузориҳо бештар истифода карда мешаванд. Норасогиашон дар он аст, ки бояд ба доираи он тип диққат дод, то қимати бузургӣ аз доираи он тип берун набарояд. Дар ҳолати аз доирааш берун баромадан, ҳисобҳо нодуруст мегарданд, ё барнома қор намекунад. **Бинобар ин, ҳангоми барномасозӣ бо истифода аз типҳои бутун бояд диққати махсус дод.**

Дар ЗБ **C++ B** типҳои ададии ҳақиқӣ истифода карда мешаванд, ки онҳо дар Ҷадвали 2 оварда шудаанд.

Ҷадвали 2

Тип	Андоза, бит	Доираи қиматҳо (аз .. то)
float	32	$3,4 \cdot 10^{-38}$.. $3,4 \cdot 10^{38}$

double	64	$1,7 \cdot 10^{308} \dots 1,7 \cdot 10^{308}$
long double	80	$-1,8 \cdot 10^{308} \dots 1,8 \cdot 10^{308}$

Типи додаҳои **ЗБ C++ В** –ро хангоми таснифкунӣ ба гурӯҳи асосӣ ва ҳосилавӣ ҷудо мекунам. Ба гурӯҳи асосии типи додаҳо типи void, char, int, float ва double, инчунин хамин типҳо бо бандҳои short (хурд), long (дароз), signed (бо аломат) ва unsigned (бе аломат) дохиланд. Бандҳои signed мустақиман қабул гардида, гузоштани он шарт нест. Бандҳои unsigned типи адабии бутуни беаломатро нишон медиҳад, масалан unsigned char, unsigned int, unsigned short (Ҷадвали 1). Типҳои адабии бутун ва ҳақиқии дар Ҷадвали 1 ва Ҷадвали 2 буда дар якҷоягӣ дар **ЗБ C++ В** типи додаҳои арифметикиро ташкил мекунам.

Тавре аз курси математика медонем, номгӯйи ададҳо ададҳои натуралӣ, бутун, ратсионалӣ, иррационалӣ ва ҳақиқӣ мебошанд. Илова ба ин боз ададҳои комплексӣ омӯхта мешаванд. Микдори ададҳо беохиранд, вале тавре аз Ҷадвали 1 ва Ҷадвали 2 мебинем, доираи онҳо дар барномасозӣ охиранок ва маҳдуданд. Барномасоз зимни сохтани барнома барои ҳалли мисолу масъала, бояд шартҳои онро бодиккат ҳонад ва муайян кунад, ки бузургҳои дар он истифода шуда кадом типҳои додаҳоянд. Интиҳоби нодурусти типҳои додаҳои ададӣ сабаби нодуруст ҳосил кардани

ҷавоби мисолу масъала мегардад. Ба ҳар як бузургии истифода шуда, вобаста ба типаш, микдори маҳдудӣ хотираи компютер барои нигоҳдории он ҷудо карда мешавад.

ЗБ C++ В дорои типҳои додаҳои рамзӣ мебошад. Типи рамзӣ бо калимаи **char** ишорат шуда (монанд ба яке аз типҳои адабии бутун), 2 байт хотираи компютерро банд мекунад. Рамз (ё литерал) дар **ЗБ C++ В** зери аломати нохунак (“.”) навишта мешаванд. Типи рамзӣ бузургист, ки танҳо аз як рамзи зери аломати нохунак навишта шуда иборат аст, масалан “d”, “4”, “v”, “П”, “G”, “q”, “Y”, “#”, “%”, Тавре қайд кардем, бо типҳои рамзӣ танҳо як амали пайвасткунии (+) истифода карда мешавад, масалан “h”+”l”=”hl”, “l”+”h”=”lh”. Нағичааш бузургии сатрӣ мебошад. Як рамзи ҳолигӣ дар шакли “.” навишта мешавад.

Ду ва зиёда рамзро бо якдигар часпонидан (якҷоя кардан) **сатрро** ташкил мекунам. **ЗБ C++ В** дорои типҳои додаҳои сатрии махсус нест. Дар он **сатр** ҳамчун массиви рамзҳо дида баромада мешавад, ки бо рамзи сифрӣ (“\0”) ба охир мерасад. Бинобар ин сатрҳоро хангоми омӯзиши массивҳо дида мебароем.

Забонҳои барномасозӣ, вобаста ба типҳои додаҳои он ва тавсифи типҳои додаҳо, ба гурӯҳҳои типирониашон нисбӣ ва мутлақ тақсим мешаванд. Дар забонҳои барномасозии типирониашон нисбӣ буда тавсифи типҳои додаҳои бузургҳо шарт нест.

Дар забонҳои барномасозии типирониашон мутлақ буда тавсифи типи додаҳои бузургҳо хатмист. ЗБ **C++ B** ба гурӯҳи забонҳои барномасозии типирониашон мутлақ дохил аст ва бузургҳо дар он хатман бо типашон тавсиф карда мешаванд.

Саволҳо барои тақрор

1. Алифбои ЗБ **C++ B** аз ҷиҳати иборатанд?
2. Ҷамъҳои дар ЗБ **C++ B** истифодашавандаро номбар кунед.
3. Баргаришти иҷроиши амалҳои арифметикиро фаҳмонед.
4. Оид ба типи додаҳо дар барномасозӣ маълумот диҳед.
5. Типи додаҳоро дар барномасозӣ гуруҳбандӣ кунед.
6. Дар ЗБ **C++ B** кадом типи додаҳо истифода карда мешаванд?
7. Типи додаҳои адабии ЗБ **C++ B** –ро бо доираи қиматҳоиашон номбар кунед.
8. Фарқи байни типи додаҳои рамзӣ ва типи додаҳои сатрӣ дар ҷустуҷӯ?
9. Кадом амалҳо бо типи додаҳои рамзӣ дар ЗБ **C++ B** истифода карда мешаванд?
10. ЗБ **C++ B** ба кадом гурӯҳи забонҳои барномасозӣ – типирониашон нисбӣ ё мутлақ дохил аст?

Кори мустақилона

1. Ҳисоб кунед: $9.6/1.2-3.1*2.1$; $8.24-3.7*4/3$; $(11.41+4.74)*2/3$; $13.23+4.2*(19-16)/3$; $10*2/5+76-15$.

2. Натиҷаи амалҳоро маълум кунед: $'C'+ 'a'$; $'T'+ 'g'$; $'e'+ 'x'$; $'C'+ 'u'+ 'g'+ 'd'$; $'H'+ 'o'+ 'n'+ 'a'$.

3. Доир ба мафҳуми типи додаҳо дар барномасозӣ илм навиҷед.

4. Доир ба типи додаҳои ЗБ **C++ B** илм навиҷед.

§2. Доимӣҳо, тағйирёбандаҳо ва технологияи тавсифи онҳо

Дар барномасозӣ аз **доимӣҳо** васеъ истифода мешаванд. Аз курси математика, физика ва химия мо бо доимӣҳои $\pi \approx 3.14$, $e \approx 2.71$, $g \approx 9.8$, адади Авогадро ва амсоли онҳо шинос ҳастем. Дар ЗБ **C++ B** ин доимӣҳо **доимӣҳои стандартӣ** буда, дар шакли Pi , E навишта мешаванд. Қимати ин ду доимӣ тақрибан ба $M_PI = 3.141592653589793$ ва $M_E = 2.718281828459045$ баробаранд. Дар баробари ин, қиматҳои калонтарин ва хурдтарини типи додаҳои адабии бутун дар ЗБ **C++ B** (§1, Ҷадвали 1) низ доимӣҳои стандартӣ мебошанд, ки инҳоянд (бо ҳарфҳои калон навишта мешаванд): **CHAR_BIT** – Миқдори доира (разряд) барои типи додаҳои char; **CHAR_MAX** – Қимати максималии типи додаҳои char;

CHAR_MIN – Қимати минималии типии додаҳои char;
SCHAR_MAX – Қимати максималии типии додаҳои signed char;
SCHAR_MIN – Қимати минималии типии додаҳои signed char;
UCHAR_MAX – Қимати максималии типии додаҳои unsigned char;
SHRT_MAX – Қимати максималии типии додаҳои short;
SHRT_MIN – Қимати минималии типии додаҳои short;
USHRT_MAX – Қимати максималии типии додаҳои unsigned short;
INT_MAX – Қимати максималии типии додаҳои int;
INT_MIN – Қимати минималии типии додаҳои int;
UINT_MAX – Қимати максималии типии додаҳои unsigned int;
LONG_MAX – Қимати максималии типии додаҳои long;
LONG_MIN – Қимати минималии типии додаҳои long;
ULONG_MAX – Қимати максималии типии додаҳои unsigned long.

Баъзе аз дигар доимӣҳои стандартӣ инҳоянд, ки бо харфи калон навишта мешаванд:

$M_LN10 = \ln(10) \approx 2,30258509$, $M_LN2 = \ln(2) \approx 0,6931471$, $M_LOG10E = \log_{10} e \approx 0,43429448$,

M_LOG2E – $\log_2 e \approx 1,44269504$,
RAND_MAX = 32767,

Қимати доимӣҳои стандартӣ пешакӣ маълуманд ва ба компилятор шиносанд. Тавсиф намудани онҳо шарт нест. Барномасоз наметавонад дар матни барнома қимати онҳоро тағйир диҳад ё аз нав тавсиф кунанд.

Дар баробари доимӣҳои стандартӣ боз дигар доимӣҳоро истифода мебаранд, ки онро барномасоз дар зинаи сохтани барнома тавсиф мекунад. Ин гуна доимӣҳоро **доимӣҳои истифодабаранда** меноманд ва қимати онҳоро бо типаш барномасоз пешакӣ дар барнома тавсиф мекунад. Монанд ба хосияти доимӣҳои стандартӣ, қимати доимӣҳои истифодабарандаро дар барнома тағйир додан мумкин нест, зеро онҳо тағйирнаёбандаанд. Дар ҳолати баръакс барнома ҳаго эълон мекунад.

Бузургӣҳое, ки дар ҷараёни кори барнома қиматашон тағйир ёфта метавонанд, тағйирёбанда номида мешаванд. Бузургӣҳое, ки барнома коркард менамояд, бояд дар хотираи ғаврии компютер, ки аз катакҳо (байтҳо) иборат аст, ҷойгир бошанд. Тағйирёбандаҳо барои нигоҳдории қиматҳошон, ки дар ҷараёни коркарди барнома қабул менамоянд, истифода бурда мешаванд.

Ҳар як доимӣ ва тағйирёбанда дар барномасозӣ **дорон** **ном** мебошанд, ки

индентификатор низ меноманд. **Номи доимӣ ё тағйирёбанда дар барномасозӣ хатман бо як ҳарф (асосан латинӣ) сар шуда**, баъдан метавонад боз ҳарф(ҳо), ракам(ҳо) ва рамзи “_” бе гузоштани ҳолигӣ бошанд. Дар ЗБ **C++ B** номгузорӣ ба доимиҳо ва тағйирёбандаҳо бо ҳарфҳои бисёр забонҳо, аз ҷумла латинӣ, тоҷикӣ ва русӣ мумкин аст. Ин як фарқият ва бартарӣ нисбат ба дигар забонҳои барномасозӣ мебошад. Дарозии номашон дилхоҳ шуда метавонад. Масалан, навиштҳои зерин номи тағйирёбандаҳо ё доимиҳо дар ЗБ **C++ B** шуда метавонанд:

F, J5, eS, uy25, Tu14LK, po_uu, r, t, Wq4e, gfry, iujhg14, sftxWZe58uhgf, PaSp, psp1, Ҷум, Қа, go1, Йa2np, кч547, ҶaП4Жжo, ...

Аммо навиштҳои 1Kj, Di YH, 45kj32fg, RE@, y?U, -PГ, 7Ҷa, *Wf доимӣ ё тағйирёбандаҳои ЗБ **C++ B** ва умуман дигар забонҳои барномасозӣ шуда наметавонанд. Тавре пештар қайд кардем, калонӣ ва хурдии ҳарфҳо (регистри ҳарфҳо) ҳатман ба инобат гирифта мешаванд. Яъне К ё к, Ag ё AG ё aG номи тағйирёбандаҳо ё доимиҳои гуногун мебошанд. Ҳангоми номгузорӣ ба доимиҳо ва тағйирёбандаҳо, калимаҳои калидии ЗБ **C++ B** –ро истифода намуდან мумкин нест!

Дар барномасозӣ ба доимӣ ва тағйирёбанда маҳз бо номаш муроҷиат карда мешавад. Компилятори забони барномасозӣ ба доимӣ ё тағйирёбанда дар хотираи компютер аз рӯи

номаш ҷой барои нигоҳдории қиматаш ҷудо мекунад. Тағйирёбанда ва доимӣ гуфта, ҷойеро дар хотираи компютер меҳисобанд, ки дар он қиматашон нигоҳ дошта мешавад. Номи тағйирёбанда ва доимӣ бошад, барои пайванд намуდან ба қимати нигоҳдошташон истифода бурда мешавад. Қимати тағйирёбандаро дар дилхоҳ дигар сатри барнома тағйир додан мумкин аст.

Тавре қайд кардем, ҳар як доимиҳои истифодабаранда, ки дар барнома истифода карда мешаванд, хатман бояд пешакӣ тавсиф карда шаванд. Барои тавсиф кардани онҳо аз калимаи калидии **const** истифода мебаранд. Доимиҳо хатман бо қиматашон тавсиф карда мешаванд. Дар ЗБ **C++ B** доимиҳо бо ду тарз тавсиф карда мешаванд:

1. Типашон номуайян:

const Номи_доимӣ = қиматаш;

Дар ин тарзи тавсиф типии доимӣ вобаста ба типии қиматаш тариқи худкор муайян карда мешавад, яъне типии қиматро қабул мекунад. Масалан:

1.1. **const Fx = 24; const h =-24.12; const kwe=-35; const cg= 41.78;** - типашон ададии бутун мегарданд ва қиматҳоиашон мувофиқан ба **Fx=24, h=-24; kwe=-35** ва **cg=41** мешавад. Тавре мебинем, дар ин маврид ҳама типҳои ададӣ ба адади бутун табдил меёбанд ва қисмҳои касриашон партофта мешаванд;

1.2. **const** Fx = 24, h =-24.12, kwe=-35, qg= 41.78; - монанд ба намунаи 1.1, танҳо дар як сатр навишта шуда, аз ҳамдигар бо аломати “,” чудо карда мешаванд ва бо як калимаи **const** тавсиф карда мешаванд;

2. Типашон муайян:

Const типаш Номн доимй = қиматаш;

Дар ин тарзи тавсиф типӣ доимӣ дар ҷойи “**типаш**” навишта мешавад. Масалан:

2.1. **const int ty=24; const int p=-13; const int**
Ac=874; - типашон ададии бутун мегарданд,
 зеро дар ҳамаашон типии **int** гузошта шудааст;

2.2. **const** int ty=24, p=-13, Ac=874, чк=-63.145;
типашон ададии бутун мегарданд;

2.3. `const float h = -24.12`; `const float qg = 41.78`;
`const float kWe = 35`; типашон ададии ҳақиқӣ
 мегарданд;

2.4. **const float** $h = -24.12$, $cg = 41.78$, $kWe = 35$;
типашон ададии ҳақиқӣ мегарданд.

Дар ин тарзи тавсифкунихо доимиҳо **доимиҳои номдор** мебошанд. Доимиҳои номдор дар мавриде истифода карда мешаванд, ки агар дар матни барнома зиёда аз як маротиба истифода карда шаванд. Агар танҳо як маротиба истифода карда шаванд, пас тавсифкунии онҳо зарурат надорад ва дар матни барнома қимати онҳо гузошта мешавад. Дар ин маврид он доимиҳоро **доимиҳои беном** меҳисобанд. Доимиҳои беном 4 тип мебошанд: типи адабии бутун, типи адабии

ҳақиқӣ (бо вергули лағжанда), типи рамзию сатрӣ ва типи ҳисобӣ. Масалан, доимиҳои: 15, 78, -96, -59 типи ададии бутун; 12.15, 54.4, -96.74, -81.02, 6e13, 9e7, -3e11, -6e15 типи ададии ҳақиқӣ; 'П', 'R', '\0', 'n', '006' типи рамзӣ; 'Қалима', "сатр", "Resistor" типи сатрӣ мебошанд. Аз ин ҷо маълум мегардад, ки доимиҳои типашон рамзӣ зери аломати апостроф '...' ва доимиҳои типашон сатрӣ зери аломати нохунак "... навишта мешаванд.

Доимӣҳои беноми типашон ададии бутун дар 3Б C++ В натавно дар системаи ҳисоби аънавии даҳӣ, инчунин дар системаи ҳисобӣ ҳаштӣ ва шонздаҳӣ навишта мешаванд. Тарзи навишташон ин тавр аст. Дар системаи ҳисоби ҳаштӣ: бо рамзи 0 оғоз ёфта, баъдан рақамҳои ҳаштӣ (аз 0 то 7) навишта мешаванд, масалан 052, 01475, 0653; қимати калонтаринаш 037777777777 мебошад. Дар системаи ҳисоби шонздаҳӣ: бо рамзҳои 0 ва X ё x оғоз ёфта, баъдан рақамҳои шонздаҳӣ (аз 0 то F, ҳоҳ хурд, ҳоҳ калон) навишта мешаванд, масалан 0xFD, 0XFfa; қимати калонтаринаш 0XFFFFFFFF мебошад.

Тағйирёбандаҳо дар ЗБ C++ В то истифодабариашон бояд тавсиф карда шаванд. Тавсифкунии тағйирёбандаҳо дар сатри барнома бо навиштани **типашон** оғоз мегардад, яъне калимаи калидие, ки типи тағйирёбандаро тавсиф мекунад. Тағйирёбандаҳо дар матни барномаи ЗБ

C++ B бо якчанд тарз тавсиф карда мешаванд. Тағйирёбанда, ки тавсиф карда шуд, компилятор тип ба он гузошташударо қабул мекунад. Тарзи тавсифкунии тағйирёбандаҳоро мавриди омӯзиш қарор медиҳем.

1. Типашон муайян, қиматашон номуайян:

тип номи_таг1, номи_таг2, Номи_таг3, ...;

Дар ин тарзи тавсиф тип тип тағйирёбандаҳои тавсифшаванда мегардад. Ҳангоми

тағйирёбандаҳои тавсифшаванда аз якто зиёд бошанд ва типашон якхела бошанд, пас онҳо аз ҳамдигар бо аломати “” ҷудо карда мешаванд. Масалан:

1.1. **short** Fx, u, Rt; типашон ададии бутун мегарданд ва қиматашон мустақиман 0 ҳисобида мешаванд;

1.2. **double** h, cg, kwe; типашон ададии ҳақиқӣ мегарданд;

2. Типашон ва қиматашон муайян:

тип Номи_тағйирёбанда = қиматаш;

Дар ин тарзи тавсиф тип тағйирёбанда дар ҷойи “тип” навишта мешавад. Масалан:

2.1. **int** Fx=587, tY=801; **long** u=8524, Ip=35624; - типашон ададии бутун мегарданд;

2.2. **float** Fx=58.7, tY=8.01; **double** u=85.24, Ip=356; - типашон ададии ҳақиқӣ мегарданд.

2.3. **float** Dd {58.7}; **double** u {85.24}; **double** Ip {356}; - типашон ададии ҳақиқӣ мегарданд. Ё дар шакли: **float** Dd={58.7}; **double** u={85.24};

double Ip={356} (Ҷузоштани аломати “=” шарт нест)

2.4. **int** Fx={587}, tY={801}; **long** u={8524}, Ip={35624}; - типашон ададии бутун мегарданд. Ё бе истифодаи аломати “=”: **int** Fx {587}, tY {801}; **long** u {8524}, Ip {35624};. **int** Zx={38.7} натиҷааш адади бутуни 38 мегардад, вале **int** Zx {38.7} бо хато анҷом меёбад.

Ҳангоми барномасозӣ дар ЗБ **C++ B** тавсия медиҳем, ки тағйирёбандаҳо дар ҷой бори аввал истифодашавиашон тавсиф карда шаванд. Танҳо ҳангоми зарурат дар сағрҳои аввали матни барнома тавсиф карда шаванд.

Бояд қайд кард, ки натиҷаи амали тақсими одӣ “/” аксаран адади типаш ҳақиқӣ мегардад, зеро тақсимшаванда ва тақсимкунанда метавонанд доимиҳо ё тағйирёбандаҳои ададии бутун ва ҳақиқӣ бошанд. Амали тақсими бутун танҳо дар ҳолати ҳам тақсимшаванда ва ҳам тақсимкунанда тип ададии бутун буданашон иҷро гардида, натиҷаи амали тақсими одӣ “/” адади типаш бутун мегардад ва қисми касрӣ партофта мешавад. Барои доимиҳо ё тағйирёбандаҳои ададии бутун дар ЗБ **C++ B** боз як амали дигар **бақия аз тақсим** истифода карда мешавад. Ин амалро дида мебароем. Амали бақия аз тақсим бо аломати % иҷро карда мешавад. Дар шакли $a \% b$ навишта мешавад, ки дар ин ҷо a ва b доимиҳо ё

тағйирёбандаҳои типашон бутун мебошанд. Қимати амали % ҳамавақт типии бутун мегардад ва бақия аз тақсирро нишон медиҳад. Бақия аз тақсим адади бутуни манфӣ ё мусбат мешавад, ин аз аломати адади *a* вобаста аст. Агар *a* адади бутуни манфӣ бошад, пас новобаста аз аломати адади *b* натиҷа адади бутуни манфӣ мегардад. Масалан: $29\%3 = 2$; $29\% - 3 = -2$; $-29\%3 = -2$. Ҳангоми истифодабарии амали % набояд ба хато роҳ дод, аниқтараш типҳои ададии ҳақиқиро истифода кардан мумкин нест. Дар ҳолати баръакс компилятор хато эълон мекунад. Бартарият зимни иҷрои амалҳои арифметикӣ баробар ба амалҳои зарб ва тақсими одӣ аст.

Тағйирёбандаҳои типашон ададии бутунро тариқи худкор ба тағйирёбандаҳои типашон ададии ҳақиқӣ овардан (табдил додан) мумкин аст, вале баръаксаш нодуруст аст. Инчунин типии болоии тағйирёбандаҳо ба типии мувофиқи поёниашон овардан, дар бисёр ҳолатҳо ба натиҷаи нодуруст оварда мерасонад. Масалан, типии double –ро ба типии float овардан, ё типии long –ро ба типии int овардан, ин ҳолатҳо метавонанд ба хато оварда расонанд.

Саволҳо барои тақрор

1. Мафҳуми доимӣ ва намунаҳои онро дар барномасозӣ фаҳмонед.

2. Мафҳуми тағйирёбандаро дар барномасозӣ фаҳмонед.
3. Доимӣҳои стандартии ЗБ C++ B –ро номбар кунед.
4. Доимӣҳои истифодабаранда ва фарқи онҳоро аз доимӣҳои стандартӣ фаҳмонед.
5. Чӣ тавр ба доимӣҳо ва тағйирёбандаҳо дар ЗБ C++ B ном мегузоранд (идентификатор)?
6. Тарзи тавсифкунии доимӣҳоро дар ЗБ C++ B номбар карда, фаҳмонед.
7. Тағйирёбандаҳо дар ЗБ C++ B бо кадом тарзи тавсиф карда мешаванд?
8. Амали % барои кадом типии додаҳо истифода карда мешавад ва барои чӣ?

Кори муस्ताқиллона

1. Доир ба тарзи тавсифи доимӣҳо мисолҳо биёред.
2. Доир ба тарзи тавсифи тағйирёбандаҳо мисолҳо биёред.
3. Типии тағйирёбандаҳо маълум карда шаванд:
int x, y, z, t, r; float hg = -13.72; float ku = 1.098;
double we, hy, jk, jfs, yav, chrap; long BUp, Pп, Toы,
Чум, LZ, Sw; int Dar = 654.
4. Ҳисоб кунед: $78 / 8$; $-93 / -7$; $-57 / 11$; $10.8 / -11$; $10.8 / 1.8$; $67 \% 13$; $-209 \% -18$; $88 \% 11$; $92 \% -15$; $-85 \% 12$.

5. Оид ба доимиҳо ва тағйирёбандаҳо дар барномасозӣ ва тавсифи онҳо дар 3Б C++ B иншо нависед.

§3. Мухити кори речаи консолӣ 3Б C++ B ва сохтори барнома дар он

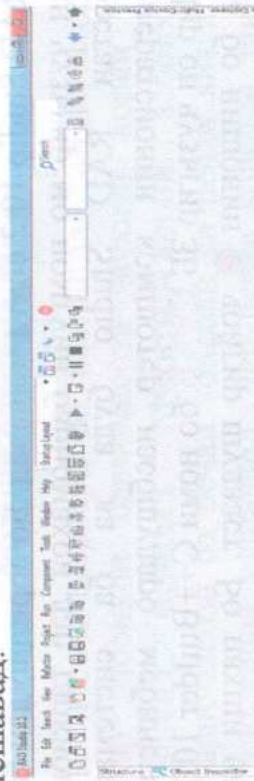
Асоси қорбарӣ ва навиштани барномаҳо дар забонҳои барномасозӣ мухити кори он ташикл медеҳад. Мухити кори забонҳои барномасозӣ ба речаи консолӣ ва речаи визуалӣ ҷудо карда мешаванд. Дар речаи консолӣ танҳо матни барнома ҳарфчинӣ карда шуда, аз санҷиш гузаронида мешавад. Баъдан компилятсия намуда, барномаи типаш exe сохта мешавад. Мухити кори речаи визуалӣ дар забонҳои визуалӣ барномасозӣ амал мекунад. Речаи визуалӣ ба маънои дигар речаи графикӣ меҳисобанд. Барномаҳои дар речаи консолӣ тартиб дода шуда асосан аз матни барнома иборатанд.

Забони барномасозии C++ B ба компютери қорӣ бо истифода аз барномаҳои амалии насбшаванда насб кардан мумкин аст. Баътаи барномаҳои RAD Studio аз маҷмӯи барномаҳои амалии насбшаванда иборат буда, ба системаи оператсионии Windows насб карда мешавад. Бояд қайд кард, ки баътаи барномаҳои RAD Studio боз дорои дигар забонҳои барномасозӣ ҳаст. Насбкунӣ ба системаи оператсионии компютери қорӣ каме

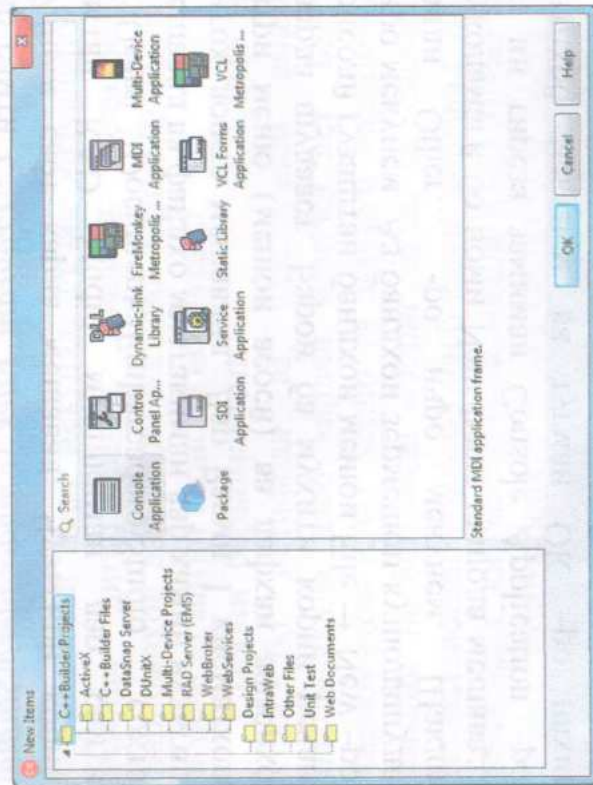
вакти зиёдро талаб мекунад. Оғози насбкунӣ бо барномаи setup.exe сураг мегирад.

Пас аз насб кардани барномаи мазкур дар системаи оператсионии Windows, дар тугмаи системавии “Оғоз” ҷузъгир бо номи Embarcadero RAD Studio 10.2 сохта мешавад. Бо воридшудан ба ин ҷузъгир мо номгӯи барномаҳои дар таркиби баътаи RAD Studio буда ва ба системаи оператсионии компютер насбшударо мебинем. Дар он ҷузъгир 3Б C++ B бо номи C++Builder 10.2 ва бо нишони ҷойгир шудааст. Бо пахши ин нишонӣ барнома ба қор омода шуда, дар экрани компютер мухити кори 3Б C++ B (тирезаи он) кушода мешавад (Расми 1). Худи барнома бошад, дар самти C:\Program Files\Embarcadero\Studio\19.0\bin сабт карда мешавад. Ҷузъгир кори баътаи RAD Studio мустақиман дар самти C:\Users\...\Documents\Embarcadero\Studio сохта мешавад ва файлҳо мустақиман дар ҳамин ҷузъгир нигоҳ дошта мешаванд. Дар Расми 1 қисматҳои сатри меню (менюи асосӣ) ва лафҳаи афзорҳои оварда шудааст. Барои ба мухити кори речаи консолӣ гузаштан бандҳои менюи File → New → ро иҷро мекунем. Аз бандҳои зерменӯи кушодашуда банди Other... -ро иҷро мекунем. Шақли муқоламагӣ бо номи New Items кушода мешавад. Аз ин тиреза замиаи Console Application -ро интиҳоб мекунем ва тугмаи OK -ро пахш мекунем. Баъдан C++ -ро интиҳоб карда, тугмаи

ОК –ро пахш мекунем. Майдони кории речаи консолии 3Б **C++ В** кушода мешавад. Дар поёни тирезаи хоричқунӣ се тугма ҷойгир аст (Расми 3). Дар он майдон матни барнома харфчинӣ карда мешавад.

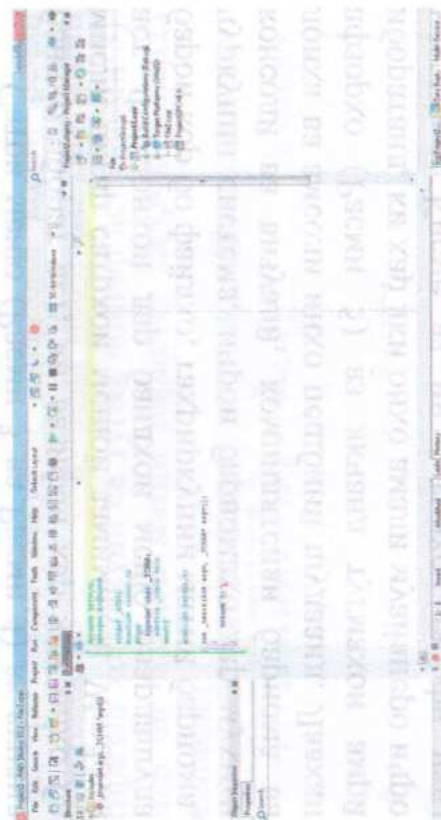


Расми 1. Мухити (тирезан) кории C++ Builder



Расми 2. Замимаҳо барои интиҳоб

Сатри меню (Расми 3 ва Расми 4) аз якҷанд бандҳо иборат аст, ки вазифаи ҳар яки онҳо ба мисли дигар сатрҳои менюи замимаҳои Windows аст. Фармонҳои дар бандҳои меню овардашуда барои кор бо файлҳо, таҳриркунии матни барнома, ҷуркунии система, иҷрои барномаҳо дар муҳити консолӣ ва визуалӣ, компилятсияи барнома ва лоиҳа ва амсоли инҳо пешбинӣ шудаанд. Лавҳаи афзорҳо (Расми 5) аз якҷанд тугмаҳои амрӣ иборатанд, ки ҳар яки онҳо амали муайянеро иҷро мекунанд. Қисме аз ин тугмаҳо (тарафи чап) монанд ба тугмаҳои амрии дигар замимаҳои Windows мебошанд. Дар майдони харфчинии барнома матни худӣ барнома харфчинӣ карда мешавад. Пас аз харфчин шудани матни барнома онро ба кор омода менамоянд. Барои ин амали комбинатсионии **Shift+Ctrl+F9** иҷро мекунанд, ё тугмаи амрии **“Выполнить”** лафҳаи афзорҳоро (Расми 5) пахш мекунанд, ё банди менюи **“Run”** – **“Shift+Ctrl+F9”** –ро иҷро мекунанд. Бо пахши тугмаи функционалии **F9** низ барномаро компилятсия намуда, иҷро мекунанд. Як файли иҷрошаванда сохта мешавад ва ҳамин файло барои истифодабарӣ пахн мекунанд.



Расми 3. Майдони кориҳои речаи консолӣ



Расми 4. Сатри менюи асосӣ

Расми 5. Лавҳаи афзорҳо

Забони барномасозии **C++ B** ба гуруҳи забонҳои барномасозии сохторӣ дохил аст, яъне сохтори худро дорад. Дар майдони кориҳои Расми 3 сохтори барнома оварда шудааст, ки он мустақиман кушода мешавад. Он сохтори барномаро дар 3Б **C++ B** меорем:

```
#pragma hdrstop
#pragma argsused
#include <win32>
#include <stdio.h>
#else
```

```
typedef char _TCHAR;
```

```
#define _tmain main
#endif

#include <stdio.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    .....
    .....
    return 0;
}
```

Дар ин сохтор функсияи **int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])** функсияи асосӣ (ё сарфунксия) ном дорад. Функсияи асосиро дар шакли кутохтар **int main()** навиштан мумкин аст. Навиштани функсияи асосии **main**, ҳарчанд бе аргумент (**void**) бошад ҳам, ҳатмӣ буда, пас аз он матни барнома оғоз меёбад. Калимаи калидии **int** типии кимати баргардонандаи функсияи асосиро ифода мекунад. Қимати ин функсия бо оператори **return 0;** баргардонидида мешавад. Сохтори оварда шуда шартӣ аст, дар он қисми { getup 0; } ҳатмӣ аст. { ... } қавсҳои операторӣ буда, дар 3Б **C++ B** блок меноманд. Дар дохили блок операторҳо навишта мешаванд, ки аз ҳамдигар бо аломати нукта-вергул “.”, ҷудо карда мешаванд. Дар як сатр якчанд операторҳо навиштан мумкин аст. Тавсия медиҳем, ки баъди аломати “.” ҳатман як ҳолигӣ гузошта шавад. Пеш аз ҳар сатрҳои дохили блок ягон фосила (одатан бо паҳши тугмаи **Tab**)

гузошта шавад. Ин блоки асосии барнома мебошад. Дар дохили блок метавонад блоки дигар ҷойгир бошад, ки ҳамон шакли {... ...} –ро дорад. Аз таҳлили сохтори овардашуда маълум мегардад, ки матни барнома хатман бо {... ...} оғоз меёбад:

```
{
    Оператори1; Оператори2; Оператори3;
    Оператори4; Оператори5; Оператори6;
    return 0;
}
```

ё блоки асосӣ ва дар дохилаш боз блок:

```
{
    Оператори1; Оператори2; Оператори3;
    Оператори4; Оператори5; Оператори6;
    {
        Опер1; Опер2; Опер3;
        Опер4; Опер5; Опер6;
    };
    return 0;
}
```

Агар яке аз кавсҳои { ё } –ро муайян кунем ё курсорро дар назди онҳо гузорем, пас харду ҷуфти кавсҳо бо ранги муайян ҷудо мегарданд, яъне харду ҷуфти кавсҳо муайян мегарданд. Ин амал ба дигар аломатҳо, аз ҷумла ҷуфти кавсҳо, аломати нохунак татбиқ мегардад.

Бармегардем ба тавсифи тағйирёбандаҳо.

Тағйирёбандаҳо ҳам дар блоки асосӣ ва ҳам дар дохили дигар блокҳои дохили блоки асосӣ буда

тавсиф намудан имкон доранд. Он тағйирёбандаҳо, ки дар дохили блоки асосӣ тавсиф карда шудаанд, аз ҷойи тавсифкунашон то охири матни барнома боқӣ монда, амал мекунанд ва дигар тавсиф кардан мумкин нест. Онҳо тағйирёбандаҳои глобалӣ мебошанд. Он тағйирёбандаҳо, ки дар ягон блоки дохилӣ тавсиф карда шудаанд, пас аз баромадан аз он блок дигар боқӣ намеронанд ва амал намеkunанд. Онҳо тағйирёбандаҳои локалӣ меҳисобанд ва аз нав тавсиф кардан мумкин аст.

Дар сохтори овардашуда то оғози блоки асосӣ файлҳои китобхонаҳо бо истифода аз калимаи калидии **#include** илова кардан мумкин аст. Бо ин файлҳо ва зарурати истифодабарии онҳо мо дар мавзӯҳои оянда шинос мешавем. Калимаи калидии **#include** дар 3Б **C++ B** нақши дастурро (директива) мебозад. Масалан, дар сохтори овардашуда файли китобхонагии (дастури) **<stdio.h>** пайваст карда шудааст: **#include <stdio.h>**.

Дар барномаҳои ба 3Б **C++ B** сохта шуда аз шарҳдихӣ (ё маълумот, ё матни ёрирасон, ё тавзеҳ) васеъ истифода мебаранд. Онҳо ба чараҳои кори барнома ягон таъсир намерасонанд ва барномасоз худ барои фаҳмонидани ягон сатр ё қисми матни барнома истифода мебарад. Ранги Компилятор онҳо ба инобат намегирад.

харфҳои матни шарҳдихӣ сабз буда метавонад. Шарҳдихӣ бо тарзи зерин илова карда мешавад:

а) Бо истифода аз ду аломати пайдарпайи // барои як сатр; Агар ин ду аломат // дар авали сатр истад, пас ин сатр аз аввал то охираш шарҳдихӣ ҳисобида мешавад; дар байн гузошта шуда бошад, пас аз ҳамончо то охираш; дар охираш гузошта шуда бошад, пас ба сатр таъсир намекунад;

б) Бо истифода аз аломатҳои /* ... */ барои якчанд сатрҳо; Якчанд сатрҳо, ки дар дохили ин аломатҳо ҷойгиранд, ҳамчун шарҳдихӣ истифода шудаанд.

Барномаи сохташуда ва дар барандаи иттилоот сабт шудаи 3Б **C++ В** дорои қисми иловагии **.cpp** мебошад. Пас аз ба кор омода намудани матни барномаи дар майдони қорӣи консолӣ сохташуда, дар навбати аввал дурустӣи барнома санҷида мешавад, то ҳамомавҷуд набошад. Агар ҳамомавҷуд набошад, протосессори ибтидоӣ ба кор даромада, матнро ба забони компютерӣ табдил медиҳад. Баъдан компилятор кор мекунад. Дар натиҷаи қорӣи компилятор файли объектӣи тамғааш obj буда сохта мешавад. Пас аз анҷоми қорӣи компилятор барномаи бастакунанда (компоновщик) ба кор даромада, дар охир файли барномавии қисми иловагӣи exe буда сохта мешавад. Маҳз ҳамин файло ба иҷроиш сар медиҳанд, ё ба дигар

компютерҳо барои истифодабарӣ ва паҳнкунӣ сабт менамоянд.

Баъзе маводҳо оид ба тарзи ҷуркунӣ меорем. Барномаҳои дар 3Б **C++ В** сохта шударо ба файли барномавӣ барои паҳнкунӣ ва истифодабарӣ дар дигар компютерҳо табдил медиҳанд. Лекин ҳағмои ба кор омода намудани барнома дар дигар компютерҳои қорӣ, аксар вақт файлоҳои китобхонагӣи RTL –ро талаб карда мешавад. Дар ҳолати набудани RTL-файлоҳо дар системаи оператсионӣ, барнома кор намекунад. Бо мақсади раҳой ёфтани аз ин мушкилӣ барномаи сохташударо ба файлоҳои RTL компилятсия намудан зарур аст. Ба менои Project – Options... ворид мешавем (ё амали Shift+Ctrl+F11 –ро иҷро мекунем). Шақли муқоламагӣ бо номи Options... кушода мешавад. Банди C++ Linker –ро интиҳоб мекунем. Қимати банди Link with Dynamic RTL –ро false мегузорем.

Қайд менамоем, ки матни барномаи дар 3Б **C++ В** сохташударо дар диллох таҳриргари матнӣ харфчинӣ карда, баъд онро ба майдони қорӣи компилятораш гузоштан мумкин аст. Мо ҷунин тавсия медиҳем, ки матни барнома бевоисита дар майдони қорӣи компиляторӣи 3Б **C++ В** харфчинӣ карда шавад. Ин худ бисёр имкониятҳо ҳағмои харфчинӣи матни барнома фароҳам меорад. Аз ҷумла, тариқи худкор баровардани қавсҳои ҷуфт; ҳағмои истифодабарӣи функсияҳо ва гузоштани

қавси кушодашаванда паёмаки луқмадиҳанда пайдо мешавад, агар фуексия дуруст навишта шуда бошад ва файли зарурии китобхонагӣ пайваст шуда бошад; чунин паёмак маълумоти заруриро пешниҳод мекунад; дар паёмакҳо микдори аргументу параметрҳо, типашон ва файли китобхона инъикос мегарданд; хангоми ҳарфчинӣ аз методи объектӣ васеъ истифода мебаранд, ки ба маънои дигар методи “нуқтагӣ” ном мебаранд; дар ин методи ҳарфчинӣ аввал ягон параметрро навишта, баъдан аломати нуқтаро “.” мегузоранд, ки дар натиҷа ягон рӯйхат кушода мешавад; бо методи объектӣ, пас аз гузоштани аломати “.” рӯйхат барои интиҳоби функсия ё дигар амал пайдо мешавад, ки ин вақтро сарфа менамояд; агар рӯйхат кушода нашавад, пас ё ягон ҳато содир шудааст, ё чунин функсия нест; интиҳоб аз рӯйхат сабаби бехато ва тарики худкор ҳарфчиншавии функсия ё дигар амал мегардад; ва амсоли инҳо. Бинобар ин ҳарфчинии матни барнома дар майдони кори худӣ компилятор аз ҳама бехтар аст.

Саволҳо барои тақрор

1. Доир ба муҳити кори 3B C++ B маълумот диҳед.
2. Тарзи насбкунии 3B C++ B –ро ба системаи оператсионии Windows фаҳмонед.

3. Сохтори барномаро дар 3B C++ B фаҳмонед.
4. Қавсҳои операторӣ дар 3B C++ B бо кадом аломатҳо гузошта мешаванд?
5. Методи объектӣ ҳарфчинии матни барномаро фаҳмонед.
6. Барои чӣ ҳарфчинӣ намулдани матни барнома дар худӣ майдони кори компилятор бехтар аст?

Кори мустақилона

1. 3B C++ B –ро бо истифода аз бастаи барномаҳои RAD Studio дар системаи оператсионии Windows насб кунед.
2. Оид ба таърихи сохта шудани 3B C++ B иншо нависед (аз сарсухан ва дигар сарчашмаҳои интернетӣ низ истифода баред).

§4. Технология ва операторҳои дохилкунӣ

Матни асосии барнома ва асоси барномасозиро дар забонҳои барномасозӣ **операторҳо** ташкил медиҳанд. Операторҳо дар забонҳои барномасозӣ аз калимаҳо ва сохтори муайян иборатанд. Ин калимаҳо калимаҳои калидии забони барномасозӣ мебошанд. Ҳар як оператор дорои хосиятҳо ва тарзи кор мебошад. Ин ҷо як намуни таърифи операторро меорем:

Оператор **калимаи махсуси забони барномасозӣ буда, амали муайянеро ба**

компютер нишон медиҳад. Ҳар як оператор намуди умумӣ (сохтор) ва тарзи кори худро дорад.

Номгӯии операторҳои ЗБ C++ В хело зиёданд. Онҳоро ба гурӯҳҳои сода ва мураккаб ҷудо мекунанд.

Барномасозӣ раванди сохтани барномаҳои компютерӣ барои тавассути компютер ҳал намудани мисолу масъалаҳои гуногун ва идора намудани равандҳои гуногун мебошад. Зимни сохтани барномаҳо барои ҳалли мисолу масъала, дар навбати аввал шартҳои онро бодиккат хонда, маълум менамоянд, ки оё он дорои аргументҳои воридшаванда хаст ё не. Агар бошад, пас пешакӣ онҳоро дохил намудан зарур аст, то қимати дигар бузургҳои мисол ё масъала, ки аз ин аргументҳо вобастаанд, ҳисоб карда шаванд. Ин амалро дар барномасозӣ технологияи дохилкунии додаҳои ибтидоӣ тавассути клавиатура меҳисобанд. Додаҳои ибтидоӣ дар ин маврид пас аз ба қор омода гардидани барнома ва дар ҷараёни кори он дохил карда мешаванд. Дохилкунии додаҳои ибтидоӣ аз тарафи истифодабарандаи барнома амалӣ карда мешавад. ЗБ C++ В дорои якчанд операторҳои дохилкунӣ мебошад, ки барои технологияи дохилкунӣ истифода карда мешаванд. Дар аксар мавридҳо онҳоро функсияҳои дохилкунӣ қабул мекунанд.

Бинобар ин омӯзиши операторҳоро аз операторҳои дохилкунӣ ва хориҷкунӣ оғоз менамоем.

Операторҳои дохилкунӣ барои дохил намудани қимати додаҳои ибтидоӣ тавассути клавиатура ва бахшидани онҳо ба тағйирёбандаҳо хизмат мекунанд.

Оператори дохилкунии **scanf** барои ба аргументҳои (тағйирёбандаҳои) типашон гуногуни барнома дохил намудани додаҳои ибтидоиашон тавассути клавиатура дар ҷараёни кори барнома истифода бурда мешавад. Сохтораш чунин аст:

scanf("шакл", &a, &b, &x1, &y4, ...);

Дар ин тарзи навишт қалимаи қалидии **scanf** оператори дохилкунӣ буда, маънояш аз лотинӣ "сканер" аст. "шакл" шакли (формати) намуди дохилкуниро ифода мекунад, ки аз типҳои аргумент вобаста аст. Нақши асосиро дар шакл аломати фоиз "%" дорад. Дар аввали шакл аломати фоиз "%" гузошта шуда, баъдан рамзи типҳои аргумент гузошта мешавад. Рамзи типҳои бештар истифодашаванда **i** – ададии бутун ва **f** – ададии касрӣ ба ҳисоб мераванд. Дар аввал ё охири шакл ҳолигӣ гузоштан мумкин нест. Магнӣ ёрирасонро илова кардан мумкин аст, аммо ба инobat гирифта намешавад ва дар экрани консолӣ бароварда намешавад. Бештараш нагузored. "Шакл" сохторҳои гуногунро дорад, ки поёнтар меомӯзем.

&a, &b, &x1, &y4, ... рӯйхати тағйирёбандаҳое мебошанд, ки барои онҳо бо навбат тавассути клавиатура додаҳои ибтидоиашон дохил карда мешаванд. Ҳангоми зиёда аз якто будан, онҳо аз ҳамдигар бо аломати вергул “,” ҷудо карда мешаванд. Дар назди номи тағйирёбандаҳои типашон ададӣ хатман аломати **&** гузошта мешавад, яъне суроғаи тағйирёбанда гузошта мешавад. Масалан:

а) **scanf("%d", &h);** - як адади бутунро дохил мекунад, ки қимати аргументи **h** мегардад. Агар ҳангоми дохилкунӣ тавассути клавиатура адади ҳақиқиро дохил кунем, пас қисми касриаш ба инобат гирифта намешавад.

б) **scanf("%d,%d,%d",&h,&y,&p);** - се адади бутунро дохил мекунад. Ҳангоми дохилкунӣ се адади бутун дар ин шакл, онҳоро аз ҳамдигар бо аломати вергул “,” ҷудо мекунад: 15,-17,65. Дар натиҷа қимати **h=14**, **y=-17** ва **p=65** мегарданд. Агар ҳангоми дохилкунӣ тавассути клавиатура адади ҳақиқиро дохил кунем, пас қисми касриаш ба инобат гирифта намешавад. Бар ивази аломати вергул “,” дигар аломатро низ истифода бурдан мумкин аст ва ҳангоми дохилкунӣ бояд ба инобат гирифт. Ин тарзро барои дохилкунӣ зиёда аз як аргумент истифода мебаранд.

в) **scanf("%f", &T);** - адади ҳақиқиро дохил мекунад, ки қимати аргументи **T** мегардад.

г) **scanf("%f%f%f", &T, &w, &R);** - се адади ҳақиқиро дохил мекунад, ки қимати аргументҳои **T**, **w** ва **R** мегарданд. Агар пас аз иҷрои ин оператор сатри 2.14/41.7/-8.34 –ро дохил кунем, пас қимати **T=2,14**, **w=41,7** ва **R=-8,34** мегарданд. Тавре мебинем, дар ин шакл аломати ҷудокунанда аломати “/” гирифта шудааст. Бар ивази аломати “/” дигар аломатро низ истифода бурдан мумкин аст ва ҳангоми дохилкунӣ бояд ба инобат гирифт. Ин тарзро барои дохилкунӣ зиёда аз як аргумент истифода мебаранд.

Ин оператор бо технологияи шаклӣ кор мекунад. “Шакл” дар оператори дохилкунӣ **scanf** сатрест, ки дорои мушаххасоти махсус мебошад. Шакли дохилкунӣ муайян мекунад, ки сатри тавассути клавиатура воридшуда ҷӣ гуна бояд тафсир ва қабул карда шавад. Аз сархатҳои пештара маълум аст, ки мушаххасоти аз ҳама бештар дар шакл барои типҳои ададӣ истифодашаванда инҳоянд: **%d** барои ворид кардани ададҳои бутун, **%f** барои ворид кардани ададҳои ҳақиқӣ. Типи тағйирёбандаҳо, ки ҳамчун аргумент истифода мешаванд, бояд то навишта шудани ин оператор дар матни барнома тавсиф карда шуда бошанд. Ин оператор бо речаи муқолама кор карда, технологияи кориаш чунин аст. Ҳангоми иҷро шудани он, иҷрои кори барнома боздошта шуда, компилятори **3B C++ B** ба речаи интизори гузашта, дар экран тирезаи (ё терминали)

алоҳидаи консолӣ пайдо мешавад (Расми 6). Акнун истифодабаранда дар ин тиреза додаҳои ибтидоиро бо ёрии клавиатура дар асоси шакли гузошташуда дохил мекунад. Дар охир тугмаи Enter –ро пахш мекунад. Адади дохилкардашуда дар аввал ҳамчун сатр ҳисобида мешавад. Баъд компилятор худаш аз рӯйи шакли гузошташуда ба типии ададӣ табдил медиҳад. Агар аргументҳои дохилшаванда зиёда аз якто бошанд, пас онҳоро ҳамчун сатр аз рӯйи шакли гузошташуда навишта, тугмаи Enter –ро пахш мекунанд. Дар ҳар ду ҳолат ҳам, пас аз пахши тугмаи Enter додаҳои навишташуда дигар иваз карда намешаванд. Дар ҳарду ҳолат то пахши тугмаи Enter ислоҳ ё иваз кардан мумкин аст. Пас аз пахши тугмаи Enter ҳама додаҳои дохилшуда аз рӯйи шакли гузошташуда ба тағйирёбандаҳо аз рӯйи суроғашон (&) дода мешаванд. Табдиллиҳӣ қатъиян аз рӯйи сохтори шакл сурат мегирад.



Расми 6. Экрани консолӣ

Баъди дохил намудани ҳама додаҳои ибтидоӣ ва пахши тугмаи Enter кори барнома давом меёбад. Ҳангоми дохил намудани додаҳои ибтидоӣ бо ёрии ин оператор, истифодабаранда бояд ба типии ҳар кадоми онҳо ва шакли гузошташуда диққати махсус диҳад. Ҳангоми дохил кардани дигар тип, оператори scanf ҳамон қисми дохилшударо ба инобат мегирад, ки имкони табдилдиҳияш ба типии додашуда бошад. Бо оператори scanf боз дигар шаклхоро истифода мебаранд, ки дар Ҷадвали 3 типии ададии онҳо оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.

Шакл	Типии ададии шакл
%d	Ададии типаш бутун
%i	Ададии типаш бутун
%e	Ададии типаш ҳақиқӣ (намуди экспонетсиалӣ)
%f	Ададии типаш ҳақиқӣ
%g	Ададии типаш ҳақиқӣ
%o	Ададии системаи ҳисобаш ҳаштӣ
%x	Ададии системаи ҳисобаш шонздаҳӣ
%n	Адади бутун, ки ба миқдори рамзҳои хондашудааш баробар аст
%ou	Ададии типаш натуралӣ (бутуни бе аломат)

Дар шаклҳо типи омехтаро низ истифода мебаранд. Барои дар барнома истифодабарии оператори дохилкунии scanf зарурат ба пайваст намудани ягон дастур нест. Масалан, бигузор як қисми матни барнома ин бошад:

```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int i, h, k; float a, w;
    scanf("%f%i %g %d", &a, &k, &w, &i);
    .....
    return 0;
}
```

Аз ин қисми матни барнома дида мешавад, ки дар оператори дохилкунии scanf чор аргумент навишта шудаанд: *a*, *k*, *w*, *i*. Типи *a* ва *w* типи ададии ҳақиқӣ ва типи *k* ва *i* типи адабии бутун мебошанд. Шакли истифода шуда сатри "%f%i %g %d" мебошад. Аргументҳои дохилшаванда дар ин шакл аз ҳамдигар бо аломати холиғӣ " " ҷудо карда шудаанд. Мувофиқан типҳои ададии ҳақиқӣ (*f*), бутун (*i*), ҳақиқӣ (*g*) ва бутун (*d*) гузошта шудаанд. Пайдарпаии типҳои дар шакл гузошта шуда бо пайдарпаии аргументҳои навишташуда мувофиқ мебошанд. Пас аз иҷро гардидаи барнома, масалан, сатри 2.47 67 3.57 41 –ро навишта, тугмаи Enter –ро пахш кунем, дар натиҷа ин аргументҳо соҳиби чунин қиматҳо мегарданд: *a*=2.47, *k*=67, *w*=3.57, *i*=41. Ё худ, агар сатри 21 52.14 -61.01 -8 –ро дохил кунем, пас *a*=21, *k*=52,

w=0.14, *i*=-61 мешавад. Дар ин ҷо ҳангоми навиштани ададҳо ба хато роҳ дода шуд, ки қисме аз аргументҳо қимати дигар қабул карданд. Агар ба ҳар чор аргумент ададҳои бутунро дохил кунем, барнома иҷро гардида, хато содир намешавад. Ё ҳангоми ба *a* ва ба *w* ададии ҳақиқӣ, ба *k* ва *i* адабии бутун бахшидан, аргументҳо қиматҳои дуруст қабул мекунанд ва хато содир намегардад. Танҳо дар ҳолати ё ба *k* ва ё ба *i* додани типии адабии ҳақиқӣ хато содир мегардад.

Бо мақсади мустаҳкамкунии донишҳои ғирифта баъзе мисолу масъалаҳоро дида мебароем. Матни барномашонро бошад, то он ҷое ки маводҳои омӯхтаем ва донишҳо ғирифтаем, меорем, яъне нопурра.

1. Қимати ифодаи зеринро барои додаҳои ихтиёрии аргументҳо ёбед:

$$pt = \frac{s}{c^2 + 3.47} + c$$

Ҳал: Тағйирёбандаҳо *s* ва *c*, ки дар тарафи ростии ифода истифода шудаанд, аргументҳои ифода мебошанд. Аз баски типии онҳо дар шартӣ мисол гуфта нашудааст, пас мустақиман типии онҳоро ададҳои ҳақиқӣ меҳисобанд. Ба онҳо дар ҷараёни кори барнома додаҳои ибтидоияшонро дохил менамоем. Барои ин аз оператори дохилкунии истифода мебаранд.

```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
```



```

{
    float s, c;
    scanf("%f+%f", &s, &c);
    //..... матни барнома давом дорад
    return 0;
}

```

Аломати ҷудокунанда аломати “+” гузошта шудааст. Ҳангоми дохилкунӣ, масалан, сатри $3.78+-0.96$ –ро навишта, тугмаи Enter –ро пахш кунем, пас $s=3.78$ ва $c=-0.96$ мешаванд.

2. Қимати ифодаи зеринро барои додаҳои ихтиёрии аргументҳо ёбед:

$$-5,33r + \frac{2,01f-11,6h}{1,92f-2,37r} - 6,07 \cdot f^2 - \frac{r^{1,26}}{1,2r+19,73}.$$

Ҳал:

```

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float r, f, h;
    scanf("%f%f*%g*%g", &r, &f, &f, &h);
    //..... матни барнома давом дорад
    return 0;
}

```

3. Ду адади натуралӣ дода шудааст. Тақсими бутун ва бақия аз тақсими адади якум ба дуум ёфта шавад.

Ҳал:

```

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{

```

```

int d, j;
scanf("%u/%u", &j, &d);
//..... матни барнома давом дорад
return 0;
}

```

Дар вариантҳои навтари ЗБ C++ B аз оператори дохилкунӣ **scanf_s** низ истифода мебаранд. Микдори параметрҳо, тарзи истифодабарӣ ва тарзи қораш монанд ба **scanf** мебошад.

ЗБ C++ B боз дорои оператори дохилкунӣ **cin** мебошад. Он аз ибораи console input гирифта шудааст, ки маънояш “дохилкунии консолӣ” мебошад. Ба таркиби дастури **iostream** дохил буда, то истифодабарияш дар матни барнома, ин дастурро пайваस्त мекунамд. Онро мавриди омӯзиш қарор медиҳем. Дар аввал худӣ оператор **cin** навишташуда, баъдан ду аломати $>$ пасиҳам $>>$ гузошта мешаванд. Ин ду аломат $>>$ раванди дохилкуниро таъмин менамоянд. Дар давомаш аргументҳо навишта мешаванд ва аз ҳамдигар бо ин ду аломат ҷудо карда мешаванд. Сохтори умумияш чунин аст:

```

cin >> a >> b >> x1 >> y4 ...;

```

Дар ин тарзи навишт **cin** оператори дохилкунӣ буда, **a**, **b**, **x1**, **y4**, ... аргументҳои масъала барои дохилкунӣ ва додани қиматҳои ибтидоӣ онҳо таваассути клавиатура аст. Аргументҳо аз ҳамдигар бо ду аломати “ $>>$ ” ҷудо карда шудаанд ва байни

онҳо гузошта шудаанд. Типи ҳар як аргумент бояд то истифодабарии ин оператор тавсиф шуда бошад. Имкони яқоя истифода бурдан бо типҳои гуногунро дорад. Оператори дохилкунии **cin** монанд ба оператори дохилкунии **scanf** бо речаи муқолама кор карда, тарзи қораш чунин аст. Ҳангоми иҷро шудани он, иҷрои қори барнома боздошта шуда, компилятори **3B C++ B** ба речаи интизорӣ гузашта, дар экран тирезаи (ё терминали) алоҳидаи консолӣ пайдо мешавад (Расми 6). Истифодабаранда дар ин экран додаҳои ибтидоиро дохил мекунад. Дар ҳолати аз яқто зиёд будани додаҳои ибтидоӣ, истифодабаранда метавонад ҳар кадоми онҳоро навишта, аз ҳамдигар бо аломати ҳолиғ (танҳо барои типҳои ададӣ!) ҷудо карда, дар охир тугмаи Enter –ро пахш кунад. Ё пас аз навиштани яқе, тугмаи Enter –ро пахш карда, дигарашро дохил карда, боз тугмаи Enter –ро пахш кунад ва ҳамин ҳел то ба охир давом диҳад. Қадом тарзашро интиҳоб кард, ба ихтиёри худ иштифодабаранда аст. Дар ҳар ду ҳолат ҳам, пас аз пахши тугмаи Enter додаҳои навишташуда дигар иваз карда намешаванд. Дар ҳолати яқум то пахши тугмаи Enter ислоҳ ё иваз қардан мумкин аст. Тавре мебинем технологияи дохилкунии додаҳои тавассути оператори дохилкунии **cin** аз оператори дохилкунии **scanf** фарқ мекардаст. Инчунин зарурати истифодабарии ҳатмии шакл аз байн меравад. Ин технологияи бехатарии дохилкунии тавассути

қлавиатура буда, имкони ба ҳато роҳ додан низ аз байн меравад. Бинобар ин ҳам мутахассисон тавсия медиҳанд, ки истифодабарии оператори дохилкунии **cin** бехтар аст. Ҳангоми истифодабарии ин оператор, пеш аз қалимаи **cin** гузоштани қолиби **std::** зарур аст, яъне **std::cin**. Ё бехтараш, пас аз пайвасти дастури **iostream** сатри қолибии **using namespace std;** –ро менависем.

Бигузор мағни барнома аз сатрҳои зерин иборат бошад:

```
float Df, p;
cin >> s >> c;
```

Баъди иҷрои ин сатрҳои барнома, агар тағйирёбандаҳои **s** ва **c** пешакӣ тасвир нашуда бошанд, пас барнома ҳатогиро эълон менамояд.

Бо мақсади татбиқ ва мустаҳкамкунии до-нишҳои гирифта оид ба оператори дохилкунии **cin** барномаҳои масъалаҳои 1-3 –и дар ҳамин мавзӯ бударо бо истифода аз ин оператор месозем.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float s, c;
    cin >> s >> c;
    // ..... мағни барнома давом дорад
    return 0;
}
```



```

2. #include <iostream>
   using namespace std;
   int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
   {
       float r, f, h;
       cin >> r >> f >> h;
       //..... матни барнома давом дорад
       return 0;
   }

3. #include <iostream>
   using namespace std;
   int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
   {
       int d, j;
       cin >> j >> d;
       //..... матни барнома давом дорад
       return 0;
   }

```

Тавре дар муқоиса бо барномаҳои пештара мебинем, фарқият мавҷуд аст. Аввалан, пайвасти кардани дастури `#include <iostream>` мебошад. Баъдан хангоми дохилкунӣ шакли дохилкуниро истифода намебаранд.

Саволҳо барои тақрор

1. Оператори дохилкунӣ барои чӣ лозим аст?
2. Операторҳои дохилкунӣ дар ЗБ C++ В истифодашавандаро номбар кунед.
3. Тарзи кори оператори дохилкунӣ scanf –ро дар ЗБ C++ В фаҳмонед.
4. Дар навишти оператори `scanf("%u %f %g %g", &w, &V, &V, &wV)` типҳои додаҳои аргументҳои `w`, `V`, `V`, ва `wV` –ро маълум кунед. Кадом аломат ҳамчун аломати ҷудокунанда истифода карда шудааст?
5. Тарзи кори оператори дохилкунӣ cin –ро дар ЗБ C++ В фаҳмонед.
6. Фарқият байни оператори дохилкунӣ scanf ва оператори дохилкунӣ cin –и ЗБ C++ В дар чист?
7. Оё дар оператори дохилкунӣ cin –и ЗБ C++ В шакли дохилкунӣ истифода карда мешавад?
8. Кадом дастур хангоми истифодабарии оператори дохилкунӣ cin –и ЗБ C++ В пешакӣ пайвасти карда мешавад?
9. Сатри қолибии `using namespace std;` барои чӣ лозим аст?

Кори мустакӣлона

1. Баъди иҷрои оператори дохилкунӣ `scanf("%d,%d",&s,&H)` истифодабаранда додаҳои 17 ва -265 –ро бо навбат дохил кард. Қимати аргументҳои `s`, `H` –ро маълум кунед.

2. Баъди иҷрои оператори дохилкунии `scanf("%f+%f", &P, &P)` истифодабаранда додаҳои -12.14 ва 2.78 -ро бо навбат дохил кард. Қимати аргументҳои *P*, *p* -ро маълум кунед.

3. Пас аз иҷрои оператори дохилкунии

`cin >> B >> H`

истифодабаранда додаҳои ададии 6.33 ва -17.2 -ро бо навбат дохил кард. Қимати аргументҳои *B* ва *H* -ро маълум кунед. Оё истифодабаранда додаҳои ададиро дуруст дохил кардааст?

4. Доир ба операторҳои дохилкунии ЗБ `C++ B` ва технологияи истифодабарии онҳо иншо нависед.

§5. Технология ва операторҳои хориҷкунӣ

Дар §4 баъзе барномаҳое сохтем, ки нотаҷом буданд. Мо намеронем, ки он барномаҳо кадом ҷавобҳоро бармегардонанд ва чӣ тавр дар экран инъикос мегарданд. Дар баробари ин ҳолатҳое ҳастанд, ки бояд натиҷаҳои мобайнӣ ва қимати баъзе бузургихоро фаҳмем, баъзе матнҳоро дар экран инъикос кунем. Ин ҳама бо истифода аз технологияи хориҷкунӣ амалӣ карда мешавад.

Технологияи хориҷкуниро дар ЗБ `C++ B` бо истифода аз якчанд операторҳо амалӣ менамоянд. Операторҳои хориҷкуниро, ки меомӯзем, функсияҳои хориҷкунӣ низ меҳисобанд. Онҳо аз ҳамдигар бо тарзи навишт, сохтор ва тарзи қорашон фарқ мекунанд.

Операторҳои хориҷкунӣ барои дар экран консолӣ инъикос намудани натиҷаҳои барнома, натиҷаҳои мобайнӣ ва дигар иттилоот хизмат мекунанд. Инчунин барои ҷоп намудани онҳо ба коғаз тавассути принтер истифода карда мешаванд.

Аввалин оператори хориҷкунӣ, ки дар ЗБ `C++ B` истифода карда мешавад, ин оператори хориҷкунии `printf` (аз калимаи латинии “чопкунӣ”) мебошад. Оператори хориҷкунии `printf` барои хориҷкунӣ аз рӯи шакл истифода карда мешавад. Сохтор ва тарзи истифодабарии ин операторро меомӯзем. Дар ҳолати умумӣ намуд, сохтор ва шакли даъвати оператори хориҷкунии `printf` чунин аст:

`printf("шакл", a, b, x1, y4, ...);`

Дар ин тарзи навишт “шакл” шакли хориҷкуниро ифода мекунад. Нақши асосиро дар оператори хориҷкунии `printf` шакли хориҷкунӣ мебозад. “Шакл” барои нишон додани шакле, ки дар он иттилоот дар экрани консолӣ бароварда мешавад, лозим аст ва онро мавриди омӯзиш қарор медиҳем. Шакли хориҷкунӣ ҳамавақт бо аломати % сар мешавад ва рамзи асосӣ ҳисобида мешавад. Ҳангоми хориҷкунӣ аломати % ва типии гузошташуда бароварда намешаванд. Дар ҳолати умум сохтори

“шакл” чунин аст (параметрҳои дохили [...] буда хатмӣ нест):

```
%[идр][дарозӣ][миқдор][F|N|h||L]мин
```

Аз ин тарзи навишт маълум мегардад, ки параметри хатмӣ буда *мин* аст. Он типии адади роифода карда, рамзҳои тибқи Қадвали 3 интиҳоб ва гузошта мешаванд. Параметри *идр* шакли раифо-созӣ ва идоракунии чопи аломатии адад, ҳолигиҳо, нуктаи қисми касри даҳӣ ва асоси ҷопкуниро (хаштӣ, шонздаҳӣ) ифода мекунад. Параметри *дарозӣ* дарозии майдони роифода карда, миқдори камтарини рамзҳои хориҷшавандаро нишон медиҳад. Параметри *миқдор* миқдори максималии рамзҳои ҷопшаванда ё миқдори камтарини разрядҳои ҷопшавии типии бутуно роифода мекунад. Параметри [F|N|h||L] андозаи мустақиман гузоштаи аргументро тағйир медиҳад. N – нишонаи наздиктар (near), F – нишонаи дуртар, h – short int, I – long, L – long double. Магнҳои ёрирасонро дар дохили шакли хориҷкунӣ илова кардан мумкин аст ва онҳо бетағйир ба экрани консолӣ бароварда мешаванд.

Дар навишти оператор *a, b, x1, y4, ...* тағйирбандҳое мебошанд, ки натиҷаҳои барномаро барои хориҷ намудан дар экрани консолӣ ифода мекунад. Аз шакли хориҷкунӣ катъӣ вобастагӣ доранд. Дигар иттилооти хориҷшаванда низ навишта мешаванд. Матнҳои одие, ки бояд дар экран бароварда шаванд (ё ҷоп карда шаванд), дар

ин оператор дохили шакли хориҷкунӣ зери аломатҳои нохунак “...” навишта мешаванд. Агар натиҷаҳо ва дигар иттилоот аз якто зиёд бошанд, пас онҳо аз ҳамдигар бо аломати “” ҷудо карда мешаванд. Пас аз иҷро шудани ин оператор, курсори матнӣ дар охири сатре, ки иттилооти охириро бароварда шудааст, меистад. Дар ин маврид иттилооти хориҷшавандаи оператори ояндаи хориҷкунӣ дар давоми он сатр мечаспанд ва давом меёбанд. Барои он ки пас аз хориҷкунии иттилооти охириро курсори матнӣ ба аввали сатри нави оянда кӯчад, пас дар шакли хориҷкунии ин оператор аломати \n илова карда мешаванд. Он метавонад дар аввал, мобайн ва охири шакли хориҷкунӣ илова карда шавад. Масалан:

```
printf("a=%d\n", a);  
printf("x=%fn", x);
```

Пас аз иҷрои оператори якумаш дар аввал матни ёрирасони “a=” ба экрани консолӣ бароварда шуда, аз паси он бе аломатии холигӣ қимати ададии тағйирбандаи *a* бароварда мешаванд. Курсори матнӣ ба сатри нав кӯчонида мешаванд. Оператори дуоюмаш иҷро шуда, дар аввал матни ёрирасони “x=” ва аз паси он бе холигӣ қимати ададии тағйирбандаи *x* бароварда мешаванд. Курсори матнӣ ба сатри нав кӯчонида мешаванд. Дар ҳолати қимати ададии *a* ба 14 ва қимати ададии *x* ба -2,35 баробар будан, дар экрани консолӣ чунин натиҷаҳо ҳосил мекунем:

$$a=14$$

$$x=-2.350000$$

Қисми касрии адади ҳақиқӣ дар оператори хориҷкунӣ (дар мисоли мо дуҷум оператор) мустақиман 6 рақам бароварда мешавад. Инро бо истифода аз параметрҳои [дарозӣ] [миқдор] тағйир додан мумкин аст. Масалан:

```
printf("x=%8.2f\n", x);
```

Дар ин шакли хориҷкунӣ 8 қимати аломати [дарозӣ] буда, дарозии умумии тағйирёбандаи x -ро ифода мекунад. 2 бошад, қимати аломати [миқдор] -ро ифода карда, миқдори рақамҳои қисми касрии тағйирёбандаи x -ро барои хориҷ наму-дан нишон медиҳад. Натиҷааш дар экрани консолӣ чунин аст:

$$x = -2.35$$

Тавре мебинем, пас аз матни ёрирасонӣ " $x=$ " сето холигӣ илова карда шуд, зеро ин се холигӣ яққоя бо дарозии адади -2.35 ба 8 баробар мегардад.

Ин ду операторро метавонем дар як оператор нависем: `printf("a=%d\nx=%f\n", a, x)`. Ё худ натиҷаи операторҳои зерин хангоми $y=-5.24$ $z=18$ будан чунин аст:

```
printf("y=%7.3f", y);
```

```
printf("Z=%6d", z);
```

$$y = -5.240Z = 18.$$

Иловатан ба рамзи типҳои ададии дар Ҷадвали 3 буда, боз аз рамзҳои дар Ҷадвали 4 овардашударо истифода мебаранд.

Ҷадвали 4.

Шакл	Типи ададии шакл
%hd	Ададии бутуни типаш short
%hu	Ададии бутуни типаш unsigned short
%hx	Ададии бутуни системаи ҳисобаш шонздаҳӣ, типаш short
%ld	Ададии бутуни типаш long int
%lu	Ададии бутуни типаш unsigned long int
%lx	Ададии бутуни типаш unsigned long int, системаи ҳисобаш шонздаҳӣ
%lf	Ададии ҳақиқии саҳеҳияш дучандаи типаш double

Дар шакли хориҷкунӣ оператори хориҷкунӣ рамзҳои идоракунандаро низ истифода мебаранд, ки бо яке аз онҳо `\n` мо шинос шудем. Дигар рамзҳои хориҷкунӣ дар Ҷадвали 5 оварда шудаанд. Ҳама рамзҳо бо аломати "`\`" оғоз меёбанд ва рамзи асосӣ ҳисобида мешавад. Хангоми хориҷкунӣ бароварда намешавад.

Ҷадвали 5.

Шакл	Типи ададии шакл
\n	Ба аввали сатри нави оянда гузаштан
\r	Гузаштан ба сатри нав ва сутуни қорӣ

\t	Холибандии (табулятсия) горизонталӣ наватӣ
\v	Холибандии (табулятсия) вертикалӣ
\b	Баргаштан ба як рамз ба қафо
\"	Хориҷкунии ноҳунак
\\	Хориҷкунии аломати тақсим
\a	Баровардани садо

Мо бо ду намуд операторҳои ЗБ **C++ B** шинос шудем – дохилкунӣ ва хориҷкунӣ. Онҳо ба мо имкон медиҳанд, ки барномаҳои сохторашон хат-тиро барои ҳалли масъалаҳои барномасозӣ созем.

Барномаҳое, ки дар онҳо ҳама операторҳои навишташуда аз аввал то охир паси ҳам иҷро мегарданд, барномаҳои хатгӣ ном доранд.

Бо мақсади тағбиқи оператори хориҷкунии **printf** ва мустаҳкам намудани донишҳои гирифта, барномаи баъзе масъалаҳоро месозем. Қайд менамоем, ки пас иҷро шудани барнома ва хориҷ шудани натиҷаҳо, экрани консолӣ ҳамонро пӯшида (махкам) мешавад. Бо мақсади раҳой ёфтани дидани натиҷаҳои хориҷшуда, дар охири матни барнома, масалан, ду функсияи **getchar()** илова карда мешаванд.

1. Адади натуралӣ дода шудааст. Худи адад, квадрат ва куби он ёфта, хориҷ карда шавад.

Ҳал: Агар адади додашударо **T** ҳисоб кунем, пас матни барномааш дар ЗБ **C++ B** ин аст:

```
#include <stdio.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int T;
    scanf("%i", &T);
    printf("%i %i %i", T, T*T, T*T*T);
    getchar(); getchar();
    return 0;
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

(ададе, ки зераш як хат гузошта шудааст, аз тарафи истифодабаранда дохил карда шудааст. Ададҳое, ки зерашон ду хат гузошта шудаанд, ҷавоби барнома аст)

17

17 289 4913

Агар шакли хориҷкуниро ба намуни **"%i%i%i"** нависем, яъне холиғихоро нагузорем, пас натиҷаҳои хориҷшаванда бо ҳам мечаспанд: 172894913.

2. Тарафҳои росткунҷа дода шудаанд. Периметр ва масоҳати он ёфта шавад.

Ҳал: Бигузор тарафҳои росткунҷа **a** ва **b** бошанд. Пас периметри он **2(a+b)** ва масоҳаташ ба **ab** баробар мегардад. Матни барномааш дар ЗБ **C++ B** ин аст:

```
#include <stdio.h>
```



```

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float a, b;
    scanf("%f %f", &a, &b);
    printf("Периметри росткунча P=%f\n", Масоҳати
    росткунча S=%f", 2*(a+b), a*b);
    getchar(); getchar();
}

```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

5.21 3.47

Периметри росткунча $P=17.36$ Масоҳати
росткунча $S=8.0787$

3. Дарозӣ ва баландии девори хона бо метр маълуманд. Дар девор се тирезаи андозаашон a ва b метрӣ ҷойгир карда шудааст. Барои рангкунии l м² девор x грамм ранг ва барои як тиреза 5% масоҳаташ ранг сарф карда мешавад. Ҳамагӣ чанд килограмм ранг сарф карда мешавад?

Ҳал: Бигуздор дарозӣ ва баландии девор k ва L бошанд. Пас масоҳати умумии девор $k*L$ ва масоҳати харсе тиреза $3*a*b$ мегардад. Масоҳати қисми боқимондаи девор барои рангкунии $k*L-3*a*b$ мешавад. Микдори ранг, ки барои ҳар се тиреза сарф мешавад, ба $3*a*b*5/100*x/1000$ баробар аст. Пас микдори умумии ранги сарфшаванда ба $(k*L-3*a*b)*x/1000+3*a*b*5/100*x/1000=(k*L*3*a*b*(1-5/100))*x/1000$ баробар аст. Матни барномааш дар 3Б C++ B ин аст:

```

#include <stdio.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float k, L, a, b, x;
    scanf("%f %f %f %f %f", &k, &L, &a, &b, &x);
    printf("Микдори зарурии ранг S=%7.3f", (k*L-3*a*b*(1-5/100))*x/1000);
    getchar(); getchar();
    return 0;
}

```

Масалан, натиҷаи кори барнома тавассути компилятораш ин аст:

102 12 1.26 2.1 21.45

Микдори ранг барои рангкунии $= 26.093043405$ кг.

4. Ду адади натуралӣ дода шудааст. Тақсими бутун ва бақия аз тақсими адади якум ба дуҷум ёфта шаванд. Пас аз ҳар як хориҷкунӣ бо навбат садо дода шавад.

Ҳал: Матни барномааш дар 3Б C++ B ин аст:

```

#include <stdio.h>
#include <iostream>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int m, n;
    std::cin >> m >> n;
    printf("%d \a %d \a", m/n, m%n);
    getchar(); getchar();
    return 0;
}

```


}

57 13

4 5

ЗБ **C++** В боз дорои оператори хоричқунии **cout** мебошад. Фарқаш дар он аст, ки дар ин оператори хоричқунӣ истифодаи шакли хоричқунӣ зарур нест. Фарқи дигараш он аст, ки он ба таркиби дастури **iostream** дохил аст. Бинобар ин онро пешакӣ пайваст мекунанд: **#include <iostream>**. Сатри қолибии **using namespace std;** –ро низ илова мекунанд. Оператори хоричқунии **cout** –ро мавриди омӯзиш қарор медиҳем. Дар аввал худӣ оператор **cout** навишташуда, баъдан ду аломати **<** пасиҳам **<<** гузошта мешаванд. Ин ду аломат **<<** раванди хоричқуниро таъмин менамоянд. Дар давомаш натиҷаи хоричқшавандаи барнома навишта мешавад. Агар зиёда аз як натиҷа хорич қарда шавад, пас ҳар яки он баъди ҳар як ду аломати **<<** бо навбат навишта мешаванд. Сохтори умумияш чунин аст:

count >> P >> c >> k1 >> r4 ...;

Дар ин тарзи навишт **cout** оператори хоричқунӣ буда, **P, c, k1, r4, ...** натиҷаҳои масъала барои хоричқунӣ ва дар экрани консолӣ инъикос намудани онҳо мебошанд. Натиҷаҳои хоричқшаванда аз ҳамдигар бо ду аломати **"<<"** ҷудо қарда мешаванд. Имкони якҷоя истифода бурдан бо типҳои

гуногунро дорад. Имкони истифодабарии матнҳои ёрирасон мавҷуд аст ва зери аломатҳои ноҳунак **"..."** навиштат мешаванд. Масалан, барои барномаи масъалаи 1-ум, оператори хоричқуниашро интрав менависем:

cout <<T << T*T <<T*T*T;

Намунаи натиҷаи кори барнома:

17

17 289 4913

Тавре мебинем, натиҷаҳо бо ҳам часпидаанд. Бинобар ин зарурат ба гузоштани ҳолигиҳо ба миён меояд:

cout << T << " " << T*T << " " <<T*T*T;

Барои масъалаи 2-юм оператори хоричқуниашро бо истифода аз оператори **cout** менависем:

cout << "Периметри росткунча P=" << 2*(a+b) <<" Масоҳати росткунча S=" << a*b;

Намунаи натиҷа:

Барои қимати 4.2 ва 2.54 натиҷаи зеринро ҳосил мекунем:

Периметри росткунча P=13.5 Масоҳати росткунча S=10.6334.

Барои татбиқи оператори хоричқунии **cout** ҳалли баъзе машқҳои барномасозиро дида мебароем.

5. Қимати ифода ёфта шавад:

$$\frac{2,6^2 + 6,37 \cdot 3,1 - 8,9}{7,23 + 1,8^2}$$

Ҳал: Матни барномааш дар ЗБ C++ В ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    std::cout << (2.6*2.6+6.37*3.1-8.9)/(7.23+1.8*
    1.8);
    getch(); getch();
    return 0;
}
```

Натиҷааш: 1.68166.

6. Қимати ифода ёфта шавад:

$$\frac{c - a^2 + b - 2,17}{7,3c^2 + 1,8b^2}$$

Ҳал: Матни барномааш дар ЗБ C++ В ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    double a, b, c;
    cin >> a >> b >> c;
    cout << "Қимат=" << (c-a*a+b-2.17)/(7.3*c*c
    +1.8*b*b);
    getch(); getch();
    return 0;
}
```

Намунаи натиҷа:

1.57 -2.47 0.14

-0.626075

Ё намуни дигари барнома:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float a, b, c;
    scanf("%g %g %g", &a, &b, &c);
    cout << (c-a*a+b-2.17)/(7.3*c*c+1.8*b*b);
    getch(); getch();
    return 0;
}
```

Тавре мебинем, дар раванди барномасозӣ аз оператори дохилкунии scanf ё cin ва аз оператори хориҷкунии printf ё cout истифода бурдан мумкин аст. Кадом тарзапро интиҳоб кард, ба ихтиёри худӣ барномасоз аст.

Технологияи дохилкунии ва хориҷкунии операторҳои cin ва cout дар ЗБ C++ В васеъ карда шуда, имкони истифодабарии функсияҳои идоракунии дохил карда шудааст. Онҳо дар Ҷадвали 6 оварда шудаанд. Дар матни барномаҳои пештара бар ивази функсияи getch() аз функсияи cin.get() истифода бурдан мумкин аст.

Ҷадвали 6

Функсия	Вазифаи функсия
endl	Гузоштан ба аввали сатри нав (монанд ба рамзи '\n')
dec	Гузоштани системаи ҳисобӣ асосаш 10
oct	Гузоштани системаи ҳисобӣ асосаш 8
hex	Гузоштани системаи ҳисобӣ асосаш 16
setbase	Хориҷкунии системаи ҳисобӣ пойгоҳӣ
width(дарозӣ)	Дарозии майдони хориҷкуниро мегузорад
fill('рамз')	Ҳолиғихоро бо "рамзи" гузошташуда пур кардан
precision(саҳеҳӣ)	Гузоштани микдори рақамҳои эътимоднок дар адад (ё микдори рақамҳои қисми касрӣ)
fixed	Нишон медиҳад, ки саҳеҳии гузошташуда ба микдори рақамҳои қисми касрӣ дахл дорад
Showpos	Аломати + -ро барои ададҳои мусбат нишон медиҳад

Функсия	Вазифаи функсия
scientific	Ададро дар шакли экспоненсиалӣ мебарорад
get()	Интизори дохилкунии рамз

7. Радиуси давра дода шудааст. Диаметри давра ва масоҳати доираи он ёфта шуда, дар сатрҳои алоҳида ва то садякӣ хориҷ карда шаванд.

Ҳал: Матни барномааш дар ЗБ C++ B ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float R;
    cout << "Радиуси даврано дохил кунед." <<
endl;
    cin >> R;
    // Бо оператори printf
    printf("Диаметри давра=%7.2f\n Дарозии давра=%7.2f\n Масоҳати доира=%7.2f\n", 2*R, 2*3.14*R, 3.14*R*R);
    // Бо оператори cout
    cout.precision(2);
    cout << "Диаметри давра=" << fixed << 2*R << endl
endl << "Дарозии давра=" << 2*3.14*R << endl
<< "Масоҳати доира=" << 3.14*R*R;
    cin.get(); cin.get();
}
```



```
return 0;
```

```
}
```

Намунаи натиҷа:

Радиуси давраро дохил кунед:

3.21

Диаметри давра= 6.42

Дарозии давра= 20.16

Масоҳати доира= 32.35

Диаметри давра=6.42

Дарозии давра=20.16

Масоҳати доира=32.35

Баъзе масъалаҳои одиро оид ба сохтани барномаҳои ҳаггӣ дида мебароем.

8. Се адади ҳақиқӣ дода шудааст. Онҳоро ба муқобилашон иваз кунед.

Ҳал: Ададҳои бо ҳам муқобил танҳо аз рӯйи аломаташон фарқ мекунанд. Пас ҳар яки онро ба аломати “-“ зарб задан лозим аст. Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float a, b, c;
    printf("Се адади ҳақиқиро дохил кунед: \n");
    cin >> a >> b >> c;
    cout << -a << " " << -b << " " << -c;
```

```
cin.get(); cin.get();
```

```
return 0;
```

```
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Се адади ҳақиқиро дохил кунед

-1.45 41.2 -7.24

1.45 -41.2 7.24

9. Се адади ҳақиқӣ дода шудааст. Миёнаи арифметикӣ ва миёнаи гармоникӣи онҳоро то ҳазорякӣ ёбед.

Ҳал: Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
```

```
{
```

```
    float j, r, y;
```

```
    cout << "Се адади ҳақиқиро дохил кунед:=";
```

```
    cin >> j >> r >> y;
```

```
    cout.precision(3);
```

```
    cout << fixed << (j+r+y)/3 << " " <<
```

```
    3/(1/r+1/j+1/y);
```

```
    cin.get(); cin.get();
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Се адади ҳақиқиро дохил кунед= -3.25 1.68 2.91

0.447 4.753

Ё дигар варианти барнома:

```
#include <stdio.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float j, r, y;
    printf("Се адади хакикиро дохил кунед=");
    scanf("%f %f %f", &j, &r, &y);
    printf("%5.3f %5.3f", (j+r+y)/3, 3/(1/r+1/y));
    getchar(); getchar();
    return 0;
}
```

10. Катетҳои секунҷаи росткунҷа дода шудаанд. Квадрати гипотенузаи онро то садякӣ ёбед.

Ҳал: Мағни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float h, g;
    cout << "Катетҳои секунҷаи росткунҷа=";
    cin >> h >> g;
    cout.precision(2);
    cout << "Квадрати гипотенуза=" << fixed <<
        h*h+g*g;
    cin.get(); cin.get();
    return 0;
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Катетҳои секунҷаи росткунҷа=4.71 2.66

Квадрати гипотенуза=29.26

Саволҳо барои тақрор

1. Оператори хориҷкунӣ барои чӣ лозим аст?
2. Операторҳои хориҷкунӣ 3Б **C++** **B** –ро номбар кунед.
3. Тарзи кори оператори хориҷкунӣ printf –ро дар 3Б **C++** **B** фаҳмонед.
4. Тарзи кори оператори хориҷкунӣ cout –ро дар 3Б **C++** **B** фаҳмонед.
5. Фарқи байни оператори хориҷкунӣ printf ва cout –и 3Б **C++** **B** дар чист?
6. Мафҳуми шакли хориҷкунӣ ва хориҷкунӣ бо шаклро фаҳмонед?
7. Кадом шаклҳои хориҷкунӣ дар 3Б **C++** **B** истифода карда мешаванд?
8. Чӣ тавр хориҷкунӣ ояндаро аз сатри нав огоз намудан мумкин аст?
9. Шакли хориҷкунӣ бо кадом аломат огоз меёбад?
10. Мафҳуми холибандихоро фаҳмонед.

Кори мустақилона

1. Барномаҳои нопурраи дар §4 бударо бо истифода аз операторҳои хориҷкунӣ пурра кунед.

2. Агар кимати тағйирёбандаҳои `v` ва `w` мувофиқан `-21.79864` ва `31.7435684` бошанд, пас аз иҷрои оператори хориҷкунии шакли

```
printf("%7.4f%8.3f", w, v);
```

дар экран кадом иттилоот инъикос мегардад?

3. Пас аз иҷрои операторҳои

```
cin >> S >> r;
```

```
cout.precision(2);
```

```
cout >> fixed >> S+r;
```

истифодабаранда додаҳои ададии `-7.901` ва `8.174` – ро бо навбат дохил кард. Дар экран кадом адад инъикос мегардад?

4. Барномаҳои дар мавзӯ сохташударо бо ивази оператори хориҷкунии `printf` ба `cout` ва баръакс созед. Операторҳои дохилкуниашонро низ бо ҳам иваз кунед.

5. Барномаи ҳалли масъаларо созед: *Ҳазиначи бонк s доллари ИМА –ро аз як мизоч бо қурби f сомонӣ харид. Баъд онро ба мизочи дигар бо қурби 73 дирам зиёдтар фурӯхт. Ҳазиначӣ чанд сомонӣ даромад кард?*

6. Доир ба операторҳои хориҷкунии ЗБ `C++ B` иншо нависед.

7. Доир ба шаклҳои хориҷкунӣ ва технологияи истифодабарии онҳо дар операторҳои хориҷкунии ЗБ `C++ B` иншо нависед.

§6. Функсияҳо ва протокураҳои стандартии адабии математикии ЗБ `C++ B`

ЗБ `C++ B` дорои номгӯи зиёди функсияҳои адабии математикии стандартӣ аст, ки ба таркиби компилятор дохиланд. Мо дар ин мавзӯ ҳама он функсияҳоро омӯхта наметавонем, қисме аз онҳо ро меомӯзем. Боқимондашро дар мавзӯҳои оянда меомӯзем. Ҳар як функсияи адабии математикии стандартӣ хатман дорои **ном**, **аргумент ва кимат** мебошанд. Аргументи дилхоҳ функсия дар дохили қавсҳои (...) навишта мешаванд. Дорои параметрҳои иловагӣ низ буда метавонанд, ки дар дохили қавс аз ҳамдигар бо аломати вергул „“ ҷудо карда мешаванд. Ба худӣ функсия бо номаш муруҷиат карда мешавад. Масалан, функсияи кимати мутлақ дар математика дар шакли $|x|$ навишта мешавад. Дар ЗБ `C++ B` бошад, дар шакли `abs(x)` навишта мешавад, ки дар ин ҷо `abs` номи функсия ва `x` аргументи он аст. Типи аргументаш типии адабии дилхоҳ буда метавонад. Ин функсия танҳо кимати мусбатро бармегардонад, яъне типии адабии дилхоҳи мусбат. Ҳангоми истифодабарии функсияҳо ба типии аргумент ва типии кимати функсия хатман бояд диққат дод ва дуруст истифода кард. Дар ҳолати вайрон кардани типии додаҳо компилятор хато эълон мекунад. Ин хатогиҳо хатогиҳои **ERANGE** ва хатогиҳои **EDOM** буданашон мумкин аст.

Тавре дар §3 кайд карда будем, функсияҳои дар ЗБ `C++ B` мавҷуд буда ва дар матни барнома истифодашаванда мустақиман кор намекунанд.

Онҳо бо истифода аз калимаи дастурдиҳандаи **include** ва **файлҳои китобхонагӣ** пайваст карда мешаванд. Функсияҳои ададии математикии стандартии 3Б C++ B бо истифода аз файлҳои китобхонагии **math.h** ва **Math.hpp** ба матни барнома пайваст карда мешаванд. Онҳоро дастӣ дар шакли зерин менависанд:

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

```
#include <Math.hpp>
```

Дар дигар файли китобхонагӣ буданашон мумкин аст. Функсияҳои ададиро бо тартиби номашон аз рӯи алфавити лотинӣ ва бо қайди файли китобхонагӣ меорем. Агар типашон ададӣ қайд шуда бошанд, пас ҳама ададҳои типашон ҳақиқӣ ва бутунро дар назар доред.

1. Қимати мутлақи адад: **abs(x)**. Типи аргумент ва қиматаш ададӣ мебошанд (**math.h**, **Math.hpp**, **stdlib.h**). Функсияи **fabs(x)** ба ин функсия монанд аст (**math.h**, **Math.hpp**).

2. Арккосинус: **acos(x)**. Типи аргументаш ададӣ дар порчаи $-1 \leq x \leq 1$ мебошад (**math.h**, **Math.hpp**). Бузургии кунҷро бо радиан бармегардонад, ки типаш ададии ҳақиқӣ мегардад.

3. Арксинус: **asin(x)**. Типи аргументаш ададӣ дар порчаи $-1 \leq x \leq 1$ мебошад (**math.h**, **Math.hpp**). Бузургии кунҷро бо радиан бармегардонад, ки типаш ададии ҳақиқӣ мегардад.

4. Арктангенс: **atan(x)**. Типи аргументаш ададӣ мебошад (**math.h**, **Math.hpp**). Бузургии кунҷро бо радиан бармегардонад, ки типаш ададии ҳақиқӣ мегардад.

5. Яклухткунӣ то адади бутун: **ceil(x)**. Типи аргументаш ададӣ мебошад (**math.h**, **Math.hpp**). Типи қиматаш ададӣ буда, хурдтарин адади бутуни аз қимати аргументаш **x** калон бударо бармегардонад.

6. Косинус: **cos(x)**. Типи аргументаш ададӣ буда, бузургии кунҷро бо радиан ифода мекунад (**math.h**, **Math.hpp**). Типи қиматаш ададӣ дар порчаи $-1 \leq x \leq 1$ мебошад.

7. Косинуси гиперболий: **cosh(x)**. Типи аргументаш ададӣ аст (**math.h**, **Math.hpp**). Типи қиматаш ададӣ буда, косинуси гиперболии кунҷи **x** –и бо радиан бударо бармегардонад.

8. Тақсими бутун ва бақия аз тақсими бутун: **div(m,n)**. Типи аргументҳояш **m, n** ва қиматҳояш ададии бутун мебошанд (**math.h**, **Math.hpp**, **stdlib.h**). Функсияи **div(m,n)** сохтори мураккаб дорад ва ин тавр истифода карда мешавад:

```
div_t p=div(m,n);
```

div_t як намуд типӣ додаҳои сохторӣ мебошад. Дар натиҷа ба тағйирёбандаи **p** ду адади бутун бахшида мешавад ва ин тавр маълум мегарданд: **p.quot** – қимати тақсими бутун ва **p.rem** – бақия аз тақсим. Масалан, $\text{div}_t \text{rs} = \text{div}(59, 7) : 8 \text{ ва } 3; \text{div}_t$

$rs = \text{div}(-59, -7) : 8$ ва -3 ; $\text{div } t \text{ rs} = \text{div}(59, -7) : -8$ ва 3 ; $\text{div } t \text{ rs} = \text{div}(-59, 7) : -8$ ва -3 .

9. Экспонетсиал: **exp(x)**. Функция нишондиҳандагии асосаш адади доимии $e: e^x$ (**math.h**, **Math.hpp**). Экспонентаи адади x –ро бармегардонад. Типи аргументаш ададӣ буда, типии қиматаш ададии ҳақиқӣ мебошад.

10. Яклухткунӣ то адади бутун: **floor(x)**. Типии аргументаш ададӣ мебошад (**math.h**, **Math.hpp**). Типии қиматаш ададӣ буда, калонтарин адади бутуни аз қимати аргументаш x хурд бударо бармегардонад. Монанд ба ин функцияи **int(x)** истифода бурда мешавад.

11. Логарифми натуралӣ: **log(x)**. Логарифми асосаш адади доимии e буда (**math.h**, **Math.hpp**). Логарифми натуралии адади x –ро бармегардонад. Типии аргументаш ва қиматаш ададии мусбат мебошанд.

12. Логарифми даҳӣ: **log10(x)**. Логарифми асосаш адади 10 буда $\log_{10} x$ (**math.h**, **Math.hpp**). Логарифми даҳии адади x –ро бармегардонад. Типии аргументаш ва қиматаш ададии мусбат мебошанд.

13. Логарифми дуй: **Log2(x)**. Логарифми асосаш адади 2 буда $\log_2 x$ (**math.h**, **Math.hpp**). Логарифми дуии адади x –ро бармегардонад. Типии аргументаш ва қиматаш ададии мусбат мебошанд.

14. Логарифм: **LogN(a,x)**. Логарифми асосаш адади a буда $\log_a x$ (**math.h**, **Math.hpp**). Логарифми

адади x –ро аз рӯйи асоси a бармегардонад. Типии аргументаш, асосаш ва қиматаш ададии мусбат мебошанд.

15. Қисми касриии адади ҳақиқӣ: **modf(x,&y)**. Типии аргументаш ададӣ мебошад (**math.h**, **Math.hpp**). Типии қиматаш ададии ҳақиқӣ буда, қисми касриии қимати аргументи x –ро (бо ҳисоби аломаташ) бармегардонад. Қисми бутунашро ба y мебахшад. Масалан: $\text{modf}(11,t)=0$; $\text{modf}(2.9,r)=0.9$; $\text{modf}(-11,m)=0$; $\text{modf}(-2.9,K)=-0.9$. *Функцияи алоҳида барои ҷудокунии қисми бутун дар ЗБ C++ ва B мавҷуд нест, дар ин маврид аз ҳамин функцияи истифода мебаранд.*

16. Адади калонтарин аз ду адад: **max(x,y)**. Типии аргументҳояш ададӣ мебошанд (**math.h**, **Math.hpp**, **stdlib.h**). Типии қиматаш ададии ҳақиқӣ буда, адади калонтаринро аз байни ду адади x ва y бармегардонад.

17. Адади хурдтарин аз ду адад: **min(x,y)**. Типии аргументҳояш ададӣ мебошанд (**math.h**, **Math.hpp**, **stdlib.h**). Типии қиматаш ададии ҳақиқӣ буда, адади хурдтаринро аз байни ду адади x ва y бармегардонад.

18. Дарача: **pow(a,x)**. Дарачаи асосаш адади a ва нишондиҳандааш адади $x : a^x$ (**math.h**, **Math.hpp**). Типии асосаш, нишондиҳандааш ва қиматаш интавранд: а) ҳамааш ададии мусбат; б) ҳангоми типии асосаш a адади ҳақиқии манфӣ будан, типии нишондиҳандааш x бояд ададии бутун бошад; в)

хангоми типии асосаш a ададии мусбат будан, типии нишондихандааш x ададӣ шуда метавонад; g) хангоми типии асосаш a адади бутуни манфӣ будан, типии нишондихандааш x бояд адади бутун бошад. Монанд ба ин функцияи функцияҳои **Power** ва **IntPower** истифода бурда мешавад: **Power(x,y)**, **IntPower(x,m)**. Функцияи **Power(x,y)** адади x -ро ба дараҷаи y мебардорад. Функцияи **IntPower(x,m)** адади x -ро ба дараҷаи бутуни m мебардорад.

19. Яклукткунии адад то разряди додашуда: **SimpleRoundTo(x,m)**. Типии аргументаш x ададии Extended ва m ададии натуралӣ мебошад. Ин функция адади x -ро то разряди m яклукт мекунад (**Math.hpp**). Типии қиматаш ададӣ мебошад.

20. Синус: **sin(x)**. Типии аргументаш ададӣ буда, бузургии кунҷро бо радиан ифода мекунад (**math.h**, **Math.hpp**). Типии қиматаш ададӣ дар порчаи $-1 \leq x \leq 1$ мебошад.

21. Синуси гиперболий: **sinh(x)**. Типии аргументаш ададӣ аст (**math.h**, **Math.hpp**). Типии қиматаш ададӣ буда, синуси гиперболии кунҷи x -и бо радиан бударо бармегардонад.

22. Решаи квадратии адад: **sqrt(x)**. Типии аргумент ва типии қиматаш ададии мусбат буда, решаи квадратӣ аз адади x -ро бармегардонад (**math.h**, **Math.hpp**).

23. Тангенс: **tan(x)**. Типии аргументаш ададӣ буда, бузургии кунҷро бо радиан ифода мекунад (**math.h**, **Math.hpp**). Типии қиматаш ададӣ мебошад.

24. Тангенс гиперболий: **tanh(x)**. Типии аргументаш ададӣ аст (**math.h**, **Math.hpp**). Типии қиматаш ададӣ буда, тангенс гиперболии кунҷи x -и бо радиан бударо бармегардонад.

Номгӯии функцияҳои стандартии ададии математикӣ дар ЗБ **C++ B** зидд карда шудааст. Дар он дар охири номи функцияҳои овардашуда харфи l (аз калимаи long) илова карда шуда, функцияҳои нав дохил карда шудаанд. Масалан **sinl**, **cosl**, **coshl**. Онҳо бо типҳои ададии бандакӣ long доштаи long int ва long double ва типии Extended истифода карда мешаванд. Тарзи дигари навишти функцияҳои тригонометрии чапа дохил карда шудаанд. Он функцияҳо бо файлҳои китобхонагишон дар **Ҷадвали 7** оварда шудаанд.

Ҷадвали 7.

Навишти функция	Типии қимат / типии аргумент	Номи функция	Файл
acosl(x)	long double / long double	Аркосинуси кунҷ	math.h Math.hpp
ArcCos(x)	Extended / Extended	Аркосинуси кунҷ	math.h Math.hpp
ArcCosh(x)	Extended / Extended	Аркосинуси гиперболий	math.h Math.hpp
ArcSin(x)	Extended / Extended	Арксинуси кунҷ	math.h Math.hpp
ArcSinh(x)	Extended /	Арксинуси	math.h

ArcTan2(y,x)	Extended / Extended, Extended	гиперболий Арктангенс кунчи (Y/X)	Math.hpp math.h Math.hpp
ArcTanh(x)	Extended / Extended	Арктангенс кунч	Math.hpp
asinl(x)	long double / long double	Арксинуси кунч	math.h Math.hpp
atan2(y,x)	double / double y, double x	Арктангенс кунчи (Y/X)	math.h Math.hpp
atan2l(y,x)	long double / long double, long double	Арктангенс кунчи (Y/X)	math.h Math.hpp
Cosh(x)	Extended / Extended	Косинуси гиперболий	math.h Math.hpp
coshl(x)	long double / long double	Косинуси гиперболий	math.h Math.hpp
cosl(x)	long double / long double	Косинуси кунч	math.h Math.hpp
Cotan(x)	Extended / Extended	Котангенс кунч	math.h Math.hpp
SinCos(x)	void Extended Theta, Extended &Sin,	Синус ва косинуси кунч (ду киматро бармегардонад)	math.h Math.hpp

	Extended &Cos		
Sinh(x)	Extended / Extended	Синуси гиперболий	math.h Math.hpp
sinhl(x)	long double / long double	Синуси гиперболий	math.h
sinl(x)	long double / long double	Синуси кунч	math.h Math.hpp
Tan(x)	Extended / Extended	Тангенс кунч	math.h Math.hpp
Tanh(x)	Extended / Extended	Тангенс гиперболий	math.h Math.hpp
tanh(x)	long double / long double	Тангенс гиперболий	math.h Math.hpp
tanl(x)	long double / long double	Тангенс кунч	math.h Math.hpp

Дар баробари функцияҳои стандартии адади,
дар ЗБ C++ B аз **протседураҳо** истифода меба-
ранд, ки онҳо ба ин функцияҳо монанданд, вале
фарқиат низ мавҷуданд. Протседураҳои ададии
истифодашаванда инҳоянд:

25. Ивази байниҳамдигарии кимати ду тағйирё-
банда: **swap(z,t)**. Кимати **z** –ро бо кимати **t** ва
кимати **t** –ро бо кимати **z** байниҳам иваз мекунад.
Типи додаҳои **z** ва **t** бояд яхела бошанд. Масалан,
агар **r=-2.35** ва **u:=-7.2** бошанд, пас баъди иҷрои
протседураи **std::swap(r,u)** кимати **r=-7.2** ва **u=2.35**
мешаванд.

Фаркият байни функция ва процедура дар он аст, ки процедура қимати баргардонандаро ба худӣ аргумент мебахшад, бо операторҳои хоричкунӣ (§5) ва бахшиш (§7) яқоя истифода карда намешаванд. Инчунин дар аргументи процедурахо ҳатман тағйирёбанда навишта мешавад, на қимати он, тавре дар мисолҳои боло мебинем. Масалан, барои функцияи тангенс, навиштҳои $a=\tan(h)$, $v=\tan(42)$, $\text{cout} << \tan(12) << \tan(u)$ дурустанд ва кор мекунад. Навиштҳои $\text{swar}(18)$, қимат ё параметр) ва $\text{swar}(\text{қимат ё параметр}, 47)$ дар процедурахо нодурустанд.

Тавре аз ин рӯйхат мебинем, ЗБ **C++ B** дорои хама функцияҳои логарифмӣ мебошад. Аз функцияҳои тригонометрӣ бошад, дорои функцияҳои арккотангенс ва котангенс гиперболий нест. Дар ҳолати зарурӣ бо истифода аз формулаҳои математикӣ, ки вобастагии ин функцияҳоро бо дигар функцияҳои тригонометрӣ нишон медиҳанд, ин масъала ҳалли худро меёбад. Дар рӯйхат яқчанд функцияҳои яқлуктунӣ ва ҷудокунӣ қисми бутуну касрӣ дида мешаванд. Дар Ҷадвали 8 вобаста ба баъзе қиматҳои аргумент қиматҳои бармегардондаи ин функцияҳо оварда шудаанд. Ин ҷадвалро дида баромада, омӯхта, фарқиатҳоро муайян кардан мумкин аст.

Ҷадвали 8

Функция	-15	7.23	-5.5	-4.5	-3.5	-	-
						2.99	0.51

ceil(x)	-15	-7	-5	-4	-3	-2	0
floor(x)	-15	-8	-6	-5	-4	-3	-1
Функция	11.	12.	13.	17.3	19.9	2	39.5
я	5	5	5	2	9	7	1
ceil(x)	12	13	14	18	20	2	40
floor(x)	11	12	13	17	19	2	39

Аргументи функция метавонад адади дилхоҳ ё ифодаи арифметикӣ вобаста ба типашон бошад. Тавре қайд кардем, ҳангоми истифодабарии дилхоҳ функция дар матни барномаҳои ЗБ **C++ B**, дар навбати аввал номи функцияро навишта, баъдан қавси кушодаро мегузоранд. Паёмакҳои ёридиҳанда пайдо мешаванд. Аргументро навишта, қавсро мепошанд. ЗБ **C++ B** боз тарзи дигари истифодабарии функцияҳоро дорад, ки барномасозии объекттарой-самтӣ мебошад. Мо бо он низ шинос ҳастем ва онро методи объектӣ меноманд (§2). Дар ин метод аввал худӣ аргументро навишта, аломати нуқта “.”-ро мегузоранд. Рӯйхате кушода мешавад, ки дар он баъзе аз функцияҳои омӯхтаамон дохил аст. Функцияро аз рӯйхат ёфта, бо мушак интихоб мекунем, ё курсорро ба рӯйш бурда, тугмаи Tab – ро пахш мекунем. Инчунин бо пахши ҳарфи аввали номи функция, курсор ба рӯйи он ном мекунад. Ҳолатҳое ҳастанд, ки функция дар рӯйхат поёнтар ҷойгир аст, зеро гуруҳбандӣ карда

шудаанд. Дар ин тарз, агар аргумент танҳо аз як тағйирёбанда иборат бошад, қавсҳо барои аргумент истифода карда намешаванд. Дар ин методи барномасозӣ рӯйхат ҳамчун объект баромад мекунад.

Методи объектӣ ва тарзи интихоби функция аз рӯйхат кори барномасозро осон мегардонад. Зеро вобаста ба типи тағйирёбанда ё ифодаи пеш аз “.” гузошта шуда, функцияҳои мувофиқ дар рӯйхат пайдо мегарданд. Лекин дар рӯйхат на ҳама функцияҳо мавҷуд буда метавонанд. Дар оянда хангоми омӯختани дигар функцияҳо ин тарз низ истифода карда мешавад.

Аломатҳои амалҳои арифметикӣ, типи доимию тағйирёбандаҳо ва функцияҳои омӯхташуда имкон медиҳанд, ки ифодаҳои ададио арифметикии ба таври математикӣ навишташударо ба **ЗБ** **C++ В** табдил диҳем. Бо ин мақсад якчанд мисолхоро дида мебароем.

а) $-3,72+2,5 \cdot 13,87+(65,41-102):11,37+9,46:2,61;$

б) $-3,72+2,5 \cdot 13,87+(65,41-102)/11,37+9,46/2,61$

$$\frac{51,73+16}{126,13-15} + \frac{99,24-11 \cdot 4,7}{82,1:19+9:2,7} - 29,12 \cdot 5,72^4 -$$

$$\frac{301,71}{31,8:1,2+39,7:2,7},$$

$(51,73+16)/(126,13-15)+(99,24-11 \cdot 4,7)/(82,1/19+9/2,7)-29,12 \cdot \text{pow}(5,7,2,4)-301,71/(31,8 \cdot 1,2+39,7 \cdot 2,7)$

в) $7,81x + \frac{7,31x-141,7y}{19,2y-2,37x} - 31,78 \cdot x^{2,3} - \frac{y^{3,71}}{19,2x+129,17},$

$7,81 \cdot x+(7,31 \cdot x-141,7 \cdot y)/(19,2 \cdot y-2,37 \cdot x)-31,78 \cdot \text{pow}(x,2,3)-\text{pow}(y,3,71)/(19,2 \cdot x+129,17)$

г) $\frac{a+13y}{2a+3b} - \left(\frac{ab+5,1b}{7,7b+ab^{3,1}} \right)^{2,13} + \frac{7a+9b}{\frac{ab+7,6}{4,12+b}},$

$(a+13 \cdot y)/(y-3,14 \cdot a)/(2 \cdot a+3 \cdot b)-\text{pow}((a \cdot b+5,1 \cdot b)/(7,7 \cdot b+a \cdot \text{pow}(b,3,1)),2,13)+(7 \cdot a+9 \cdot b)/((a \cdot b+7,6)/(4,12+b))$

ғ) $\sin^2 x + \sqrt{|tgy - 0,014|} + \ln(xy) - \log_x |y + 1,45|;$

$\text{pow}(\sin(x),2)+\text{sqrt}(\text{abs}(\tan(y)-0,014))+\log(x \cdot y)-\text{LogN}(x,\text{abs}(y+1,45))$

д) $e^{-\cos(z)} + \frac{\arctg \sqrt{t}}{2 \sqrt{t+x^2}} - 4,79 \arcsin(x+t) - \frac{|1+\sin t|+\sqrt[4]{x}}{(e^{t+x}+\ln|\arccos z|)},$

$\exp(-\cos(z))+\text{atan}(\text{sqrt}(t))-4,79 \cdot \text{asin}(x+t)-(\text{abs}(1+\sin(t))+\text{pow}(x,1/4))/(\exp(t+x)+\log(\text{abs}(\text{acos}(z))))$

е) Барои мисоли а) қимати ифода то хурдтарин адади бутуни аз қиматаш калон буда яклухт карда шавад:

$\text{ceil}(-3,72+2,5 \cdot 13,87+(65,41-102)/11,37+9,46/2,61)$

ё) Барои мисоли д) қимати ифода то калонтарин адади бутуни аз қиматаш хурд буда яклухт карда шавад:

$\text{floor}(\exp(-\cos(z))+\text{atan}(\text{sqrt}(t))-4,79 \cdot \text{asin}(x+t)-(\text{abs}(1+\sin(t))+\text{pow}(x,1/4))/(\exp(t+x)+\log(\text{abs}(\text{acos}(z)))))$

Тавре аз мисолҳои овардашуда мебинем, дилхох ифода дар ЗБ C++ В дар намуни як сатр навишта мешаванд. Дар ҳолати дар як сатр ҷойгир нашудани ифода, давоми он ба таври худкор ба сатри дигар мекӯчад ва давом меёбад. Инчунин барномасоз худ метавонад як қисми ифодаро, аз дилхох ҷояш, бо паҳши тугмаи Enter ба сатр(ҳо)и дигар кӯчонад. Ҳолатҳое мешаванд, ки як қисми ифода аз майдони кори компилятор берун (тарафи рост) монад. Ин маънои онро надорад, ки ифода то охир ҳарфчинӣ нашудааст, ё ба инобат гирифта нашавад.

Барномаи ҳалли масъалаи зеринро тартиб медиҳем: Ададҳои доимии π ва e -ро то ҳазорякӣ ва ҳосили зарби онҳоро то садякӣ бароред.

Ҳал:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    cout << floor(M_PI*1000)/1000 << " " <<
    floor(exp(1.0)*1000)/1000 << endl;
    cout << floor(M_PI*exp(1.0)*100)/100;
    getch(); getch();
}
```

Ҷавобаш доимо 3.141, 2.718, 8.53 мебошад.

ЗБ C++ В дорои як функсияе мебошад, ки бо истифода аз он ҳаҷми хотираи ишғолкунадаи типӣ додаҳо, тағйирёбанда ё ифодаро маълум мекунанд. Ин функсия **sizeof(...)** буда, номаш функсияи андоза аст. Дар дохили қавсҳо бар ивази ... номи тип, тағйирёбанда ё ифода навишта мешавад. Масалан агар хоҳем, ки типӣ додаҳои ададии бутуни **int** чӣ қадар хотираро банд мекунанд, функсияи **sizeof(int)** -ро истифода мебарем. Агар оператори ҳориҷкунӣ **cout** -ро истифода барем:

```
cout << sizeof(int);
```

мебинем, ки дар ҷавоб 4 -ро нишон медиҳад, яъне 4 байт хотираро банд мекунанд (Ҷадвали 1). Барои барномаи сарахати пештара, барои маълум намудани ҳаҷми хотираи зарурӣ ба ифодаи **loor(M_PI*exp(1.0)*100)/100**, ин функсияро ин тавр истифода мебарем:

```
cout << sizeof(floor(M_PI*exp(1.0)*100)/100);
```

Дар ҷавоб 8 байтро ҳосил мекунем.

Саволҳо барои тақрор

1. Аргумент ва қимати функсия гуфта, чиро мефаҳмед?
2. Функсияҳои тригонометрии дар ЗБ C++ В бударо номбар кунед.
3. Кадом функсияҳои тригонометрӣ дар ЗБ C++ В нест ва чӣ бояд кард?

4. Функсияҳои логарифмии дар ЗБ C++ B бударо номбар кунед.

5. Функсияи pow дар ЗБ C++ B барои чӣ истифода бурда мешавад?

6. Функсияҳои яклукткунии ЗБ C++ B –ро номбар кунед.

7. Фарқияти байни функсияҳои дар Ҷадвали 8 бударо муайян кунед.

8. Тарзи интихоби функсияро бо методи объектӣ (барномасозии объектгарой) фаҳмонед.

9. Функсияи андоза sizeof(...) барои чӣ истифода бурда мешавад?

Кори мустақилона

1. Ҳисоб кунед: а) $\text{pow}(4.1, 2) + \sqrt{121}$ б) $\text{LogN}(4., 64.) - \sqrt{5.29} + \log 10(100.) - \text{Log2}(64.) - \text{abs}(-7.1)$.

2. Ҳисоб кунед: а) $\text{ceil}(-15.34) - \text{floor}(6.19) + \text{pow}(3., 4)$ б) $\text{floor}(7.67) + \text{int}(1.44) - \text{floor}(-4.12) + \text{ceil}(13.179)$ в) $\text{int}(8.28) + \text{floor}(3.4) - \text{SimpleRoundTo}(-70.532, 2) + \text{floor}(-5.77)$.

3. Ифодаҳои ба таври математикӣ бударо ба ЗБ C++ B нависед:

а) $63, 14 + 32, 45 - 82, 13 : 3, 57 + 6, 987 \cdot 7, 3 + (2, 46 - 3, 47) \cdot 9, 4$;

б) $\left| \text{ctg} \frac{g+3.1d}{\cos g+4.1} \right| + \sqrt[3]{\cos d + \sin g} + \frac{\arctg d}{2 + \cos d g} + \log_g e^{tgd}$.

в) Барои мисоли в) –и дар мавзӯ буда кимати ифода то ҳазорякӣ яклукт карда шавад.

4. Агар кимати $q=6, 24$ ва $x=7, 67$ бошад, пас кимати онҳоро баъди иҷрои протсекураи $\text{swar}(q, x)$ маълум кунед.

5. Бо истифода аз функсияи андозаи $\text{sizeof}(\dots)$ дурустии андозаи хотира, ки типҳои дар Ҷадвали 1 ва Ҷадвали 2 ишғол мекунамд, санчида шавад.

6. Оид ба функсияҳои логарифмии ЗБ C++ B иншо нависед.

7. Доир ба мафҳуми яклукткунӣ ва функсияҳои яклукткунии ЗБ C++ B иншо нависед.

§7. Технология ва операторҳои бахшиш

Оператори бахшиш дар ЗБ C++ B барои ба як тағйирёбанда бахшидани кимати ягон тағйирёбандаи дигар, доимӣ, ифодаи ададӣ ё арифметикӣ хизмат мекунад. Намуди умумияш (сохтораш) хело сода буда, чунин аст:

$$A = B;$$

Дар ин тарзи навишт A номи тағйирёбандае мебошад, ки ба он кимат бахшида мешавад. Аломати “=” амали бахшишро мефаҳмонад. B адад, рамз, сатр, тағйирёбандаи дигар, доимӣ, ифодаи ададӣ ё арифметикӣ мебошад. Кимати B муайян карда шуда, ба тағйирёбандаи A бахшида мешавад. Дар ҳолати B адад будан, он ададро **литерал** меноманд. Гузоштани аломатҳои холигӣ дар

навишти оператори бахшиш шарт нест, яъне тарзи навишти $A = B;$, $A = B;$, $A = B;$ низ дурустанд. Ин операторро ба маънои “баробар” ё “баробарӣ” фаҳмидан ё қабул кардан нодуруст аст. Зеро он маънои баробарино надорад ва аз ин ҷост, ки онро “бахшиш” қабул кардаанд.

Тарзи кори оператори бахшиш ин тавр аст: дар навбати аввал қимат ва типҳои кимати B , ки дар тарафи ростии аломати “=” истодааст, маълум карда мешавад. Баъд ин кимати ёфташуда ба A , ки дар тарафи чапи аломати “=” истодааст, бахшида мешавад. Қимати A дар ягон суроғаи хотира нигоҳ дошта мешавад. Агар то ин дам A дорои қимат буда, дар хотира нигоҳ дошта шуда бошад, пас он аз он суроға нест шуда, кимати нави A дар ҳамон суроға нигоҳ дошта мешавад.

Оператори бахшиш дорои чунин хосиятҳо:

1. Типи ҳама тағйирёбандаҳо ва доимӣҳо, ки дар тарафи ростии аломати “=” истифода карда мешаванд, бояд пешакӣ тавсиф карда шуда бошанд. Дар ҳолати баръакс ҳатогии “Номи номуайяни ...” эълон карда мешавад;

2. Типи тағйирёбандаи A бояд пешакӣ тавсиф карда шуда бошад, ё дар ҳамон сатр бо истифодаи яке аз калимаҳои калидии **типҳо** (**int**, **float**, **double**, **string**, **char**, ...) тавсиф карда шавад, масалан:

Ё **int** $A = B;$;
float $A = B;$;

3. Қимати ҳама тағйирёбандаҳо, ки дар тарафи ростии аломати “=” истифода карда мешаванд, бояд пешакӣ маълум бошанд. Дар ҳолати баръакс кимати тағйирёбандаи типаш ададӣ 0 (сифр) ва типаш рамзию сатрӣ “” (холӣ) ҳисобида мешавад, ё ягон ҳато эълон карда мешавад;

4. Типи A бо типҳои B бояд яхела бошад, ё типҳои B тариқи худкор ба типҳои A оварда шавад. Дар ҳолати баръакс ҳатогии типҳо ё имкони набудани табдилдиҳӣ эълон карда мешавад.

Ҳосияти 4-ро дар мисоли типҳои ададӣ маънидод мекунем.

а) **float** $af=11.21$; **int** $z=31$; **double** $F = af*z+z/af$;
Дар ин ҳолат ягон ҳато эълон намегардад, зеро типҳои F типҳои ададӣ ҳақиқӣ мегардад. Типҳои ададӣ $af*z+z/af$ низ типҳои ададӣ ҳақиқӣ аст. Пас кимати F дуруст ҳисоб карда шуда, тахминан 350.275391 аст.

б) **float** $чқ = 11.21$; **short** $z=31$; **short** $F = чқ*z+z/чқ$;

Дар ин ҳолат ягон ҳато эълон намегардад, типҳои F типҳои ададӣ бутун мегардад, ҳарчанд типҳои ададӣ $чқ*z+z/чқ$ типҳои ададӣ ҳақиқӣ аст. Он ба таври худкор ба типҳои ададӣ бутун табдил мегардад. Қимати F дар натиҷа ба 350 баробар мегардад. Қисми касриаш партофта мешавад (яклухт не). Бо ҳолати а) муқоиса кунед.

в) **int** $чқ = 11$; **short** $z=-18$; **short** $F = чқ*z+z/чқ$;

Дар ин ҳолат ягон хато эълон намегардад. Типи F ва типи ифодаи $чқ*z+z/чқ$ типи ададии бутун мегарданд. Қимати $чқ*z=-198$ ва қимати $z/чқ=-1$ гардида, қимати F дар натиҷа ба -199 баробар мегардад. Қисми касрӣ надорад, зеро ҳама тағйирёбандаҳои дар ифода буда типи ададии бутунанд.

Мисолҳои дар §2 дидаамон оид ба тарзи 1 ва 2-и тавсифи тағйирёбандаҳо мисоли операторҳои бахшиш мебошанд. Масалан:

```
int чқ= 21; short По=-19; float Th= -44.72;
double Kj =40.99; float Роx=96.0; float
Паf=108.0; int x=0;
```

```
char Гп="в"; char Hj= "6"; char jj="т"; string
Kt= "Мохӣ"; string Ur="Book"; string
yh="7683"; string Rs="Домаш";
```

```
int Ту= 53.47 (қиматаш 53 мегардад); short us =
442.98 (қиматаш 442 мегардад); float чRw = -
6819 (қиматаш -6819.0 мегардад);
```

Мисолҳои дар §6 мисоли операторҳои бахшиш мебошанд, танҳо дар онҳо қисми рости оператори бахшиш оварда шудааст. Масалан, ифодаи зеринро ба ЗБ C++ B менависем:

$$u = 3,1e^{\sin x} + \frac{\cos \sqrt{x+t}}{2,7\sqrt{|z-t|} + x^2} - \arctg(2z + tx) - \sin^3 z.$$

а) Тағйирёбандаи u пешакӣ тавсиф карда шудааст:

```
u=3.1*exp(sin(x))+cos(sqrt(x+t))/(2.7*sqrt(abs(z-t))
+x*x)-atan2(2*z+t*x,1)-pow(sin(z),3);
```

б) Тағйирёбандаи u пешакӣ тавсиф нашудааст, типаш муайян буда, бо типи ифода мувофиқ аст:

```
float u = 3.1*exp(sin(x))+cos(sqrt(x+t))/(2.7*
sqrt(abs(z-t))+x*x)-atan2(2*z+t*x,1)-
pow(sin(z),3);
```

в) Тағйирёбандаи u пешакӣ тавсиф нашудааст, бояд типаш ададии бутун гардад (масалан, int):

```
int u = 3.1*exp(sin(x))+cos(sqrt(x+t))/(2.7*
sqrt(abs(z-t))+x*x)-atan2(2*z+t*x,1)-
pow(sin(z),3);
```

г) Ба яқчанд тағйирёбанда қимати як тағйирёбандаи дигар ё ягон доимиро бо як оператори бахшиш бахшидан мумкин аст: $a2=a3=a1=d$; . Дар ин маврид қимати тағйирёбандаи d, ки пешакӣ маълум аст, бо навбат ба тағйирёбандаҳои a1, a3 ва a2 бахшида мешавад. Дар натиҷа ҳар чор тағйирёбанда a2, a3, a1, d соҳиби қимати якхела мегарданд. Типи ҳамаашон бояд якхела бошанд.

Ҳангоми бениҳоят дароз будани ифодаи ба ЗБ C++ B навишта шуда, онро мумкин аст, ки ба якчанд оператори бахшиш ҷудо кунем. Масалан, барои ифодаи дар сарҳати пештара оварда шуда барои ҳолати б):

```
float u = 3.1*exp(sin(x));
u=u+cos(sqrt(x+t))/(2.7*sqrt(abs(z-t))+x*x)
u=u-atan2(2*z+t*x,1)-pow(sin(z),3);
```


Мисолҳои дар §1 овардашуда низ мисоли операторҳои бахшиш мебошанд, танҳо қисми чапашон нест. Масалан, қимати ифодаи зеринро меёбем:

$$\frac{13,11}{17,15} + \sqrt{21,1} - \frac{27}{31,1} + e^{2,91} + \sin 15.$$

Қимати ин ифодаи ададиро ихтиёран ба ягон тағйирёбанда, масалан ба ҚФ мебахшем. Типи ҚФ пешакӣ маълум нест ва бояд бо типии ифода мувофиқ бошад. Пас

double ҚФ := 13.11/17.15+sqrt(21.1)-
27/31.1+exp(2.91)+sin(15.0);

Дар фарқият аз ифодаи сархати пештара, қимати ин ифода доимо яқтост, ки тақрибан ба 23.496824 баробар аст. **Супориш:** ин ифодаро тарзе нависед, ки қиматаш то ҳазорякӣ барояд.

Бо мақсади мустаҳкамкунӣ ва тағбиқи донишҳои омӯхтамон, баъзе машқҳои оиди барномасозӣ дида мебароем ва барномаҳои онро месозем.

1. Аъзои якум ва фарқи прогрессияи арифметикӣ дода шудааст. Чор аъзои аввалин ва суммаи онҳоро ёбед.

Ҳал: Тавре аз шартӣ масъала мебинем, қимати аъзои якум ва фарқи прогрессияи арифметикӣ аддан маълум нестанд ва онҳоро дар барномасозӣ ихтиёӣ интихоб мекунанд ё бо истифода аз оператори дохилкунӣ дохил менамоем, масалан 4,37 ва 2,61. Номгузори ба тағйирёбандаҳо

(индентификатор), ки дар шартӣ масъала аниқ оварда нашудаанд, низ ихтиёӣ буда, ба ихтиёри худи барномасоз вогузошта мешавад. Масалан, аъзои якумро a1 ва фарқро d номгузори мекунем. Аъзоҳои дигарро a2, a3 ва a4 ва суммаро бо S номгузори мекунем. Пас матни барномааш ин мегардад:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float a1, d, a2, a3, a4, S;
    cin >> a1 >> d;
    a2=a1+d; a3=a2+d;
    a4=a3+d; S=a1+a2+a3+a4;
    cout << a1 << " " << a2 << " " << a3 << " " <<
    a4 << " Суммашон =" << S;
    getch(); getch();
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

4.37 2.61

4.37 6.98 9.59 12.2 Суммашон =33.14

Варианти дигари барнома:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
```

```
    float a1, d, a2, a3, a4, S;
```



```

cin >> a1 >> d;
a2=a1+d; a3=a2+d;
a4=a3+d; S=a1+a2+a3+a4;
printf("%5.3f, %5.3f, %5.3g, %5.3g, %5.3g, S);
=%5.3g", a1, a2, a3, a4, S);
getchar(); getchar();
}

```

2. Асосҳои трапетсия ва баландии он маълуманд. Хати миёнаи трапетсия ва масоҳати онро ёбед.

Ҳал: Матни барномаашро меорем.

```

#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
float a, b, h, xmt, masoxat;
cout << "Асосҳои трапетсия а, b ва баландии он
h=";
scanf("%f %f %f", &a, &b, &h);
xmt =(a+b)/2; masoxat = xmt*h;
cout << "Хати миёнаи трапетсия =" << xmt <<
endl;
cout << "Масоҳат трапетсия =" << masoxat;
getchar(); getchar();
}

```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Асосҳои трапетсия а, b ва баландии он h= 5.31
3.21 1.58

Хати миёнаи трапетсия =4.26

Масоҳат трапетсия =6.7308

3. Адади чоррақама дода шудааст. Миёнаи арифметикии рақамҳои онро бо саҳеҳии то даҳазорякӣ ёбед.

Ҳал: Қайд мекунем, ки агар шартӣ чунин масъалаҳо ба рақамҳои он вобаста бошад, пас он адад адади натуралӣ аст. Ададҳои чоррақама ва рақамҳояшон ба типии *short* мувофиқанд. Барои ёфтани рақами якуми адади натуралӣ (аз чап ба рост), худӣ ададро ба 10^{n-1} тақсим мекунанд, ки дар ин ҷо n микдори рақамҳои адад аст. Дар мисоли мо $адад / 1000$. Рақами охирони адади натуралӣ бақия аз тақсими худӣ адад ба 10 мебошад: $адад \% 10$. Рақамҳои байни рақами якум ва охирон бударо бо роҳҳои гуногун меёбанд. Матни барномаашро меорем.

```

#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
short адад, r1, r2, r3, r4;
cout << "Адади натуралии чоррақамаро дохил
кунед:";
cin >> адад;
r1=адад/1000; r2=адад/100%10;
r3= адад /10 % 10; r4 = адад % 10;
float ma=(r1+r2+r3+r4)*10000;

```



```

ma=ma/4/10000;
cout << "Рақамҳои адад = " << r1 << " " << r2 << " " << r3 << " " << r4 << endl;
cout << "Миёнаи арифметикии рақамҳо = " <<
ma;
getchar(); getchar();
}

```

4. Ду адади серақама дода шудааст. Рақами якуми адади якумро бо рақами охирони адади дуюм ва рақами якуми адади дуюмро бо рақами охирони адади якум иваз карданд. Қимати мутлақи фарқи ададҳои ҳосилшударо ёбед. Рақамҳо аз чап ба рост ҳисобида шаванд.

Ҳал: Матни барномаашро меорем.

```

#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    short ad1, ad2, r1, r2;
    cout << "Ду адади серақамаро дохил кунед.";
    cin >> ad1 >> ad2;
    r1 = ad1/100; r2 = ad2%10; ad1 = ad1 %100 + r2*100;
    r1 = ad1%10; r2 = ad2/100; ad2 = ad2%100 + r1*100;
    cout << "Ададҳои ҳосилшуда = " << ad1 << " " <<
    ad2 << endl;
    ad2 = abs(ad1 - ad2);

```

```

cout << "Қимати мутлақи фарқи ададҳои
ҳосилшуда = " << ad2;
getchar(); getchar();
}

```

Ақсар мавридҳои ҳастанд, ки қимати худӣ тағйирёбанда бо истифода аз оператори бахшиш кам, зиёд, маротиба кам ва маротиба зиёд карда мешавад ва амсоли инҳо. Масалан, $s=s+1$, $t=t+5$, $w=w-1$, $k=k-j$, $x=x*x$, $\bar{n}=\bar{n}/2$, ... Ба оператори бахшиш монанд, дар ЗБ C++ В боз дигар операторҳои бахшиш дохил карда шудаанд. Ин операторро **операторҳои бахшиш бо аломатҳо** ном мебаранд ва дар ин шакл навишта мешаванд: $++$, $--$, $+=$, $-=$, $*=$, $/=$. Бо истифода аз ин операторҳо мисолҳои овардашударо ин тавр менависанд: $s++$, $t+=5$, $w--$, $k-=j$, $x*=x$, $\bar{n}/=2$. Масалан, ҳангоми $\bar{q}\bar{n}=1.2$ будан, қимати оператори бахшиши $\bar{q}\bar{n}*9$ ба 10.8 баробар мегардад; ҳангоми $wq=-3.3$ будан, қимати оператори бахшиши $wq/=3$ ба -1.1 баробар мегардад. Операторҳои бахшиш бо аломатҳои $++$ ва $--$ буда, мувофиқан қимати тағйирёбандаи аз пешашон бударо ба 1 зиёд ва ба 1 кам мекунад. Онҳоро мувофиқан инкремент ($++$) ва декремент ($--$) ном мебаранд. Инчунин монанд ба операторҳои бахшиши $+=1$ ва $-=1$ мебошанд.

5. Адади натуралӣ дода шудааст. Адади пешоянд ва пасоянди онро маълум кунед.

Ҳал: Матни барномаашро меорем.


```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
```

```
    int j;
    cout << "Адади натуралӣ ="; cin >> j;
    j--; cout << "Адади пешоянд=" << j << endl;
    j+=2; cout << "Адади пасоянд=" << j;
    cin.get(); cin.get();
    return 0;
}
```

6. Воҳиди ченаки вақт бо *сония* дода шудааст ва адади калон аст, масалан 3467964 *сония*. Онро ба намуди ... соат ... дақиқа ... *сония* ифода кунед.

Ҳал: Матнӣ барномашро меорем.

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int j, st;
    cout << "Адади калон (сония) ="; cin >> j;
    st=j/3600; cout << st << "соат ";
    j=st*3600; st=j/60;
    cout << st << "дақиқа ";
    j=st*60; cout << j << "сония";
    cin.get(); cin.get();
}
```

```
return 0;
}
```

7. Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

$$w = r^t + \frac{|r - t|}{7.8 - \sin r} + \sqrt{r^2 + t^2} - \frac{\cos t^2}{tg^2 r}.$$

Ҳал: Бо методи табдил додани ифодаи математикӣ ба ЗБ C++ B шинос ҳастем. Матнӣ барномаш дар ЗБ C++ B:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
```

```
    float r, t;
    cout << "Ададҳои ҳақиқии r ва t -ро дохил кунед" << endl;
    cin >> r >> t;
    float w=pow(r,t)+abs(r-t)/(7.8-sin(r))+sqrt(r*r+t*t)-cos(t*t)/pow(tan(r),2);
    cout << 'w=' << w;
    getch(); getch();
}
```

8. Се адади натуралӣ дохил карда мешаванд. Барномае созад, ки адади якумро ба 17% ва адади дуюмро ба 31% кам карда, харду адади ҳосилшударо бо адади сеюм ҳамчун кунад. Адади

сеюми ҳосилшударо ба 19% зиёд кунад. Ҳар се адади ҳосилшуда бароварда шаванд.

Ҳал: Матни барномаашро меорем:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int a1,a2,a3;
    cout << "Се адади натуралиро дохил кунед";
    cin >> a1 >> a2 >> a3;
    a1=a1*17/100; a2=a2*31/100;
    a3+=a1+a2; a3+=a3*19/100;
    cout << a1 << " " << a2 << " " << a3;
    cin.get(); getchar();
}
```

9. Қимати ифодаи ададиро ёбед:

$$\frac{72,91}{77,16} - \sqrt{\frac{37,16}{77,16} + \frac{\cos 45^\circ}{\tan 48^\circ}} + \log_7 42 + \arccos 0,014.$$

Ҳал: Дар барномасозӣ ифодаҳои ададӣ низ истифода карда мешаванд ва онҳо аз ягон тағйирёбанда вобаста нестанд. Қимати ҷунин ифодаҳоро бо истифода аз як оператори хоричқунӣ меёбанд. Матни барномаашро меорем:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <Math.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
```

```
printf("%f", (72.91/77.16-sqrt(37.16)+cos(45.0)/
tan(48.0)+ LogN(7.0,42.0)+acos(0.014)));
getchar(); getchar();
}
```

Ҳангоми иҷро намудани ин барнома он танҳо як қимати ифодаро бармегардонад ва дар экрани консолӣ инъикос мекунад: -1.235681.

10. Аъзои якум ва фарқи прогрессияи арифметикӣ маълум аст. Аъзои n-уми прогрессияи арифметикӣ ёфта шавад.

Ҳал: Матни барномаашро меорем:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float a,d; int n;
    cout << "n=";
    cin >> a >> d >> n;
    a=a+(n-1)*d;
    cout << "Аъзои " << n << " -ум =" << a;
    cin.get(); getchar();
    return 0;
}
```

Саволҳо барои тақрор

1. Оператори бахшиш барои чӣ лозим аст ва кадом корро иҷро мекунад?

2. Оператори бахшиши ЗБ C++ В чӣ тавр навишта мешавад?

3. Тарзи кори оператори бахшиши ЗБ C++ В –ро фаҳмонед.

4. Хосиятҳои оператори бахшиши ЗБ C++ В –ро номбар кунед.

5. Операторҳои бахшиш бо аломати ЗБ C++ В –ро номбар карда, бо мисолҳо фаҳмонед.

Кори мустақилона

1. Оператори бахшиши ифодаи зеринро дар C++ В нависед:

$$f = \left| \sin \frac{1,4g+d}{2g+4,1} \right| + \sqrt[4]{\left| \operatorname{tg} d + ctgg \right|} + \frac{\operatorname{arcsind} + 3,1}{\ln^3 g} + \lg |\operatorname{arctgd}|.$$

2. Воҳиди ченаки дарозӣ бо см дода шудааст ва адади калон аст, масалан 7518,65 см. Онро ба намуди ... м ... дм ... см ... мм ифода кунед.

3. Воҳиди ченаки иттилоот бо бит дода шудааст ва ҳаҷман калон аст, масалан 326921 бит. Онро ба намуди ... Мб ... Кб ... Байт ... Бит ифода кунед.

4. Агар $v=4$ бошад, пас ҳисоб кунед: а) $v+=25$; б) $v-=17$; в) $v*=13$; г) $v/=2$; ғ) $v+=-1,4$; д) $v--2,4$; е) $v*=-2,1$; ё) $v/=-2$; ж) $v++$; з) $v--$.

5. Қисми бутун ва қисри решаи кубӣ аз адади ҳақиқии додашударо ёбед. Қисми қасрӣ то 5 рақам бароварда шавад.

6. Доир ба операторҳои бахшиши ЗБ C++ В ва тарзи кори онҳо иншо нависед.

§8. Генератори ададҳои тасодуфӣ ЗБ C++ В

Нақши генератсияи (тавлиди) ададҳои тасодуфӣ (ГАТ) дар илми информатика хело калон аст. Дар барномасозӣ масъалаи умумӣ ва муҳим ба ҳисоб меравад. Соҳаҳои дигари истифодабарии ГАТ бозиро, моделиронӣ, криптография, тестҳо, хеш-алгоритм ва амсоли инҳо мебошад. Ҳангоми коркарди методҳои гуногун, аз ҷумла методи Монте-Карло низ истифода карда мешаванд. Мақсади мо дар ин мавзӯ танҳо шинос шудан ва омӯختани функсияҳои ГАТ мебошад. Ин функсияҳо мавриди омӯзиш қарор медихем.

1. **random(x)**. Типи аргументаш **x** ададии ҳақиқӣ аст. Ин функсия як адади натуралӣ тасодуфиро дар фосилаи $[0; x)$ бармегардонад. Яъне типӣ қиматаш адади натуралӣ аст. Масалан, ҳангоми иҷрои сатри $R=\text{random}(15,43)$ қимати **R** ба адади тасодуфӣ баробар мегардад, ки онро **random** бармегардонад ва аз адади 15,43 хурд мебошад.

2. **rand()**. Ин функсия бе аргумент (**void**) буда, як адади тасодуфиро дар фосилаи аз $[0; \text{RAND_MAX})$ бармегардонад. Типӣ қиматаш типӣ ададии натуралӣ мебошад. Агар хоҳем, ки ин функсия ягон адади натуралӣ тасодуфӣ аз адади натуралӣ **m** хурд бударо баргардонад, пас ин функсияро бо аломати амали бақия аз тақсим яққоя истифода мебарем: **rand() % m**. Масалан:

rand()%58 тасодуфан адади натуралиро бармегардонад, ки аз адади 58 хурд аст.

3. **_lrand()**. Ин функция бе аргумент (*void*) буда, як адади тасодуфиеро дар фосилаи аз $[0; 2^{31}-1]$ бармегардонад. Типи киматаш типии ададии натурали мебошад.

Функцияҳои ГАТ -ии **gandom**, **rand** ва **_lrand** ададҳои натуралиро бармегардонанд. Барои он ки адади манфии бутунро баргардонанд, пас дар назди номи онҳо аломати минус “-” гузошта мешавад: **-gandom**, **-rand** ва **-lrand**. Агар хоҳем, ки ягон адади ҳақиқиро баргардонанд, пас онҳоро ба ягон адади ҳақиқӣ зарб ё тақсим намудан зарур аст. Масалан: **-11*_lrand()**; **-8*_rand()**; **-21*_random(1254)**; **1.7*_lrand()**; **8.72*_rand()**; **random(1254)/2.74**. Ё худ, агар хоҳем, ки функцияи ГАТ -ии **rand** ягон адади бутунро баргардонад, онро дар шакли **rand()%m-n** навиштан мумкин аст. **m** ва **n** ададҳои натуралианд.

Функцияҳои ГАТ -ии **gandom**, **rand** ва **_lrand** вобаста ба ҳамаи як кимати аргумент ё беаргумент ҳар дафъа доимо як киматро бармегардонанд. Агар хоҳем, ки ҳар дафъа киматҳои гуногунро баргардонанд, пас амали тасодуфкуниро то истифодабарии ин функцияҳо иҷро мекунам. Амали тасодуфкунӣ бо функцияи **randomize** сурат мегирад. Ин функция беаргумент (*void*) ва бекимат (*void*) буда, дар шакли **randomize()** навишта мешавад.

Забонҳои барномасозии насли нави коркард шудаанд, ки онҳо дорои бештари номҳои ГАТ мебошанд. Инчунин онҳо метавонанд ададҳои ҳақиқӣ ва зиёда аз якчанд ададҳоро баргардонанд. Масалан, имконоти номбаршуда дар забони барномасозии **PascalABC.Net** [2] дида мешаванд.

Мисол: барои кимати аргументҳо: a – натурали, b ва x – ҳақиқӣ буда, ки бо истифода аз ГАТ муайян карда мешаванд, кимати ифодаи зерин ёфта шавад:

$$u = \frac{2,3 - \cos(x-b)}{1,7 - \sin(a-x)} + tg^a(2,3x + 2,6b).$$

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    randomize();
    int a= random(59);
    float b= rand()%101*11.22, x= rand()/2.3;
    cout << b << ' ' << x << endl;
    float u=(2.3-cos(x-b))/(1.7-sin(a-x))+pow(a,tan(2.3*x+2.6*b));
    cout << "u=" << u;
    cin.get(); cin.get();
    return 0;
}
```


Бо истифода аз ГАТ ва операторҳои хориҷкунӣ имкон дорем, ки шартҳои ифодаҳо, муодилаҳо ва масъалаҳо тайёр намуда, дар экранӣ компютер инъикос кунем. Ин гуна барномаҳои компютерӣ аксар мавридҳо ба омӯзгорони фанҳои математика ва информатика ёрии калон мерасонад. Мисоли чунин барномаҳо меорем.

1. Дар муодилаи одии $ax + b = c$ аъзоҳои бо истифода аз ГАТ генератсия ва маълум карда шаванд (ин дар оянда барои тартиб додан ва ҳал намудани муодилаҳо зарур аст).

Ҳал: Матни барномашро меорем:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    randomize();
    int a=rand()%50-30; int b=rand()%60;
    int c= -rand()%80+102;
    cout << a << "x + " << b << " = 0" << endl;
    cin.get(); cin.get();
    return 0;
}
```

2. Дар экранӣ компютер якчанд ифода ва муодилаи инъикос карда шаванд, то хонанда онҳоро дида, дар дафтараи ҳал намояд. Ҳар боре ки барнома аз нав

ба кор омода мегардад, ададҳои дар ифода ва муодилаҳо буда тағйир ёбанд.

Ҳал: Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    randomize();
    cout << rand()%50 << '+' << rand()%29 << '=' <<
    endl << rand()%93 << '.' << rand()%21 << '=' <<
    << endl << "x + " << rand()%33 << '=' <<
    << rand()%101 << endl << rand()%104 << "-x=" <<
    rand()%24;
    cin.get(); cin.get();
    return 0;
}
```

Як намунаи натиҷаи барнома:

```
29+11=
77-10=
x+11=47
33-x=20
```

Саволҳо барои тақрор

1. Функсияҳои ГАТ дар ЗБ **C++ B** бударо номбар кунед.
2. Функсияи random ва тарзи истифодабарии онро дар ЗБ **C++ B** фаҳмонед.

3. Функция `rand` ва тарзи истифодабарии онро дар ЗБ C++ В фаҳмонед.

4. Функция `_lrand` ва тарзи истифодабарии онро дар ЗБ C++ В фаҳмонед.

5. Оё шуданаш мумкин аст, ки функция `random(88)` доимо қимати 45-ро баргардонанд?

6. Оё қимати функцияи `rand` ба 0 (сифр) баробар шуда метавонад?

7. Чӣ кор бояд кард, то ГАТ ададҳои бутуни манфиро низ баргардонанд?

8. Чӣ кор бояд кард, то ГАТ ададҳои ҳақиқиро низ баргардонанд?

9. Кадом функция истифода карда мешавад, то ГАТ ҳар дафъа ададҳои гуногунро баргардонанд?

10. Оё ГАТ дар ЗБ C++ В имкони баргардонидани зиёда аз як ададро доранд?

Кори мустақилона

1. Қимати функцияи `random(92)` кадом ададҳо шуда метавонанд?

2. Қимати функцияи `rand()%19` кадом ададҳо шуда метавонанд?

3. Қимати функцияи `_lrand()%43` кадом ададҳо шуда метавонанд?

4. Барои қимати аргументҳо, ки ададҳои ҳақиқӣ буда, бо истифода аз ГАТ муайян карда мешаванд, қимати ифодаи зерин ёфта шавад:

$$r = 3,4e^{g-w} + \operatorname{ctg}(1,2w - 8,7g) - \frac{\sqrt{|w-5|}}{\sin g + 1,78} + \sqrt[3]{w}.$$

5. Оид ба ГАТ ЗБ C++ В иншо нависед.

§9. Массивҳо дар ЗБ C++ В

Гуруҳи бузургҳои (тағйирёбандаҳо ва доимиҳо) индексдор ва дорои номи ягона бударо, ки типашон яхелаанд, дар барномасозӣ **массив** номидаанд. Массив яке аз мафҳумҳои бунёдӣ (фундаменталӣ) дар илми барномасозӣ бахисоб рафта, ҳангоми коркарди додаҳои типашон якхела ва микдорашон зиёд буда татбиқ карда мешаванд. Массивҳо дар барномасозӣ ду хел мешаванд – **статикӣ** ва **динамикӣ**. Ҳар як массив дорои ном, **чӯзҳо**, дарозӣ (ё андоза), ченак ва тип мебошад. Мисоли массив ин аст:

B(b₁, b₂, b₃, ..., b_{n-1}, b_n);

Дар ин тарзи навишт В – номи массив мебошад. (b₁, b₂, b₃, ..., b_{n-1}, b_n) чӯзҳои массив буда, микдорашон N-то мебошанд. **Дарозӣ ё андозаи массив** ба миқдори чӯзҳои баробар аст. Тарзи кӯтоҳи навишти массив дар ин маврид **b_i, i=1;n** мебошад. Рақамгузории индексҳои массив бо тип додаҳои тартибӣ сурат мегирад, яъне аз чанд то чанд. Типи додаҳои тартибӣ дар ин маврид ададҳои бутун мебошанд. Ба ҳар як массив хотира ҷудо карда шуда, ба чӯзҳои бо ном ва индексаш муроҷиат карда мешавад. Хотира барои массивҳо дар зинаи компилятсия тақсим карда шуда, ҳангоми кори барнома ҷудо мегардад. Минбаъд аз

нав таксим карда намешавад. Чузъҳои массив аз ҳамдигар бо рақаи индексашон фарқ мекунанд. Массивҳо якченака, дученака ва бисёрченака мешаванд. Ченаки массив аз рӯи микдори индексҳо дар чузъҳои маълум карда мешавад. Массиви В дар мисоли овардашуда массиви якченака аст, зеро чузъҳои он дорои як индекс мебошанд. Мисоли массиви дученака ин аст:

$$A \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1m-1} & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2m-1} & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nm-1} & a_{nm} \end{pmatrix}$$

Тарзи кӯтоҳи навишти массиви дученака дар ин маврид a_{ij} , $i=1; n$, $j=1; m$ мебошад. a_{11} , a_{12} , $\dots$, a_{1m} , a_{21} , a_{22} , $\dots$, a_{2m} , $\dots$, a_{n1} , a_{n2} , $\dots$, a_{nm} чузъҳои массиви дученака мебошанд. Тавре мебинем, массиви дученака дорои ду индекс аст, дар ин мисол i ва j . Массиви мазкур аз m сутун ва n сатр иборат аст. Индекси j рақаи тартибии сутун ва индекси i рақаи тартибии сатре, ки дар буриши онҳо чузъи массив ҷойгир аст, нишон медиҳанд. Тавре аз курси математика медонем, массивҳои дученакаро матритса меноманд. Мо низ аз калимаи матритса истифода мебарем. Микдори чузъҳои матритсаи овардаамон a_{ij} ба $m \cdot n$ баробар аст. Дар ҳолати $m=n$ будан, массивро массиви (матритсаи) квадратӣ меноманд. Мо дар ин китоб, бештар бо омӯхтани массивҳои якченака ва дученака маҳлуд мешавем. Агар калимаи “ченак” дар массив исти-

фода нашуда бошад, пас он массиви якченака аст. Массиви якченака маҷмӯи чузъҳои типашон якхела ва дар як сатр ҷойгир буда мебошад.

Омӯзиши массивҳоро аз массивҳои статикӣ оғоз мекунем, ки он аз технологияи кӯҳнаи барномасозӣ боқӣ мондааст. Ҳар як массиви статикиро дар ЗБ C++ В пешакӣ тасвир мекунанд. Ҳангоми тасвиркунии массив номи он, андозаи он (аз ҷанд то ҷанд) ва типаш нишон дода мешаванд. Массивҳои статикиро дар дохили блок пеш аз истифодабариаи тасвир кардан мумкин аст. Микдори чузъҳои массиви статикӣ тасвиршударо дар барнома кам ё зиёд намуდან мумкин нест.

Тасвиркунии массиви статикӣи якченака аз **типаи** ва **номаи** оғоз гардида, дар шакли зерин сурат мегирад:

тип **н_массив**[**Андоза**];

Дар ин шакли навишт **тип** типии массивро ифода мекунад (нигар §1, Ҷадвали 1). **н_массив** номи массив мебошад, ки бо истифода аз он ба чузъҳои массив муроҷиат карда мешавад. **Андоза** микдори чузъҳои (дарозии) массивро ифода мекунад, ки индексҳои массив қабул карда метавонанд. **Андоза** адади натуралӣ, ё доимии типаш натуралӣ, ё ифодае шуда метавонад, ки қиматаш адади натуралӣ аст. Ченаки **Андоза** дар дохили кавсҳои квадратӣ (аломати порча [...]) навишта мешавад ва бояд то тасвиркунии массив маълум бошад. Рақамгузори индекси массив аз 0 (сифр) оғоз

меёбад ва сарҳади поёнии массив хисобида мешавад. Сарҳади болоии массив ба *Андоза*-1 баробар аст. Ба ҳар як массив дар хотираи компютер ҳаҷми муайян ва ба ҳар як чӯзъаш катак чудо карда мешавад. Ҳаҷми хотираи ҷудошаванда аз *тип* ва *Андоза* -и массив вобаста аст. Якчанд массивҳои типашон якхела бударо бо нишон додани тип дар як сатр навиштан мумкин аст. Дар ин маврид онҳоро аз ҳамдигар бо аломати вергул “,” чудо карда, андозаи ҳар кадоми онҳо нишон дода мешавад:

тип *n_массив1*[*Андоза*], *n_массив2*[*Андоза*],
n_массив3[*Андоза*], ...;

Мисолҳо:

1) *int* *ms*[18];

Массиви номаш *ms* ва типаш ададии бутуни *int* –ро иборат аз 18 чӯзъ тасвир мекунад. Дар хотираи компютер 18 катак ва ҳаҷми 72 байт хотира чудо карда мешавад (аз Ҷадвали 1 маълум аст, ки барои тип *int* 4 байт хотира чудо мегардад, пас $4 \cdot 18 = 72$ байт мешавад);

2) *float* *mas*[23];

Массиви номаш *mas* ва типаш ададии ҳақиқии *float* –ро иборат аз 23 чӯзъ тасвир мекунад. Дар хотираи компютер 23 катак ва ҳаҷми 92 байт хотира чудо карда мешавад (аз Ҷадвали 2 маълум аст, ки барои тип *float* 4 байт хотира чудо мегардад, пас $4 \cdot 23 = 92$ байт мешавад);

3) *short* *w*[9];

Массиви номаш *w* ва типаш ададии бутуни *short* –ро иборат аз 9 чӯзъ тасвир мекунад. Дар хотираи компютер 9 катак ва ҳаҷми 18 байт хотира чудо карда мешавад (аз Ҷадвали 1 маълум аст, ки барои тип *short* 2 байт хотира чудо мегардад, пас $2 \cdot 9 = 18$ байт мешавад);

4) *long double* *U*[17];

Массиви номаш *U* ва типаш ададии ҳақиқии *long double* –ро иборат аз 17 чӯзъ тасвир мекунад. Дар хотираи компютер 17 катак ва ҳаҷми 170 байт хотира чудо карда мешавад (аз Ҷадвали 2 маълум аст, ки барои тип *long double* 10 байт хотира чудо мегардад, пас $10 \cdot 17 = 170$ байт мешавад);

Қимати чӯзъҳои массиви навтасвиршуда дар мисоли 1) ва 2) пешакӣ маълум нестанд. Микдори чӯзъҳои массив дар мисоли 1) ба 18 ва дар мисоли 2) ба 23 баробар аст. Мисолҳои дигар:

int *Q*[13];
float *St*[28];

Барои массиви *Q* чӯзъҳояш ($q_0, q_1, q_2, \dots, q_{11}, q_{12}$), чӯзъҳои массиви *St* ($st_0, st_1, \dots, st_{26}, st_{27}$) мебошанд. Якчанд массивҳои типашон якхела бударо дар як сатр тасвир кардан мумкин аст, масалан:

int *Mac*[5], *Mac1*[17], *Mac2*[26];
float *Mc*[9], *Mc1*[13], *Mc2*[16];

Аз мисолҳои овардашуда равшан аст, ки сарҳади болоии массив ҳатман нишон дода мешавад.

Ба чузъҳои массиви тасвиршуда бо номи массив ва рақами индексаш дар дохили кавсҳои квадратӣ мурочиат мекунамд. Масалан, ба чузъҳои массиви тасвиршудаи `float Mas1[14]` бо тарзи `Mas1[3]`, `Mas1[12]`, `Mas1[1]`, `Mas1[13]`, ... мурочиат мекунамд. Дар ҳолати умум ба чузъи массиви тасвиршуда бо тарзи `Mas1[k]` мурочиат карда мешавад, ки дар ин ҷо k индекси чузъи массив мебошад. Навишти $Fd[4]=2.1$ нишон медиҳад, ки ба чузъи панҷуми массиви Fd қимати адабии 2,1 бахшида мешавад. Навишти $Gh=dr[3]$ нишон медиҳад, ки қимати чузъи чоруми массиви dr ба тағйирёбандаи Gh бахшида мешавад.

Қиматҳоро ба ҳама чузъҳои массив ва ё чузъҳои алоҳидаи массив бо ёрии оператори бахшиш ҳам дар қадами тасвирнамоӣ ва ҳам хангоми истифодабарии массив бахшидан мумкин аст. Масалан, хангоми тасвирнамоӣ, қимати чузъҳоро дар дохили кавсҳои фигуравии {...} якбора навишта, аз ҳамдигар бо аломати вергул “,” ҷудо кардан мумкин аст:

а) `float dd[4]={1.2, 0.5, -3.1, 4, -4.7};`
 б) `int it[5]={5, -6, 22, 48, -11};`

Ин амалро **инициализатсия** массив меҳисобанд. Дар мисоли а) қимати чузъҳои массиви `dd` инҳоянд: `dd[0]=1.2`, `dd[1]=0.5`, `dd[2]=-3.1`, `dd[3]=4`, `dd[4]=-4.7`. Дар мисоли б) қимати чузъҳои массиви `it` инҳоянд: `it[0]=5`, `it[1]=-6`, `it[2]=22`, `it[3]=48`, `it[4]=-11`. Минбаъд қимати

чузъҳошро дар барнома тағйир додан мумкин аст, масалан `dd[1]=-3.5`, `dd[0]=dd[3]/1.27`, `dd[0]=abs(dd[0])`, `it[1]=10`, `it[0]=sqrt(it[1])`. Агар типии массив адабии ҳақиқӣ бошад, пас типии чузъҳои он типии адабии бутун ва ҳақиқӣ шуда метавонанд (дар мисоли массиви `dd`). Агар типии массив адабии бутун бошад, пас типии чузъҳои он танҳо типии адабии бутун шуда метавонанд (дар мисоли массиви `it`). Дар мисолҳои а) ва б) қимати ҳама чузъҳои массив бахшида шудаанд, яъне пурра. Имкони ба як қисми чузъҳо бахшидани қиматҳои низ мавҷуд аст, яъне нопурра, масалан:

в) `float d5[6]={-3.2, -1.5, -3, -4.9};`
 г) `int w[9]={11, -16, 25, 18, -11, 7};`

Дар мисоли в) қимати чузъҳои массиви `d5` инҳоянд: `d5[0]=-3.2`, `d5[1]=-1.5`, `d5[2]=-3`, `d5[3]=-4.9`, қимати чузъҳои боқимондаш номуайянд. Дар мисоли г) қимати чузъҳои массиви `w` инҳоянд: `w[0]=11`, `w[1]=-16`, `w[2]=25`, `w[3]=18`, `w[4]=-11`, `w[5]=7`, қимати чузъҳои боқимондаш номуайянд.

ЗБ **C++ В** имкон медиҳад, ки андозаи массивро хангоми инициализатсияи нишоннадиҳем ва дохили кавсҳои [] -ро ҳолӣ гузорем. Қиматҳои ҳама чузъҳош бояд хатман дода шаванд. Дар натиҷа андозаи массив ба миқдори қиматҳои дода шуда баробар мегардад. Масалан:

г) `float hd[]={1.2, -3.3, 8.4, 7, -9.1};`
 д) `int R[]={19, 14, -17, -2, 0, 9, 105};`

Андозаи массиви `hd` тариқи худкор ба 5 (сарҳади болоиш ба 4) ва андозаи массиви `R` тариқи худкор ба 7 (сарҳади болоиш ба 6) баробар мегардад.

Ба `чӯзҳои` массив дар алоҳидагӣ низ қимат бахшидан мумкин аст, масалан, `y[2]=1.2; y[6]=-2.47; y[0]=9.4.`

ЗБ `C++ B` ба барномасоз имкон медиҳад, ки дилхоҳ массивро пешакӣ тасвир намуда, қиматҳои ададии `чӯзҳои` онро 0 (сифр) гузорад. Барои ин пеш аз типии массив калимаи калидии `static` -ро илова мекунанд, яъне:

```
static int n_массив[Андоза]; ё
static float n_массив[Андоза];
```

Тарзи дигари тасвиркунӣ, ки монанд ба инициализатсияи массив буда, қимати ибтидоии ҳама `чӯзҳои` ба 0 (сифр) баробар аст, ин тавр аст:

```
int n_массив[Андоза]={0}; ё
float n_массив[Андоза]={0};
```

Қайд: 1) Агар ба ягон `чӯзҳои` массив қиматаш пешакӣ бахшида нашуда бошад (дода нашуда бошад), пас компилятори барнома ба он `чӯзҳои` метавонад тавакалӣ ягон қиматро бахшад. Дар натиҷа ҳама ҳисобҳо ва натиҷаи кори барнома вайрон ва нодуруст мегардад. Бинобар ин қимати дилхоҳ `чӯзҳои` массив дар барнома бояд то истифодабариаш дода шуда бошад.

Бинобарин дар қадами тасвиркунӣ ба ҳама `чӯзҳои` массиви типаш ададӣ яқбора қимати 0-ро бахшидан беҳтар аст.

2) Ҳангоми истифодабарии `чӯзҳои` массив, ки индексҳои аз сарҳади болоии массиви тасвиршуда калонтаранд, компилятор қабул мекунад ва ҳато эълон намекунад, умуман пай намебарад. Дар ин ҳолат низ ҳама ҳисобҳо ва натиҷаи кори барнома вайрон ва нодуруст мегардад. Умуман сарҳади болоии массив ва берун аз ҳудуди он баромадан назорат карда намешавад ва ин ҳато метавонад ба рафтори номуайян оварда расонад. Бинобар ин барномасозро зарур аст, ки ба ин ҳолат диққат диҳад.

Барои тасдиқи ин гуфтаҳо матни як барнома ва натиҷаи онро, ки дар терминал инъикос меёбад, меорем:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float a1[18]; int a2[11];
    cout << a1[0] << " " << a1[1] << " " << a1[5]
    << " " << a1[9] << endl;
    cout << a2[1] << " " << a2[0] << " " << a2[4]
    << " " << a2[2] << endl;
    cin.get(); return 0;
```



```
}
```

```
6.079001e-19 6.092376e-19 1.681566e-94 6.071914e-39
2.0072600e-24 4.373090e-41 7.1128
```

Функция андозаи `sizeof(n_массив)` имкон медихад, ки ҳаҷми хотираи барои массиви тасвиршуда ҷудошавандаро бо воҳиди ченаки байт маълум кунем. Барои муайян намудани миқдори ҷузъҳои массиви тасвиршуда амали `sizeof(n_массив)/sizeof(n_массив[0])` –ро иҷро мекунанд. Баъзе мисолҳоро оид ба мафҳуми массив дида мебароем.

1. Массиви Ph дода шудааст, ки аз 17 ҷузъ иборат буда, типаш ададии бутун аст. Ин массив тасвир карда шуда, қимати ҷузъҳои 3, 7 ва 9 мувофиқан 17, 21 ва -19 гузошта шаванд. Ҳаҷми хотираи барои ин массив ҷудошаванда маълум карда шавад.

Ҳал: `int Ph[17]; Ph[2]=17; Ph[6]=21; Ph[8]=-19;` ҳаҷми хотираи ҷудошаванда барои массиви Ph: `4*17=68` байт. Матни барномаашро меорем:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int Ph[17];
  Ph[2]=17; Ph[6]=21; Ph[8]=-19;
  cout << Ph[2] << " " << Ph[6] << " " << Ph[8]
    << endl;
```

```
cout << "Ҳаҷми хотираи ҷудошаванда " <<
  sizeof(Ph) << endl;
  getchar(); return 0;
}
```

2. Массиви dF дода шуда, пешакӣ тасвир карда шудааст. Он аз 8 ҷузъ иборат буда, типаш ададии ҳақиқӣ аст. Қимати ҷузъи якумаш 1,7 аст. Се ҷузъи пасояндаш аз пешояндаш 1,1 зиёданд. Қимати ин се ҷузъ ва ҳаҷми хотираи барои ин массив ҷудошаванда маълум карда шавад.

Ҳал: `dF[0]=1.7; dF[1]=dF[0]+1.1;` `dF[2]=dF[1]+1.1; dF[3]=dF[2]+1.1;` ҳаҷми хотираи ҷудошаванда барои массиви dF: `4*8=32` байт.

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float dF[8];
  dF[0]=1.7; dF[1]=dF[0]+1.1;
  dF[2]=dF[1]+1.1; dF[3]=dF[2]+1.1;
  cout << dF[0] << " " << dF[1] << " " << dF[2]
    << " " << dF[3] << endl;
  cout << "Ҳаҷми хотираи ҷудошаванда " <<
    sizeof(dF) << " байт" << endl;
  getchar(); return 0;
}
```

3. Массиви gJ дода шудааст. Он аз 89 ҷузъ иборат буда, типаш ададии ҳақиқӣ аст. Ин массив тасвир

карда шуда, қимати хама чузъхояшро 0 (сифр) гузored. Қимати чузъи якум ба 4,2 ва охиронаш ба -7,8 иваз карда шавад.

Ҳал: static float gj[89]; gj[0]=4.2; gj[88]=-7.8.

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float gj[89]={0};
  gj[0]=4.2; gj[88]=-7.8;
  cout << gj[0] << " " << gj[88] << endl;
  getch(); return 0;
}
```

4. Массиве иборат аз 5 чузъ дода шудааст ва киматхояш пешакӣ бо тарзи инитсиализатсия дода шудааст (2.3, -1.4, -2.14, 0, 1.8). Ин массив тасвир карда шуда, миёнаи арифметикии чузъҳо ва ҳаҷми хотираи барои он ҷудошаванда маълум карда шавад.

Ҳал: static float gj[89]; gj[0]=4.2; gj[88]=-7.8.

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float pp[5]={2.3, -1.4, -2.14, 0, 1.8};
  float mapp=(pp[0]+pp[1]+pp[2]+pp[3]+pp[4])/5;
  cout << mapp << " " << sizeof(pp) << endl;
  getch(); return 0;
}
```

}

Аксар мавридҳое мешаванд, ки дар барнома зарурати истифодабарии андозаи массиви тасвиршуда ба миён меояд. Бинобар ин тавсия медиҳем, ки дар аввал андозаи массив ба ягон доимӣ бахшида шуда, баъд бо истифода аз он массив тасвир карда шавад. Аммо бо ёрии операторҳои дохилкунӣ имкон надорад. Мисол

```
const miq=20;
тип n массив[m];
```

Матритсаро (массиви дученака) дар шакли зерин тасвир мекунанд, ки монанд ба массиви якченака аст:

```
тип n матрица[m][n];
```

Матритса аз ду ченак сатр ва сутун иборат аст. Дар ин тарзи навишт **m** микдори сатрҳо ва **n** микдори сутунҳои матритса мебошанд. Рақамгузорӣ ба индексҳои сатру сутуни матритса аз 0 оғоз меёбад. Пас чузъи якумаш **n_матрица[0][0]** аст. Сарҳади болоии сатрҳо **m-1** ва сарҳади болоии сутунҳои матритса **n-1** мебошад. Пас чузъи якумаш **n_матрица[m-1][n-1]** аст. Микдори чузъҳои ин матритса ё андозаи он ба **n*m** баробар аст. Массиви дученакаро рӯйхати массиви якченака ё сатрҳои массиви якченака низ меҳисобанд. Ҳангоми мурочиғ ба чузъҳои матритса, индексҳои сатр ва сутун дар алоҳидагӣ

дар кавсҳои квадратӣ навишта мешаванд. Масалан, барои массиви дученакаи

```
double Mt[3][4]
ба чузъхояш дар шакли зерин мурочиат мекунанд:
Mt[0][0], Mt[0][1], Mt[0][2], Mt[0][3],
Mt[1][0], Mt[1][1], Mt[1][2], Mt[1][3],
Mt[2][0], Mt[2][1], Mt[2][2], Mt[2][3].
```

Қайдҳои дар мавзӯи мазкур барои массиви якченака дарчшуда барои матритсаҳо низ ҷой доранд.

Қиматро ба чузъҳои массиви дученакаи статикӣ мисли массиви якченака бо ёрии оператори бахшиш ба таври одӣ бахшидан мумкин аст: $P[0][1] = -2.7$; $P[1][3] = -1.97$; $P[2][0] = -2.07$; $P[3][3] = 1.45$;

Бо тарзи инициализатсия низ қимат додан мумкин аст. Ду тарзи инициализатсия мавҷуд аст. Тарзи якум, дар дохили кавсҳои фигуравии {...} дар алоҳидагӣ навиштани қимати чузъҳои ҳар як сатр ва боз ҳамаи онҳоро дар дохили кавсҳои фигуравии {...} гирифтани мисол:

```
int A[4][3] = {{23, 7, -6}, {41, 71, 0}, {11, -7, 17}, {-19, -14, 31}};
```

Қимати чузъҳои матритсаи овардашуда инҳоянд:

$A[0][0] = 23$, $A[0][1] = 7$, $A[0][2] = -6$,

$A[1][0] = 41$, $A[1][1] = 71$, $A[1][2] = 0$,

$A[2][0] = 11$, $A[2][1] = -7$, $A[2][2] = 17$,

$A[3][0] = -19$, $A[3][1] = -14$, $A[3][2] = 31$.

Тарзи дуюм, пай дар пай навиштани ҳар як қимати чузъҳои матритса дар дохили кавсҳои фигуравии {...} ва аз ҳамдигар бо аломати вергул „," ҷудо кардан. Дар ин маврид мисоли матритсаи А-ро ин тавр менависем:

```
int A[4][3] = {23, 7, -6, 41, 71, 0, 11, -7, 17, -19, -14, 31};
```

Қимати чузъҳои матритса ҳамон натиҷаи пештара мегарданд. Ба ҳар як чузъ пай дар пай, аз чузъи якуми сатри якум $A[0][0]$ сар карда, қимати чузъҳои сатр ба сатр бахшида мешавад. Баъд аз он қимати чузъи дуюми сатри якум $A[0][1]$, қимати чузъи сеюми сатри якум $A[0][2]$, ..., қимати чузъи якуми сатри дуюм $A[1][0]$, қимати чузъи дуюми сатри дуюм $A[1][1]$, ... бахшида мешавад. Дар ҳар ду тарз қимати чузъҳои пурра дода шудаанд.

Ҳолатҳои мешаванд, ки ҳангоми тасвир ва инициализатсияи матритса, қимати ҳама чузъҳои дода нашаванд, яъне инициализатсия нопурраи матритса. Мисоли инициализатсия нопурраи матритса:

```
float B[3][4] = {{ 2.1, -8.2 }, { -3.5 }, { 1.1, 2.5, -3, 7.4 }
};
```

Дар натиҷа, чузъҳои, ки қиматҳои ҳангоми инициализатсияи матритса дода нашудаанд, компилятор қимати онҳоро 0 меҳисобад. Барои тасдиқи ин гуфта, матни барнома ва натиҷаи ҳориҷкунии онро меорем:

```
#include <stdio.h>
```



```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float B[3][4]={ { 2.1, -8.2 }, { -3.5 }, { 1.1, 2.5, -3,
7.4 } };
    cout << B[0][0] << " " << B[0][1] << " " <<
B[0][2] << " " << B[0][3] << endl;
    cout << B[1][0] << " " << B[1][1] << " " <<
B[1][2] << " " << B[1][3] << endl;
    cout << B[2][0] << " " << B[2][1] << " " <<
B[2][2] << " " << B[2][3] << endl;
    getchar(); return 0;
}
```

```
2.1 -8.2 0 0
-3.5 0 0 0
1.1 2.5 -3 7.4
```

Агар кимати додашудаи ҷузъҳои ҳар як сатрро ҳангоми инициализатсияи нопурраи матритса дар дохили қавсҳои фигуравии {...} нагирем, пас натиҷа дигар мешавад. Бо навбат аз ҷузъи якум сар карда, то микдори додашудаи кимати ҷузъҳо бахшида мешавад. Дар охир кимати ҷузъҳои боқимонда 0 ҳисобида мешаванд. Барои мисоли матритсаи B:

```
float B[3][4]={2.1, -8.2, -3.5, 1.1, 2.5, -3, 7.4};
```

Матни барнома ва натиҷаи он (бо натиҷаи пештара муқоиса кунед):

```
2.1 -8.2 -3.5 1.1
2.5 -3 7.4 0
0 0 0 0
```

Монанд ба массивҳои якченака, матритсаҳо ро бе нишон додани микдори сатрҳош дар дохили қавсҳои квадратӣ тасвир кардан мумкин аст, яъне:

тип **н_матриса**[[**n**]] = { инициализатсияи пурра ё нопурра бо тарзи якум };

Микдори сутунҳо **n** ҳатман навишта мешавад. Микдори сатрҳо аз рӯи инициализатсияи пурра маълум карда мешавад. Агар инициализатсияи нопурра бо тарзи якум дода шуда бошад, пас микдори сатрҳо аз рӯи сатрҳои он маълум карда мешавад. Мисол:

```
int Btr[4] = { { 7, -5 }, { -1, 4, -9 }, { 11, 25, -30, 4 } };
```

```
float Mtr[4] = { { -6.5, -4.1 }, { -0.01 }, { 1.5, 14.1,
3.4, 5.73 } }.
```

5. Матритсаи тартибаш 2×3 типаш ададӣ дода шудааст. Ҳаҷми хотираи ҷудошаванда ва микдори ҷузъҳои матритса маълум карда шаванд.

Ҳал: Матни барномашро меорем.

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float kg[2][3];
```



```

cout << "Ҳаҷми хотираи ҷудошаванда " <<
sizeof(kg) << " байт" << endl;
cout << "Микдори ҷузъҳои матритса " <<
sizeof(kg)/sizeof(kg[0][0]) << endl;
cin.get(); return 0;
}

```

Дар натиҷаи иҷрои барнома ҷавобҳои "Ҳаҷми хотираи ҷудошаванда 24 байт" ва "Микдори ҷузъҳои матритса 6" –ро ҳосил мекунем.

6. Матритсаи тартибаш $I \times J$ типаш ададии бутун дода шудааст. Ба ҷузъи якум кимати $I+J$ ва ба ҷузъи охиринаш кимати $I-J$ бахшида шуда, хориҷ карда шаванд. Микдори ҷузъҳои матритса маълум карда шавад.

Ҳал: Матни барномаашро меорем.

```

#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    const I=7, J=5;
    int mt[I][J];
    mt[0][0]=I+J; mt[I][J]=I-J;
    cout << mt[0][0] << " " << mt[I][J] << endl;
    cout << "Микдори ҷузъҳои матритса=" <<
    sizeof(mt)/sizeof(mt[0][0]) << endl;
    cin.get(); return 0;
}

```

Аз матни барнома бармеояд, ки микдори сатру сутунҳо ҳамчун доимиҳо *const* дода шудаанд. Агар бо ёрии операторҳои дохилкунӣ тавассути клавиатура дохил мекардем, пас барнома кор намекард ва ҳато эълон мекард.

Кори мустақилона

1. Мафҳуми массивро дар забони барномасозӣ фаҳмонед.
2. Кадом намуд ва типии массивҳоро медонед?
3. Массив чӣ тавр тасвир карда мешавад?
4. Андозаи массив гуфта чиро дар назар доранд?
5. Чӣ тавр дар барнома ба ҷузъҳои массив муроҷиат мекунанд?
6. Тарзи тасвиркунии матритсаро дар 3Б C++ B фаҳмонед.
7. Чӣ тавр ба ҷузъҳои массив киматҳои ягонаро мебахшанд?
8. Функсияи sizeof дар массивҳо кадом нақшо мебозад?
9. Чӣ тавр бо ёрии функсияи sizeof ҳаҷми хотираи ҷудошаванда ва микдори ҷузъҳои массив ва матритсаро меёбанд?
10. Оё як массивро ба массиви дигар бахшидан мумкин аст?

Кори мустақилона

1. Қимати чузъҳои массиви U –ро аз рӯи сатрҳои зерини барнома муайян кунед:

а) `int U[4]={13, 11, 198, 254};`

б) `float U[6]={1.3, -1.1, 1.8, 2.54};`

2. Андоза ва ҳаҷми хотира барои массивҳои зеринро маълум кунед:

а) `int Sd[8];` б) `float Kt[13];` в) `int dg[17];` г) `float ty[11];`

3. Доир ба мафҳуми массивҳои статикӣ дар барномасозӣ ва тарзи истифодабарии онҳо дар ЗБ C++ B иншо нависед.

§10. Массивҳои динамикӣ дар ЗБ C++ B

Тавре дар мавзӯи гузашта омӯхтем ва фаҳмидем, массивҳои статикӣ пешакӣ тасвир карда шуда, дарозии он пешакӣ дода мешавад ва дар барнома дигар тағйир дода намешавад. Дар амалияи барномасозӣ ҳолатҳои зиёде ҳастанд ва мешаванд, ки зарурати дар барнома тағйир додани дарозии массив ба миён меояд. Ин ҳолат ҳамон вақт рух медиҳад, ки агар микдори чузъҳои массив пешакӣ маълум набоянд, ё муайян кардан душвор бошад, ё имкон надошта бошад. Ин гуна массивҳоро **массивҳои динамикӣ** меҳисобанд. Дарозии ин гуна массивҳоро дар ЗБ C++ B тағйир додан, ҳудди массивро аз нав тасвир кардан ва нест намудан мумкин аст. Имконияти **массивҳои динамикӣ** назар ба **массивҳои статикӣ** бештар

аст ва дар барномасозии муосир бештар аз **массивҳои динамикӣ** истифода мебаранд.

Массивҳои динамикиро дар ЗБ C++ B бо тарзи зерин тасвир мекунад:

`тип *номи_массив = new тип[n];`

Тавре аз ин тасвиркунии массиви динамикӣ мебинем, сарҳади поёнию болои он қайд нагардидаанд ва маълум нестанд. Типи массиви динамикӣ ду бор нишон дода мешавад. Дар ин ҷо **номи_массив** худ як пайвандро нишон медиҳад ва пайванд ба чузъи якуми массив мегардад. Пайванд ба ҷои хотирае мегардад, ки дар он чузъҳои массив ҷойгиранд. Бинобар ин массиви динамикӣ барои ҷудо намудани хотира барои чузъҳои мухтоҷ аст, зеро бо ин тарзи тасвир ҳоло ҳудди массив сохта нашудааст. Агар хотира ҷудо нашуда бошад, пас ҳангоми муроҷиат ба массив ҳаго эълон мегардад. Ҷараёни ҷудокунии хотира барои массиви динамикӣ дар блоки барнома сурат мегирад. Як тарзи ҷудокунии хотира барои массиви динамикӣ тасвиршуда бо истифода аз амали **new** (аз калимаи латинии “нав”) сурат мегирад. Амали **new** [...] дар аввал хотираро барои тамоми чузъҳои массив ҷудо мекунад. Чузъи якумаш индекси 0 дорад. Андозаи хотира барои ҷойгиркунии массив аз тарафи компилятор маҳдуд карда мешавад..

Массиви динамикиро бо роҳи инитсиализатсия низ тасвир намудан мумкин аст, масалан:

```
int *msd = new int[n]{11, -4, 0, 5, -8};
float *mdd = new float[m]{-3.2, -7.4, 0.47, 0.5, -1.8};
```

Ҳангоми инитсиализатсияи массив, агар миқдори додашудаҳо аз андозаи (дарозии) массив зиёд бошанд, пас додаҳои зиёдатӣ буда ба инобат гирифта намешаванд. Дар ҳолати дарозии массив аз миқдори додашудаҳо зиёд будан, пас барои он чӯзҳои боқимондаи массив мустақиман киматгузорӣ аз тарафи компилятор сурат мегирад.

Массиви динамикии тасвиршударо бо истифода аз оператори **delete** аз хотираи ҷудокардашуда нест намудан мумкин аст. Тарзи истифодабарии ин тавр аст:

```
delete[] номи_массив;
```

Массиви динамикии нест кардашударо аз нав тасвир кардан мумкин аст.

ЗБ **C++ B** дорои функсияҳои мебошад, ки барои коркарди массивҳои динамикии истифода бурда мешаванд. Ин функсияҳо дар таркиби дастури **algorithm** ва **numeric** дохиланд. Баъзе аз онҳоро мавриди омӯзиш ва татбиқ қарор медихем.

1. Ёфтани қимати калонтарин чӯзӣ массиви динамикиӣ: ***max_element(MS, MS + size)**. Дар ин тарзи навишти функсия **max_element** – номи функсия буда, ба дастури **algorithm** дохил аст.

MS – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **size** – андозаи массивро ифода мекунад.

2. Ёфтани қимати хурдтарин чӯзӣ массиви динамикиӣ: ***min_element(MS, MS + size)**. Дар ин тарзи навишти функсия **min_element** – номи функсия буда, ба дастури **algorithm** дохил аст. **MS** – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **size** – андозаи массивро ифода мекунад.

3. Ёфтани суммаи ҳама чӯзҳои массиви динамикиӣ: **accumulate(MS, MS + size, n)**. Дар ин тарзи навишти функсия **accumulate** – номи функсия буда, ба дастури **numeric** дохил аст. **MS** – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **size** – андозаи массивро ифода мекунад. **n** ададери ифода мекунад, ки ба ин сумма боз ҷамъ карда мешавад. Одатан **0** (**сифр**) мегузоранд. Типи қимати чӯзҳои массив типии ададӣ мебошанд.

4. Ёфтани ҳосили зарби ҳама чӯзҳои массиви динамикиӣ: **accumulate(MS, MS+size, 1, multiplies<int>())**. Дар ин тарзи навишти функсия **accumulate** – номи функсия буда, ба дастури **numeric** дохил аст. **MS** – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **size** – андозаи массивро ифода мекунад. **n** ададери ифода мекунад, ки ба ҳосили зарби ҳисобшуда боз зарб карда мешавад ва ғайриниш аст. Одатан **1** (**як**) мегузоранд. Типи қимати чӯзҳои массив типии ададӣ мебошанд. Агар типии ададии ҳақиқӣ

бошанд, пас бар ивази **<int>** тип **<float>** менависанд.

Барои татбиқи ин функсияҳо ва мустаҳкамкунии донишҳои ташаккулдодашуда матни як барнома ро меорем. Дар он як массиви динамикӣ тасвир карда шуда, тип қимати ҷузъҳои тип ададӣ мебошанд. Қиматҳоро тавассути ГАТ маълум мекунем.

```
#include <iostream>
#include <algorithm>
#include <numeric>
```

```
using namespace std;
```

```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
```

```
{ int P=5; cout << "Тартиби массив P =" << P;
```

```
int *PR=new int[P];
```

```
PR[0]=rand()%50;
```

```
PR[2]=rand()%50;
```

```
PR[3]=rand()%50;PR[4]=rand()%50;
```

```
cout << "Азҳохо =" << PR[0] << " " << PR[1]
```

```
<< " " << PR[2] << " " << PR[3] << " " <<
```

```
PR[4] << endl;
```

```
cout << "Ҷузъи калонтарин =" <<
```

```
*max_element(PR, PR + P) << endl;
```

```
cout << "Ҷузъи хурдтарин =" <<
```

```
*min_element(PR, PR + P) << endl;
```

```
cout << "Суммаи ҷузъҳо =" << accumulate(PR,
```

```
PR+P,0) << endl;
```

```
cout << "Ҳосили зарби ҷузъҳо =" <<
accumulate(PR, PR+P,1,multiplies<int>()) <<
endl;
```

```
cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Тартиби массив P = 5

Азҳохо =30 32 40 6 17

Ҷузъи калонтарин =40

Ҷузъи хурдтарин =60

Суммаи ҷузъҳо =125

Ҳосили зарби ҷузъҳо =3916800

ЗБ **C++ B** дорои дастури **vector** мебошад, ки барои тасвир намудан ва коркарди массиви динамикӣ истифода бурда шуда, дорои якчанд функсияҳо ва протсекураҳои коркарди массивҳои динеамикӣ буда, технологияи истифодабариро боз ҳам содатар мекунад. Ҳангоми истифодабариаиш, чун пештара, дастури using namespace std -ро ғаъол мекунанд. Дар аввал функсияҳо ва протсекураҳои коркарди массивҳо, ки ба дастури **vector** дохиланд, меорем.

5. Ёфтани суммаи ҳама ҷузъҳои массиви динамикӣ: **accumulate(MS.begin(), MS.end(), n)**. Дар ин тарзи навишти функсия **accumulate** – номи функсия буда, ба дастури **numeric** дохил аст. **MS** – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **begin()** ва **end()** нишон медиҳанд, ки суммаи ҳама ҷузъҳои массив ёфта мешавад. **n** адад ро ифода мекунад, ки ба ин сумма боз

чамъ карда мешавад. Одатан 0 (*сифр*) ё 0.0 мегузоранд. Типи кимати чузъҳои массив типии ададӣ мебошанд.

6. Ёфтани кимати калонтарин аз байни чузъҳои массиви динамикий: **max_element(MS.begin(), MS.end())*. Дар ин тарзи навишти функция **max_element* – номи функция буда, ба дастури *algorithm* дохил аст. *MS* – номи массиви динамикийи тасвиршуда буда, *begin()* ва *end()* нишон медиҳанд, ки кимати калонтарин аз байни ҳама чузъҳои массив ёфта мешавад. Типи кимати чузъҳои массив типии ададӣ мебошанд.

7. Ёфтани кимати хурдтарин аз байни чузъҳои массиви динамикий: **min_element(MS.begin(), MS.end())*. Дар ин тарзи навишти функция **min_element* – номи функция буда, ба дастури *algorithm* дохил аст. *MS* – номи массиви динамикийи тасвиршуда буда, *begin()* ва *end()* нишон медиҳанд, ки кимати хурдтарин аз байни ҳама чузъҳои массив ёфта мешавад. Типи кимати чузъҳои массив типии ададӣ мебошанд.

8. Ёфтани кимати миёнаи арифметикии чузъҳои массиви динамикий: *accumulate(MS.begin(), MS.end(), 0/MS.size())*. Ин функцияи алоҳида мавҷуд набуда, дар яқҷоягӣ бо функцияҳои *accumulate* ва *size()* истифода карда мешавад. Типи кимати чузъҳои массив типии ададӣ мебошанд.

Бо максადи дуруст истифода намудани ин функцияҳо дар барномасозӣ чунин машқи барномасозиро ҳал мекунем: Массив бо кимати чузъҳои дода шудааст (*инициализатсия*): *arr1 = {1.2, -2.7, 3.1, 4.4, -5.7}*. Суммаи чузъҳои массив, азъои максималӣ, азъои минималӣ ва миёнаи арифметикии азъоҳои ёфта шаванд.

```
#include <vcl.h>
#include <iostream>
#include <vector>
#include <numeric>
#include <algorithm>
using namespace std;
```

```
int main() {
    float arr1[] = {1.2, -2.7, 3.1, 4.4, -5.7};
    vector<double> arr(arr1, arr1 +
        sizeof(arr1)/sizeof(arr1[0]));
    double sum = accumulate(arr.begin(), arr.end(),
        0.0);
    double max = *max_element(arr.begin(),
        arr.end());
    double min = *min_element(arr.begin(),
        arr.end());
    double average = static_cast<double>(sum) /
        arr.size();
    cout << "Суммаи азъоҳо: " << sum << endl;
    cout << "Азъои максималӣ: " << max << endl;
    cout << "Азъои минималӣ: " << min << endl;
```



```
cout << "Миёнаи арифметикӣ: " << average << endl;
cin.get(); cin.get(); return 0;
}
```

Натиҷаи кори барнома:

Суммаи аъзоҳо: 0.3

Аъзои максималӣ: 4.4

Аъзои минималӣ: -5.7

Миёнаи арифметикӣ: 0.06

Массиви динамикие, ки дар шакли **vector** тасвир карда мешаванд, ҷузъҳои онро бо тартиби баръакс ва афзуншавӣ ҷойгир кардан мумкин аст. Ҳамчунон имкон дорад, ки микдори такроршавии ягон ҷузъ дар массив (чанд маротиба вохӯрдан) ва мавҷуд будани ягон қимат дар массивро маълум кунем. Функсияҳо ва протседураҳое, ки ин амалҳоро иҷро мекунанд, меорем.

9. Протседураи бо тартиби афзуншавӣ ҷойгир кардани ҷузъҳои массиви динамикӣ: **sort(*MS.begin()*, *MS.end()*)**. **MS** – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **begin()** ва **end()** нишон медиҳанд, ки ҳама ҷузъҳои массив бо тартиби афзуншавиашон ҷойгир карда мешаванд. Типи қимати ҷузъҳои массив типии ададӣ мебошанд.

10. Протседураи бо тартиби баръакс ҷойгир кардани ҷузъҳои массиви динамикӣ: **reverse(*MS.begin()*, *MS.end()*)**. **MS** – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **begin()** ва

end() нишон медиҳанд, ки ҳама ҷузъҳои массив бо тартиби баръаксашон ҷойгир карда мешаванд. Типи қимати ҷузъҳои массив типии ададӣ мебошанд.

11. Функсияи муайян кардани чанд маротиба вохӯрдани як ҷузъ дар таркиби массиви динамикӣ: **count(*MS.begin()*, *MS.end()*, *n*)**. **MS** – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **begin()** ва **end()** нишон медиҳанд, ки ҷустуҷӯ дар байни ҳама ҷузъҳои массив гузаронида мешаванд. **n** қимате мебошад, ки микдори такрорёбии он дар байни ҷузъҳои массив ҷустуҷӯ карда мешавад. Типи қимати ҷузъҳои массив типии ададӣ мебошанд.

12. Функсияи муайян кардани мавқеи аввалини қимати додашуда дар байни ҷузъҳои массив (индексаш): **find(*MS.begin()*, *MS.end()*, *n*)**. **MS** – номи массиви динамикии тасвиршуда буда, **begin()** ва **end()** нишон медиҳанд, ки ҷустуҷӯ аз аввал то охири ҷузъҳои массив гузаронида мешаванд. **n** қимате мебошад, ки мавқеи он дар байни ҷузъҳои массив муайян карда мешавад, агар бошад. Дар ҳолати мавҷуд набудан, қимати 0 –ро бармегардонад. Типи қимати ҷузъҳои массив типии ададӣ мебошанд.

Як матни барномаро меорем, ки дар он тарзи истифодабарии ин функсияҳо ва протседураҳо нишон дода шудаанд. Шарҳдиҳиҳо ҳамчун матни ёрирасон овардат шудаанд.


```

#include <vcl.h>
#include <vector>
#include <algorithm>
#include <iostream>
#include <iterator>
#pragma hdrstop
#pragma argsused
using namespace std;

int _tmain(int argc, TCHAR* argv[])
{
    int arr1[] = {-5, 3, 7, 3, 6, 1, 3, 3};
    vector<int> vkr(arr1, arr1 +
        sizeof(arr1)/sizeof(arr1[0]));
    cout << "Массиви додашуда= \n";
    copy(vkr.begin(), vkr.end(),
        ostream_iterator<int>(cout, " "));
    cout << "\n";

    // Бо тартиби баръакс ҷойгир кардани ҷузъҳои
    массиви динамики
    reverse(vkr.begin(), vkr.end());
    cout << "Бо тартиби баръакс ҷойгир кардани
    ҷузъҳои массиви динамики: \n";
    copy(vkr.begin(), vkr.end(),
        ostream_iterator<int>(cout, " "));
    cout << "\n";

    // Бо тартиби афзуншавӣ ҷойгир кардани
    ҷузъҳои массиви динамики
    sort(vkr.begin(), vkr.end());

```

```

cout << "Бо тартиби афзуншавӣ ҷойгир
кардани ҷузъҳои массиви динамики: \n";
copy(vkr.begin(), vkr.end(),
    ostream_iterator<int>(cout, " "));
cout << "\n";

// Такрорёбии як кимат дар байни ҷузъҳо (дар
мисол адади 3)
int dohil = count(vkr.begin(), vkr.end(), 3);
cout << "Микдори дохилшавии адади 3: " <<
    dohil << "\n";

// Мавҷуд будани ягон кимат дар байни ҷузъҳо
(мавқеаш, агар бошад)
int qumat = 6;
int qt = find(vkr.begin(), vkr.end(), qumat);
cout << "Адади " << qumat << " дар мавқеи "
    << qt << "\n";
cout << "\n";
cin.get(); cin.get(); return 0;
}

```

Натиҷаи кори барнома:

Массиви додашуда= -5 3 7 3 6 1 3 3

Бо тартиби баръакс ҷойгир кардани ҷузъҳои массиви динамики:

3 3 1 6 3 7 3 -5

Бо тартиби афзуншавӣ ҷойгир кардани ҷузъҳои массиви динамики:

-5 1 3 3 3 3 6 7

Микдори дохилшавии адади 3: 4

Адади 6 дар мавқеи 7

Дар ин матни барнома чунин технологияи хориҷкунӣ ва дар терминал инъикоскунии ҷузъҳои массив татбиқ карда шудааст: бо истифода аз функсияи `sort` массиви `vk` нухабардорӣ карда мешавад; бо ёрии методи `ostream_iterator` `<тип>` (`cout`, "рамз") ҳама ҷузъҳои массив дар як сатр пасиҳам инъикос гардида, аз ҳамдигар бо аломати "рамз" ҷудо карда мешаванд (дар матни барнома рамзи ҳолигӣ истифода шудааст). Методи `ostream_iterator` ба таркиби дастури `iterator` дохил аст.

Бо истифода аз протседураи **sort** ва протседураи **reverse** ҷузъҳои массиви динамикиро бо тартиби камшавӣ ҷойгир кардан мумкин аст. Ин ҳолатро мустақилона барномасозӣ кунед.

Саволҳо барои тақрир

1. Фарқи байни массивҳои статикӣ ва динамикиро фаҳмонед.
2. Тарзи тасвири массивҳои динамикиро фаҳмонед.
3. Функсияҳои **max_element** ва **min_element** дар массивҳо кадом вазифаро иҷро мекунанд?
4. Кадом функсия барои ёфтани суммаи ҷузъҳои массиви динамикӣ истифода бурда мешавад? Тарзи навишт ва истифодабарияшро фаҳмонед.
5. Кадом функсия барои ёфтани ҳосили зарби ҷузъҳои массиви динамикӣ истифода бурда

мешавад? Тарзи навишт ва истифодабарияшро фаҳмонед.

6. Доир ба дастури `vector` маълумот диҳед.

7. Баъзе аз функсияҳо ва протседураҳои дастури `vector` –ро номбар кунед.

Кори мустақилона

1. Қимати ҷузъҳои массивиро аз рӯи сатрҳои зерини барнома муайян кунед:

a) `int *L = new int[5] {17, 12, 98, 54, 32, 11};`
`L[2]=50; L[4]=23.`

б) `int *ЧҚ = new int[5] = new int[6] {101, -214, -18, 62, 19, 78};`
`ЧҚ[3]=109; ЧҚ[5]=116.`

2. Массиви динамикии додашударо бо тартиби камшавии ҷузъҳояш инъикос кунед.

3. Доир ба мафҳуми массивҳои статикӣ дар барномасозӣ ва тарзи истифодабарии онҳо дар 3Б **C++ B** иншо нависед.

4. Доир ба мафҳуми массивҳои динамикӣ дар барномасозӣ ва тарзи истифодабарии онҳо дар 3Б **C++ B** иншо нависед.

§11. Типи додаҳои рамзӣ ва сатрӣ дар 3Б **C++ B**

Функсияҳои `cout`, ки то ҳол дида баромадем, омӯхтем ва дар барномаҳо истифода бурдем, ба типҳои додаҳои ададӣ вобаста буданд. Тавре аз §1 ва

§2 медонем, дар барномасозӣ аз бузургҳои матнӣ (типи рамзӣ ва сатрӣ) низ истифода мебаранд.

Типи додаҳои рамзӣ дар ЗБ C++ В барои тавсиф намудани танҳо як рамз, ё як ҳарф, ё як рақам, ё як ҳолигӣ истифода бурда мешавад. Тағйирёбандаҳои типашон рамзӣ бо калимаи калидии *char* тавсиф карда мешаванд (*char* калимаи латинии маънояш рамз). Масалан:

а) Қиматҳояшон пешакӣ маълум нестанд:

```
char kw, q, h, lt, b;
```

б) Қиматҳояшон дода шудаанд (инициализатсия):

```
char kk='5', h='G', r=' ', te='+', a='III';
```

Тавре аз б) мебинем, қимати бузургҳои типаш рамзӣ зери ду аломати апостроф ' ' навишта мешаванд (зери нохунакҳо не). Дарозии бузургии типаш рамзӣ доимо ба 1 баробар аст. Пас аз тавсифкунии типи додааш рамзӣ ва ба он бахшидани қимат, дар хотираи компютер рамзи ададии қиматаш нигоҳ дошта мешавад. Бинобар ин типи *char* –ро боз як типи додаҳои ададии бутун ҳисобидан мумкин аст. Матни барномаи зеринро дида мебароем:

```
#include <iostream>
using namespace std;
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    char Y='T', y='t';
```

```
cout << Y << ' ' << y << '\n';
int YY=Y, yy=y;
cout << YY << ' ' << yy;
getchar(); getchar();
    return 0;
}
```

Пас аз иҷрои барномаи мазкур дар экрани консолӣ он матнҳои зерин инъикос меёбанд:

```
T t
```

```
84 116
```

Адади 84 қимати ададии рамзи 'T' ва адади 116 қимати ададии рамзи 't' аз рӯи ҷадвали кодҳои ASCII мебошад.

Ҳангоми бо ҳамдигар пайваст намудани ду ва ё зиёда рамз бузургҳои типаш сатрӣ (ё матнӣ) ҳосил мешавад (§1). Масалан:

```
'C'+й+'м'+к+'о'+р+'т'='Симкорт';
```

Дар оилаи забонҳои барномасозии C++ онро сатри рамзҳо ном мебаранд. Тағйирёбандаҳои онҳоро тавсифкунанда тағйирёбандаҳои типашон сатрӣ мебошанд ва бо калимаи калидии *string* тавсиф карда мешаванд (*string* калимаи латинии маънояш сатр). Тағйирёбандаҳои типашон сатриро тағйирёбандаҳои типашон матнӣ низ ном мебаранд. Масалан:

а) Қиматҳояшон пешакӣ маълум нестанд:

```
string Ju, i, h2, ww, qb;
```

б) Қиматҳояшон дода шудаанд (инициализатсия):

string hb="Book", s="Маҷлис", fr3="Сеть",
uk="W";

Аз мисолҳои дар б) буда бармеояд, ки қимати бузургҳои сатрӣ ҳагман зери аломатҳои нохунак ғирфта мешаванд "...". Ин як фарқиат аз бузургҳои типашон рамзӣ аст. Инчунин аз мисоли б) бармеояд, ки тағйирёбандаи uk тағйирёбандаи типаш сатрӣ аст, на рамзӣ, ҳарчанд танҳо аз як ҳарфи W иборат аст. Ин тасдиқот бо он асос карда мешавад, ки қимати тағйирёбандаи uk зери нохунакҳо "W" ғирфта шудаанд. Агар дар шакли uk="W" менавиштем, пас он тағйирёбандаи типаш рамзӣ мешуд. Боз як фарқиати дигар дар он аст, ки ҳангоми истифодабарии тағйирёбандаи типаш сатрӣ ҳагман дастури **string** –ро пайвастанамудан зарур аст, яъне:

#include <string>

Барои тағйирёбандаҳои типаш сатрӣ дар ЗБ **C++ В** амали пайвастануи (+) истифода бурда мешавад. Ин амал бо тарзи зерин иҷро карда мешавад (Tr ва Rt тағйирёбандаҳои типашон сатрӣ):

а) Tr+Rt; б) Tr+=Rt.

Масалан:

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

```
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
```

```
{ string t="AAAAAaaaa", h="BBBBBBbbbb";
  cout << "Амали пайвастануи а) " << t+h <<
  "\n";
  cout << "Амали пайвастануи а) " << t+' '+h <<
  "\n";
  h+=t;
  cout << "Амали пайвастануи б) " << h << "\n";
  getch(); return 0;
}
```

Натиҷаи кори барнома:

Амали пайвастануи а) AAAAAaaaaBBBBBBbbbb
Амали пайвастануи а) AAAAAaaaa BBBBBbbbb
Амали пайвастануи б) BBBBBbbbbAAAAAaaaa

Тағйирёбандаи типаш сатрӣ дар ЗБ **C++ В** массиви динамикии типаш рамзӣ ҳисобида мешавад. Яъне ба ҳар як рамзи он ҳамчун ҷузыи массиви динамикии рамзӣ бо индексаш мурочиат карда мешавад. Рақамгузори индексаш, ҷун қоидаи массиви динамикӣ, аз 0 оғоз меёбад.

Доҳилкунию ҳориҷкунии тағйирёбандаҳои типашон сатрӣ ва рамзӣ дар ЗБ **C++ В** ҷун пештара сураат мегирад.

1. Қалимае дода шудааст. Ҳарфи якуми он маълум карда шавад.

Ҳал: Матнии барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
```



```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    string Km;
    cout << "Калимаро дохил кунед "; cin >> Km;
    cout << "Ҳарфи якуми калима =" << Km[0];
    getchar(); getchar();
    return 0;
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Калимаро дохил кунед Program

Ҳарфи якуми калима =P

Тағйирёбандаҳои типашон сатрӣ, ки қимматшон аз якчанд рамзи яхела иборатанд, дар шакли зерин тавсиф карда мешаванд:

string HT(миқдор,рамз);

Дар ин тарзи навишт **HT** номи тағйирёбандаи тавсифшаванда, **миқдор** микдори рамзи дар сатр гузошташаванда ва **рамз** худӣ рамзро дар зерӣ аломатҳои апостроф ' ' ифода мекунанд. Агар тағйирёбандаи **HT** пешакӣ тавсиф шуда бошад, пас дар шакли зерин навишта мумкин аст:

HT = string(миқдор,рамз);

Дар ин шакл калимаи **string** ҳамчун функсия ҳисобида мешавад. Агар бе тағйирёбанда дар оператори хоричкунӣ истифода барем, пас **string(миқдор,рамз)**.

2. Дар экрани компютер як намууди зинаро бо истифода аз аломати # инъикос кунед.

Ҳал: Матнии барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    cout << string(40,' ') + string(15,'#') + "\n";
    cout << string(35,' ') + string(20,'#') + "\n";
    cout << string(30,' ') + string(25,'#') + "\n";
    cout << string(25,' ') + string(30,'#') + "\n";
    cout << string(20,' ') + string(35,'#') + "\n";
    cout << string(15,' ') + string(40,'#') + "\n";
    cout << string(10,' ') + string(45,'#') + "\n";
    getchar(); getchar(); return 0;
}
```

Натиҷаи барнома пас аз иҷро шуданаш ин аст:



35 **C++** В дорои номгӯйи зиёди функсияҳои (методҳои) коркарди додаҳои рамзӣ ва сатрӣ мебошад ва онҳоро мавриди омӯзиш қарор медиҳем. Қайд мекунем, ки индекси рамзи якуми сатр 0 ҳисобида мешавад.

1. Функсияи муайянкунии дарозии сатр: **c.length()**. Типи аргументаш с сатриро рамзӣ буда, типии қимматаш ададии натуралӣ аст. Ин функсия дарозии сатри с –ро бо ҳисоби ҳолигиҳои дар аввал ва охираш буда бармегардонад. Масалан: а)

Lj="Кули Искандаркул дар ноҳияи Айнӣ чойгир аст.", Lj.length()=44; б) Ut="Мо ба таътили тобистона баромадем. ", Ut.length()=41. Функция **c.size()** низ дарозии тағйирбанди сатрро муайян мекунад ва айнан ҳамин истифода бурда мешавад.

2. Протседураи (методи) ба як тағйирбанди сатрӣ ё рамзӣ бахшидани қимати дигар тағйирбанди сатрӣ (рамзӣ) (монанд ба оператори бахшиши **a=b**): **a.assign(b)**. Типи аргументҳояш **a**, **b** рамзӣ (сатрӣ) аст. Ин протседура қимати аргументи **b**-ро ба тағйирбанди **a** мебахшад. Масалан: **q="Book", f="Mac" → q.assign(f) → q="Mac", f="Mac";** ё **k="236", u="147" → u.assign(k) → k="236", u="236"**.

3. Функцияи (методи) бо ҳам пайвасткунии ду сатр ё рамз (монанд ба амалҳои **+**, **+=**): **c1.append(c2)**. Типи аргументҳояш **c1, c2** рамзӣ ва сатрӣ буда, типӣ қиматаш сатрӣ аст. Ин функция қимати аргументҳоро бо ҳам мепайвандад ва як тағйирбанди сатрро бармегардонад. Масалан: **q="Хол", f="Мурод" → q.append(f)="ХолМурод" ё k="236", u="147" → k.append(u)="236147"**.

4. Протседураи (методи) байниҳамивазкунии қимати ду сатр ё рамз: **c1.swap(c2)**. Типи аргументҳояш **c1, c2** рамзӣ ва сатрӣ буда, типӣ қиматаш сатрӣ аст. Ин функция қимати

аргументҳоро бо ҳам мепайвандад ва як тағйирбанди сатрро бармегардонад. Масалан: **q="Хол", f="Мурод" → q.append(f)="ХолМурод" ё k="236", u="147" → k.append(u)="236147"**.

5. Функцияи (методи) ҷудокунии як қисми сатр (зерсатр): бо методи объектии **c.substr(m, n)**. Типи аргументаш **c** сатрӣ ва типӣ параметрҳояш **m, n** ададии натуралӣ буда, типӣ қиматаш сатрӣ аст. Ин функция як қисми сатри **c** –ро аз мавқеи **m** сар карда, бо дарозии **n** ҷудо карда, бармегардонад. Масалан: а) барои аз бузургии сатри **s="Ташкилот"** ҷудо намудан ва баргардонидани қисми 'кило', ин функцияро ин тавр менависанд: **s.substr(3,4)**, зеро қисми 'кило' аз мавқеи 3-юм оғоз мегардад ва дарозияш 4 аст; б) **d="Абдурахмон", d.substr(4,4)="рахм";** в) **c="Файзобод", c.substr(0,6)="Файзоб";** г) **t="Тоҷикистон** ватани кӯҳсори ман", **t.substr(11,5)="ватан", t.substr(5,9)="истон ват", t.substr(18, 6)="кӯҳсор".** Маънои қалимаи **substr** аз лотинии **substring** зерсатр мебошад. Агар дар навишти **c.substr(m, n)** қимати параметри **m** аз дарозии **c** зиёд бошад, пас ин функция ягон амалро иҷро намекунад. Агар қимати параметри **n** аз дарозии сатри баргарданда, яъне аз мавқеи **m** сар карда, зиёд бошад, пас ин функция сатрро аз мавқеи **m** то охираш бармегардонад ва дар охираш холигиро илова намекунад. Типӣ аргументаш **c**

рамзӣ низ шуда метавонад, вале зарурат ба истифодабарӣ дар ин ҳолат нест.

6. Функция (методи) несткунии як қисми сатр: `c.erase(m, n)`. Типи аргументаш `c` сатрӣ (рамзӣ `ne`) ва типии параметрҳои `m`, `n` ададии натуралӣ буда, типии киматаш сатрӣ аст. Ин функция қисми сатри `c` –ро аз мавқеи `m` сар карда бо дарозии `n` нест мекунад, боқимондаашро ба худии `c` бармегардонад. Масалан: а) барои аз бузургии сатрии `w`="Ташкилот" нест кардани қисми 'кил', ин функцияро ин тавр менависанд: `w.erase(3,3)`, зеро қисми "кил" аз мавқеи 3-юм оғоз мегардад ва дарозияш 3 аст; б) `d`="Абдурахмон", `d.erase(4,3) → d`="Абдумон"; в) `D`="Файзобод", `D.erase(6,2) → D`="Файзоб"; г) `H`="Тоҷикистон макони гиёҳҳои шифобахш аст", `H.erase(0,10) →` "макони гиёҳҳои шифобахш аст", `H.erase(24,10) →` "Тоҷикистон макони гиёҳҳо аст". Маънои калимаи `erase` аз лотинӣ несткунӣ мебошад. Агар дар навишти `c.erase(m, n)` кимати параметри `m` аз дарозии `c` зиёд бошад, пас ин функция ягон амалро иҷро намекунад. Агар кимати параметри `n` аз дарозии сатри нестшаванда, яъне аз мавқеи `m` сар карда, зиёд бошад, пас ин функция сатрро аз аввал то мавқеи `m-1` бармегардонад.

7. Функция (методи) пурра тозакунии сатр: `c.clear()`. Типи аргументаш `c` сатрӣ ё рамзӣ аст.

Дар натиҷа кимати тағйирёбандаи `c` ҳолӣ мегардад.

8. Функция (методи) дар дилхоҳ мавқеи сатр гузоштани зерсатри дигар: `c.insert(c1,m)`. Типи аргументҳои `c` сатрӣ, `c1` сатриро рамзӣ ва типии параметраш `m` ададии натуралӣ буда, типии киматаш сатрӣ аст. Ин процедура зерсатри (матни) `c1` –ро дар мавқеи `m` –и сатри (матни) `c` мегузорад, натиҷаашро ба худии `c` бармегардонад. Ҳангоми дар аввал ё дар охири сатри (матни) `c` гузоштани сатри (матни) `c1`, он ба функцияи `append` монанд мегардад. Масалан: а) барои дар бузургии сатрии `g`="Ман донишҷӯй мебошам." пас аз калимаи "донишҷӯй" (мавқеи 12) гузоштани зерсатри "и донишгоҳ", ин функцияро ин тавр менависанд: `g.insert("и донишгоҳ",12)`, натиҷааш "Ман до нишҷӯйи донишгоҳ мебошам."; б) `q`="Минтақаи Ромит ҷойи истироҳатгоҳҳо аст", `q.insert("макони сайру сайёҳат ва ",16) → q`="Минтақаи Ромит макони сайру сайёҳат ва ҷойи истироҳатгоҳҳо аст". Маънои калимаи `insert` аз лотинӣ гузоштан мебошад. Агар дар навишти `c.insert(c1,m)` кимати параметри `m` аз дарозии `c` зиёд бошад, пас ин функция ягон амалро иҷро намекунад.

9. Функция муайянкунии мавқеи аввалини дохилшавии зерсатр ё рамз ба сатр: `c.find(c1)`. Типи аргументҳои `c` ва `c1` сатриро рамзианд. Ҷустуҷӯй аз аввали сатри `c` оғоз мегардад. Агар зерсатри

(матни, рамзи) **c1** дар ягон мавкеи сатри (матни) **c** дохил бошад, пас ин функция рақами он мавкёро (индексашро) бармегардонад. Дар ҳолати аз якто зиёд будани зерсатри **c1** дар сатри **c**, мавкеи аввалинро бармегардонад. Ҳангоми дохил набудан, ин функция кимати -1 -ро бармегардонад. Масалан: а) $Qs="Ман барномасозиро меомӯзам"$, $Fy="барномасоз"$, кимати функцияи $Qs.find(Fy)$ ба 4 баробар мегардад; б) $Kk="Сохтани барномаҳо дар забони барномасозии PascalABC.Net"$, $Чч="барнома"$, кимати функцияи $Kk.find(Чч)$ ба 8 баробар мегардад, зеро калимаи "барнома" дар тағйирёбандаи Kk бори аввал дар хамин мавкё вомехӯрад; в) $R="китоб"$, $R.find("Донишандӯзӣ, китобхона ва китобхонӣ")$, киматаш 13 мегардад; г) $Y="Лавҳаи афзорҳои ви роишгар"$, $Y.find('o')$, киматаш 10 мегардад.

10. Функцияи муайянкунии мавкеи дохилшавии зерсатр ба сатр аз мавкеи додашуда: **c.find(c1,m)**. Типи аргументҳои **c** ва **c1** сатрию рамзӣ буда, типии параметраш **m** ва киматаш ададии натуралӣ аст. Ин функция ба функцияи **find(c1, c)** монанд буда, фарқаш он аст, ки ҷустуҷӯии дохилшавии зерсатри **c1** дар сатри **c** аз мавкеи **m** иҷро мегардад. Масалан, $hf="маҳфили барномасозони ҷавон - барнома"$, $uk="барнома"$; а) $hf.find(uk)=8$; б) $hf.find(uk,13)=30$; в) $hf.find(uk,15)=30$; г) $hf.find(uk,7)=8$; ғ) $hf.find(uk,29)=30$; д)

$hf.find(uk,34)=\text{номаълум}$; е) $hf.find(uk,35)=\text{номаълум}$.

11. Функцияи (методи) муайянкунии мавкеи охири дохилшавии зерсатр дар сатр (ё якум аз баръаксаш): **c.rfind(c1)**. Типии аргументҳои **c** ва **c1** сатрию рамзӣ буда, типии киматаш ададии натуралӣ аст. Ҷустуҷӯӣ аз охири сатри **c** ба баръаксаш оғоз мегардад. Агар зерсатри (матни) **c1** дар ягон мавкеи сатри (матни) **c** дохил бошад, пас ин функция рақами он мавкёро бармегардонад. Дар ҳолати аз якто зиёд будани зерсатри **c1** дар сатри **c**, мавкеи охириро (ё якумро аз баръаксаш) бармегардонад. Ҳангоми дохил набудан, кимати ин функцияи **номаълум** мегардад. Масалан: а) $Qs="Ман барномасозам ва боз барномасозиро меомӯзам"$, $Fy="барномасоз"$, кимати функцияи $Qs.rfind(Fy)$ ба 24 баробар мегардад; б) $Kk="Сохтани барномаҳо дар забони барномасозии C++ Builder"$, $Чч="барнома"$, кимати функцияи $Kk.rfind(Чч)$ ба 29 баробар мегардад, зеро калимаи "барнома" дар тағйирёбандаи Kk бори охириро дар хамин мавкё вомехӯрад; в) $Z="Донишандӯзӣ, китобхона ва китобхонӣ"$, $Z.rfind("китоб")$, киматаш 27 мегардад; г) $L="Лавҳаи афзорҳои ви роишгар"$, $L.rfind('o')$, киматаш 19 мегардад.

12. Функцияи **c.replace(m,n,c1)** имкон медиҳад, ки дар сатри **c** аз мавкеи **m** сар карда, ҳамаи рамзҳои ба матни **c1** иваз карда шаванд.

Масалан, дар сатри `c="Донишмандон ба донишҷӯён дониш меомӯзанд"`, матни "Донишмандон"-ро ба матни `c1="Олимон"` иваз мекунем: `c.replace(0,11,c1)`. Натиҷааш: `c="Олимон ба донишҷӯён дониш меомӯзанд"`.

Тарзи дигари тавсифи типи додаҳои сатрӣ дар ЗБ `C++ B` тавсифкунии онҳо ҳамчун массиви рамзҳои бо рамзи сифрӣ тамомшаванда ба ҳисоб меравад. Бо истифода аз калимаи калидии **char** дар шакли зерини тавсиф карда мешаванд:

а) Қиматҳои пешакӣ маълум нестанд:

char `ju`[], `i`[], `h2`[], `ww`[], `qb`[];

б) Қиматҳои дода шудаанд (инициализатсия):

char `hb`[]="Book", `s`[]="Маҷлис", `fr3`[]="Сет",
`uk`[]="W".

Ҳам дар мисоли а) ва ҳам дар мисоли б) дарозии тағйирёбандаҳои сатрӣ пешакӣ дода нашудаанд ва барнома худаш тариқи худкор муайян менамояд. Пешакӣ низ додан мумкин аст ва дар дохили кавсҳои [] менависанд, масалан `s[6]="Маҷлис"`. Ҳамчун тағйирёбандаи типаш **char*** низ тавсиф кардан мумкин аст:

а) Қиматҳои пешакӣ маълум нестанд:

char `*ju`, `*i`, `*h2`, `*ww`, `*qb`;

б) Қиматҳои дода шудаанд (инициализатсия):

char `*hb`="Book", `*s`="Маҷлис", `*fr3`="Сет",
`*uk`="W".

Ҳар ду ин тарзи тавсифкунии эквиваленти яқдигаранд. Аз ин тарзи тавсифкунии маълум

мегардад, ки онҳо массиви рамзҳои типашон динамикӣ мебошанд ва ба ҳар як рамзи он тавассути индексашон мурочиат кардан мумкин аст.

Дигар типи додаҳои сатрӣ дар ЗБ `C++ B` типии **AnsiString** ба ҳисоб меравад. Аммо бо типии **string** мувофиқ намеоянд ва он функсияҳои, ки омӯхтем, бо ин типии **AnsiString** истифода карда намешаванд. Зарурат ба табдил додани типҳо ба миён меояд. Типии **AnsiString** бештар дар речаи визуалӣ истифода карда мешаванд.

13. Функсияи бо тартиби баръакс ҷойгиркунии ҳарфҳои рамзҳои сатр (аз рост ба чап, инверсия): **strrev(c)**. Типии аргументаш `c` ва қиматҳои сатрӣ аст (`char nom`[]). Ин функсия ҳам ҳарфҳои рамзҳои сатрӣ `c` –ро бо тартиби баръаксашон гузошта, бармегардонад. Масалан: а) `char Rev[]="Технология"`, `strrev(Rev)`="яғолонхет"; б) `strrev("Имло")`="олмИ"; в) `strrev("Муассисаи таълимӣ")`="ймилиғат иасиссауМ".

14. Функсияи ба ҳарфи хурд (регистраи поён) табдил додани ҳарф (рамз): **tolower(c)**. Типии аргументаш `c` ва қиматҳои рамзӣ аст. Ин функсия ҳарфи `c` –ро ба ҳарфҳои хурд (регистраи поён) табдил дода, бармегардонад.

15. Функсияи ба ҳарфи калон (регистраи боло) табдил додани ҳарф (рамз): **toupper(c)**. Типии аргументаш `c` ва қиматҳои рамзӣ аст. Ин функсия

харфи `c` –ро ба харфҳои калон (регистри боло) табдил дода, бармегардонад.

16. Функсияи табдилдиҳии типии ададии бутун ба типии сатрии **char**: `itoa(c,cs,10)`. Типии аргументаш `c` типии ададии бутун ва типии қиматаш `cs` типии сатрии **char** аст. Табдилдиҳӣ бо системаи ҳисоби даҳӣ (10) сурат мегирад. Агар хоҳем, ки бо системаи ҳисоби, масалан, дуй табдил диҳем, пас бар ивази 10 рақами 2-ро мегузорем. Масалан, 1) барои адади натуралии 5364 -ро ба типии сатрии “5364” табдил додан: а) `int N=5364; char Ns[12]; itoa(N,Ns,10)`; б) `char Ns[12]; itoa(5364,Ns,10)`; 2) барои адади натуралии 11 -ро ба типии сатрӣ бо системаи ҳисоби дуй табдил додан: `char Ns[12]; itoa(11,Ns,2)`; ҷавобаш: “1011”.

17. Функсияи табдилдиҳии типии додаи сатрии **char** ба типии ададии бутун: `c=atoi(cs)`. Типии аргументаш `cs` типии сатрии **char** ва типии қиматаш `c` типии ададии бутун аст. Табдилдиҳӣ бо системаи ҳисоби даҳӣ сурат мегирад ва дар аввал ҳама ҳолигиҳо (агар бошанд) нест карда мешаванд. Масалан, 1) барои типии сатрии “5364” –ро ба адади натуралии 5364 табдил додан: `atoi(“5364”)`. Агар типии сатрии додашуда натаанҳо аз рақамҳо, инчунин аз дигар харфҳои рамзҳои иборат бошад (якҳо ҳам бошад), пас дар ҷавоб 0 ҳосил мегардад.

18. Функсияи табдилдиҳии типии додаи сатрии **char** ба типии ададии ҳақиқӣ: `c=atof(cs)`. Типии аргументаш `cs` типии сатрии **char** ва типии қиматаш

`c` типии ададии ҳақиқӣ аст. Табдилдиҳӣ бо системаи ҳисоби даҳӣ сурат мегирад ва дар аввал ҳама ҳолигиҳо (агар бошанд) нест карда мешаванд. Масалан, 1) барои типии сатрии “53.64” –ро ба адади 53,64 табдил додан: `atof(“53.64”)`. Агар типии сатрии додашуда натаанҳо аз рақамҳо, инчунин аз дигар харфҳои рамзҳои иборат бошад, масалан “-36па.14”, пас дар ҷавоб -36 ҳосил мегардад, ё “157.68gg14” ҷавобаш 157.68 мегардад.

Функсияҳо ва протседураҳои стандартии коркарди матнҳо (сатрҳои рамз) дар амал нақши муҳимро мебозанд. Хусусан ҳангоми таҳкил ва коркарди пойгоҳи додаҳо оид ба маълумоти ҳонандагон, донишҷӯён, кормандон, мизоҷон ва амсоли инҳо аз ин функсияҳо васеъ истифода мебаранд. Масалан, *дохил ва нигоҳдорӣ насаб, ном ва номи падарии ягон шахс*. Номгӯии ҷуни таъминотҳои барномавӣ барои дохил ва нигоҳдорӣ насаб, ном ва номи падарии шахс бисёр аст. Истифодабаранда ҳангоми дохил намудани ин додаҳо метавонад ҳамаи онҳоро бо харфҳои калон ё хурд, хурду калон навишта, байни онҳо як ё зиёда ҳолигӣ гузорад. Яъне бо тарзи гуногун харфчинӣ карда, ба регистри харфҳо ва микдори ҳолигиҳо диққат навода, ба саросемагӣ ва ҳатогиҳо роҳ дода, онҳоро дохил мекунад.

1. Кадом функсия барои бо ҳам пайваст намудани сатрҳо истифода бурда мешаванд?
2. Функсияҳои **ЗБ C++ В** –ро номбар кунед, ки барои ёфтани дарозии сатр истифода бурда мешаванд.
3. Кадом функсияҳои **ЗБ C++ В** барои ҷустуҷӯи зерсатр дар сатр истифода бурда мешаванд?
4. Функсияҳои **ЗБ C++ В** –ро номбар кунед, ки регистри харфҳои сатрро тағйир медиханд.
5. Кадом функсияҳои **ЗБ C++ В** барои аз сатр ҷудо намудани як қисмаш истифода бурда мешаванд?
6. Функсияҳои **ЗБ C++ В** –ро номбар кунед, ки барои бурида нест кардани қисми сатр истифода бурда мешаванд.
7. Функсияҳои **ЗБ C++ В** –ро номбар кунед, ки барои иваз намудани як қисми матни сатр ба дигар матн истифода бурда мешаванд.
8. Ҷй тавр рамзҳои аз тарафи рост ё чап, ё аз харду тараф будаи сатрро нест мекунанд?
9. Кадом протсекураҳои коркарди сатрҳои **ЗБ C++ В** –ро медонед?
10. Оё ба ягон рамзи сатр ҳамчун ҷузъи массиви динамикий муроҷиат кардан мумкин аст?
11. Функсияҳои **ЗБ C++ В** –ро номбар кунед, ки барои инверсияи сатр истифода бурда мешаванд.

12. Оид ба пайвандҳо дар сатрҳо ва истифодабарии онҳо маълумот диҳед.

13. Ҷй тавр сатрро ба калимаҳои ҷудогона дар шакли массив табдил медиханд?

14. Гуруҳи функсияҳо ва протсекураҳоеро номбар кунед, ки танҳо барои коркарди рамзҳо истифода мебаранд.

Кори мустақилона

1. Агар $y := 'Ҷаҳон'$ ва $t := 'намо'$ бошад, пас натиҷаи функсияи `Concat(y,t)` –ро маълум кунед.
2. Ҷойи рақами якум ва охири ни адади натуралии бисёррақамаи додашударо бо ҳам иваз кунед.
3. Доир ба функсияҳои коркарди рамзу сатри **ЗБ C++ В** иншо нависед.
4. Доир ба протсекураҳои коркарди рамзу сатри **ЗБ C++ В** иншо нависед.

Машқҳои иловагӣ барои боби якум

1. Ҷор адади ҳақиқии a, b, c, d дода шудаанд. Ҷар яки онро бо суммаи се дигараш иваз кунед. Ҷангоми иҷрои амали сумма бояд танҳо қиматҳои додашуда ба инобат гирифта шаванд.

Ҷал: Агар ба адади a суммаи се адади дигарашро бахшем, яъне $a = b + c + d$, пас қимати a дигар мешавад. Ҷангоми ҳисоб намудани $b = a + c + d$ ҷавоби нодуруст ҳосил мекунем. Дар технологияи қуҳнаи барномасозӣ барои ҳалли ин масъала то

чор тағйирбандаи навро дохил карда, аз якчанд операторҳои бахшиш истифода мекарданд. Ҳоло, ки кортежхоро дохил кардаанд, ин масъала бо як оператори бахшиши кортежӣ ҳал карда мешавад.

Намуна:

Чор адади ҳақиқӣ = 41.35 -62.57 84.01 -11.92
9.52 113.44 -33.14 62.79

Дар баъзе ҳолатҳо қиматҳои ёфташуда танҳо барои хориҷкунианд. Дар дигар ҷойи матни барнома истифода карда намешаванд. Ҳангоми аз наваз тавсиф намудани тағйирбанди дигар ва истифодабарии оператори бахшиш танҳо вақти зиёдагӣ сарф шуда, хотираи компютер банд карда мешавад. Бо ин мақсад чунин тавсия медиҳем. **Агар натиҷаи ҳисоб ё дигар амал танҳо барои хориҷ намудани зарур бошад, пас он амалро дар дохили оператори хориҷкунии иҷро кардан бехтар аст.** Аз ин тавсия истифода карда, матни барномаҳои масъалаҳои пештарро каме тағйир диҳед.

Ё худ баъзе масъалаҳои одиро аз курси геометрия меорем, ки матни барномаи онҳо дар аксар ҷиҳатҳои барномасозӣ ва сомонҳо оварда шудаанд.

2. Тарафҳои росткунҷа маълуманд. Масоҳати онро ёбед.

3. Катетҳои секунҷаи росткунҷа маълуманд. Гипотенуза, периметр ва масоҳати онро ёбед.

4. Байни рақамҳои адади бисёррақамии додашуда рамзи “?” –ро гузоред.

Намуна:

Адади бисёррақамӣ = 342004186
3?4?2?0?4?1?8?6

5. Қимати ифодаи зеринро барои додаҳои ихтиёрии аргументҳои ёфта, то ҳазорҷаки яклухт кунед:

$$pt = \sqrt[3]{p + j^3} + \frac{\arctan p + 2,14}{\lg|p + u| + 7,23} - e^{uj}.$$

6. Ду адади ҳақиқӣ дода шудаанд. Ҳосили зарби нисуммаи онҳо ба решаи квадратӣ аз қимати муқабла ҳосили зарби онҳоро ёбед.

Ҳал: Аргументҳои масъала аз ду адади иборатанд ва онҳоро ихтиёран бо v ва f ишорат мекунем. Нағичаи масъаларо бо w ишорат мекунем. Аз рӯи шарт масъала бо ба ифодаи зерин мерасем:

$$w = \frac{v + f}{2} \sqrt{|vf|}$$

7. Кунче, ки ҷисм нисбат ба горизонт партофта шудааст, ёбед, агар суръати ибтидоии ҷисм v ва вақти парвози ҷисм t бошад.

Ҳал: Формула аз курси физика: $\alpha = \arcsin\left(\frac{gt}{2v}\right)$.

8. Се адади натуралӣ дода шудаанд. Тақсими бутун аз адади яқум ба дуҷум, бақия аз тақсими адади дуҷум ба адади сеҷум ва тақсими адади сеҷум ба адади яқум то ҳазорҷаки ёфта шавад.

9. Се адади хақиқӣ дода шудаанд. Суммаи ин ададҳо, миёнаи арифметикӣ ва миёнаи геометрии онҳо ёфта шаванд.

Боби 2. Операторҳои идоракунанда ва сохтани барномаҳои шоханок дар забони C++ Builder

§12. Типи додаҳои мантиқӣ ва амалҳои мантиқӣ

Дар барномасозӣ танҳо як типӣ додаҳои мантиқӣ истифода бурда мешавад, ки бо калимаи калибии **boolean** тавсиф карда мешаванд. Тағйирёбандаҳои типашон мантиқӣ (**ё булевӣ**) буда ба типӣ додаҳои стандартии сода ва тартибӣ дохил шуда (§1), танҳо яке аз ду қиматҳои доимиро қабул карда метавонанд: **true**, **false**. Маънои калимаи **true**, - ҳаққонӣ (ичрошаванда, дуруст, ...) ва маънои калимаи **false** - қалбақӣ (ичронашаванда, нодуруст, ...) мебошад. Ҳамагӣ 1 байт хотираро банд менамоянд. Дар хотираи компютер, агар қимати тағйирёбандаи типаш мантиқӣ буда ба **true** баробар бошад, пас ҳамчун қимати 1 нигоҳ дошта мешавад. Дар ҳолати баръакс, хангоми **false** будан, қиматаш 0 нигоҳ дошта мешавад.

Типӣ додаҳои мантиқӣ хангоми муқоисакунии бузургӣҳо, дар ифодаҳои мантиқӣ, ва муносибатӣ васеъ истифода бурда мешаванд. Хангоми муқоисакунии бузургӣҳо аз аломатҳои баробарно нобаробарӣ истифода мебаранд. Тарзи дуруст навиштани онҳоро хангоми барномасозӣ дар 3Б C++ B меорем:

== - баробар (дар математика **=**); **!=** - нобаробар

(#); **<** - хурд (**<**); **<=** - хурд ё баробар (**≤**);

> - калон (**>**); **>=** - калон ё баробар (**≥**);

Қайд: дар баъзе аз дигар забонҳои барномасозӣ, масалан оилаи Бейсик, иловатан аз аломатҳои **=>**, **=<** ва **><** низ истифода мебаранд, вале дар ЗБ **C++ Builder** истифода намешаванд.

Агар бо яке аз ин аломатҳо ду амали арифметикиро бо ҳам муқоиса кунем, пас тасдиқ карда метавонем, ки натиҷаи он ё дуруст аст (**true**), ё нодуруст (**false**). Ҳамавақт амалҳои арифметикӣ нисбат ба амалҳои мантиқӣ бартарӣ доранд, яъне дар аввал ҳама амалҳои арифметикӣ (аз ҷап, аз рост) иҷро шуда, дар охир амали муқоисакунӣ иҷро мегардад. Бо истифода аз ин аломатҳо ифодаҳои мантикиро дар ЗБ **C++ В** менависанд:

12<11; Кч != йт; ег < 6/12; hd >= -14; -9.21 !=

2.14; д > ор; ук == ек+1; а+ма <= 2*па-ма;

sin(x)!=tan(y); sqrt(jh)==11.24; Ln(24)<=log(14);
45>35.4; 4*1.4<=9-7.

Амалҳои мантикиро тариқи кутоҳ шарҳ медиҳем:

x=y // Баробар

x!=y // Нобаробар

x<y // Хурд

x>y // Калон

x<=y // Калон ё баробар

x>=y // Хурд ё баробар

Баъзе мисолҳои ададиро, ки дорои амалҳои мантиқӣ мебошанд, дида мебароем ва қиматашонро маълум мекунем:

1. 7.7 > 8.91 → ин тасдиқот нодуруст аст, пас қиматаш **false** мегардад, зеро **7.7 < 8.91** аст;

2. -19.25 > -20.1 → ин тасдиқот дуруст аст, пас қиматаш **true** мегардад;

3. 16.48 != 17 → ин тасдиқот дуруст аст, пас қиматаш **true** мегардад;

4. 59 == 49 → ин тасдиқот нодуруст аст, пас қиматаш **false** мегардад, зеро **59 ≠ 49** ё **59 > 49** аст;

5. 18/4+3.12*7.89 < 3.47*(21-9) → ин тасдиқот дуруст аст, пас қиматаш **true** мегардад. Тавре қайд кардем, дар аввал амалҳои арифметикӣ иҷро мегарданд. Ҷун қоида, дар навбати аввал қимати тарафи ҷап (**29,1168**) ва баъдан қимати тарафи рости ифодаро (**41,64**) меёбанд. Қиматҳои ёфташударо муқоиса мекунанд **29,1168 < 41,64** → дуруст аст;

6. sqrt(4)-log(25.14)+sqrt(46)/sin(12.14) > tan(-9.49)+LogN(78,22.3)-cos(7.35) → ин тасдиқот нодуруст аст, пас қиматаш **false** мегардад. Дар навбати аввал қимати тарафи ҷапро ҳисоб карда мебароем, ки тахминан **-3.623969** мебошад. Қимати тарафи рости ифода тахминан **0.164368453** мебошад. Қиматҳои ёфташударо муқоиса мекунем:

-3.623969 > 0.164368453 → нодуруст аст.

Тағйирёбандаҳои типашон мантиқӣ дар **ЗБ C++ В** бо истифода аз калимаи калидии **bool** дар шакли зерин тавсиф карда мешаванд:

bool ax, g, h, акр, n;

ё **bool ax, h, g = true, n = false, u = 2.31 > 3.21;**

Чун қоида, онҳоро дар дохили матни барнома ва дар ҷақли худмуайянкунӣ низ тавсиф кардан мумкин аст. Қиматҳо ва ифодаҳоро ба тағйирёбандаҳои типашон мантиқии **ЗБ C++ В** чун дигар тағйирёбандаҳо бахшида мешаванд, яъне монанд ба оператори бахшиш, масалан:

1) пешакӣ тавсиф шудаанд:

G = true; De = false; A = T == u; r = h >= 5;

rp = av != g.

2) пешакӣ тавсиф нашудаанд ва бо тарзи худмуайянкунӣ тавсиф карда мешаванд:

bool G = true; bool A = T != u; bool Jo = Шe == Жл;
bool De = false; bool r = h >= 5; bool rp = av != g;
bool Aq.

Дар ин тарзи навиштҳо қиматҳои **G** ва **De** маълуманд, мувофиқан **true** ва **false** мебошанд.

Ҳангоми ба типӣ ададии бутун табдил додани типӣ мантиқии **bool**, қимати **true** ва **false** мувофиқан **1** ва **0** мегарданд.

Барои тавассути клавиатура дохилкунии додаҳои типашон мантиқӣ, монанд ба дигар типӣ додаҳо, аз оператори дохилкунии то ин дам омӯхтамон истифода мебаранд. Ҳангоми

дохилкунии қимати аргументҳо тавассути клавиатура хатман ададии бутунро дохил кардан зарур аст. Дар ҳолати баръакс ҳагогии “*норму-вофиқии формат*” эълон карда мешавад.

Дар барномасозӣ аз амалҳои мантиқӣ васеъ истифода мебаранд. **ЗБ C++ В** дорои чунин амалҳо мебошад ва онҳоро меомӯзем. Амалҳои мантиқии дар **ЗБ C++ В** истифодашаванда инҳоянд:

x & y // Амали мантиқии “ва” (bitwise)

x | y // Амали мантиқии “ё, ё ин ки” (bitwise)

x ^ y // Амали мантиқии “инкори ё, инкори ё ин ки”

~x // Амали мантиқии “нуркунанда”

x & & y // Амали мантиқии “ва”

x || y // Амали мантиқии “ё, ё ин ки”

!x // Амали мантиқии “не, инкор”

1. Амали мантиқии “ва” (ё зарби мантиқӣ, ё ин ки конъюнксия): **& &**. Ин амали мантиқии бинарӣ буда, бартарияташ ба 2 баробар аст (мисли амалҳои зарб ва тақсим). Ин амал имкон медиҳад, ки ду ва зиёда амалҳои мантиқиро якҷоя карда, натиҷаашро маълум кунем. Танҳо дар ҳолати қимати ҳар як амали мантиқии дар амал буда ба **true** баробар будан, қимати амали **& & true** мегардад, яъне 1. Бо як аломати **&** низ истифода кардан мумкин аст;

2. Амали мантиқии “ё, ё ин ки” (дизъюнксия): **||**. Ин амали мантиқии бинарӣ буда, бартарияташ ба 3 баробар аст (мисли амалҳои ҷамъ ва тарҳ). Ин амал имкон медиҳад, ки ду ва зиёда амалҳои

мантикиро якҷоя карда, натиҷаашро маълум кунем. Танҳо дар ҳолати қимати ҳар як амали мантикии дар амал буда ба *false* баробар будан, қимати амали $\parallel$ *false* мегардад, яъне 0. Дар боқимонда ҳолатҳо (ақалан яктоаш *true*; қисман *true* ва *false*; яктоаш *false* ва боқимондаш *true*; ё ҳамааш *true*) қиматаш доимо *true* мегардад, яъне 1;

3. Амали мантикии инкории “не” (инверсия): !. Ин амали мантикии унарё мебошад. Ин амал натиҷаи баръакси (инкори) амали мантикӣ мебошад. Яъне он қимати *true* –ро ба *false* ва *false* –ро ба *true* мегардонад. Сатҳи бартариаш баланд буда, ба 1 баробар аст. Бинобар ин дар вақти иҷрои амалҳо зарурати истифодабарии қавсҳои иловагӣ ба миён меояд;

Татбики дурусти ин амалҳоро бо мисолҳо нишон медиҳем.

1. Нобаробариҳои дучандаро бо ЗБ C++ B навиased:

а) $h < j < g \rightarrow h < j \&\& j < g$;

б) $k \leq v \leq u \rightarrow k \leq v \&\& v \leq u$;

2. Амалҳои зеринро бо ЗБ C++ B навиased:

а) $m \in [t; -2, 14]$ ё $m \in [-1; r] \rightarrow (m > t \&\& m \leq -2.14) \parallel (m > -1 \&\& m <= r)$;

б) $u \in [-71.53; 4, 8]$ ва $u \neq 0 \rightarrow (u > -71.53 \&\& u <= 4.8) \&\& u != 0$;

3. Тасдиқотро бо ЗБ C++ B навиased: “Адади ҳақиқии k адади тоқ ҳисобида мешавад, агар он адади

натуралӣ буда, ҳангоми тақсим ба 2 дар бақия 1 монад”. $\rightarrow k == \text{int}(\text{abs}(k)) \&\& \text{int}(k) \% 2 == 1$;

4. Ҳалли масъалаи зеринро бо ЗБ C++ B навиased: “Координатаҳои як қуллаи росткунҷа $(x; y)$ буда, тарафҳои ба тирҳои координата параллеланд. Дарози росткунҷа a ва барои b аст. Оё нуқтаи координатаҳои $(z; r)$ буда ба ин росткунҷа тааллуқ дорад?”.

Шарҳи геометрии ҳалли масъала: Тарафҳои росткунҷа мувофиқан $x+a$ ва $y+b$ мебошанд. Аз рӯи шарт масъала тарафҳои росткунҷа ба тирҳои координата параллеланд. Пас нуқтаи $(z; r)$ ба ин росткунҷа тааллуқ дорад, агар шартҳои $x \leq z \leq x+a$ ва $y \leq r \leq y+b$ иҷро гарданд. $\rightarrow (x \leq z \&\& x+a \geq z) \&\& (y \leq r \&\& y+b \geq r)$.

Донишҳои то ин қисми мавзӯ омӯхтаамон имкон медиҳанд, ки баъзе барномаҳои хурдро бо истифода аз бузургиҳо ва амалҳои мантикӣ созем. Бо ин мақсад барномаи ҳалли масъалаи 4-ро месозем.

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    float x,y,a,b,z,r;
    cout << "Координатаҳои X ва Y = " << "\n"; cin
    >> x >> y;
    cout << "Дарозӣ ва бари росткунҷа A ва B ="
    << "\n"; cin >> a >> b;
```



```
cout << "Координатаҳои нукта Z ва R =" <<
"n"; cin >> z >> r;
cout << "Ҷавоб: " << (x<=z && x+a>=z) &&
(r>=y && r<=y+b);
getchar(); return 0;
}
```

Натиҷаи кори барнома:

Координатаҳо X ва Y =

-2.14 1.57

Дарозӣ ва бари росткунча A ва B =

6.7 7.8

Координатаҳои нуктаи Z ва R =

1.78 1.98

Ҷавоб: 1

Координатаҳо X ва Y =

2.47 9.03

Дарозӣ ва бари росткунча A ва B =

7.6

Координатаҳои нуктаи Z ва R =

0.75 3.48

Ҷавоб: 0

Эъзоҳ: Агар ҷавоби масъалаи мазкурро барнома 1 нишон диҳад, пас он маънои *true* -ро дорад ва нукта ба росткунча тааллуқ дорад; агар 0 нишон диҳад, пас он маънои *false* -ро дорад ва нукта ба росткунча тааллуқ надорад.

5. Се адади ҳақиқӣ дода шуда аст. Оё ақалан яке аз онҳо аз адади *h* хурд аст?

178

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float ч,п,ф,н;
  cout << "Се адади ҳақиқии дишлох = "; cin >> ч
>> п >> ф;
  cout << "Адади н="; cin >> н;
  cout << "Ҷавоб: " << (ч<н || п<н || ф<н);
  getchar(); return 0;
}
```

Натиҷаи кори барнома:

Се адади ҳақиқии дишлох = 5.49 3.41 -6.35

Адади н = 3.33

Ҷавоб: 1

Се адади ҳақиқии дишлох = -0.25 5.31 2.66

Адади н = -1.47

Ҷавоб: 0

6. Адади ҳақиқие дода шудааст. Оё ин адад ба фосилаи (г;ш) дохил нест?

```
#include <stdio.h>
```

```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
```

```
{ float з,г,ш;
```

```
printf("Адади ҳақиқии дишлох ="); scanf("%f",
&з);
```

```
printf("Ададҳои г ва ш ="); scanf("%f %f", &г,
&ш);
```

```
printf("Ҷавоб: %d", !(г<з && з<ш));
```

179


```
getchar(); getchar(); return 0;
}
```

Натиҷаи кори барнома:

Адади ҳақиқии дилхоҳ = 3.2

Ададҳои г ва ш = 3.45 7.98

Ҷавоб: 1

Адади ҳақиқии дилхоҳ = 4.99

Ададҳои г ва ш = 4 5.01

Ҷавоб: 0

7. Дарс дар муассисаи таълимии таҳсилоти олии соати 08⁰⁰ оғоз меёбад. Ҳар як дарс 50 дақиқа давом карда, байни ҳар як дарс 10 дақиқа танаффус эълон мегардад. Гузашти вақт аз оғози рӯз бо дақиқа дар шакли адади натуралӣ дода шудааст. Муайян кунед, ки ҳоло вақти танаффус аст?

```
#include <stdio.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int дақ;
    printf("Гузашти вақт бо дақиқа ="); scanf("%d", &дақ);
    printf("Ҳоло вақти танаффус аст? : %d", дақ>480 && дақ % 60 >=50);
    getchar(); getchar(); return 0;
}
```

Натиҷаи кори барнома:

Гузашти вақт бо дақиқа = 752

Ҳоло вақти танаффус аст? : 0

Гузашти вақт бо дақиқа = 655

Ҳоло вақти танаффус аст? : 1

Гузашти вақт бо дақиқа = 357

Ҳоло вақти танаффус аст? : 0

Дар илми мантиқи математикӣ (ё алгебраи мантик, ё алгебраи булевӣ) хангоми навиштани ифодаҳо ва формулаҳои дорои амалҳои мантикӣ буда, монанд ба амалҳои ҷамъу тарҳ, зарб ва тақсим, аз аломатҳои муайян истифода мебаранд, ки онҳо дар Ҷадвали 9 оварда шудаанд. Дар ҷадвали мазкур мувофиқати аломат бо амалҳои мантиқии омӯхтамон нишон дода шудаанд. Тағйирёбандаҳо ё бузургҳои V ва W, ки дар ҷадвал истифода шудаанд, типашон мантикӣ мебошанд.

Ҷадвали 9

Аломатҳо ва номи амал	Амал дар 3Б C++ B	Навиштан дар алгебраи мантик	Навиштан дар 3Б C++ B
$\wedge, \&, \cdot$ (Конъюнксия)	$\&\&$	$V \wedge W, V \& W, V \cdot W, VW$	$V \&\& W$
$\vee, +, $ (Дизюнксия)	$ $	$V \vee W, V+W, V W$	$V W$
$\neg, !, \neg$ (Инверсия)	$!$	$\neg V, !V, \bar{V}$	$!V$

$\oplus, +(\text{mod } 2)$ (Инкоркунандаи ẽ)	$V \oplus W, V + W(\text{mod } 2)$	$!(V \parallel W)$
$\equiv, \leftrightarrow$ (Эквивалент)	$V \equiv W, V \leftrightarrow W$	
$\rightarrow, \supset$ (Импликация)	$V \rightarrow W, V \supset W$	

Бо истифода аз ин аломатҳо баъзе ифодаҳои дар шакли алгебраи мантиқ навишташударо бо 3Б C++ B менависем:

а) $(A \vee \neg A \wedge B) \vee C + (A \vee B \wedge \neg C) \wedge C;$
 $((A \parallel (\text{Not } A)) \&\& B) \parallel C \parallel ((A \parallel B) \&\& !(C) \&\& C)$

Масалан, агар $(a, b, c) := (\text{true}, \text{false}, \text{false})$ бошанд, пас қимати ин ифода **true** (1) мегардад.

б) $(x \& y < 0) + (x > y) + (x * y > 1)$
 $((x \&\& (y) < 0) \parallel !(x > y) \parallel (x * y > 1))$

Масалан, агар $(x, y) := (4, -3)$ бошанд, пас қимати ин ифода **false** (0) мегардад.

Дар Ҷадвали 10 дар мисоли ду тағйирёбандаи типашон мантиқии T ва R қимати амалҳои мантиқӣ оварда шудааст.

Ҷадвали 10							
Тағйирёбандаҳо		&&		!	!!!	Эквивалент	Импликация
T	R	$\wedge$	$\vee$	$\neg$	$\oplus$	$\equiv$	$\supset$
Fals	fals	fals	fals	true	fals	true	true

e	e	e	e	e	e	e
Fals	true	fals	true	true	false	true
e	e	e	e	e	e	e
True	fals	fals	true	fals	false	false
e	e	e	e	e	e	e
True	true	true	true	fals	true	true
e	e	e	e	e	e	e
True	fals	fals	true	fals	fals	false

Дар барномасозӣ аз функцияҳои мантиқӣ низ истифода мебаранд ва 3Б C++ B дорои чунин функцияҳо ҳаст. Онҳоро мавриди омӯзиш қарор медиҳем.

Функция (методи) **d.empty()** маълум менамояд, ки оё тағйирёбандаи сатрии **d** ҳолӣ аст ва натиҷаашро дар шакли адади натуралӣ бармегардонад. Типи аргументаш **d** сатрӣ буда, типии қиматаш мантиқии 0 (false) ё 1 (true) аст. Агар тағйирёбандаи сатрии **d** ҳолӣ бошад, пас қимати ин функция 1 (true) мегардад. Дар ҳолати ҳолӣ набуданаш, ин функция қимати 0 (false) -ро бармегардонад. Агар тағйирёбандаи сатрии **d** ақалан дорои як ҳолигӣ бошад, пас он ҳолӣ ҳисоб намешавад. Танҳо дар ҳолати **d=""** будан, он ҳолӣ ҳисобида мешавад.

Масалан:

а) `#include <stdio.h>`
`#include <iostream>`
`#include <string>`


```

using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    string sатр="";
    cout << "Бузургии сатрї холї аст? " <<
    сатр.empty() << "\n";
    сатр=" "; cout << "Бузургии сатрї холї аст? "
    << сатр.empty() << "\n";
    сатр="Рамз"; cout << "Бузургии сатрї холї
    аст? " << сатр.empty();
    getch(); return 0;
}

```

Натиҷаҳои кори барнома:

Бузургии сатрї холї аст? 1
 Бузургии сатрї холї аст? 0
 Бузургии сатрї холї аст? 0

Функсияи **s1.compare(s2)** ду бузургї ё тағйирёбандаи сатриро бо ҳисоби регистрҳои ҷамъи муқоиса намуда, натиҷаашро дар шакли адади бутун бармегардонад. Типи аргументҳои **s1** ва **s2** сатрї буда, типӣ қиматҳои ададӣ аст. Агар **s1 < s2** бошад, пас қимати ин функсия **<0**, агар **s1 > s2** бошад, пас қимати ин функсия **>0** ва агар **s1 = s2** бошад, пас қимати ин функсия **=0** мебарорад. Ба ин функсия монанд, боз аз функсияи **strcmp(s1,s2)** истифода мебаранд.

Ҳолатҳои хусусии функсияи муқоисакунии **compare** низ мавҷуд аст. Ҳолати яқум

муқоисакунии қисме аз бузургї ё тағйирёбандаи сатри яқум бо бузургї ё тағйирёбандаи сатри дуюм: **s1.compare(m1,m2,s2)**. Дар ин ҳолат қисми тағйирёбандаи сатри яқум **s1** аз мавқеи **m1** то **m2** -яш ҷудо кардашуда, бо тағйирёбандаи сатри дуюм **s2** муқоиса карда мешавад. Ҳолати дуюм муқоисакунии қисме аз бузургї ё тағйирёбандаи сатри яқум бо қисме аз бузургї ё тағйирёбандаи сатри дуюм: **s1.compare(m1,m2,s2,n1,n2)**. Дар ин ҳолат қисми тағйирёбандаи сатри яқум **s1** аз мавқеи **m1** то **m2** -яш ҷудо кардашуда, бо қисми тағйирёбандаи сатри дуюм **s2** аз мавқеи **n1** то **n2** -яш муқоиса карда мешавад.

Функсияи **isupper(s)** месанҷад, ки оё рамзи **s** ҳарфи калон аст. Натиҷаашро дар шакли ададӣ 0 ё 1 бармегардонад. Типи аргументаш **s** рамзӣ буда, типӣ қиматҳои ададӣ аст. Агар **s** ҳарфи хурд бошад, пас қимати ин функсия 0, агар ҳарфи калон бошад (ҳарфи алифбои англисӣ аз 'A' то 'Z'), пас қимати ин функсия 1 мебарорад.

Функсияи **islower(s)** месанҷад, ки оё рамзи **s** ҳарфи хурд аст. Натиҷаашро дар шакли ададӣ 0 ё 1 бармегардонад. Типи аргументаш **s** рамзӣ (ҳарфи алифбои англисӣ) буда, типӣ қиматҳои ададӣ аст. Агар **s** ҳарфи хурд бошад, пас қимати ин функсия 1 (ҳарфи алифбои англисӣ аз 'a' то 'z'), агар ҳарфи калон бошад, пас қимати ин функсия 0 мебарорад.

Функсияи **isalpha(s)** месанҷад, ки оё рамзи **s** ҳарф аст. Натиҷаашро дар шакли ададӣ 256 ё 0

бармегардонад. Типи аргументаш **s** рамзӣ буда, типӣ қиматаш ададӣ аст. Агар **s** ҳарфи алифбои англисӣ аз 'A', 'a' то 'Z', 'z' бошад, пас қимати ин функсия 256 мегардад, дар дигар ҳолатҳо қимати ин функсия 0 мегардад.

Функсияи **isdigit(s)** месанҷад, ки оё рамзи **s** рақам аст. Натиҷаашро дар шакли ададӣ 4 ё 0 бармегардонад. Типи аргументаш **s** рамзӣ буда, типӣ қиматаш ададӣ аст. Агар **s** рақам аз '0' то '9' бошад, пас қимати ин функсия 4 мегардад, дар дигар ҳолатҳо қимати ин функсия 0 мегардад.

Функсияи **isxdigit(s)** месанҷад, ки оё рамзи **s** рақам ё ҳарфи системаи шонздаҳӣ аст. Натиҷаашро дар шакли ададӣ 128 ё 0 бармегардонад. Типи аргументаш **s** рамзӣ буда, типӣ қиматаш ададӣ аст. Агар **s** рақам аз '0' то '9', аз 'a' то 'f', аз 'A' то 'F' бошад, пас қимати ин функсия 128 мегардад, дар дигар ҳолатҳо қимати ин функсия 0 мегардад.

Функсияи **isalnum(s)** месанҷад, ки оё рамзи **s** ҳарф ё рақам аст. Натиҷаашро дар шакли ададӣ 256, ё 4, ё 0 бармегардонад. Типи аргументаш **s** рамзӣ буда, типӣ қиматаш ададӣ аст. Агар **s** ҳарфи алифбои англисӣ аз 'A', 'a' то 'Z', 'z' бошад, пас қимати ин функсия 256 мегардад. Агар **s** рақам аз '0' то '9' бошад, пас қимати ин функсия 4 мегардад. Дар дигар ҳолатҳо қимати ин функсия 0 мегардад. Ин функсия амали ду функсия **isalpha(s)** ва **isdigit(s)** –ро якҷоя мекунад.

Функсияи **isspace(s)** месанҷад, ки оё рамзи **s** ҳолиғӣ аст. Натиҷаашро дар шакли ададӣ 8 ё 0 бармегардонад. Типи аргументаш **s** рамзӣ буда, типӣ қиматаш ададӣ аст. Агар **s** рамзӣ ҳолиғӣ бошад, пас қимати ин функсия 8 мегардад, дар дигар ҳолатҳо қимати ин функсия 0 мегардад.

Функсияи **ispunct(s)** месанҷад, ки оё рамзи **s** рамзи услубӣ аст. Натиҷаашро дар шакли ададӣ 16 ё 0 бармегардонад. Типи аргументаш **s** рамзӣ буда, типӣ қиматаш ададӣ аст. Агар **s** рамзӣ услубӣ бошад (., !, “, ;, %, ., ?, *, (,) ...), пас қимати ин функсия 16 мегардад, дар дигар ҳолатҳо қимати ин функсия 0 мегардад.

Саволҳо барои тақрор

1. Типи додаҳои мантиқӣ дар ЗБ **C++ B** бо кадом калима тавсиф карда мешавад?
2. Доир ба типӣ додаҳои мантиқӣ дар ЗБ **C++ B** маълумот диҳед.
3. Бо истифода аз кадом операторҳо қимати тағйирёбандаҳои мантиқӣ тавассути клавиатура дохил карда мешаванд?
4. Тарзи дуруст навиштани аломатҳои баробарӣю нобаробарӣю барои муқоисакунии бузургӣҳо дар ЗБ **C++ B** фаҳмонед.
5. Типӣ додаҳои мантиқӣ дар ЗБ **C++ B** чӣ тавр тавсиф карда мешаванд?

6. Амалҳои мантиқиро дар ЗБ **C++ В** номбар кунед.

7. Вобастагии атоматҳои дар мантики математикӣ истифодашавандаро бо амалҳои мантиқии ЗБ **C++ В** нишон диҳед.

8. Кадом функсияҳои мантиқии дар ЗБ **C++ В** истифодашавандаро медонед?

Корч мустақилона

1. Қимати тағйирёбандаи $F=True$ ва $J=False$ мебошад. Маълум кунед: а) $F \&\&d J$; б) $F \parallel J$; в) $!F$; г) $!(J = F)$.

2. Координатаҳои x куллаи росткунча (x,y) буда, тарафҳои ба тирҳои координата параллеланд. Дарозии росткунча a ва бараш b аст. Оё ин нукта дар ягон сарҳади росткунча меҳобад?

3. Ду адади ҳақиқӣ x дода шуда аст. Оё ҳар дуи онҳо аз адади S калонанд?

4. Натиҷаҳои барномаи зеринро маълум кунед:

```
{ bool x, y, z, ы;  
  bool a= y && ы;  
  bool x=true, ғ=true, Ҷ=true;  
  bool h= ғ || x;  
  cout << x << "\\n" << h << "\\n" << a << "\\n" << Ҷ;  
  getch(); return 0;  
}
```

5. Доир ба типии додаҳо ва амалҳои мантиқӣ дар ЗБ **C++ В** иншо навиҷед.

6. Доир ба функцияҳои мантиқии ЗБ **C++ В** иншо навиҷед.

§13. Оператори шартии мураккаб. Барномаҳои шоханок

Дар мавзӯи гузашта бо типии додаҳои мантиқӣ ва амалҳои мантиқӣ шинос шуда, баъзе барномаҳои хурдро дида баромадем. Онҳо барномаҳои ҳатгӣ буда, ё ҷавоби 1 (True), ё ҷавоби 0 (False) –ро мебароварданд. Акнун савол ба миён меояд, ки агар True бошад, пас чӣ кор кунем, ё False бошад чӣ кор кунем? Дар ин маврид аз намуди дуҷуми барномаҳо – барномаҳои шоханок истифода мебаранд. Дар амал бисёр масъалаҳои воқеаӣ, ки имкони бо барномаҳои ҳатгӣ ҳал намудани онҳо намегардад ва аз ягон шарт вобастагӣ доранд. Барномаҳои шоханок бо истифода аз операторҳои идоракунанда сохта мешаванд.

Барномаҳое, ки дар онҳо аз операторҳои идоракунанда низ истифода шуда бошанд, барномаҳои шоханок мебошанд. Сатрҳои барнома дар барномаҳои шоханок паси ҳам иҷро нашуда, ба шохҳо ҷудо мегарданд. На ҳама сатрҳо дар барномаҳои шоханок иҷро мегарданд. Яъне сатрҳои барномаи шоханок пай дар пай иҷро намегарданд.

Дар барномасозии барномаҳои шоханок аз амалҳои шартӣ ва операторҳои идоракунанда

истифода мебаранд. Дар аввал сохтори амали шартиро дида мебароем:

ИМ ? А : В

Дар ин тарзи навишт **ИМ** ифодаи мантиқӣ мебошад, ки қиматаш маълум карда мешавад (ё *True*, ё *False*). **А** ифодае мебошад, ки қиматаш дар ҳолати қимати **ИМ** *True* будан ёфта мешавад. **В** ифодае мебошад, ки қиматаш дар ҳолати қимати **ИМ** *False* будан ёфта мешавад. Аломатҳои **?** ва **:** дар амали шартӣ ҳатмӣ буда, бетағйир гузошта мешаванд. Тавре мебинем, дар амали шартӣ вобаста ба қимати **ИМ** танҳо қимати яке аз ифодаҳо **А** ё **В** ёфта мешавад. Қимати ёфташуда қимати амали шартӣ мегардад. Амали шартӣ метавонад дар дохили худ дигар амали шартиро дошта бошад.

Яке аз операторҳои идоракунанда дар барномасозӣ операторҳои шартӣ мебошанд. Операторҳои шартӣ барои ташкили шохаҳо дар барномасозӣ истифода мегарданд, ки ҳангоми иҷроиши ягон шарт сурат мегирад. Операторҳои шартӣ имкон медиҳанд, ки вобаста аз ягон шарт (қимати амали мантиқӣ) иҷроиши ин ё он қисми барнома интиҳоб карда шавад. Қадом қисми барнома интиҳоб карда шавад, дар ҳуди операторҳои шартӣ нишон дода мешаванд. Сохтор ва тарзи кори ин операторҳоро зина ба зина меомӯзем.

Оператори шартин мураккаб дар ЗБ **C++ В** сохтори зеринро дорад:

а) дар як сатр навиштан

if (ам) Оператори1; else Оператори2;

б) дар якчанд сатр навиштан

if (ам) Оператори1;

else Оператори2;

Дар ҳар ду тарзи навишт ҳам, калимаи **if** оператори шартиро ифода карда, маънояш аз лутинӣ “агар” мебошад. **ам** амал ё бузургии мантиқӣ мебошад, ки қимати он маълум карда мешавад ва вобаста аз қимати он амали муқоисакунӣ гузаронида мешавад. Амал ё бузургии мантиқӣ **ам** ҳатман дохили қавсҳо (...) навишта мешавад. Калимаи **else** қисми қалбакии оператори шартиро ифода мекунанд. Маънои калимаи **else** “вагарна” мебошад. Навиштҳои **Оператори1** ва **Оператори2** дилхоҳ як оператори дигар, аз ҷумла оператори шартӣ шуда метавонад. Тарзи кораш чунин аст. Дар аввал қимати **ам** маълум карда мешавад ва тавре медонем, ё *True* (1), ё *False* (0) мешавад. 1) Агар қимати **ам** *True* бошад (ҳаққонӣ, иҷро шавад), пас давоми иҷрои кори барнома ба **Оператори1** дода мешавад ва қисми ҳақиқӣ мебошад. Дар ин маврид қисми қалбакии оператори шартӣ, яъне **else** иҷро намегардад. 2) Агар қимати **ам** *False* бошад (қалбакӣ, иҷро нашавад), пас давоми иҷрои кори барнома бо қисми қалбакии **else** ба **Оператори2**

дода мешавад. Дар ин маврид қисми ҳақиқии оператори шартӣ, яъне **Оператори1** иҷро намегардад. Маълум мегардад, ки вобаста аз қимати **ам** танҳо яке аз қисмҳои оператори шартӣ, ё қисми ҳақиқӣ, ё қисми қалбакиаш иҷро мегардад. Пас аз иҷро гардидани яке аз ин ду қисмҳои оператори шартӣ, давоми иҷрои кори барнома ба операторе дода мешавад, ки пас аз оператори шартӣ (пас аз **Оператори2**) истодааст.

Дар амалия барномасозӣ ҳолатҳое мешаванд, ки **Оператори1** ва ё **Оператори2** зиёда аз як оператор бошанд. Дар ин маврид он операторҳоро дар дохили қавсҳои операторӣ (блокҳо) менависанд:

в) дар як сатр навиштан

```
if (ам) {Операторхон1}; else {Операторхон2};
```

г) дар якчанд сатр навиштан

```
if (ам) {Операторхон1};
else {Операторхон2};
```

Дар ҳама ҳолатҳо пеш аз калимаи **else** аломати “.” гузошта мешавад. Дар ҳолатҳои б) ва г) микдори сатрҳо зиёд шуда метавонанд, зеро шакли барнома дар ЗБ **C++ B** шакли сохторӣ аст.

Мафҳуми “шоха”, ки дар ибораи “барномаи шоханок” истифода гардидааст, аз “шохаҳои дарахт” гирифта шудааст. Маънояшро каме шарҳ медиҳем. Масалан, хангоми ба боғи мева рафта ворид шудан. Дар аввал қарор мекунед, ки кадом мева зарур аст, масалан нок. Фикр мекунед, ки оё

ин боғ дарахти нок дорад (True) ё не (False). Агар дарахти нок бошад (True), пас ба назди яке аз дарахтҳои меваи нок меравед. Он дарахти нокро аз назар мегузаронед, хулоса мекунед, ки дар кадом шохааш нок бисёртар аст, ё ноки пухтааш бисёр аст, ё Дар охир яке аз шоҳаро интихоб карда, ба чиндани нок шуруъ мекунед. Ин аст мафҳуми шоха. Агар дарахти нок набошад (False), пас ё дигар меvaro интихоб мекунед, ё аз боғ мебароед. Ин ҳам як намуни “шоха” аст ва танҳо якеашро интихоб карда метавонед.

Сохтани барномаҳои шоханокро аз мисолҳои одӣ оғоз мекунем.

I. Қимати функция ёфта шавад:

$$a) z(x) = \begin{cases} \sin x & \text{агар } x > 0, \\ \cos x & \text{агар } x \leq 0. \end{cases}$$

$$б) g(a) = \begin{cases} \sqrt{|a|} & \text{агар } a < 0, \\ a - 2 & \text{агар } a \geq 0. \end{cases}$$

Ҳал: дар мисоли а) шартҳои (амалҳои мантиқии) $x \leq 0$ ва $x > 0$ истифода карда шудаанд. Вобаста ба дилхоҳ қимати x танҳо яке аз ин шартҳо қимати *true* қабул карда метавонад (иҷро мегардад). Ҳар ду ин шарт дар якҷоягӣ тири адади ро ташкил мекунанд, яъне маҷмӯи ададҳои ҳақиқии R . Дар аввал барномаро бо истифода аз амали шартӣ тартиб медиҳем. Агар дар амали шартӣ шартӣ яқумро истифода барем, пас баъди аломати савол “?” ифодаи дар қисми чапи ин шарт

бударо менависанд. Баъди аломати баён “;” бошад, ифодаи дуюмро менависанд. Матни барнома ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x, z;
  cout << "Қимати аргумент x="; cin >> x;
  z= x>0 ? sin(x) : cos(x);
  cout << "z= " << z;
  getch(); return 0;
}
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Қимати аргумент x= 3.2
z= -0.0583742

Қимати аргумент x= -5.254
z= 0.515517

Ё бо истифода аз шартӣ дуюм, матни барнома ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x, z;
  cout << "Қимати аргумент x="; cin >> x;
  z= x<=0 ? cos(x) : sin(x);
  cout << "z= " << z;
```

```
getchar(); getch(); return 0;
}
```

Барномаи ҳалли мисоли мазкурро бо истифода аз оператори шартӣ мураккаб месозем. Ҳангоми истифодабарии оператори шартӣ мураккаб, пас аз калимаи *if* бар ивази *ам* яке аз шартҳои $x \leq 0$ ё $x > 0$ -ро менависанд. Агар шартӣ яқумро навишта бошем, пас баъд аз қавси пушида ифодаи дар қисми чапи ин шарт бударо бо оператори бахшиш менависанд ва қисми ҳақиқӣ ҳисобида мешавад. Баъд аз калимаи *else* ифодаи дар қисми чапи шартӣ дуюм бударо бо оператори бахшиш менависанд ва қисми қалбақӣ ҳисобида мешавад. Матни барномааш шакли зеринро мегирад:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x, z;
  cout << "Қимати аргумент x="; cin >> x;
  if (x<=0) z=cos(x); else z=sin(x);
  cout << "z= " << z;
  getch(); return 0;
}
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Қимати аргумент x= 3.2

z = -0.0583742

Қимати аргумент x = -5.254

z = 0.515517

Варианти дуҷуми барнома, хангоми истифодабарии шартӣ дигар дар оператори шартӣ, айнан ҳаминтавр сохта мешавад. Бо мақсади тақрори мавзӯҳои гузашта, дар ин вариант диаграммҳои операторҳои дохилкунӣ ва хориҷкунӣ истифода мебарем:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x, z;
  printf("Қимати аргумент x=");
  scanf("%f", &x);
  if (x <= 0) z = cos(x); else z = sin(x);
  printf("z= %f", z);
  getch(); return 0;
}
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Қимати аргумент x = 3.2

z = -0.058374

Қимати аргумент x = -5.254

z = 0.515517

Тавре мебинем, ҳам бо истифода аз амали шартӣ ва ҳам бо истифода аз оператори шартӣ мураккаб ҷавоби якхеларо ҳосил мекунем. Кадоме

аз ин вариантҳо беҳтар аст? Ин ба ҳуди барномасоз вобаста аст, кадомашро ки интихоб кунед. Дар ин ҷо як фарқиат дида шуд. Агар операторҳои дохилкунӣ хориҷкунӣ *cin* ва *cout* -ро бо дастури *#include <iostream>* истифода барем, пас зарурат ба пайвасти дастури *#include <math.h>* ба миён намеояд. Вале хангоми истифодабарии операторҳои дохилкунӣ хориҷкунӣ *scanf* ва *printf* хатман дастури *#include <math.h>* -ро пайваст намудан зарур аст.

Хангоми истифодабарии амали шартӣ тағйирёбандаи *z* -ро яқбора тавсиф кардан мумкин аст, ки дар барномаҳои аввал дидем. Инчунин пас аз аломатҳои “?” ва “.” на операторҳои бахшиш, танҳо ҳуди ифодаҳо навишта мешаванд ва онҳо оператор намебошанд. Аз баски дар ин мисол қимати функсия, яъне қимати *z* танҳо барои хориҷкунӣ аст, пас матни барномаи ин тавр навишта метавонем:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x;
  cout << "Қимати аргумент x="; cin >> x;
  cout << "z= " << (x > 0 ? sin(x) : cos(x));
  getch(); return 0;
}
```


Вале бо истифода аз оператори шартии мураккаб якбора хориҷ карда намешавад.

Барномаи мисоли б) мисли мисоли а) сохта мешавад:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float a;
  cout << "Қимати аргумент а="; cin >> a;
  cout << "g=" << (a<0 ? sqrt(abs(a)) : a-2);
  getchar(); getchar(); return 0; }
```

Ё бо оператори шартии мураккаб:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float a, g;
  cout << "Қимати аргумент а="; cin >> a;
  if (a<0) g=sqrt(abs(a)); else g=a-2;
  cout << "g=" << g;
  getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Қимати аргумент а= 25.896

g= 23.896

2. Шумораи хонандагони синф m нафар буда, n нафари онҳо писарон мебошанд ($n < m$). Муайян

кунед, ки дар синф шумораи духтарон зиёданд ё писарон?

Ҳал: қимати аргументҳои масъала n ва m –ро тавассути клавиатура дохил мекунамд. Шумораи духтарон ба $m-n$ нафар баробаранд. Бо истифода аз оператори шартии мураккаб қимати амали мантиқии $m-n > n$ ($\text{ё } m-n < n$) –ро маълум мекунамд. Агар қимати он амал *True* гардад, пас шумораи духтарон (писарон) зиёданд. Магни барнома намуди зеринро мегирад:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int m, n;
  cout << "Шумораи умумии хонандагон ва писарон M, N="; cin >> m >> n;
  if (m-n<n) cout << "Шумораи писарон зиёд аст"; else cout << "Шумораи духтарон зиёд аст";
  getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Шумораи умумии хонандагон ва писарон M, N=

28 15

Шумораи писарон зиёд аст

Шумораи умумии хонандагон ва писарон M, N=

25 11

Шумораи духтарон зиёд аст

Акнун масъалаҳои сатҳашон миёнаро дида мебароем.

3. Даромади чор барномасоз маълум аст. Муайян кунед, ки даромади кадоме онҳо аз ҳама зиёд аст. Даромади аз ҳама зиёд буда аз даромади аз ҳама кам буда чӣ қадар зиёд аст?

Ҳал: Даромади барномасозонро мувофиқан бо d1, d2, d3 ва d4 ишорат мекунем, ки қимати онҳо тавассути клавиатура дохил карда мешаванд. Матни барнома намуди зеринро мегирад:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float d1, d2, d3, d4, макс, мин; int r;
  cout << "Даромади барномасозон d1, d2, d3, d4
  = ";
  cin >> d1 >> d2 >> d3 >> d4;
  макс=max(d1,d2); макс=max(макс,d3);
  макс=max(макс,d4);
  if (макс==d1) r=1; else if (макс==d2) r=2; else if
  (макс==d3) r=3; else if (макс==d4) r=4;
  cout << "Даромади аз ҳама зиёд аз барномасози
  рақами " << r << " = " << макс << "\n";
  мин=min(d1,d2); мин=min(мин,d3);
  мин=min(мин,d4);
  cout << "Фарқи байни даромади аз ҳама зиёд ва
  аз ҳама кам=" << макс-мин;
```

```
getchar(); getchar(); return 0;
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Даромади барномасозон d1, d2, d3, d4 = 5264.32
5324.14 4569.03 4993.85

Даромади аз ҳама зиёд аз барномасози рақами 2 =
5324.14

Фарқи байни даромади аз ҳама зиёд ва аз ҳама
кам=755.11

4. Координатаҳои ду нукта дар ҳамворӣ дода
шудаанд. Кадоме аз онҳо ба ибтидои координата
наздиктар ҷойгир аст?

Ҳал: Бо истифода аз формулаи масофаи байни
ду нукта, ки яке аз он нуктаҳои ибтидои координата
O(0;0) мебошад, дарозии порчаҳоро меёбем.
Матни барнома намуди зеринро мегирад:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x1, x2, y1, y2;
  cout << "Координатаҳои нуктаи якум="; cin >> x1
  >> y1;
  cout << "Координатаҳои нуктаи дуюм="; cin >>
  x2 >> y2;
  if (sqrt(x1*x1+y1*y1)<sqrt(x2*x2+y2*y2)) cout <<
  "Нуктаи якум наздиктар";
  else cout << "Нуктаи дуюм наздиктар";
```



```
getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Координатаҳои нуктаи якум= 32.65 49.13

Координатаҳои нуктаи дуюм= -33.02 36.57

Нуктаи дуюм наздиктар

5. Микдори рақамҳои тоқ ва суммаи рақамҳои чуфти адади чоррақамаро ёбед.

Ҳал: масъаларо бо истифода аз рамзҳо ва массиви динамикии рамзҳо ҳал мекунем. ЗБ **C++** В функсияи ба рақам (қимати ададӣ) табдил додани рамзи рақамиро надорад. Масалан, рамзи рақамии '8' пас аз ба рақам табдил додани бояд рақами 8 шавад. Бояд донист, ки рамзи даҳии '0' ба 48, рамзи даҳии '1' ба 49, рамзи даҳии '2' ба 50, ... ва рамзи даҳии '9' ба 57 баробар аст. Аз ин рамзгузорӣ истифода карда, қимати ададии рамзи рақамиро бо амали `int('рақами рамзӣ')`-48 меёбем.

Дар ягон тағйирёбандаи сатрӣ рақамҳои чуфтро нигоҳ медорем. Матни барнома намуди зеринро мегирад:

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

```
using namespace std;
```

```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
```

```
{ string чор, rq="02468"; int m=0, n=0;
```

```
cout << "Адади чоррақам="; cin >> чор;
```

```
if (rq.find(чор[0])>4) m+=1; else n+=int(чор[0])-48;
```

```
if (rq.find(чор[1])>4) m+=1; else n+=int(чор[1])-48;
if (rq.find(чор[2])>4) m+=1; else n+=int(чор[2])-48;
if (rq.find(чор[3])>4) m+=1; else n+=int(чор[3])-48;
cout << "Микдори рақамҳои тоқ=" << m << "n"
<< "Суммаи рақамҳои чуфт " << n;
getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади чоррақам= 3924

Микдори рақамҳои тоқ= 2

Суммаи рақамҳои чуфт= 6

6. Суммаи пасандоз маълум аст. Агар пасандоз ба муҳлати то як сол гузошта шавад, пас андозаи фоизи солонааш 8% аст. Дар ҳолати як ва зиёда аз як сол будан, 11% мебошад. Суммаи даромади фоизи моҳона аз пасандоз маълум карда шавад.

Ҳал: Матни барнома намуди зеринро мегирад:

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
```

```
{ int Сол; float Мп;
```

```
cout << "Агар то як сол бошад, пас 1-ро дохил кунед="; cin >> Сол;
```

```
cout << "Маблағи пасандоз="; cin >> Мп;
```

```
cout << "Суммаи даромади фоизи моҳона аз пасандоз=";
```



```
if (Сол==1) cout << Мп/100*8/12; else cout <<
Мп/100*11/12;
getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Агар то як сол бошад, пас 1-ро дохил кунед 1
 Маблағи пасандоз = 3652.32
 Суммаи даромади фоизи мохона аз пасандоз = 24.35

Агар то як сол бошад, пас 1-ро дохил кунед 2
 Маблағи пасандоз = 7521.16

Суммаи даромади фоизи мохона аз пасандоз = 68.94

Дар барномаҳои сохташуда аз амали мантиқӣ истифода накардаем. ЗБ **C++ B** имкони дар барномаҳо истифодабарии амалҳои мантиқиро дорад ва ин имкон медиҳад, ки ҳаҷми (сатрҳои) барнома кам карда шавад. Суръати кори барномаи сохташуда баландтар мегардад. Бо ин мақсад мисоли монанд ба мисоли 1-ум бударо дида мебароем.

7. Қимати функсия ёфта шавад:

$$y = \begin{cases} \frac{a-b}{a + \sin b + e^{a-\pi}} & \text{агар } a < b, \\ \frac{\lg(a-b+1) + e^b}{|a| + |b|} & \text{агар } a \geq b. \end{cases}$$

Ҳал: дар ин мисол амали шартӣ бо ЗБ **C++ B** намуни зеринро дорад:

```
y= a<b ? (a+sin(b)+exp(a-M_PI))/(a-b) : (log10(a-
b+1)+exp(b))/(abs(a)+abs(b));
```

ё

```
y= a>=b ? (log10(a-b+1)+exp(b))/(abs(a)+abs(b)) :
(a+sin(b)+exp(a-M_PI))/(a-b);
```

Мағни барномааш шакли зеринро мегирад:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float a, b;
  cout << "a ва b-ро дохил кунед"; cin >> a >> b;
  float y= a<b ? (a+sin(b)+exp(a-M_PI))/(a-b) :
(log10(a-b+1)+exp(b))/(abs(a)+abs(b));
  cout << "y =" << y;
  getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

а ва b-ро дохил кунед -3.2 5.67

Y= 0.425447

а ва b-ро дохил кунед 40.71 -36.24

Y= 0.024585

Бартарии дигари ин барнома дар он аст, ки тағйирёбандаи y тариқи худкор тавсиф карда шудааст. Дар мавзӯҳои гузашта тавсия дода будем, ки агар қимати ягон ифода ё амал (дар ин мисол y) танҳо барои хориҷкунӣ бошад, пас онро

якбора хориҷ қардан бехтар аст. Пас матни барномаро дар шакли зерин менависем:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float a, b;
  cout << "а ва b-ро дохил кунед"; cin >> a >> b;
  cout << "y =" << (a<b ? (a+sin(b))+exp(a-
M_PI))/(a-b)
      :
b+1)+exp(b))/(abs(a)+abs(b));
  getch(); getch(); return 0; }
```

Тавсия: барои мисоли мазкур матни барномашро монанд ба матни барномаҳои мисоли 1-ум созед. Натиҷахоро бо ҳам муқоиса кунед.

Албата, дар барномасозӣ аз кадоме истифода кард — аз амали шартӣ ё оператори шартии мураккаб, барномасоз худ мустақилона интихоб менамояд.

8. Қимати функция ёфта шавад:

$$w = \begin{cases} \sqrt{e^{ln|xy|} + |\cos x| + tgy} & \text{arap } xy > y^2, \\ 2,3ctgx - \sqrt[3]{e^y + siny} & \text{arap } xy = y^2, \\ \sqrt{lgy^2 + |\sin x|} - (x+y)^3 & \text{arap } xy < y^2. \end{cases}$$

Ҳал: мисоли мазкур монанд ба мисолҳои 1 ва 7 буда, фарқаш дар он аст, ки аз се шарт иборат аст. Ҳар се шартҳо дар якҷоягӣ тамоми тири адади ро ташкил мекунад. Аргументҳои ин мисол

х ва y мебошанд, ки тавассути клавиатура дохил карда мешаванд. Вобаста ба қиматҳои дохилшавандаи аргументҳо, агар шартӣ яқум, яъне $xy > y^2$ иҷро гардад, пас қимати функсия w ба қимати ифодаи дар тарафи чапи ин шарт буда баробар мегардад. Шартҳои дигар санҷида намешаванд. Дар ҳолати иҷро нагардидани шартӣ яқум, шартӣ дуюм $xy = y^2$ санҷида мешавад. Дар ҳолати иҷро гардидани шартӣ дуюм қимати функсия w ба қимати ифодаи дар тарафи чапи ин шарт буда баробар мегардад. Шартӣ сеюм санҷида намешавад. Дар ҳолати иҷро нагардидани шартӣ дуюм, қимати функсия w ба қимати ифодаи дар тарафи чапи шартӣ сеюм буда баробар мегардад. Матнӣ барномааш шакли зеринро мегирад:

а) бо истифода аз оператори шартии мураккаб:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ // Функция аз се шарт иборар буда
  float x, y, w;
  cout << "Қимати аргументҳо x, y="; cin >> x >> y;
  if (x*y>y*y) w=sqrt(exp(log(abs(x*y)))+abs(
    cos(x))+tan(y);
  else if (x*y==y*y) w=2.3/tan(x)-
    pow(exp(y)+sin(y),1/3);
```



```

else      w=sqrt(log10(y*y)+abs(sin(x)))-
pow(x+y,3);
cout << "w=" << w;
getchar(); return 0;
}

```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Қимати аргументҳо $x, y = -5.6 - 7.3$

$w = 2148.22$

Қимати аргументҳо $x, y = 96.32 - 12.57$

$w = -587426$

Дар ин барнома оператори шартии мураккаб ду маротиба дохили ҳам истифода шудаанд. Доир ба ин ҳолат ҳаминро қайд мекунем, ки дилхоҳ қисми қалбакии **else** ҳамавақт ба он қисми ҳақиқие дахл дорад, ки пеш аз он истодааст. Барои тағйир додани ин тартиб, дар ҳолатҳои зарурӣ аз қавсҳои операторӣ (блок) истифода мебаранд.

б) бо истифода аз амали шартӣ:

```

#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ // Функцияи аз се шарт иборат буда
float x, y, w;
cout << "Қимати аргументҳо x, y="; cin >> x >>
y;

```

```

w= x*y>y*y ? sqrt(exp(log(abs(x*y))))+abs(
cos(x))+tan(y) : 2.3/tan(x)-pow(exp(y)+sin(y),1/3);
w = x*y<y*y ? sqrt(log10(y*y)+abs(sin(x)))-
pow(x+y,3) : w;
cout << "w=" << w;
getchar(); return 0;
}

```

9. Хати рости L дода шудааст, ки ба яке аз тирҳои координата параллел аст. Нуктаи $P(x_1; y_1)$ дода шудааст, ки ба хати рости L тааллуқ надорад. Координатаҳои нуктаи $Q(x_2; y_2)$ -ро ёбед, ки нисбат ба хати рости L ба нуктаи P симметрӣ бошад.

Ҳал: шарҳи математикии ҳалли масъала. Хати рост ба тирӣ абсисса параллел аст, агар барои дилхоҳ қимати x қимати y доимӣ бошад, яъне $L = y$. Хати рост ба тирӣ ордината параллел аст, агар барои дилхоҳ қимати y қимати x доимӣ бошад, яъне $L = x$. Бигузор хати рости L ба тирӣ абсисса параллел бошад. Дар ин маврид барои симметрӣ будани нуктаҳои P ва Q нисбат ба хати рости L $x_2 = x_1$ мегардад. Қимати y_2 ин тавр маълум карда мешавад: $y_2 = 2y - y_1$. Агар хати рости L ба тирӣ ордината параллел бошад, пас барои симметрӣ будани нуктаҳои P ва Q нисбат ба ин хати рост, $y_2 = y_1$ мегардад. Қимати x_2 ин тавр маълум карда мешавад: $x_2 = 2x - x_1$. Бо истифода

аз шархи овардашуда барномаи ҳалли масъаларо месозем:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ // Функция аз се шарт иборат буда
  float L, x1, y1; int q;
  cout << "Хати рости L = "; cin >> L;
  cout << "Хати рости L ба тири абсисса
  параллел аст (1 - xa)"; cin >> q;
  cout << "Координатаҳои нуктаи P(x1,y1) = "; cin
  >> x1 >> y1;
  if (q==1) cout << '(' << x1 << ',' << 2*L-y1 << ')';
  else cout << '(' << 2*L-x1 << ',' << y1 << ')';
  getch(); getch();
  return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

```
Хати рости L = 5
Хати рости L ба тири абсисса параллел аст (xa-1) 1
Координатаҳои нуктаи P(x1,y1) = -10 8
(-10;2)

Хати рости L = 5
Хати рости L ба тири абсисса параллел аст (xa-1) 1
Координатаҳои нуктаи P(x1,y1) = -15 2
(-15;8)
```

Хати рости L = 15

Хати рости L ба тири абсисса параллел аст (xa-1) 2
Координатаҳои нуктаи P(x1,y1) = 7 -10
(23;-10)

Хати рости L = 15

Хати рости L ба тири абсисса параллел аст (xa-1) 2
Координатаҳои нуктаи P(x1,y1) = 23 -10
(7;-10)

10. Ду адади натуралии серакамаи J ва K дода шудаанд. Ададҳо хуб меҳисобем, ки агар суммаи рақамҳои калонтар бошад. Дар ҳолати суммаи рақамҳои баробар будан, ҳардуро хуб меҳисобем. Маълум кунед, ки кадоме аз ададҳои J ва K хубанд?

Ҳал: доир ба ҷудокунии ва ёфтани суммаи рақамҳои адади натуралӣ бисёр масъалаҳои ҳал карда будем. Ин ҷо бо иҷрои амалҳои тақсими бутун ва бақия аз тақсим рақамҳои ададро ҷудо мекунем. Пас аз он амали муқоисакунии суммаи рақамҳои ду адади натуралӣ иҷро карда мешаванд. Як варианти матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int J, K=0;
  cout << "Адади якуми серакама J="; cin >> J;
  cout << "Адади дуюми серакама K="; cin >> K;
  J=J/100+J/10%10+J%10;
```



```

K=K/100+K/10%10+K%10;
if (J>K) cout << "Адади якум хуб аст";
    else if (J==K) cout << "Ҳар ду адад
хубанд"; else cout << "Адади дуюм хуб аст";
    getchar(); getchar(); return 0; }

```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Адади якуми сарақама J= 624

Адади дуюми сарақама K= 382

Адади дуюм хуб аст

Адади якуми сарақама J= 537

Адади дуюми сарақама K= 702

Адади якум хуб аст

Адади якуми сарақама J= 892

Адади дуюми сарақама K= 649

Ҳар ду адад хубанд

11. Се адади ҳақиқии a, b, c дода шудааст. Оё шарти $a < b < c$ иҷро мегардад?

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```

#include <stdio.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float a,b,c;
  printf("Ададҳои ҳақиқии a,b,c =");
  scanf("%f %f %f", &a,&b,&c);
  if (a<b && b<c) printf("Иҷро мешавад"); else
  printf("Иҷро намешавад");
  getchar(); getchar(); return 0; }

```

12. Координатаҳои нуктае дода шудааст. Оё ин нукта ба қисми штрихонидашудаи Расми 7 тааллуқ дорад? Ҳақиқатро бо формулаи $y = 2x + 3$ ва параболо бо формулаи $y = 2x^2 - 3x$ дода шудааст.

Ҳал: барои нукта ба қисми штрихонидашуда тааллуқ доштаниш, бояд шартҳои зерин иҷро гарданд:

$$y \leq 2x + 3 \quad \text{ва} \quad y \geq 2x^2 - 3x.$$

Матни барномааш ин аст:

```

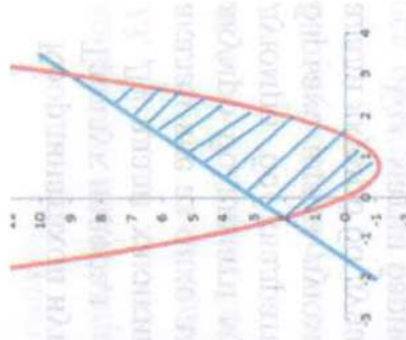
#include <stdio.h>
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x,y;
  printf("Координатаҳои нукта x,y =");
  scanf("%f %f", &x,&y);
  if (y<=2*x+3 && y>=2*x*x-3*x)
  printf("Тааллуқ дорад");
  else printf("Тааллуқ надорад");
  getchar(); getchar(); return 0; }

```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Координатаҳои нукта x,y = 1.5 2.1

Тааллуқ дорад



Расми 7

Координатаҳои нукта $x, y = 29.32$

Тааллуқ надорад

13. Ду адади ҳақиқии p ва g дода шудаанд. Агар акалан яке аз онҳо адади манфӣ бошад, пас адади якумро бо кимати мутлақи адади дуюм ва адади дуюмро бо квадраташ иваз кунед. Дар ҳолати баръакс адади дуюмро бо нисфи адади якум ва адади якумро бо дучандаш иваз кунед.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float p,g;
  printf("Ададҳои ҳақиқии p, g =");
  scanf("%f %f", &p, &g);
  if (p<0 || g<0) {p=abs(g); g=g*g;} else {g=p/2;
p=2*p;}
  printf("%f %f", p,g);
  getch(); getch(); return 0;
}
```

Тавре омӯхтем ва фаҳмидем, оператори шартии мураккаб шохасозии раванди ҳисоббарориро дар яке аз ду самт амалӣ менамояд: самти якум хангоми иҷро шудани шарт (*True*) ва самти дуюм дар ҳолати баръакс (*False*). Агар шохасозиро дар зиёда аз ду самт зарур гардад, аз якчанд операторҳои шартӣ истифода мебаранд.

Саволҳо барои тақрор

1. Кадом барномаҳо барномаҳои шоханок меҳисобанд?
2. Сохтори амали шартиро фаҳмонед.
3. Оператори шартии мураккаб дар ЗБ **C++ B** бо кадом калима оғоз меёбад?
4. Сохтори оператори шартии мураккабро дар ЗБ **C++ B** фаҳмонед.
5. Тарзи кори оператори шартии мураккабро дар ЗБ **C++ B** фаҳмонед.
6. Калимаҳои *if* ва *else* дар оператори шартии мураккаби ЗБ **C++ B** кадом корро иҷро мекунанд?
7. Дар кадом ҳолатҳо дар оператори шартии мураккаби ЗБ **C++ B** қавсҳои операториро (блокҳо) истифода мебаранд?
8. Мафҳуми “шоха”-ро бо мисолҳо фаҳмонед.
9. Фарқ байни оператори шартии мураккаб ва амали мантиқӣ дар барномасозӣ дар чист?

Кори мустақилона

1. Барои ёфтани қимати ифода барнома созед:

$$\text{a) } f(x) = \begin{cases} \ln x & \text{агар } x > 0, \\ \lg|x| & \text{агар } x \leq 0. \end{cases}$$

$$\text{б) } p(r) = \begin{cases} 24r^2 & \text{агар } r < 0, \\ tg\,r & \text{агар } r \geq 0. \end{cases}$$

2. Дарозии се порча дода шудааст. Оё бо ин се порча секунча сохтан мумкин аст?

3. Пас аз иҷрои барномаи зерин ададҳои а) -3.2 ва 2.7; б) 1.5 ва 1.3 тавассути клавиатура дохил карда шуданд. Натиҷаи барномаро маълум кунед:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x,y;
  printf("Ададҳои ҳақиқии x, y =");
  scanf("%f %f",&x,&y);
  if (x>y) swap(x,y); else x=x*y;
  printf("%5.2f %7.3f",x,y);
  getch(); return 0; }
```

4. Се адади ҳақиқии r, t, u дода шудааст. Оё дар байни онҳо ягон ҷуфти бо ҳам баробар мавҷуд аст? Агар мавҷуд бошад, онҳоро хориҷ кунед. Дар ҳолати баръакс дар ҷавоб навишта шавад, ки “мавҷуд нест”.

5. Доир ба мафҳумҳои барномаи шоханок ва амали шартӣ дар ЗБ C++ В иншо нависед.

6. Доир ба оператори шартии мураккаб дар ЗБ C++ В иншо нависед.

§14. Оператори шартии одӣ ва гузариши бешарт

Тавре омӯхтем, дар оператори шартии мураккаб амали мантиқӣ, ки пас аз калимаи **If** навишта мешавад, танҳо яке аз қиматҳои **True** ё

False –ро қабул карда метавонад. Дар амалии барномасозӣ ҳолатҳои мешаванд, ки танҳо дар ҳолати қимати амали мантиқӣ **True (False)** будан, бояд ягон амал иҷро карда шавад. Дар ҳолати баръакс, яъне ҳангоми **False (True)** будан, ягон амал иҷро карда нашавад. Дар ин маврид аз оператори шартии кӯтоҳкардашуда истифода мебаранд, ки онро **оператори шартии одӣ** меноманд. Ин оператор дар шакли зерин навишта мешавад:

if (ам) Оператор;

Дар ин маврид, агар қимати амали мантиқии **ам True** гардад, пас давоми кори барнома ба оператори **Оператор** дода мешавад. Дар ҳолати баръакс ягон амал иҷро намегардад. Давоми кори барнома ба операторе дода мешавад, ки пас аз ин оператор истода аст. Чун қоида, агар **Оператор** аз як оператор зиёд бошад, пас онҳоро дар дохили қавсҳои оператории (блоки) { ... } менависанд. Ҳолати дигар, яъне ҳангоми қимати **ам False** будан, ягон амал иҷро гардад, дар ҳолати **True** будан, ягон амал иҷро нагардад. Дар ин ҳолат, мисли ҳолати **True**, рафтор карда, дар назди амали мантиқии **ам** функцияи амали мантиқии инкории “не” (инверсия): ! истифода карда мешавад:

if (! ам) Оператор;

ё мисли оператори шартии мураккаб, танҳо пас аз қисми ҳақиқӣ ягон операторро наменависанд:

if (ам) ; else Оператор2;

Дар шакли охирон оператори шартии одӣ, ин оператор танҳо дар ҳолати шартӣ **ам** қалбаки (*False*) буданаш қисми **else** **Оператор2** иҷро мегардад. Кадоме аз ин операторхоро истифода кард, аз худи барномасоз вобаста аст. Як масъалаи одиро дида мебароем.

1. Адади ҳақиқие тавассути клавиатура дохил карда мешавад. Агар он адади манфӣ бошад, пас онро ба адади мусбат табдил диҳед.

Ҳал: аз шартӣ масъала дида мешавад, ки санҷиши амали мантиқӣ танҳо дар як ҳолат – дар ҳолати адади манфӣ будан санҷида мешавад. Агар дар ҳақиқат ин адад манфӣ бошад, пас онро ба адади мусбат табдил медиҳем. Агар ин адад мусбат бошад, ягон амал иҷро карда намешавад. Як варианти матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float r;
  cout << "Адади ҳақиқиро дохил кунед."; cin >>
  r;
  if (r<0) r=abs(r);
  cout << "r=" << r;
  getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Адади ҳақиқиро дохил кунед: -6.35

6.35

Адади ҳақиқиро дохил кунед: 84.35
84.35

Вариантҳои дигари матни барнома:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float r;
  cout << "Адади ҳақиқиро дохил кунед.";
  cin >> r; if (!(r>0)) r=abs(r);
  cout << "r=" << r;
  getchar(); getchar(); return 0; }
```

ё

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float r;
  cout << "Адади ҳақиқиро дохил кунед.";
  cin >> r; if (r>0); else r=abs(r);
  cout << "r=" << r;
  getchar(); getchar(); return 0; }
```

Дар ҳама вариантҳои овардашудаи барнома ҷавоби якрағ ҳосил мекунем. Аз нуқтаи назари мо варианти якум беҳтар аст.

2. Қимати функцияро ёбед:

$$a = \begin{cases} \sqrt{p^2 - \gamma^2} + e^{p-\gamma} & \text{агар } p \geq \gamma, \\ \lg(p + \lg(\gamma - p)) & \text{агар } p < \gamma. \end{cases}$$

Ҳал: мо дар мавзӯи гузашта (§13) сохтани барнома барои чунин мисолҳоро бо истифода аз амали шартӣ ва оператори шартии мураккаб дида баромада будем. Инчунин номгӯйи чунин мисолҳо дар аксар адабиётҳо дида мешаванд. Дар баъзе ҳолатҳо барномашонро бо истифода аз оператори шартии одӣ месозанд. Як варианти матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float p, γ;
  cout << "Қимати аргументҳо p, γ=";
  cin >> p >> γ;
  float a=sqrt(p*p-γ*γ)+exp(p-γ);
  if (p<γ) a=tan(p)+log(γ-p); cout << "a=" << a;
  getch(); getch(); return 0; }
```

Ин барнома аз як тараф дуруст аст, зеро агар шартӣ $p \geq \gamma$ иҷро шавад, пас барнома натиҷаи дуруст медиҳад. Аз тарафи дигар, барнома нодуруст ҳисобида мешавад, зеро агар шартӣ $p < \gamma$ иҷро шавад, пас барнома дар ҷараёни қораш бо эълони хато анҷом ёфтаниш мумкин аст. Барои он ки қимати дохили решаи квадратӣ буда манфӣ мегардад. Бинобар ин дар ҳолати умум сохтани

барномаро бо ин тарз тавсия намедихем. Ҳарчанд ЗБ C++ B дар мавриди $p < \gamma$ будан, дар аввал хатогии “sqrt: DOMAIN error”-ро эълон карда, қимати a –ро ҳисоб накунад ҳам, кори барномаро қатъ намекунад. Баъдан оператори шартӣ иҷро шуда, қимати амали мантиқии $p < \gamma$ True мегардад. Қимати дигари a ёфта мешавад ва ҷавоби мисол мегардад. Масалан, ҳангоми қиматҳои 12.25 ва 15.47 –ро дохил кардан, ҷавоби 0.842015 –ро ҳосил мекунем.

Дар пештара забонҳои барномасозӣ барои ёфтани бузургии калонтарин аз байни ду ва зиёда бузургӣ аз операторҳои шартӣ истифода мекарданд ва барномаи шоханок тартиб медоданд. Тавре пештар омӯхтем (§6,), дар барномасозии муосир ин амалҳо бо истифода аз функсияҳои оморӣ амалӣ карда мешаванд. Зарурат ба сохтани барномаҳои алоҳида нест.

3. Ду адади натуралии m ва n дода шудаанд. Оё адади калонаш ба адади хурдаш бебақия тақсим мешавад? Агар ҳа, пас натиҷаи амали тақсим ёфта шавад. Дар ҳолати баръакс дар ҷавоб навишта шавад, ки “тақсим намешавад”.

Ҳал: дар навбати аввал адади калонро аз байни ин ду адад маълум мекунем. Баъдан тақсим шудан ё нашуданашро маълум мекунем. Матни барномааш ин аст:

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



```
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int m, n;
  cout << "Ададҳои натуралии m, n = ";
  cin >> m >> n; if (m<n) swap(m,n);
  if (m%n==0) cout << m/n; else cout << "Таксим
намешавад";
  getch(); getch(); return 0; }
```

Ё бо истифода аз функсия *div*:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int m, n;
  cout << "Ададҳои натуралии m, n = ";
  cin >> m >> n;
  if (m<n) swap(m,n); div_t p=div(m,n);
  if (p.rem==0) cout << p.quot; else cout <<
"Таксим намешавад";
  getch(); getch(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Ададҳои натуралии m,n = 325 426

Таксим намешавад

Ададҳои натуралии m,n = 380 760

2

4. Санчида шавад, ки оё адади серакамаи дода шуда адади Армстронг ҳаст?

Ҳал: адади натуралӣ, ки аз *n* ракам иборат аст, адади Армстронг номида мешавад, агар ҳар як рақами онро ба дараҷи *n* бардошта, бо ҳам ҷамъ кунем, худӣ адад ҳосил шавад. Магнӣ барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int m, r1, r2, r3;
  cout << "Адади натуралии серакама = ";
  cin >> m; r1 = m%10; r2 = m/10%10; r3 = m/100;
  r1=r1*r1+r2*r2+r3*r3;
  if (m==r1) cout << m << " - Адади Армстронг аст",
  getch(); getch(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Адади натуралии серакама = 479

Адади натуралии серакама = 407

407 - Адади Армстронг аст

5. Адади натуралии бисёррақам дода шудааст. Оё дар он рақами 0 дохил аст? Агар ҳа, пас мавқеи аввалинашро ёбед.

Ҳал: барномаашро дар ду вариант тартиб додан мумкин аст. Варианти якум бо роҳи ададӣ ва варианти дуюмаш бо роҳи сатрӣ. Бехтараш

варианти сатрӣ аст ва матни барномаи варианти дуюм ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ string nat;
  cout << "Адади натуралии бисёррақама =", cin
  >> nat;
```

```
  if (nat.find('0')>0) cout << "0 ҳаст, мавқеяш - "
  << nat.find('0')+1;
  getch(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Адади натуралии бисёррақама = 3210354

0 ҳаст мавқеяш - 4

Адади натуралии бисёррақама = 465373

6. Нуктае дар ҳамвории координатӣ дода шудааст. Маълум кунед, ки он дар кадом чорак аст?

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float x,y;
  cout << "Координатаҳои нукта (x,y) = ";
  cin >> x >> y;
```

224

```
if (x>0 && y>0) cout << "Чоряки якум";
if (x<0 && y>0) cout << "Чоряки дуюм";
if (x<0 && y<0) cout << "Чоряки сеюм";
if (x>0 && y<0) cout << "Чоряки чорум";
system("pause"); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Координатаҳои нукта (x,y) = 11.54 35.78

Чоряки якум

Координатаҳои нукта (x,y) = -9.57 6.74

Чоряки дуюм

7. Калимае тавассути клавиатура дохил карда мешавад. Агар харфи якумаш хурд бошад, онро ба харфи калон табдил диҳед. Дар ҳолати баръакс калимаро бетағйир гузоред.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ char ch; string hc;
  cout << "Калимаро дохил кунед: "; cin >> hc;
  ch=hc[0];
  if (islower(ch)) {ch=toupper(ch);
  hc=ch+hc.substr(1,hc.length());}
  cout << hc; cin.get(); return 0; }
```

225

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Калимаро дохил кунед китобхона
Китобхона

Калимаро дохил кунед Семиганч
Семиганч

Умуман, сохтори нопурраи оператори шартии мураккаб, ки дар он ё қисми Else мавҷуд нест, ё дорой қисми Else буда, қисми ҳақиқияш ягон амалро иҷро намекунад (ҳолӣ аст), ба оператори шартии одӣ мубаддал мегардад.

Дар барномасозӣ баъзе мавридҳо аз нишонаҳои сатр истифода мебаранд, ки дар аввали сатрҳои барнома навишта шуда, аломати баён “.” гузошта мешавад. Он нишонаҳои сатр, ки дар барнома истифода карда мешаванд, типашон сатрӣ ё рамзӣ буда, бе аломати нохунак навишта мешаванд.

Гузариши бешарт дар барномаҳо бо ёрии оператори гузариши бешарт ташкил карда мешавад. Сохтори ин оператор дар ЗБ C++ В чунин аст:

goto M

Дар ин тарзи навишти оператор калимаи **goto** оператори гузариши бешарт буда, маънояш аз лотинӣ “Гузар ба” мебошад. М - нишонаи сатрест, ки ба он сатр гузаштан лозим аст. Ин нишона бояд танҳо дар як сатри барнома мавҷуд бошад ва дар саршавии сатр ҷойгир бошад. Ҳангоми вайрон

кардани ин хосият, дар экран хато эълон мегардад. Масалан, оператори

goto dr;

ичрои кори барномаро аз сатри ҷорӣ ба сатри нишонааш **dr** буда мегузаронад. Ҳарчанд, ки оператори **goto** оператори иҷрошаванда бошад ҳам, ягон микдор ҳаҷми хотираи компютерро ишғол намекунад. Агар аз пеш ва паси ин оператор рақамҳои сатри яхшеларо гузорем, масалан, **aq: goto aq;**, пас паузаи беохир ба амал меояд. Ин оператор имкон медиҳад, ки иҷрои кори барнома аз сатри ҷорӣ ба сатри поёнтар, ё сатри болотар аз он кўчоном ва давом диҳем. Дар барномасозии муосир аз оператори гузариши бешарт кам истифода мебаранд. Лекин ҳолатҳои мешаванд, ки истифодабарии ин оператор зарур мегардад.

Бо истифода аз оператори гузариши бешарт барномаи масъалаи охиронро ин тавр тартиб медиҳем:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ char ch; string hc;
  cout << "Калимаро дохил кунед: "; cin >> hc;
  ch=hc[0];
  if (isupper(ch)) goto tq;
```



```
ch=toupper(ch); hc=ch+hc.substr(1,hc.length());
rq : cout << hc; cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Саволҳо барои тақрир

1. Оператори шартии одӣ дар **ЗБ C++ В** бо кадом калима оғоз меёбад?
2. Кадом намунаҳои оператори шартии одиро дар **ЗБ C++ В** медонед.
3. Тарзи кори оператори шартии одиро вобаста ба намунаҳои дар **ЗБ C++ В** фаҳмонед.
4. Оё имкони истифодабарии ҳар ду қисматҳои дар оператори шартии одии **ЗБ C++ В** мавҷуд аст?
5. Дар кадом ҳолат дар оператори шартии одии **ЗБ C++ В** блокҳои (қавсҳои операториро) истифода мебаранд?
6. Фарқ байни оператори шартии мураккаб ва одиро дар чӣ мебинед?
7. Доир ба нишони сатр дар барномаҳо маълумот диҳед.
8. Оператори гузариши бешарт барои чӣ лозим аст?
9. Оё амали шартии монанд ба оператори шартии одӣ буда истифода карда мешавад?

Кори мустақилона

1. Ду адади ҳақиқӣ дода шудааст. Танҳо оператори шартии одиро истифода карда,

калонтарини онҳоро ёбед. Протседураи swar истифода карда нашавад.

2. Чор адади натуралӣ дода шудааст. Ададҳои чуфташро хориҷ кунед.

3. Пас аз иҷрои барномаи зерин ададҳои а) 7.41 ва 9.52; б) -51.65 ва 11.38 тавассути клавиатура дохил карда шуданд. Натиҷаи барномаро маълум кунед:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float a, b;
  cout << "Ададҳои ҳақиқии a, b ="; cin >> a >> b;
  if (a>b) a=b; cout << a << b;
  getch(); getch(); return 0; }
```

4. Агар адади натуралии додашуда бо рақами 5 ба охир нарасад, пас бақия аз тақсими он адад ба 5 ёфта шавад. Дар ҳолати баръакс ҳуди адад хориҷ карда шавад.

5. Адади ҳақиқие дода шудааст. Агар он адади манфӣ бошад, пас онро ба квадрат бардоред.

6. Дар барнома оператори шартии зерин навишта шудааст:

```
if (z!=h) z=h*h-cos(h);
```

Кадоме аз операторҳои зерин ин операторро иваз карда метавонад:

```
a) if !(z=h) z=h*h-cos(h);
```


- б) if (z==h) z=h*cos(h);
- в) if (z==h); else z:=h*cos(h);
- г) if (z!=h) z=h*cos(h) else z:=cos(h);
- д) if (z<h && z>h) z=h*cos(h); ?

7. Доир ба оператори шартӣ одӣ дар ЗБ C++ В иншо нависед.

§15. Оператори интиҳоб

Барномаҳои шоханок, ки бо истифода аз операторҳои шартӣ сохта шудаанд, имкон медиҳанд, ки аз ду шохе якеашро интиҳоб намоем. Ин ба қимати амали мантиқӣ вобаста аст. Дар амалия барномасозӣ бошад, аксар ҳолатҳое мешаванд, ки микдори шохҳо аз 2-то зиёд буда, бояд аз он шохҳо танҳо як шохро интиҳоб кунем. Масалан, хангоми дохил шудан ба ягон муассисаи таҳсилоти олий тавассути Маркази миллии тестӣ – вобаста аз ҳолҳои ба даст оварда танҳо як муассисаи рост меояд, ё дохил шуда наметавонед. Ё худ, хангоми мусобиқаи гуштингирӣ – вобаста ба вазн танҳо ба яке аз гуруҳҳо шомил шудан мумкин аст. Барои сохтани барномаи ҳалли чунин масъалаҳо аз якҷанд операторҳои шартӣ истифода кардан мумкин аст. Аммо ин ҳолат метавонад ба душворихоӣ зиёд оварда расонад. Бо ин мақсад дар ЗБ C++ В аз оператори дигарӣ шартӣ, ки онро оператори интиҳоб меноманд, истифода мебаранд. Ба маънои

дигар, ба ғайр аз операторҳои шартӣ ба сифати сохтори идоракунанда аксар вақт оператори интиҳобро истифода мебаранд.

Оператори интиҳоб имкон медиҳад, ки вобаста аз ягон қимати додашуда (параметр) ё қимати ягон ифода, аз якҷанд шохҳо танҳо яктоашро интиҳоб намуда, иҷро намоем, ё ягон шохро интиҳоб накунем.

Сохтори умумии оператори интиҳоб дар ЗБ C++ В чунин аст:

```
switch (Калид) {
    case нишона1: Вариант1; break;
    case нишона2: Вариант2; break;
    case нишона3: Вариант3; break;
    ...;
    case нишонаN: ВариантN; break;
default :
```

Варианти инкорӣ;

Дар ин сохтори оператор калимаи **switch** оператори интиҳобро ифода карда, калимаи калидӣ мебошад. Калимаҳои **case** ва **break** калимаҳои калидӣ буда, аз онҳо калимаи **case** хатман истифода бурда мешавад. Ин калимаи **case** оператори интиҳобро нишон медиҳад. **Калид** – ягон доимӣ, тағйирёбанда ё ифодаи типаш тартибӣ, ҳисобӣ ё доиравӣ (§1) мебошад ва доимо дохили қавсҳо (...) навишта мешавад. Тавре

медонем, ба типии тартибӣ типии ададии бутун, рамзӣ ва мантиқӣ дохиланд. Пас аз навишти (**Калид**) қавси “{“ гузошта мешавад ва дар охир бо қавси чуфти он “}” маҳкам карда мешавад. Ҳама сатрҳои дохили ин қавсҳо { ... } буда танҳои оператори интиҳоб номида мешавад. **нишона1**, **нишона2**, **нишона3**, ..., **нишонаN** шоҳаҳо (руйхатҳо) ё вариантҳо) барои интиҳоб мебошанд. Онҳо нишонаҳои сатри барнома ҳисобида мешаванд ва монанд ба оператори гузариши бешарт аст. Нишонаҳо доимӣҳои типашон рамзӣ ё ададӣ бутун буда метавонанд. Ҳар як нишона танҳо як маротиба навишта ва истифода бурда мешавад. Ин ҳосият набояд вайрон карда шавад. Типии **Калид** ва типии **нишона**ҳо бояд яхела бошанд. Дар ҳолати баръакс ба инобат гиритфа намешавад ё ҳато эълон карда мешавад. Қисми **default** қисми қалбакии оператори интиҳоб (монанд ба операторҳои шартӣ *else*) мебошад. Қисми қалбаки метавонад набошад. Оператори интиҳоб бо қавси “}” ба охир мерасад. Тарзи кори ин оператор чунин аст. Дар аввал қимати **Калид** маълум карда мешавад. Чустуҷӯи қимати **Калид** тавассути операторҳои **case** аз нишонаи якум оғоз меёбад. Вобаста аз қимати **Калид** идоракунии кори барнома ба яке аз шоҳаҳо, ки қиматаш бо қимати ягон **нишона** мувофиқ меояд, дода мешавад ва то оператори **break** иҷро мегардад. Бо ҳамин кори оператори интиҳоб ба охир мерасад. Давоми кори

барнома ба операторе дода мешавад, ки пас аз танҳои оператори интиҳоб “}” меистад. Агар қимати **Калид** ба қимати ягон шоҳа (нишона) дуруст наояд, пас идоракунии кори барнома ба қисми қалбакии он **default** дода мешавад, агар он бошад. Агар қисми қалбакиаш **default** набошад, пас дар ҳолати қимати **Калид** ба қимати ягон шоҳа дуруст наомадан, ин оператор ягон амалро иҷро намекунад. Дар ҳама ҳолатҳо давоми кори барнома ба операторе дода мешавад, ки пас аз охири танҳои оператори интиҳоб (“}”) истодааст. Дар сохтори ин оператор Вариант..., ки пас аз аломати баён “.” ва пеш аз оператори **break** истодааст, дилҳох як оператор аст. Дар ҳолати аз як оператор зиёд будан, онҳо дар дохили қавсҳои { ... } (блок) навишта мешаванд. Қимати **Калид** –ро баъзан селектори интиҳоб низ меноманд. Хусусияти ҳосии ин оператор дар он аст, ки дар ин ҳо интиҳоб на танҳо аз қимати *True* ё *False* будани қимати **Калид**, инчунин аз қимати ҳисобӣ будани он низ вобаста аст. Дигар хусусияташ он аст, ки дилҳох рӯйхат барои интиҳоб фақат ва фақат як маротиба истифода карда мешавад!

Ҳолатҳое мешаванд, ки дар як сатр якчанд нишона гузошта шавад. Ин ҳолат дар шакли зерин навишта мешавад:

case **нишона1**: **case** **нишона2**: **case** **нишона3**: **case** **нишона4**: ... **Варианти1**; **break**;

Як мушкилӣ дида мешавад. Ин мушкилӣ ҳангоми типи ҳисобӣ, яъне аз ... то ... будан ба миён меояд. Масалан, мо мехоҳем, ки ҳангоми қимати калид аз 11 то 53 будан ба як нишона (сатр) гузашта шавад. Чунин имкониятро 3Б **C++** **В** надорад. Дар ин ҳолат дар ҳама сатр ҳама нишонахоро дар шакли **case 11: case 12: case 13: case 14: ... case 52: case 53: Вариант; break;** навишта мешавад. Дар баъзе дигар забонҳо дар шакли 11..53 бо як нишона навишта мешавад, масалан дар забонҳои барномасозии Delphy, PascalABC.Net. Мушкилиро бо истифода аз оператори шартӣ қисман бартараф кардан мумкин аст.

Баъзе мисолҳои оператори интихобро меорем ва онҳоро шарҳ медиҳем.

а)

```
switch (ch) {
    case 14: y=log(x)+2.57; break;
    case 5 : cout << "Номаълум!"; break;
    case 18 : case 26 : {y=sqrt(a)+b*b; a=tan(b); }
    break;
    case 12 : case 15 : cout << a+b; break;
}
```

Шарҳ: тавре аз шоҳаҳо ё рӯйхатҳо маълум мегардад, қимати K бояд ададии бутун бошад. Дар ин қисми барнома вобаста ба қимати K яке аз чор шоҳаҳо иҷро мегардад, ё ягон шоҳа иҷро

намегардад. Масалан, агар қимати $K=5$ бошад, пас шоҳаи дуюм иҷро мегардад. Ҳангоми қимати $K=12$ будан, шоҳаи охирон иҷро мегардад. Умуман, агар қимати K ба 14 баробар бошад, пас шоҳаи якум, дар ҳолати ба 5 баробар будан шоҳаи дуюм, дар ҳолати ба 18 ё 26 баробар будан шоҳаи сеюм ва дар ҳолати ба 12 ё 15 баробар будан шоҳаи чорум иҷро мегардад. Дар боқимонда ҳолатҳо, масалан $K=4$ будан, ин оператор ягон амалро иҷро намекунад.

б)

```
switch (Ч) {
    case 'f': cout << "Ҳонанда";
    case 'c': cout << "Донишҷӯй";
    case 'j': case 'r': string q=df+"манъ аст";
    case 'u': case 'x': float g=x+y;
    case 'd': t=tan(y)+tan(x*y);
    default :
        cout << "Ҳолати номуайяни"; };
```

Шарҳ: аз ин қисми барнома маълум мегардад, ки типи тағйирёбандаи $Ч$ бояд ҳатман рамзӣ бошад. Вобаста ба қимати $Ч$ яке аз панҷ шоҳаҳо иҷро мегардад, ё шоҳаи *default* иҷро мегардад. Масалан, агар қимати $Ч='j'$ бошад, пас шоҳаи сеюм иҷро мегардад ва пас аз он ҳама шоҳаҳо то *default* иҷро мегардад, чунки оператори *break* дар охири сатрҳо истифода нашудааст. Ҳангоми қимати $Ч='c'$ будан, шоҳаи дуюм иҷро мегардад ва пас аз он

хама шоаҳои пасоянд, ба ғайр аз қисми *default*. Дар ҳолате, ки қимати *С* ба ягон сатр мувофиқ наояд, қисми *default* -и оператор иҷро мегардад.

Умуман, оператори интиҳоб имкон медиҳад, ки якчанд операторҳои шартиро иваз кунем. Барои мустаҳкамкунии донишҳои ғирифга оиди оператори интиҳоб, баъзе масъалаҳоро ҳал мекунем.

1. Солшуморӣ аз рӯйи мучал бо соли “Ҳамдуна” (соли 0) оғоз ёфтааст. Баъдан пай дар пай солҳои “Мурғ”, “Сағ”, “Хук”, “Муш”, “Бақар”, “Паланг”, “Харгӯш”, “Наҳанг”, “Мор”, “Асп” ва “Гӯсфанд” меоянд ва ҳаминтавр такрор меёбанд. Барномае созад, ки ҳангоми дохил намудани сол мучали солро барорад.

Ҳал: як даври мучал 12 сол аст, яъне пас аз ҳар 12 сол мучал такрор меёбад. Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int SI;
cout << "Солро дохил кунед (адади натуралӣ)";
cin >> SI; SI=abs(SI%12);
switch (SI) {
case 0 : cout << "Соли Ҳамдуна"; break;
case 1 : cout << "Соли Мурғ"; break;
case 2 : cout << "Соли Сағ"; break;
```

```
case 3 : cout << "Соли Хук"; break;
case 4 : cout << "Соли Муш"; break;
case 5 : cout << "Соли Бақар"; break;
case 6 : cout << "Соли Паланг"; break;
case 7 : cout << "Соли Харгӯш"; break;
case 8 : cout << "Соли Наҳанг"; break;
case 9 : cout << "Соли Мор"; break;
case 10 : cout << "Соли Асп"; break;
case 11 : cout << "Соли Гӯсфанд"; break;
};
cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Солро дохил кунед (адади натуралӣ) 2018

Соли Сағ

Солро дохил кунед (адади натуралӣ) 1806

Соли Паланг

Солро дохил кунед (адади натуралӣ) 1999

Соли Харгӯш

Солро дохил кунед (адади натуралӣ) 2015

Соли Гӯсфанд

2. Квадрат дорои параметрҳои зерин аст: тараф, периметр, масоҳат, диагональ, радиуси давраи дарункашидашуда ва берункашидашуда. Агар қимати яке аз ин параметрҳо маълум бошад, пас қимати параметрҳои дигари номбаршуда ёфта мешаванд. Барномае созад, ки вобаста ба қимати

яке аз ин параметрҳо, қимати параметрҳои дигарашро ёбад.

Ҳал: параметри асосӣ тарафи квадрат аст. Агар тараф маълум бошад, пас дигар параметрҳоро маълум мекунем. Вобаста ба қимати параметри дохилкардашуда қимати тарафро меёбем. Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int gp; float par;
    cout << "1 - тараф\n2 - периметр\n3 - масоҳат\n4 -
    диагональ\n5 - радиуси дарункашидашуда\n6 - радиуси
    дарункашидашуда\n7 - радиуси берункашидашуда\n";
    cout << "Рақами параметр = "; cin >> gp;
    cout << "Қимати параметр = "; cin >> par;
    par=abs(par);
    switch (gp) {
        case 1 : par*=1; break;
        case 2 : par/=4; break;
        case 3 : par=sqrt(par); break;
        case 4 : par=par/sqrt(2.0); break;
        case 5 : par*=2; break;
        case 6 : par=2*par/sqrt(2.0); break;
        default :
            cout << "Рақами параметр номаълум аст";
    }
```

```
};
if (gp<=6) cout << "тараф=" << par << "\n
    периметр=" << 4*par << "\n масоҳат=" << par*par
    << "\n диагональ=" << sqrt(2.0)*par << "\n радиуси
    давраи дарункашидашуда=" << par/2 << "\n
    радиуси давраи берункашидашуда="
    << sqrt(2.0)*par/2;
    cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```
1 - тараф
2 - периметр
3 - масоҳат
4 - диагональ
5 - радиуси давраи дарункашидашуда
6 - радиуси давраи берункашидашуда
Рақами параметр = 4
Қимати параметр = 12.68
тараф= 8.96611
периметр= 35.8645
масоҳат= 80.3912
диагональ= 12.68
радиуси давраи дарункашидашуда= 4.48306
радиуси давраи берункашидашуда= 6.34
```

3. Ба дониши хонанда аз рӯи ҳолатҳои гирифташуда ин тавр баҳогузорӣ карда мешавад: барои 100 ҳол – баҳои 5; аз 72 то 99 ҳол – баҳои 4; аз 21 то 71 ҳол – баҳои 3; дар боқимонда ҳолатҳо баҳои 2. Ҳоли

гирифтаи хонанда маълум аст. Баҳои хонанда маълум карда шавад.

Ҳал: аз шартӣ масъала маълум аст, ки ҳол адади натуралӣ буда, аз 100 зиёд нест. Дар ҳолати аз 100 ҳол зиёд дохил кардан, ё адади манфӣ дохил кардан, хабар медиҳем, ки “Ҳоли хонанда нодуруст аст”. Аз баски дар шартӣ супориш типӣ ҳисобӣ дода шудааст, пас барномаашро бо истифода аз оператори шартӣ месозем. Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int хол;
    cout << "Ҳоли гирифтаи хонанда="; cin >> хол;
    if ((хол<0)|| (хол>100)) cout << "1Ҳоли хонанда
    нодуруст аст";
    else { if (хол==100) cout << "Баҳо 5 (панҷ)";
        if (хол>=72 && хол<=99) cout << "Баҳо 4
        (чор)";
        if (хол>=21 && хол<=71) cout << "Баҳо 3
        (се)";
        if (хол>=0 && хол<=20) cout << "Баҳо 2
        (ду)"; }
    cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Ҳоли гирифтаи хонанда= 88
Баҳо 4 (чор)

Ҳоли гирифтаи хонанда= 36
Баҳо 3 (се)

Ҳоли гирифтаи хонанда= 105
Ҳоли хонанда нодуруст аст

4. Барномае созед, ки вобаста ба рақами моҳи дохил карда шуда миқдори рӯзҳояшро барорад.

Ҳал: Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int моҳ;
    cout << "Рақами моҳ аз 1 то 12="; cin >> моҳ;
    switch (моҳ) {
        case 1 : case 3 : case 5 : case 7 : case 8 : case 10
        : case 12 : cout << "31 рӯз"; break;
        case 4 : case 6 : case 9 : case 11 : cout << "30
        рӯз"; break;
        case 2 : cout << "28 ё 29 рӯз"; break;
        default :
            cout << "Рақами моҳ нодуруст аст"; }
    cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Рақами моҳ аз 1 то 12= 5

31 рӯз

Рақами моҳ аз 1 то 12= 9
30 рӯз

Рақами моҳ аз 1 то 12= 15
Рақами моҳ нодуруст аст

Аз мисолҳо ва барномаҳои сохташуда маълум мегардад, ки рӯйхатҳо барои интиҳоб метавонанд аз як рамз ё рақам иборат бошанд, метавонанд аз якчанд рамз ё рақамҳои аз ҳамдигар бо калимаи case чудо карда шуда иборат бошанд. Дилхоҳ рамз ё рақам бояд танҳо дар як рӯйхат истифода карда шуда, якдигарро набуранд.

Саволҳо барои тақрор

1. Оператори интиҳоб дар ЗБ **C++ В** бо кадом калима оғоз меёбад?
2. Сохтори оператори интиҳобро дар ЗБ **C++ В** фаҳмонед.
3. Тарзи кори оператори интиҳобро дар ЗБ **C++ В** фаҳмонед.
4. Оё оператори интиҳоб дар ЗБ **C++ В** дорои қисми **default** мебошад?
5. Дар кадом ҳолат дар оператори интиҳоби ЗБ **C++ В** кавсҳои операториро (блокҳои) истифода мебаранд?
6. Фарқ байни операторҳои шартӣ ва интиҳобро дар ҷи мебинед?

Кори мустақилона

1. Рақами моҳи сол дохил карда мешавад. Номии фасли сол маълум карда шавад.

2. Секундаи мунтазам дорои параметрҳои зерин аст: тараф, периметр, масоҳат, баландӣ, радиуси давраи дарункашидашуда ва берункашидашуда. Агар қимати яке аз ин параметрҳо маълум бошад, пас параметрҳои дигари номбаршуда ёфта мешаванд. Барномае созед, ки вобаста ба қимати яке аз ин параметрҳо, қимати параметрҳои дигарашро ёбад.

3. Вазне бо *грамм* дода шудааст. Барномае созед, ки он вазнро бо воҳиди массаи калонтараш нишон диҳад.

4. Барномае созед, ки вобаста ба рақами рӯзи ҳафтаи дохилшаванда номи ҳамоҳангзоро бо тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ инъикос кунад.

5. Барномае созед, ки вобаста ба рақами рӯзи ҳафтаи дохилшаванда ҷадвали дарсии ҳамоҳангзоро нишон диҳад.

6. Доир ба оператори интиҳоб дар ЗБ **C++ В** илшо нависед.

§16. Сохтани барномаҳои шоханок (илова)

1. Адади ҳақиқии мусбат дода шудааст, ки ченаки иттилоотро бо КилоБайт нишон медиҳад. Агар дар он микдори МегаБайт бошад, пас ёфта шавад. Дар ҳолати баръакс ба Байт табдил дода шавад.

Хал: 1024 КилоБайт = 1 МегаБайт аст. 1 Байт = 8 Бит аст. Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ float Kb;
cout << "Ченаки итилоот бо КилоБайт =", cin
>> Kb;
if (Kb>=1024) cout << int(Kb/1024) << "
Мегабайти пурра"; else
cout << int(Kb*1024) << "Байт";
system("pause"); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Ченаки итилоот бо КилоБайт = 325
32800 Байт

Ченаки итилоот бо КилоБайт = 4036

3 Мегабайти пурра

2. Координатаҳои ду муҳраи шохмот дар тахтааш дода шудаанд. Оё ҳар дуи онҳо дар катаки якраंगा чойгиранд?

Хал: дар тахтаи шохмот микдори катакҳо 8×8 аст. Катаки якум координатаи (1; 1)-ро дошта, рангаш сиёҳ аст ва дар сатри якум чойгир аст. Катаки дуюми сатри якум координатаи (1; 2)-ро дошта, рангаш сафед аст. Катакҳои сеюм ва чоруми сатри якум мувофиқан координатаҳои

(1; 3) ва (1; 4)-ро дошта, рангашон сиёҳ ва сафеданд. Дар сатри дуюм бошад, катаки якумаш координатаи (2; 1)-ро дошта, рангаш сафед аст, катаки дуюмаш координатаи (2; 2)-ро дошта, рангаш сиёҳ аст. Аз ин ҷо маълум мегардад, ки агар суммаи рақамҳои координатаҳои катак ҷуфт бошад, пас ранги он сиёҳ аст, дар ҳолати тоқ будан сафед аст. Матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ int x, y, r, t;
nd: cout << "Координатаҳои муҳраи якум"; cin
>> x >> y;
if (x>8 || x<1 || y>8 || y<1) { cout << "Нодуруст, аз
нав дохил кунед!\n"; goto nd; }
nf: cout << "Координатаҳои муҳраи дуюм"; cin
>> r >> t;
if (r>8 || r<1 || t>8 || t<1) { cout << "Нодуруст, аз
нав дохил кунед!\n"; goto nf; }
if ((x+y)/2==1 && (r+t)/2==1) cout << "Ранги
хардуяш яхела ва сафед аст";
else if ((x+y)/2==0 && (r+t)/2==0) cout <<
"Ранги хардуяш яхела ва сиёҳ аст";
guogunand";
system("pause"); return 0; }
```


Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Координатаҳои муҳраи якум 7 2

Координатаҳои муҳраи дуюм 5 3

Рангҳояшон гуногунанд

Координатаҳои муҳраи якум 4 2

Координатаҳои муҳраи дуюм 6 4

Ранги хардуяш якхела ва сиёҳ аст

3. Бо истифода аз ГАТ барномае созед, ки ду адади бутунро генератсия намуда, дар экран инъикос намояд. Сумма ва ҳосили зарбашро пурсад, дурустиашро санҷад. Дар ҳолати нодуруст дохил кардан, ҷавоби дурусташро нишон диҳад.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ int x, a, b;
  randomize(); a=rand()%700; b=rand()%500;
  cout << "Ду адад = " << a << " " << b << "\n";
  cout << "Суммаи ин ду адад ="; cin >> x;
  if (x==a+b) cout << "Дуруст!"; else cout <<
  "Нодуруст, ҷавоби дурусташ " << a+b;
  cout << "\n Ҳосили зарби ин ду адад ="; cin >> x;
  if (x==a*b) cout << "Дуруст!"; else cout <<
  "Нодуруст, ҷавоби дурусташ " << a*b;
  getchar(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

246

Ду адад = 49 66

Суммаи ин ду адад = 205

Нодуруст, ҷавоби дурусташ 115

Ҳосили зарби ин ду адад = 6341

Нодуруст, ҷавоби дурусташ 3234

Ду адад = 32 -15

Суммаи ин ду адад = 17

Дуруст!

Ҳосили зарби ин ду адад = -480

Дуруст!

Ду адад = 77 60

Суммаи ин ду адад = 137

Дуруст!

Ҳосили зарби ин ду адад = 4520

Нодуруст, ҷавоби дурусташ 4620

4. Се адади ҳақиқӣ дода шудааст. Агар ҳарсеи онҳо адади манфӣ бошанд, пас онҳоро ба қимати мутлақашон иваз кунед. Агар ҳарсеи онҳо адади мусбат бошанд, пас онҳоро ба нисфи квадраташон иваз кунед. Дар ҳолати омехта буданашон, қимати ҳамаи онҳоро бо миёнаи арифметикийи қимати калонтарин ва хурдтарин иваз кунед.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ float q,w,v,mm,nn;
```

247


```
cout << "Се адади хақиқӣ = "; cin >> q >> w >>
v;
if ((q<0)&&(w<0)&&(v<0)) {q=-q; w=-w; v=-v;}
else
    if ((q>0)&&(w>0)&&(v>0)) {q=row(q/2,2);
w=row(w/2,2); v=row(v/2,2);}
    else {mm=max(q,w); mn=min(mn,v);
q=(mm+mn)/2; v=(mm+mn)/2;};
cout << q << " " << w << " " << v;
getchar(); getch(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Се адади хақиқӣ = -2.3 -4.5 -8.7

Натиҷа: 2.3 4.5 8.7

Се адади хақиқӣ = 4.1 6.5 3.87

Натиҷа: 4.2025 10.5625 3.74422

Се адади хақиқӣ = -9.41 5.12 0.36

Натиҷа: -2.145 -2.145 -2.145

5. Чор адади бутун дода шудааст. Ададҳои бо ҳам баробар бударо хорич кунед.

6. Адади натуралие дода шудааст. Муайян кунед, ки он ба кадом моҳи сол ва рӯзаш мувофиқ меояд. Адад метавонад аз 365 низ зиёд бошад. Сол қабиса хисобида нашоаад.

7. Қалимае дода шудааст. Агар дар он ҳарфи қ мавҷуд бошад, пас он ҳарфро (танҳо якумашро) бо

ҳарфи з иваз кунед. Дар ҳолати баръакс ҳама ҳарфҳои қалимаро ба ҳарфи калон иваз кунед.

8. Рақаме дохил карда мешавад. Номи он рақамро бо забони тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ бароред.

9. Ададе аз 1 то 12 дохил карда мешавад. Номи моҳи сол, ки ин адад ба он мувофиқ аст, бо забони тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ бароред. Дар ҳолати дохил кардани дигар адад, ҳато эълон карда, дохилкунӣ аз нав иҷро карда шавад.

10. Адади калони натуралӣ дода шудааст, ки дарозиро бо миллиметр ифода мекунад. Ин дарозиро бо ченаки калонтараш иваз карда, қиматашро хорич кунед.

11. Адади натуралиеро бо истифода аз ГАТ маълум кунед. Бо истифода аз он дар экран муодилаеро инъикос кунед, ки барои ҳонандагони синфҳои ибтидоӣ мувофиқ бошад. Ҷавобашро пурсад ва дурустиашро санҷад.

12. Адади натуралиеро бо истифода аз ГАТ маълум кунед. Агар он адад ба рақами 5 тақсим шавад, пас ададро дар шакли "5* ..." нависед. Дар ҳолати баръакс дар шакли "5* ... + ..." навишта шавад.

13. Ду суръат дода шудааст, яке бо км/соат ва дигаре бо м/с. Кадомаш калонтар аст?

14. Дарозии давра ва тарафи квадрат маълум аст. Кадоме дар дохили дигаре ҷойгир мешавад?

15. Координатаҳои нуқтаҳои порчаи АВ ва CD дода шудаанд. Маълум кунед, ки оё ин порчаҳо а) бо

хам параллеланд; б) якдигарро мебуранд; в) бо хам перпендикуляранд; г) дар нуктаи буриш ягонтоаш ба ду хиссаи баробар чудо мешавад; г) нисбат ба ягон тире координата бо хам симметриянд?

16. Адади чорракамае дода шудааст. Оё дар он раками 0 дохил аст? Агар ҳа, пас дар ҷавоб навишта шавад, ки “дохил аст ва дар кадом мавқеъ”. Дар ҳолати баръакс дар ҷавоб навишта шавад, ки “дохил нест”.

Ҳал: барномаашро дар ду вариант тартиб медиҳем. Варианти якум бо роҳи ададӣ ва варианти дуюмаш бо роҳи сағрӣ. Матни варианти якуми барнома ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ int a, r1, r2, r3, r4;
  cout << "Адади натуралии a = "; cin >> a;
  r4=a-a/10*10;   r3=a/10-a/100*10;   r2=a/100-
a/1000*10; r1=a/1000;
  cout << r1 << " " << r2 << " " << r3 << " " << r4
<< "\n";
  if (r1==0) cout << "0 мавҷуд аст (1)"; else if
(r2==0) cout << "0 мавҷуд аст (2)";
    else if (r3==0) cout << "0 мавҷуд аст (3)"; else
if (r4==0) cout << "0 мавҷуд аст (4)";
    else cout << "0 мавҷуд нест";
```

250

```
getchar(); getchar(); return 0; }
```

Матни варианти якуми барнома бо дигар операторҳои дохилкунию хориҷкунии ин аст:

```
#include <stdio.h>
int main()
{ int a, r1, r2, r3, r4;
  printf("Адади натуралии a = "); scanf_s("%d",
&a);
  r4=a-a/10*10;   r3=a/10-a/100*10;   r2=a/100-
a/1000*10; r1=a/1000;
  printf("%d %d %d %d\n", r1, r2, r3, r4);
  if (r1==0) printf("0 мавҷуд аст (1)"); else if
(r2==0) printf("0 мавҷуд аст (2)");
    else if (r3==0) printf("0 мавҷуд аст (3)"); else
if (r4==0) printf("0 мавҷуд аст (4)");
    else printf("0 мавҷуд нест");
  getchar(); getchar(); return 0; }
```

Матни барномаи варианти дуюм ин аст:

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main()
{ int r1, r2, r3, r4; string a;
  cout << "Адади натуралии a = "; cin >> a;
  cout << a[0] << " " << a[1] << " " << a[2] << " "
<< a[3] << "\n";
```

251


```

if (a[0]!='0') cout << "0 мавчуд аст (1)"; else if
(a[1]!='0') cout << "0 мавчуд аст (2)";
else if (a[2]!='0') cout << "0 мавчуд аст (3)";
else if (a[3]!='0') cout << "0 мавчуд аст (4)";
else cout << "0 мавчуд нест";
getchar(); getchar(); return 0; }

```

варианти дуоми матни барнома ро бо аз функции *find* тартиб диҳед.

Аз истифода аз ГАТ ду адади натуралиро кунад. Адади якумро сурат ва адади махраҷи каср ҳисобида, муайян кунад, ки қисми дуруст аст ё нодуруст.

Бо истифода аз ГАТ рақамро аз 1 то 5 маълум кунед. Бо истифода аз он рақам номи ағушти англисӣ ё рақамро бо забонҳои тоҷикӣ, русӣ ва ғайра қайд кунед.

Калимаи бароред.

Қисми маънае дода шудааст. Оё он бо ҳарфи калон ё он адади симметрӣ (палиндром) аст?

Ҳаҷми баъзе забонҳои барномасозӣ дар пештара забонҳои барномасозӣ

барои ҳалли ин масъала дар қисми барномаҳои даврӣ (нигар 3) сохта мешуд. Дар 3Б

бо истифода аз функсияи инверсияи барномаи масъаларо дар қисмати

барномаи шоханок месозанд. Матни барномааш

#include <iostream>

```

using namespace std;
int main() { char C[20];
cout << "Адади натуралӣ бисёррақама =" ; cin
>> C;
char U[20]=C; strrev(U);
cout << U << " " << C << "\n";
if (strcmp(U, C)==0) cout << "Симметрӣ аст" <<
U;
else cout << "Симметрӣ НЕСТ" << C;
getchar(); getchar();
return 0;
}

```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Адади натуралӣ бисёррақама 362514142536

Симметрӣ НЕСТ

Адади натуралӣ бисёррақама 526341143625

Симметрӣ аст

Боби 3. Операторҳои даврии забони барномасозии C++ Builder. Сохтани барномаҳои даврӣ

§17. Мафҳуми давр дар барномасозӣ.

Давр гуфта, дар барномасозӣ сохтори идоракунии дастурҳоеро меҳисобанд, ки дар он иҷроиши дастурҳо зиёда аз як маротиба такрор меёбанд. Ба маънои дигар, пайдарпайии сатрҳое, ки иҷрошавиашон зиёда аз як маротиба такрор меёбанд, даврро ташкил мекунанд. Давр дорои сарлавҳа ва тана мебошад. Сатре, ки аз он давр оғоз меёбанд, **сарлавҳаи давр** меноманд. Он қисми такроран иҷрошавандаи сатрҳоро **танаи давр** меноманд. Ҳар дафъаи иҷрошавии танаи даврро **итератсия** меҳисобанд.

Барномаҳое, ки дар онҳо иҷрошавии ҳамон як қисме аз сатрҳояшон ду ва ё зиёда маротиба такрор меёбанд, барномаҳои сохторашон даврӣ мебошанд.

Сарлавҳа дар барномаҳои даврӣ нишон медиҳад, ки танаи давр чанд маротиба ё вобаста аз ягон шарт то ба кай иҷро мегардад. Ё худ шарт иҷрошавӣ ё баохиррасии даврро нишон медиҳад. Танаи давр бошад, сатрҳое (операторҳое) ки бояд такроран иҷро гарданд, нишон медиҳад. Миқдори такрорёбро (итератсия) тағйирёбандае идора мекунад, ки онро **ҳисобкунаки давр** меноманд.

Оғози давр ва баохиррасии давр метавонад аз ҳисобкунаки давр вобаста бошад, метавонад не.

Барномаҳои даврӣ ду ҳел мешаванд: **барномаҳои даврӣ бо параметр**; **барномаҳои даврӣ аз рӯйи шарт**. Дар навбати худ барномаҳои даврӣ аз рӯйи шарт ба барномаҳои даврии шартӣ **пешшарт ва пасшарт** ҷудо мешаванд.

Барномаҳои даврӣ бо параметр дорои ҳисобкунаки давр буда, қадами яқум, қадами охирон ва қадами такрорёбии давр дар онҳо пешакӣ маълуманд. Ин маънои онро дорад, ки миқдори такрорёбӣ (иҷрошавии танаи давр, итератсия) пешакӣ маълум аст. Ҳисобкунак ё параметри давр дар ин барномаҳо бузургии асосӣ ба ҳисоб меравад, ки иҷроиши танаи давр аз он вобаста аст. Барои ҳар як қимати ҳисобкунак, ки дар байни ин қадамҳо меҳабдад, танаи давр хатман як маротиба иҷро мегардад. Ин гуна барномаҳоро шартан ҷунин меҳисобанд: “**Барои қимати A аз B то C бо қадами N танаи давр иҷро гардад...**”.

Қимати ҳисобкунаки даврро дар танаи давр барои ҷунин барномаҳои даврӣ бо истифода аз оператори бахшиш ё дигар операторҳо иваз кардан мумкин нест. Даврҳо бо параметр миқдори муайян ё ҳисобии такрорёбро дар назар доранд.

Дар амал алгоритму барномаҳои зиёд ва муҳими даврӣ мавҷуданд, ки ба пешакӣ маълум набудани миқдори такрорёбии қисми даврашон асос ёфтаанд. Ин намууди барномаҳои даврӣ аз

рӯйи шарт буда, онро дар назар доранд, ки давр хангоми комёб шудан ба ягон шарт иҷро мешавад, ё ба охир мерасад. Дар барномаҳои даврӣ аз рӯйи шарт ё қадами аввал, ё қадами охирон, инчунин қадами тағйирёбӣ номаълум мебошанд. Оғози давр, интиҳои давр ва иҷрошавии танаи давр аз ягон шарт (амали мантиқӣ) вобастаанд. Дар барномаҳои давр бо пешшарт қимати амали мантиқӣ дар сарлавҳааш то иҷрошавии танаи давр санчида мешавад. Агар қимати амали мантиқӣ (шарт) *true* бошад, пас танаи давр иҷро мегардад. Дар танаи давр қимати ақалан яке аз параметрҳои (тағйирёбандаҳои) давр амали мантиқӣ буда ҳатман тағйир дода мешава(н)д. Дар ҳолати баръакс давр беохир такрор меёбад. Давр то қимати амали мантиқии давр сарлавҳа буда *false* шудан, такрор меёбад. Агар қимати амали мантиқӣ аз аввал *false* бошад, пас танаи давр умуман иҷро намегардад.

Дар барномаҳои давр бо пасшарт пас аз сарлавҳа танаи давр ҳатман як маротиба иҷро мегардад. Қимати ақалан яке аз параметрҳои (тағйирёбандаҳои) давр амали мантиқӣ истифодашаванда дар танаи давр ҳатман тағйир дода мешава(н)д. Баъдан қимати амали мантиқӣ дар охири сарлавҳаи давр санчида мешавад. Агар қимати амали мантиқӣ *false* бошад, пас танаи давр такроран иҷро мегардад. Давр то қимати амали мантиқии давр охири сарлавҳаи давр буда *true* шудан, такрор меёбад. Агар ягонто аз қимати

параметрҳои (тағйирёбандаҳои) давр амали мантиқӣ буда, дар танаи давр тағйир дода нашаванд, пас танаи давр метавонад дигар иҷро нагардад, ё беохир иҷро гардад.

Аз маълумотҳои овардашуда маълум мегардад, ки барномаҳои давр бо пешшарт аз пасшарт фарқ доранд. **Дар барномаҳои давр бо пешшарт танаи давр метавонад ягон маротиба иҷро нагардад. Дар барномаҳои давр бо пасшарт танаи давр ақалан як маротиба иҷро мегардад.**

Типи қадами якум, қадами охирон ва қадами тағйирёбии давр дар барномаҳои даврӣ бояд яхела бошанд. Қадоме аз типҳои истифода карда мешаванд, ин ба хусусияти худӣ забони барномасозӣ ва шартӣ масъала вобаста аст ва якрағ нест.

Ҳаргиз бо истифода аз оператори гузариши бешарт ба дохили танаи давр ворид нашавед.

Даврҳо метавонанд дохили ҳамдигар гузошта шуда бошанд, вале набояд буриширо ташкил кунанд. Онҳоро даврҳои дохили ҳамдигар гузошта шуда меноманд. Дар даврҳои дохили ҳамдигар буда танаи даври берунӣ аз давр иборат аст. Даври якумро даври берунӣ ва даври дохили он бударо даври дохилӣ меҳисобанд. Ҳам даври берунӣ ва ҳам даври дохилӣ метавонанд яке аз се даврҳои номбаршуда бошанд. Ҳама сатрҳои (операторҳои) даври дохила пурра дар танаи даври беруна

§18. Оператори давр бо параметр дар **3B C++ B**

Оператори давр бо параметр дар барномасозӣ ҳангоми аниқ муайян будани микдори такрорёбии иҷроиши танаи давр истифода бурда мешаванд, яъне ҳангоми муайян будани қадами аввал, қадами охирон ва қадами тағйирёбии давр. Оператори давр бо параметр дар **3B C++ B** бо калимаи калидии **for** оғоз меёбад, ки сохтораш чунин аст (*шакли якумаи*):

for (int k=p; k...t; k++) оператор;

Дар ин сохтори оператори давр бо параметр калимаи **for** оператори ибтидои даврро ифода карда, калимаи калидӣ аст. Маънояш аз лотинӣ “барои” аст. **k** ҳисобкунаки (ё параметри) давр буда, тағйирёбандаи типаш тартибӣ мебошад. Дар ин маврид он адади бутун мебошад, ки бо типии **int** ишорат шудааст. **p** қадами аввалаи (якуми) давр ва **t** қадами охирони давр буда, тағйирёбандаи ифодаҳои типашон ададии бутун ё тартибӣ мебошанд. Оператори бахшиши **int k=p** дар оператори давр бо параметр қадами оғози давр – ҳисобкунаки даврро **k** таъин намуда, ба он қимати ибтидоии оғози давр **p** бахшида мешавад. Тағйирёбандаи **k**, ки ҳисобкунаки давр ном додем, кори даврро идора мекунад. Типии **k**, **p** ва **t** бояд якхела бошанд.

Бар ивази ... яке аз аломатҳои нобаробарии $< ё <=$ гузошта мешавад. Дар натиҷа амали

меҷодад. Дар дохили даврҳои дохили ҳамдигар метавонад боз даври дохилӣ бошад. Яъне қадори даврҳои дохили ҳам гузошташаванда буд карда намешавад ва танҳо аз хотираи компютер вобаста аст.

3B C++ B дорои якчанд операторҳои давр мебошад, ки онҳоро ба операторҳои давр бо параметр, операторҳои давр бо пешшарт ва операторҳои давр бо пасшарт ҷудо мекунам. Ин операторҳо бо як пайдарҳамии муайян ва теманок меомӯзем. Қайд мекунем, ки намоҳои даврро бо ёрии операторҳои шартӣ сохтан мумкин аст.

Саволҳо барои тақрор

Мафҳуми даврро дар барномасозӣ фаҳмонед. Қадам барномаҳоро барномаҳои даврӣ меҳисобид? Мафҳуми сарлавҳа ва танаи даврро фаҳмонед. Намудҳои барномаҳои даврӣ кадомҳоянд? Фарқи байни барномаҳои даврӣ бо пешшарт аз шарт дар чист? Оё даврҳоро дохили ҳамдигар гузоштан мкин аст?

Кори мустақилона

Давр ба мафҳуми давр ва барномаҳои даврӣ шо нависед.

мантикии $k < t$ ё $k \leq t$ ҳосил мешавад. Амали мантикӣ ё ифодаи шартии ҳосилшуда шартӣ тақроршавии даврро маълум мекунад. Амали шартӣ аз ҳисобкунаки давр вобаста буда, дар он кимати ҳисобкунаки давр санчида мешавад. Дар ин марҳила иҷрои минбаъдаи давр муайян карда мешавад.

Амали $k++$ қадами тағйирёбии даврро ифода мекунад, ки аз ҳисобкунаки давр вобаста аст. Муайян мекунад, ки кимати ҳисобкунаки давр пас аз ҳар як тақрорёбӣ чӣ гуна тағйир меёбад. Одатан амали инкремент ($++$), декримент ($--$) ва монанд ба инҳо истифода бурда мешаванд. Дар ин намунаш амали $k++$ кимати ададии k -ро ба 1 зиёд мекунад.

Дар ҳолати умумӣ навишти **for** (...) сарлавҳаи оператори давр мебошад. **Оператор** дилхоҳ як оператор буда, танаи даврро ташкил мекунад. Агар танаи давр **оператор** зиёда аз як оператор бошад, пас онҳо дар дохили қавсҳои системавии { ... } навишта мешаванд. Агар p ва t тағйирёбанда бошанд, пас кимати онҳо то дохил шудан ба оператори давр бояд маълум бошанд. Агар ифода бошанд, пас то бори аввал иҷро шудани танаи давр ҳисоб карда шуда, қиматашон маълум карда мешаванд. Дигар то ба охир расидани тақроршавии давр тағйир дода намешаванд.

Дар ин сохтори оператори давр бо параметр қадами тағйирёбии давр ба 1 (як) баробар аст

($k++$) ва тағйир дода намешавад. Танҳо дар ҳолати $p \leq t$ будан танаи давр иҷро мегардад (ҳангоми $p = t$ будан як маротиба иҷро мегардад). Техноло-гияи кори оператори давр бо параметр ин тавр аст. Дар аввал оператори **for** иҷро шуда, ба ҳисобкунаки (параметри) давр k қадами якуми давр p бахшида мешавад ($i=p$). Пас аз он оператор(ҳо)и танаи давр иҷро мегарда(н)д. Баъдан давоми кор аз нав ба сарлавҳаи оператори **for** додашуда, ба ҳисобкунаки давр k қадами тағйирёбии давр 1 (як) ҳамроҳ карда мешавад ($k++$). Санчида мешавад, ки оё $k \leq t$ ё $k < t$ аст. Агар кимати ин шарт **True** бошад, пас оператор(ҳо)и танаи давр боз иҷро мешаванд. Ҳаминтавр даврзанӣ (тақрорёбӣ) то он даме давом меёбад, ки кимати ҳисобкунаки давр k аз қадами охири давр t калон нашавад $k > t$ ё $k \geq t$. Даври **for** то он даме иҷро карда мешавад, ки кимати ифодаи шартии додашуда ба **true** баробар бошад. Пас аз он ки кимати ифодаи шартӣ **false** мешавад, иҷрои давр қатъ карда мешавад. Давоми кори барнома бо операторе иҷро карда мешавад, ки пас аз даври **for** истодааст, яъне Оператор ё {Операторҳо}. Ба маънои дигар давоми кори барнома ба операторе дода мешавад, ки пас аз танаи давр навишта шудааст.

Қайд мекунем, ки оператор(ҳо)и танаи давр метавонанд аз параметри давр k вобаста бошанд, метавонанд не. Дар ҳолати умум микдори

такрорёбии иҷроиши танаи давр ба $|p - t| + 1$ баробар аст. Масалан:

```
for (int j=-5; j<3; j++) ...;
```

Дар ин оператор параметри давр j буда, қимати қадмҳои яқум ва охири маълуманд ва мувофиқан 5 ва 3 мебошанд. Дар аввал қимати параметри давр $j = -5$ мешавад. Азбаски $-5 < 3$ аст, танаи давр бори аввал иҷро мегардад. Баъдан қимати $j = -5 + 1 = -4$ мешавад, танаи давр боз иҷро мегардад. Баъдан қимати $k = -4 + 1 = -3$ мешавад, танаи давр боз иҷро мегардад. Ҳаминтавр такрорёбӣ ба амал меояд. Бори охири Ҳангоми $j = 2$ шудан иҷро мегардад. Маълум гардид, ки дар ин оператор танаи давр $|-4 - 2| + 1 = 8$ (бо ҳисоби 0 ҳам) маротиба иҷро мегардидааст. Агар бар ивази амали мантиқии $j < 3$ амали мантиқии $j \leq 3$ –ро гузорем, пас танаи давр барои қимати $j = 3$ низ иҷро мегардад. Дар ин маврид 9 маротиба такрор меёбад.

Дар ин сохтори оператори давр бо параметр ҳисобкунаки давр k бо типаш дар дохили сарлавҳааш маълум ва тавсиф шудааст. Пас аз ба охир расидани иҷрои кори оператор ва баромадан аз он, қимати охири параметри давр нигоҳ дошта намешавад. Ин дар бисёр мавридҳо муфид аст, зеро хотираи компютер озод карда мешавад. Метавонем аз нав тавсиф карда, истифода барем, инчунин бо типии дигар.

Агар дар сохтори оператори давр бо параметр типии параметри давр k то ворид шудан ба сарлавҳааш маълум ё тавсиф шуда бошад, пас дар дохили сарлавҳаи типаш (*int*) гузошта намешавад. Пас аз ба охир расидани иҷрои кори оператор ва баромадан аз он, қимати охири параметри давр дар ин маврид нигоҳ дошта намешавад ва баъдан низ истифода бурда намешавад. Пас *шакли дуюмаш* ин тавр буда метавонад:

```
int k;
```

```
for (k=p; k...t; k++) оператор;
```

Яъне дар фарқият аз *шакли якум*, дар *шакли дуюм* пас аз ба охир расидани иҷрои кори оператор ва баромадан аз он, худии параметри давр, қимати охирионаш ва типаш нигоҳ дошта мешаванд. Қадом шаклашро интихоб кард, ба худии барномасоз вобаста аст ва худ мустақилона маълум мекунад.

Оператори давр бо параметр бо қадами тағйирёбии (-1) низ истифода карда мешавад. Барои ин амали $k++$ ба амали $k--$ иваз карда мешавад. Дар ин ҳолат сохтори оператор чунин аст:

```
(шакли сеюм):
```

```
for (k=p; k...t; k--) оператор;
```

(шакли чорум, худтавсифкунии параметри давр):

```
for (int k=p; k...t; k--) оператор;
```

Бар ивази ... яке аз аломатҳои нобаробарии $>$ ё $>=$ гузошта мешавад. Дар натиҷа амали мантиқии $k > t$ ё $k >= t$ ҳосил мешавад. Ҳангоми қадами тағйирёбӣ

(-1) будан, оператори давр бо параметр дар ҳолати $p \geq t \text{ ё } p > t$ буда, иҷро мегардад. Такрорёбӣ то он даме давом меёбад, ки қимати ҳисобкунаки давр k аз қадами иҷроии давр t хурд нашавад $k < t \text{ ё } k \leq t$. Давоми қораш ба шаклҳои якум ва дуюм монанд аст.

Баъди қавсӣ пушида “)” дар ҳама шаклҳо ягон рамз ё аломат гузошта намешавад. Инчунин дар ҳама шаклҳо он тағйирёбандаҳое, ки дар дохили танаи давр тариқи худкор ё одӣ тавсиф карда шудаанд, баъд аз баромадан аз давр боқӣ намонанд ва аз хотираи компютер тоза карда мешаванд. Баъд аз давр такроран тавсиф кардан мумкин аст.

Чор шакли оператори давр бо параметрро, ки омӯхта баромадем, дар онҳо қадами тағйирёбии давр ё ба 1 ($k++$), ё ба -1 ($k--$) баробар буд. Имкони қорбарӣ бо дигар қадамҳо низ мавҷуд аст ва танҳо бо қадамҳои бутун. Дар ин маврид дар ҳар чор шакли оператор бар ивази амали $k++$ ё $k--$ мувофиқан амал $k+=M$ ё $k-=M$ навишта мешавад, ки M қадами даврро ифода мекунад. Масалан:

а) **for** (**int** $j=-5$; $j<5$; $j+=2$) **cout** $<< j << "\n"$;

Пас аз иҷрои ин оператор дар экран дар шакли сутун ададҳои $-5, -3, -1, 1$ ва 3 инъикос меёбад.

б) **for** ($p=10$; $p>=-16$; $p-=3$) **cout** $<< p * p << " "$;

Пас аз иҷрои ин оператор дар як сатри экран ададҳои $100, 49, 16, 1, 4, 25, 64, 121$ ва 196

инъикос меёбад. Дар ин маврид тип **p** пешакӣ тавсиф шудааст.

Операторҳои давр бо параметр дар шакли дохили ҳамдигар гузошташуда низ истифода бурда мешаванд, масалан:

for (**I**=**N**; **I**<**M**; **I**++) ...

for (**int** $j=x$; $j>=y$; $j--$) ...

for (**K**=**S**; **K**<=**U**; **K**-=**2**) ...

Дар ҳама шаклҳои оператори давр бо параметр, ҳаргиз қимати ҳисобкунаки даврро дар танаи давр тағйир надихед. Дар ҳолати баръакс компилятор хато эълон менамояд.

Оператори давр бо параметрро ҳангоми ҳалли масъалаҳо оид ба массивҳо ва қортежҳо бештар истифода мебаранд. Тавре пештар омӯхта будем, ЗБ **C++** В дорои функсияҳо ва протседураҳое мебошад, ки бо истифода аз онҳо амалҳо оид ба ёфтани сумма ва ҳосили зарби ҷузъҳои массив, бо тартиби афзуншавӣ ва камшавӣ ҷойгиркунии ҷузъҳои массив ва амсоли инҳоро иҷро кардан мумкин аст (нигар ба 2). Онҳо ба массивҳои динамиқӣ тағбиқ мегарданд ва дигар зарурати сохтани барномаҳои даврӣ ба онҳо нест. Вале барои массивҳои статикӣ зарурат боқӣ мондааст.

Бо мақсади мустаҳкамкунии донишҳои гирифта оид ба оператори давр бо параметр, ҳалли баъзе масъалаҳоро дида мебароем.

1. N -то адади бутун тавассути клавиатура дохил карда мешаванд. Ҳосили зарби онҳо ёфта шаванд.

Ҳал: барои ёфтани ҳосили зарби якчанд адад дар аввал ягон тағйирёбандаро тавсиф карда, масалан P , қиматашро 1 мегузоранд. Зеро ба 1 зарб задан, натиҷа тағйир намеёбад. Бо истифода аз оператори давр бо параметр, ки қадами якумаш 1 ва охиринаш N , қадами тағйирёбияш 1 аст, ададхоро бо навбат дохил карда, ба P зарб мезанем. Дар ин масъала зарураги дохил намудани массив нест, харчанд баъзан бо массив иҷро мекунанд. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int n, ad, p=1;
    cout << "Адади натуралии N="; cin >> n;
    for (int d=1; d<=n; d++)
    {
        cout << "Адади бутуне = "; cin >> ad;
        p*=ad;
        cout << " Ҳосили зарб = " << p;
        cin.get(); cin.get(); return 0; }
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади натуралии N=6

Адади бутуне = 2

Адади бутуне = -4

Адади бутуне = 3

Адади бутуне = 2

Адади бутуне = -7

Адади бутуне = 1

Ҳосили зарб = 336

Аз матни барнома дида мешавад, ки дар аввал тағйирёбандаи P ва микдори ададҳо тавсиф карда мешаванд. Қиматҳои охири онҳо дар хотираи компютер то охири кори барнома нигоҳ дошта мешаванд. Дар сарлавҳаи барнома ҳисобкунаки давр d ва дар танаи давр ададҳои дохилшаванда ad дохил карда мешаванд. Пас аз баромадан аз оператори давр тағйирёбандаи i дигар дар хотираи компютер боқӣ намонанд. Дар ин барнома танаи давр аз ҳисобкунаки давр вобаста нест.

2. Ҷумлае дода шудааст. Дар он чандо харфҳои садонок истифода шудааст?

Ҳал: барои сохтани барномаи чунин масъалаҳо одатан як доимии типаш сатриеро дохил мекунанд, ки танҳо аз садонокҳо иборат аст. Барномаи ҳалли масъаларо бо як чанд тарз сохтан мумкин аст. Тарзи якум, дохилшавии ҳар як харфи ҷумларо бо он доимӣ месанҷем. Агар харфи ҷорӣ дар он доимӣ дохил бошад, пас он харфи садонок аст. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    string sd="aeёййоуёюя", Ҷумл;
    int S=0;
```



```
cout << "Ҷумларо дохил кунед."; cin >>
Ҷумл;
cout << Ҷумл.length();
for (int d=1; d<=Ҷумл.length(); d++)
    if (сд.find(Ҷумл[d])>0) cout << S++;
cout << "Микдори харфҳои садонок=" << S;
cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Ҷумларо дохил кунед: Фуруғи субҳи доной китоб аст.

Микдори харфҳои садонок=11

Дар ин барнома танаи давр аз ҳисобкунаки давр вобаста аст.

Шумораи тағйирёбандаҳое, ки даври for -ро идора мекунанд, метавонанд аз якто зиёд низ бошанд. Масалан:

```
for ( int k=p, r=d; k...t; k++, r++) оператор;
```

Дар ин шакл оператори даврӣ по параметри for аз ду тағйирёбанда дар қисми ҳисобкунаки давраш иборат аст. Онҳо аз ҳамдигар бо аломати вергул “,” ҷудо карда мешаванд. Дар қисми қадами тағйирёбии давр низ қадами тағйирёбии ҳар ду параметрро навишта, аз ҳамдигар бо аломати вергул “,” ҷудо карда мешаванд. Дар намуна ҳар ду амали инкремент гузошта шудааст, аммо гуногун шуданашон мумкин аст. Танҳо дар қисми шарт як амали мантиқӣ ё ифодаи шартиро мегузоранд ва такроршавии даврро маҳз ҳамин

параметр маълум мекунад. Дигар параметрҳо танҳо тағйир меёбанд.

3. Ҷадвали зарбро дар намуни зерин тариб диҳед:

```
1 * 10 = 10
2 * 9 = 18
3 * 8 = 24
4 * 7 = 28
.....
```

Ҳал: Барои сохтани барнома, дар оператори давр бо параметр ду параметрро дохил мекунем. Параметри якумаш бо афзуншавӣ ва параметри дуюмашро бо камшавӣ мегузорем. Мағни барнома ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    for (int x = 1, y = 10; x <= 10; ++x, --y)
        cout << x << " * " << y << " = " << x*y <<
        endl;
    getch(); getch();
    return 0; }
```

Амалҳои ++x ва --y тарзи дигари навишти амалҳои инкремент ва декремент мебошад.

Ҳангоми ҳисобкунии сумма, ки дар шакли ягон қатор дода мешавад ва кадамашон маълум будан, оператори давр бо параметр татбиқ карда мешавад. Дар ҳолати умумӣ суммаро бо истифода аз аломати Σ дар шакли зерин менависанд:

а) $\sum_{k=a;h}^b$ ифода;
 б) $\sum_{k=a}^b$ ифода.

Дар навишти шакли а) ҳисобкунак k , қадами якум a , қадами охирон b ва қадами тағйирёбӣ h аст. “ифода” ифодаи алгебравӣ буда, метавонад аз ҳисобкунаки k вобаста бошад, метавонад не. Дар навишти шакли б) бошад, қадами тағйирёбӣ 1 аст. Оператори давр бо параметр барои ҳисобкунии ин сумма танҳо ҳангоми маълум будани қиматҳои a ва b татбиқ карда мешавад. Тарзи сохтани барномаҳо барои ҳисобкунии чунин суммаҳо меомӯзем.

4. Суммаро ҳисоб кунед:

$$\sum_{j=m}^L (j + \cos j).$$

Ҳал: дар ин сумма қадами тағйирёбӣ ба 1 баробар аст. Суммаро S ҳисобида, дар аввал қимати онро 0 мегузорем. Зеро ба 0 ҷамъ кардан, натиҷа тағйир намеёбад. Дар танаи давр бошад, ба S қимати ифодаи дар зери сумма бударо ҷамъ мекунем. Мағни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main() {
    float s=0.0; int m, L;
    cout << "Қадами якум m="; cin >> m;
```

```
cout << "Қадами охирон L="; cin >> L;
for (float j = m; j <= L; j++) s+=j+cos(j);
cout << "S=" << s;
getchar(); getchar();
return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```
Қадами якум m=2
Қадами охирон L=8
34.7925
```

5. Суммаро ҳисоб кунед: $e^r + e^{r-1} + \dots + e^0 + e^{-1} + e^{-2}$.

Ҳал: дар ин сумма қадами тағйирёбӣ ба -1 баробар аст. Суммаро бо истифода аз аломати $\sum$ дар шакли зерин менависем:

$$\sum_{p=r;-1}^{-2} e^p.$$

Мебинем, ки суммаи мазкур ба мисоли пештара монанд шуд. Мағни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main() {
    float s=0.0; int r;
    cout << "Қадами якум r="; cin >> r;
    for (float p = r; p >=-2; p--) s+=exp(p);
    cout << "S=" << s;
    getchar(); getchar();
```



```
return 0; }
```

6. Массиви чузъхояш ададҳои хакиқӣ ва тартибаш *m* бо истифода аз генератори массивҳо тартиб дода шавад. Миёнаи арифметикии ададҳои манфӣ ва ададҳои мусбатро дар алоҳидагӣ ёфта шаванд.

Ҳал: Матри барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int n, mmb=0, mmn=0; float smn, smb;
  cout << "Микдори чузъҳои массив = "; cin >> n;
  float *A = new float[n];
  for (int k = 0; k < n; k++) {
    A[k] = (rand() % 101 - 38) * 11.22; cout << A[k] <<
    " ",
    if (A[k] < 0) {mmn++; smn += A[k];} else
    {mmb++; smb += A[k];}
    cout << "\n" << "Миёнаи арифметикии ададҳои
    манфӣ = " << smn / mmn
    << "\n" << "Миёнаи арифметикии ададҳои
    мусбат = " << smb / mmb;
    getch(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```
Тартиби массив m= 11
2.69217375222229 0.520095911519646
9.62864138799191 4.73243809766715
8.04994164926463 -2.44241153012142
9.16067204196969 -4.02847467547677
```

272

```
-4.34377959657636 4.13904606416777
-3.27252101930441
```

Миёнаи арифметикии ададҳои манфӣ = -14.0872

Миёнаи арифметикии ададҳои мусбат = 38.9230

7. Адади натуралии бисёррақамаеро бо истифода аз ГАТ муайян кунед. Агар он аз 500 калон бошад, пас маълум карда шавад, ки дар он чанд рақамаш чуфт аст. Дар ҳолати баръакс миёнаи геометрии рақамҳояш ёфта шавад.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  int adad, p=1, mg=0, r; string cad; char
  cadad[10];
  randomize(); adad=rand()%2708;
  cout << "Адади муайяншуда=" << adad;
  itoa(adad, cadad, 10); cad=cadad;
  for (int k=0; k<cad.length(); k++) { r=int(cad[k])-
  48;
    if (r%2==0) mg++; p*=r; }
  if (adad>500) cout << "Микдори рақамҳои
  чуфташ=" << mg;
  else cout << "Миёнаи геометрии
  рақамҳояш=" << p;
  getch(); return 0;
}
```

273

Намунани кори барнома:
Адади муайянуи Микдори рақамҳои

Адади муайянуи Миёнаи геометрии 8. Қимати ифодаи $\sin(1.1) = 3.873$

Ҳал: ин бадалшав мекунамд. Данаи да мекунем. Sin -ро чарх тарх мекуем. #include using int main() float for if qs+=sin(float cout getcha return }

qs+=sin(float cout getcha return } else

барнома:

Қимати ифода = 4.93045

9. Варзишгар машки давиданро оғоз карда, дар рӯзи якум x метр давид. Минбаъд ин меъёрро зиёд карда, рӯзҳои пасоянд аз пешоянд 7% зиёдтар медавад. Маълум кунед, ки варзишгар дар K рӯз ҳамагӣ чанд метр медавад?

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    float x; int K;
    cout << "Рӯзи якум чанд метр="; cin >> x;
    cout << "Чанд рӯз="; cin >> K;
    for (int k=1; k<K; k++) x+=x*7/100;
    cout << "Ҳамагӣ дар " << K << " рӯз=" << x;
    getch(); return 0; }
```

Намунани натиҷаи кори барнома:

Рӯзи якум чанд метр= 33

Чанд рӯз = 16

Ҳамагӣ дар 16 рӯз = 91.0480

10. Ҷадвали қиматҳои функсияи $y = \sqrt{|x|} + x^2$ -ро аз нуқтаи x сар карда, бо қадами h барои n нуқта созед.

Ҳал: нуқтаи якум x буда, нуқтаҳои минбаъдааш $x + h$ мегардад. Ин масъала оид ба табулятсияи функсия аст. Матни барномааш ин аст:

#include <iostream>


```
#include <math.h>
using namespace std;
int main() {
    float x, h; int n;
    cout << "Нуктаи аввал ва кадам="; cin >> x >>
    h;
    cout << "Барои чанд нукта="; cin >> n;
    for (int i=1; i<=n; i++)
        {cout << x << " " << sqrt(abs(x))+pow(x,2)
        << "\n";
        x+=h;};
    getchar(); return 0;
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Нуктаи аввал ва кадам= -3.3 0.28

Барои чанд нукта= 13

-3.300 12.707

-3.020 10.858

-2.740 9.163

-2.460 7.620

-2.180 6.229

-1.900 4.988

-1.620 3.897

-1.340 2.953

-1.060 2.153

-0.780 1.492

-0.500 0.957

-0.220 0.517

0.060 0.249

11. Дар як сатри экран паси ҳам матни аз тарафи истифодабаранда дохилшавандаро N маротиба инъикос кунед.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main() {
    string mt; int n;
    cout << "Матнро дохил кунед:"; cin >> mt;
    cout << "Чанд маротиба?"; cin >> n;
    for (int j=1; j<=n; j++) cout << mt << '\n';
    getchar(); return 0;
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Матнро дохил кунед: Китоб

Чанд маротиба? 5

Китоб Китоб Китоб Китоб Китоб

Ин масъаларо, тавре пештар омӯхта будем (§11), бо истифода аз амалҳо бо сатрҳо низ ҳал кардан мумкин аст. Фарқаш он аст, ки байни матнҳо аломати холиғӣ гузошта намешавад.

12. Нархи як дафтар маълум аст. Нархи 2, 3, 4, ..., M дафтар чанд аст?

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
```



```

using namespace std;
int main() {
    float nh; int M;
    cout << "Нархи як дафтар="; cin >> nh;
    cout << "Барои чанд дафтар?"; cin >> M;
    for (int p=2; p<=M; p++)
        cout << "Барои " << p << " дафтар =" <<
        p*nh << endl;
    getchar(); getchar(); return 0;
}

```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```

Нархи як дафтар= 0.4
Барои чанд дафтар? 10
Барои 2 дафтар = 0.8
Барои 3 дафтар = 1.2
Барои 4 дафтар = 1.6
Барои 5 дафтар = 2
Барои 6 дафтар = 2.4
Барои 7 дафтар = 2.8
Барои 8 дафтар = 3.2
Барои 9 дафтар = 3.6
Барои 10 дафтар = 4

```

13. Ададхоро аз 10 то 0 (бо тартиби камшавӣ) сатр ба сатр дар шакли зерин инъикос кунед:

```

10 9 8 ... 2 1 0
9 8 ... 2 1 0
8 ... 2 1 0
.....

```

```

2 1 0
1 0
0

```

Ҳал: ин масъала оид ба даврҳои дохили ҳам гузошта шуда мебошад. Матни барномааш ин аст:

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main() {

```

```

    for (int k=0; k<=10; k++) {
        for (int j=10-k; j>=0; j--) cout << j << " ";
        cout << "\n";
        getchar(); return 0;
    }
}

```

Нусхаи экрани консолли натиҷаи барнома:



14. Ададҳо сатр ба сатр дар шакли матритса аз 0 то 9, аз 10 то 19, аз 20 то 29, ..., аз 90 то 99 ҷойгир карда шудаанд. Ададҳое, ки аз диагонали асосии матритса поён ҷойгиранд, инъикос кунед.

Ҳал: ин масъала оид ба даврҳои дохили ҳам гузошта шуда мебошад. Матни барномааш ин аст ва дар он оператори хориҷкунии printf татбиқ карда шудааст:


```
#include <iostream>
int main() {for(int i=0; i<10; i++)
{for (int j = 0; j < 10; j++)
if (j <= i) printf("%2d ", i * 10 + j);
printf("\n"); }
getchar(); return 0;}
```

Нусхаи экрани консоли натиҷаи барнома:

```
0
10 11
20 21 22
30 31 32 33
40 41 42 43 44
50 51 52 53 54 55
60 61 62 63 64 65 66
70 71 72 73 74 75 76 77
80 81 82 83 84 85 86 87 88
90 91 92 93 94 95 96 97 98 99
```

Саволҳо барои тақрор

1. Оператори давр бо параметр бо кадом калима оғоз меёбад?
2. Сохтори оператори давр бо параметрро фаҳмонед.
3. Тарзи кори оператори давр бо параметрро фаҳмонед.
4. Қадами тағйирёбии давр дар оператори давр бо параметр чанд шуда метавонад?
5. Типи додаҳои параметри давр дар оператори давр бо параметр кадомҳо буда метавонанд?

6. Дар як оператори давр бо параметр чанд параметрро истифода кардан мумкин аст?

7. Дар ин мавзӯ бо кадом мафҳумҳои нав шинос шудед?

Кори мустақилона

1. Массивро бо истифода аз ГМ тартиб диҳед, ки тартибаш Т буда, ҷузъхояш ададҳои натуралӣ бошанд. Суммаи ҷузъҳои тоқ ва ҷуфти массив дар алоҳидагӣ ёфта шаванд.

2. Массиви тартибаш М ва ҷузъхояш ададии натуралӣро бо истифода аз ГМ тартиб дода, хориҷ кунед. Микдори ҷузъҳои ҷуфт ва тоқашро маълум кунед.

3. Матритсаи квадратие дода шудааст, ки ҷузъхояш ададҳои ҳақиқӣ мебошанд. Микдори ҷузъҳои мусбат ва суммаи ҷузъҳои манфӣаш ёфта шаванд.

4. Рақами калонтарини адади натуралӣ бисёррақамии додашударо ёбед.

5. Ҷадвали ҳосили зарби адади натуралӣро ба рақамҳо созед.

6. Доир ба оператори давр бо параметр дар ЗБ C++ B ва ҳосиятҳои он иншо нависед.

§19. Операторҳои даврии шаргӣ дар ЗБ C++ B

Масъалаи зеринро дида мебароем: “*Чадвали квадратии ададҳоро аз 1 то 4 бо қадами 0,3 тартиб диҳед*”.

Ҳал: дар мадди аввал чунин хулоса кардан мумкин аст, ки барои сохтани барномаи ҳалли масъалаи мазкур аз оператори давр бо параметр истифода мебаранд. Вале кадам дар шартӣ масъала 0,3 аст. Пас қатори ададҳои 1; 1,3; 1,6; ...; 3,7; 4 –ро ҳосил мекунем. Чамъ 11 адад мешавад. Матни барномаашро ин тавр месозем:

```
#include <iostream>
int main() {
    for (float r=1; r<=4; r+=0.3)
        printf("%3.1f %6.3f\n", r, r*r);
    getch(); return 0;}
```

Натиҷаи кори барнома:

```
1.0 1.000
1.3 1.690
1.6 2.560
1.9 3.610
2.2 4.840
2.5 6.250
2.8 7.840
3.1 9.610
3.4 11.560
3.7 13.690
4.0 16.000
```

Тавре мебинем, барои сохтани барнома мо худ тарикқи дастӣ маълум кардем, ки микдори ададҳо

чандроанд. Аммо аксар мавридҳое мешаванд, ки маълум кардани чунин микдор ё душвор, ё номумкин мегардад. Бо ин мақсад дар барномасозӣ аз даврҳои шартӣ ва операторҳои даврии шартӣ истифода мебаранд. Даврҳои шартӣ ду ҳел мешаванд: даврҳои шартӣ пешшарт ва даврҳои шартӣ пасшарт. Бо мақсади гирифтани ташаққули донишҳои нав, инкишофдиҳӣ ва мустаҳкамкунии маҳорату малакаи барномасозӣ, дар навбати аввал оператори даврии пешшартро меомӯзем.

Оператори даврии пешшарт бо калимаи калидии **while** оғоз ёфта, сохтори зеринро дорад:

while (шарт) оператор;

Дар ин сохтори оператори давр **шарт** тағйирёбанда ё амали мантиқӣ буда, иҷро шудан ё нашудани танаи давр аз он вобаста аст. Он ҳамавақт дар дохили қавсҳо навишта (...) мешавад.

Оператор дилхоҳ оператор буда, танаи даврро ташқил мекунад. Агар танаи давр **оператор** зиёда аз як оператор бошад, пас онҳо дар дохили қавси оператории { ... } навишта мешаванд. Навишти **while (шарт)** сарлавҳаи оператор аст. Пас аз қавси пушида “)” ягон аломат гузошта намешавад. Тарзи қораш чунин аст. Ҳангоми бори аввал ворид шудан ба сарлавҳаи оператор, кимати амали мантиқии **шарт** маълум карда мешавад. Агар кимати **шарт** *True* бошад, пас оператор(ҳо)и танаи давр иҷро мегарданд. Тавре кайд карда будем

(§17), бояд қимати ақалан яке аз тағйирёбандаҳои дар амали мантикии **шарт** буда дар танаи давр тағйир дода шавад (нақши параметрро иҷро мекунанд). Ин боиси тағйир ёфтани наёфтани қимати амали мантикии **шарт** мегардад. Пас аз иҷрошавии танаи давр идоракунии кори барнома аз нав ба сарлавҳаи оператор дода мешавад. Вобаста ба ин тағйирёбӣ қимати амали мантикии **шарт** аз нав маълум карда мешавад. Агар қимати **шарт** боз *True* бошад, пас оператор(*хо*)и танаи давр такроран иҷро мегарданд. Ҳамин тавр такрорёбӣ (давр) ба амал меояд. Такрорёбӣ то он даме давом меёбад, ки қимати амали мантикии **шарт** *False* гардад. Баъди баромадан аз оператор, давоми кори барнома ба операторе дода мешавад, ки пас аз танаи давр навишта шудааст. Ин операторро шартан чунин меҳисобанд: “То он даме, ки ҳоло қимати амали мантиқӣ ҳаққонӣ аст, танаи давр иҷро гардад”.

Тавре мебинем, иҷро шудан ё нашудан ва микдори такрорёбии иҷроиши танаи давр дар оператори даврии пешшарт пешакӣ маълум нест ва он дар ҷараёни иҷрои кори барнома муайян карда мешавад. Азбаски шарт дар сарлавҳаи оператори даврии пешшарт пешакӣ то ворид шудан ба танаи давр санҷида мешавад, танаи давр дар ин оператор метавонад ягон маротиба иҷро нагардад, агар аз аввал қимати амали мантикии **шарт** калбакӣ (*False*) бошад. Инчунин ҳолатҳои

мешаванд, ки танаи давр дар ин оператор беохир иҷро гардад ва дар натиҷа даврии беохир баамал меояд. Дар ин маврид бо истифода аз имконоти системаи оператсионӣ маҷбуран аз барнома мебароянд.

Бо истифода аз оператори даврии пешшарт матни барномаи масъалаи дидамонро дар шакли зерин месозем:

```
#include <iostream>
int main() { float r=0.1;
    while (r<=4) {
        printf("%3.1f %6.3f\n",r,r*r); r+=0.3;}
    getchar(); return 0;}
```

Пас аз иҷрои барнома боз ҳамон натиҷаро ҳосил мекунем. Фарқ дар чист? Фарқ дар он аст, ки мо пешакӣ микдори ададхоро ҳисоб намекунем ва намеёбем. Ин худ як сабукиро овард. Дар ин барнома *r* ҳам нақши параметр ва ҳам нақши қадами давро мебозад. Маҳз қимати он дар танаи давр тағйир меёбад ва дигар мешавад.

1. Дар қадами чандум қимати суммаи зерин аз 5 калон мешавад: $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$?

Ҳал: аз шартӣ масъала маълум аст, ки қадами якуми давр ба 1 баробар аст. Қадами тағйирёбӣ низ ба 1 баробар аст (ба маҳраҷҳо диққат диҳед). Қадами охири давр бошад, маълум нест. Шартӣ баохиррасии иҷроиши танаи давр аз шартӣ $s \leq 5$ вобаста аст. Агар қимати ин шарт *True* бошад, пас

танаи давр ичро мегардад. Такрорёбӣ то он даме давом меёбад, ки $s > 5$ шавад. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { float S=0.0, i=0;
while (S<=5) {i+=1; S+=1/i;}
cout << "Микдори такрорёбӣ=" << i << "
Суммаи охирон=" << S;
getchar(); return 0;}
```

Натиҷаи кори барнома:

Микдори такрорёбӣ= 83 Суммаи охирон= 5.00207

2. Адади натуралӣ додашударо ба системаи дуй баргardonида, маълум кунед, ки он аз чанд рақами 1 ва 0 иборат аст.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <string>
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { char r[20]; string дуи; int як=0, ad;
cout << "Адади натуралӣ ="; cin >> ad;
while (ad>0) {itoa(ad%2,r,10); дуи=г+дуи; if
(ad%2==1) як++; ad=ad/2;}
cout << "Адад дар системаи дуй " << дуи <<
endl;
cout << "Микдори рақамҳои 1 =" << як << "\n"
<< "Микдори рақамҳои 0 =" << дуи.length()-як;
getchar(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади натуралӣ = 162
Адад дар системаи дуй 10100010
Микдори рақамҳои 1 = 3
Микдори рақамҳои 0 = 5

Барномаҳое, ки барои оператори давр бо параметр сохта будем, бо истифода аз оператори даврии пешпарт сохтан мумкин аст. Баръаксаш бошад, на ҳамавақт шуданаш мумкин аст. Барои тасдиқи ин гуфтаҳо мисолҳо доир ба ҳисобкунии суммаҳоро дида мебароем.

3. Суммаро ҳисоб кунед:

$$a) \sum_{t=a}^b (lg|a+t| + tg(b-t));$$

$$б) \sum_{h=3,1;0,4}^{11,7} (\sqrt{h} + \sqrt[3]{h^2}).$$

Ҳал: дар мисоли а) параметри давр t , қадами якумаш a ва қадами охираш b буда, қадами тағйирёбӣ 1 аст. Дар аввал қимати суммаро 0 ва қимати t -ро a гуфта қабул мекунем. Баъд даврро бо истифода аз шарт $t < b$ ташкил мекунем. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { float a, b, t, s;
cout << "a,b ="; cin >> a >> b;
(s, t) = (0.0, a);
```



```
while (t<b) {s+=log10(abs(a+t))+tan(b-t); t++;}
cout << "S=" << s;
getchar(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

a,b = -4.61 19.75

S=26.06804

Дар мисоли б) параметри давр h , қадами якумаш 3,1 ва қадами охиринаш 11,7 буда, қадами тағйирёбӣ 0,4 аст. Яъне кадам аз 1 ва -1 фарк дорад. Пас имкони сохтани барномаи он бо истифода аз оператори давр намегардад. Оператори давр бо пешарт истифода карда мешавад. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { float h=3.1, s=0.0;
while (h<11.7) {s+=sqrt(h)+pow(h,2/3); h+=0.4;}
cout << "S=" << s;
getchar(); return 0;}
```

Натиҷаи кори барнома:

S=80.4719

Барномасоз зимни сохтани барномаҳои даврӣ бо истифода аз оператори даврии пешарт бояд ба он диққат диҳад, ки ақалан яке аз тағйирёбандаҳои давр амали мантиқӣ буда давр танаи давр тағйир дода шавад. Масалан, дар мисоли 2 тағйирёбандаи ad , дар мисоли 3 а) тағйирёбандаи t ва дар мисоли 3 б) тағйирёбандаи h . Дар ҳолати баръакс, тавре

дар боло кайд кардем, даври беохир ба амал меояд, агар давр бори аввал иҷро шуда бошад. Вале ин маънои онро надорад, ки дар ҳолати ақалан яке аз тағйирёбандаҳои амали мантиқиро давр танаи давр тағйир додан, даври беохир ба амал наояд. Масалан, дар мисоли 3 а) агар қимати тағйирёбандаи t –ро бо оператори бахшиши $t-=1$ тағйир диҳем, даври беохир ба амал меояд. Барномасоз бояд ба ин ҳолатҳо аҳамият диҳад. Ин ҳолатҳо дар операторҳои давр бо параметр ба амал намеоянд. Ҳолати `while (true) {...}` даври беохирро ба амал меорад ва дар ҳолати `while (false) {...}` танаи давр умуман иҷро намегардад.

4. Якчанд ададҳои ҳақиқӣ паси ҳам дохил карда мешаванд ва адади охиринаш 0 аст. Суммаи ин ададҳо ва миёнаи гармоникӣ онҳо ёфта шаванд.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { float ad, S=0.0, mg=0.0;
cout << "Адади якум="; cin >> ad;
while (ad!=0) {S+=ad; mg=1/ad; cout <<
"Ададҳои пасоянд="; cin >> ad;}
cout << "Суммаи ададҳо =" << S << "\n" <<
"Миёнаи гармоникӣ =" << mg;
getchar(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади якум=0.25

Ададҳои пасоянд = -6.3
 Ададҳои пасоянд = -2.5
 Ададҳои пасоянд = 1.54
 Ададҳои пасоянд = 2.84
 Ададҳои пасоянд = 0.45
 Ададҳои пасоянд = -1
 Ададҳои пасоянд = 0
 Суммаи ададҳо = -4.72
 Миёнаи гармоникӣ = -1

5. Ду порча дода шудааст. Муайян кунед, ки чандто порчаи хурд дар порчаи калон ҷойгир шуда метавонад. Амалҳои тақсим ва зарб истифода бурда нашаванд.

Ҳал: порчаи хурдашро маълум карда, якчанд маротиба бо ҳам пайваст (чамъ) мекунем. Пайвасткунӣ то аз порчаи калонӣ дарозтар шуданаш давом дода мешавад. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { float p1,p2, S=0.0; int k=0;
cout << "Дарозии ду порча"; cin >> p1 >> p2;
if (p1>p2) swap(p1,p2);
while (S<p2) {S+=p1; k+=1;}
cout << "Порчаи хурд " << p1 << " дар порчаи
калон " << p2 << " " << k-1 << " маротиба";
getchar(); getchar(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Дарозии ду порча 11.32 154.32

Порчаи хурд 11.32 дар порчаи калон 154.32
 13 маротиба

6. Адади натуралии додашударо ба зарбкунандаҳои сода ҷудо кунед.

Ҳал: адади хурдтарини сода 2 мебошад. Адади додашударо дар аввал ба 2 тақсим мекунем. Агар тақсим бебақия иҷро гардад, пас ин амалро давом медиҳем. Дар ҳолати баръакс 2-ро ба 1 зиёд мекунем ва амалҳоро такрор мекунем. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { int N, k=2;
cout << "Адади натуралӣ ="; cin >> N;
while (N>1) {if (N%k==0) {N=N/k; cout << k <<
";" else k+=1;};
getchar(); getchar(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади натуралӣ = 36

2 2 3 3

Адади натуралӣ = 2037

3 7 9 7

7. Суммаи зерин барои адади ҳақиқии $0 < x < 1$ ва то кимати аъзои навбатии қатор бо кимати мутлақаш аз саҳеҳии 0,0025 хурд шуданаш ҳисоб карда шавад:

$$S = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} - \dots + (-1)^{i-1} \frac{x^i}{i} + \dots$$

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { float x, S=0/0, i=1;
cout << "x="; cin >> x;
while (abs(pow(-1,i-1)*pow(x,i)/i)>=0.0025)
{ S+=pow(-1,i-1)*pow(x,i)/i; i+=1; }
cout << "Сумма = " << S;
getchar(); getch(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

x= 0.66

Сумма = 0.507799

Қайд: агар хангоми дохилкунии кимати x шарт $0 < x < 1$ –ро вайрон кунем, пас даври беохир ба амал меояд.

Тавре аз маводҳо ва масъалаҳои овардашуда мебинем, оператори даврии пешпарт метавонад ягон маротиба иҷро нагардад. Дар амал даврҳои аз рӯйи шарт мавҷуданд, ки давр, аниқтараш танаи давр, бояд хатман як маротиба иҷро гардад. Баъд кимати амали мантиқӣ барои давом додани итератсия санҷида шавад. Масалан, дар дасти Шумо якчандто ручкаи нави рангашон якхела хаст. Меҳроҳед, ки яктоашро барои истифодабарӣ гиред. Ҳатман якеашро гирифта, месанҷед, ки оё менависад ё не. Ё худ як баста қаламҳои нави

ранга доред, барои истифодабарӣ акалан яктои онро гирифта, нугашро тоза мекунад. Ин худ ба дигар намууди даврҳо – даври шартии пас аз шарт оварда мерасонад. Яъне хангоми барномасозии ҳалли масъалаҳо, зарурат ба миён меояд, ки дар аввал хатман як маротиба танаи даврро иҷро кунем ва пас шартро тафтиш кунем, ки оё танаи давр дубора иҷро мегардад ё не. Ин вазифаро нави дигари оператори даврӣ – **оператори давр бо паспарт** иҷро мекунад.

Оператори даврии паспарт бо калимаи калидии **do** оғоз ёфта, сохтори зеринро дорад:

do {оператор(xo);} while шарт ;

Дар ин сохтори оператори давр калимаи **do** оғози сарлавҳа ва **while** охири сарлавҳаи давр мебошанд. **Оператор(xo)** дилхоҳ як ё зиёда операторҳо буда, танаи даврро ташкил мекунад. Тавре мебинем, ҳарчанд оператори мазкур ба қавсҳои оператории { ... } монанд бошад ҳам, танаи даври он хатман дар дохили қавсҳои операторӣ { ... } гирифта мешавад. **шарт** тағйирёбанда ё амали мантиқӣ буда, давом додан ё надодани иҷроиши танаи давр аз он вобаста аст. Тарзи қораш чунин аст. Хангоми бори аввал ворид шудан ба оғози сарлавҳаи оператор, танаи давр хатман иҷро мегардад. Баъд охири сарлавҳа **while** иҷро мегардад. Кимати амали мантиқии **шарт** маълум карда мешавад. Агар кимати **шарт** *True* бошад, пас оператор(xo)и танаи давр такроран иҷро мегарданд. Ҳамин тавр

такрорёбӣ (давр) ба амал меояд. Такрорёбӣ то он даме давом меёбад, ки қимати амали мантикии **шарт** *False* гардад. Баъди баромадан аз оператор, давоми кори барнома ба операторе дода мешавад, ки пас аз амали мантикии **шарт** навишта шудааст. Ин операторро шартан ҷунин меҳисобанд: “Такрор ҷунед то он даме, ки ҳоло қимати амали мантикӣ ҳаққонӣ аст”. Дар шакли кӯтоҳ оператори “**do ... while**” ном мебаранд. Ин оператор аз оператори даврии пешпарт бо он фарқ мекунад, ки дар аввал танаи давр як маротиба иҷро шуда, баъдан санҷиши амали мантикӣ барои давом додани иҷроиши танаи давр иҷро карда мешавад. Ин кафолат медиҳад, ки танаи давр ҳадди аққал як маротиба иҷро карда мешавад. Ҷун пештара, талаботи тағйир додани қимати ақалан яке аз тағйирёбандаҳои дар амали мантикӣ буда дар танаи давр боқӣ мемонад. Дар ҳолати баръакс ё давр ба охир мерасад, ё даври беохир ба амал меояд. Баъзе масъалаҳоро дида мебароем.

8. Шумо маблағи муайяне дар даст доред ва барои хариди маҳсулот ба мағоза меравед. Маҳсулоти якумро мегирид, нархашро мефаҳмед ва мебинед, ки маблағи боқимондаатон боз ба дигар маҳсулот мерасад ё не. Барномаашро созед ва ба ҳисоб гиред, ки аз ҳар намууди маҳсулот яктогӣ харидорӣ мекунед.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
int main() { float m, ar; int i=0;
cout << "Маблагатон = "; cin >> m;
do {cout << "Арзиши маҳсулот= ", cin >> ar;
m-=ar; i++; } while (m>0);
cout << "Шумораи маҳсулот = " << i << "\n
барои хариди охирон " << m << " маблағ
намерасад. ";
getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```
Маблагатон = 106.52
Арзиши маҳсулот= 11.45
Арзиши маҳсулот= 23.01
Арзиши маҳсулот= 22.11
Арзиши маҳсулот= 14.35
Арзиши маҳсулот= 11
Арзиши маҳсулот= 21.62
Арзиши маҳсулот= 7.89
Шумораи маҳсулот = 7
барои хариди охирон -4.91 маблағ намерасад.
```

Тавре мебинем, пайдарпаии сағрхое (операторхое), ки ба танаи давр дохиланд (дар байни операторҳои **do** ва **while** ҷойгиранд), як маротиба иҷро карда мешаванд. Баъдан шарте, ки пас аз оператори **while** навишта шудааст, санҷида мешавад. Агар шарт иҷро гардад (ҳаққонӣ, қиматаш *True*), такрорёбии давр дубора иҷро гардида, пас аз он шарт боз санҷида мешавад. Дар

холати баръакс, иҷроиши танаи давр ба итмом мерасад ва кори аз оператори давр бо паспарт берун баромада, ба оператори оянда дода мешавад.

9. Бо ёрии ГАТ адади натуралии аз 19 калон набада муайян карда мешавад. Аз истифодабаранда мепурсанд, ки ин адад чанд бошад ва бояд дохил кунанд. Агар адад дуруст бошад, пас “дуруст” гуфта, корро ба охир расонад. Дар ҳолати нодуруст будан, “нодуруст” гуфта, калон ё хурд буданашро гуяд. Микдори такроран дохилкуниҳо набояд аз 5-то зиёд гардад.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { randomize(); int ad=rand()%20, t=0,
ad=0;
do {cout << "Адади маълумгардида чанд
бошад?"; cin >> ad;
if (ad!=ad) {t++; if (ad<ad) cout << "Нодуруст, ин
адад аз адади маълумгардида хурд аст \n";
else cout << "Нодуруст, ин адад аз адади
маълумгардида калон аст \n";} else t=5;} while
(t<5);
if (ad==ad) cout << "Офарин! Дуруст, ададро
ёфтед! = " << ad;
else cout << "НОДУРУСТ, Шумо
ададро наёфтед, ин адад " << ad << " мебошад.";
getchar(); getchar(); return 0;}
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Адади маълумгардида чанд бошад? 11
Нодуруст, ин адад аз адади маълумгардида
калон аст
Адади маълумгардида чанд бошад? 8
Нодуруст, ин адад аз адади маълумгардида хурд
аст
Адади маълумгардида чанд бошад? 9
Офарин! Дуруст, ададро ёфтед! = 9

Адади маълумгардида чанд бошад? 9
Нодуруст, ин адад аз адади маълумгардида хурд
аст
Адади маълумгардида чанд бошад? 12
Нодуруст, ин адад аз адади маълумгардида хурд
аст

Адади маълумгардида чанд бошад? 19
Нодуруст, ин адад аз адади маълумгардида
калон аст
Адади маълумгардида чанд бошад? 17
Нодуруст, ин адад аз адади маълумгардида хурд
аст

Адади маълумгардида чанд бошад? 15
Нодуруст, ин адад аз адади маълумгардида хурд
аст
НОДУРУСТ, Шумо ададро наёфтед, ин адад 18
мебошад.

10. Рӯзи аввал аз боғи себ 7 килограмм себ
чамъоварӣ карда шуд. Рӯзҳои минбаъда аз рӯзҳои

пештара 7%-й кам чамъоварй карда мешуд. Баъд аз чанд рӯз 79% камтар себ назар ба рӯзи аввала чамъоварй карда мешавад?

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { int ruz=0; float seb;
cout << "Рӯзи якум чанд кг себ?"; cin >> seb;
float seb1=seb, seb2=0.0;
do {ruz++; seb2=seb1-seb1*7/100; cout << seb2
<< " ", swap(seb1,seb2);}
while (seb1>=seb-seb*79/100);
cout << "\n" << "Баъди " << ruz << " рӯз";
getchar(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```
Рӯзи якум чанд кг себ? 106
98.5800 91.6794 85.2618 79.2935 73.7430
68.5810 63.7803 59.3157 55.1636 51.3021
47.7110 44.3712 41.2652 38.3767 35.6903
33.1920 30.8685 28.7077 26.6982 24.8293
23.0913 21.4749
```

Баъди 22 рӯз

11. Адади ҳақиқии h дода шудааст. Адади хурдтарини k –ро ёбед, ки барои он $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{k} > h$ бошад.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
int main() { int k=0; float h, s=0.0;
cout << "Адади ҳақиқии h="; cin >> h;
do {k++; s+=1.0/k;} while (s<=h);
cout << "k=" << k;
getchar(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади ҳақиқии h= 2.35

6

12. Пайдарпайии Фибоначчй чунин ташкил карда мешавад: аъзои якум ва дуюмаш ба 1 баробар буда, аъзоҳои пасояндашон ба суммаи ду аъзои пешоянд баробар аст (1; 1; 2; 3; 5; 8; ...). Суммаи хама аъзоҳои, ки аз 700 хурданд, ёфта шавад.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { int a=1, b=1, c=0, s=a+b;
cout << "Пайдарпайии Фибоначчй \n";
do {c=a+b; s+=c; cout << b << " ";
swap(a,b); swap(c,b);} while (b<=700);
cout << "\n Сумма =" << s;
getchar(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Пайдарпайии Фибоначчй

1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610

Сумма = 2583

Ҳолатҳои зерин, новобаста аз он ки танҳо давр аз кадом операторҳо иборатанд, ҳамавақт ба даври беохир оварда мерасонанд:

а)

```
.....  
while (true) {...};
```

.....

б)

```
.....  
do
```

```
{.....};
```

```
while true;
```

.....

Бисёре аз масъалаҳои барномасозӣ оид ба даврҳо бо истифодабарии яке аз се оператори даврии омӯхтамон бо роҳҳои гуногун ҳал кардан мумкин аст. Аксар вақт барномаи ҷунин масъалаҳо бо операторҳои гуногуни даврии сохтан мумкин аст. Дар баъзе ҳолатҳо истифодаи яке аз се операторҳои давр афзалтар аст. Барои сохтани барномаҳои даврӣ, ки миқдори такрорёбии иҷроиши танаи давр маълум аст ва қадами тағйирёбии маълум аст, тавсия дода мешавад, ки оператори давр бо параметр истифода карда шавад. Зеро сарлавҳаи он ҳамоно нишон медиҳад, ки танаи давр чанд маротиба (аз чанд то чанд) иҷро хоҳад шуд (ҳадди аққал, ин назар ба даврҳои шартӣ бехтар аст). Дар баъзе адабиётҳо қайд шудааст, ки оператори давр бо пешшартӣ

while аз ҳама дигар операторҳои давр бехтар бошад. Ҳар як оператори даврии дигарро бо он иваз кардан мумкин бошад. Мо ҷунин тавсия намедихем ва барномасоз аз нуқтаи назари худаш мустақилона маълум намояд. Ҳаминро қайд мекунем, ки *true* будани қимати амали мантиқии давр сарлавҳаи оператори даврии пешшарт ва охири пасшарт буда шартӣ иҷроиши даврро муайян мекунад, шартӣ баохиррасии даврро муайян мекунад. Тавсия медиҳем, ки масъалаҳои давр мавзӯи мазкур бо оператори **while** ҳал шударо бо оператори **do ... while** ҳал намоянд ва баръакс. Аз натиҷааш ҳулосабарорӣ намоед.

Саволҳо барои тақрор

1. Оператори давр бо пешшарт бо кадом калима оғоз меёбад?
2. Сохтори оператори давр бо пешшартро фаҳмонед.
3. Оператори давр бо пешшарт дар кадом ҳолатҳо истифода бурда мешавад?
4. Ҷаро ба оператори даврии **while** номи оператори давр бо пешшартро додаанд?
5. Оператори давр бо пасшарт бо кадом калима оғоз меёбад?
6. Сохтори оператори давр бо пасшартро фаҳмонед.

7. Шарти такроршавӣ ё баохиррасии давр дар оператори давр бо пасшарт пас аз кадом оператор навишта мешавад?

8. Оё танаи давр дар оператори давр бо пешшарт ва оператори давр бо пасшарт хатман як маротиба иҷро мегардад?

9. Фарқ байни оператори давр бо пешшарт ва оператори давр бо пасшарт дар чист?

10. Мо якчанд операторҳои даврро омӯхтем. Аз нуктаи назари Шумо кадоме аз онҳоро беҳтарин ҳисобидан мумкин аст?

Кори мустақилона

1. Ҷадвали табдилдиҳии ченакҳои дюймо ба см барои қиматҳо аз 1 то 8 дюйм бо қадами 0,2 дюйм тартиб диҳед.

2. Соли аввал аз майдони гандум t тонна гандум чамъоварӣ карда шуд. Солҳои минбаъда 7%-ӣ зиёд ҳосил чамъоварӣ карда мешуд. Баъд аз чанд сол назар ба соли аввала 53% зиёдтар гандум чамъоварӣ карда мешавад?

3. Аз байни ададҳои токи серакама ҳамаи ададҳоро ҷудо кунед, ки ба 7 тақсим мешаванд.

4. Суммаи квадратҳои ададҳои ҷуфт ва решаи квадратии ададҳои тоқро аз 1 то N ёбед.

5. Суммаи зерин барои адади ҳақиқии $0 < x < 1$ ва то қимати аъзои навбатии қатор аз саҳеҳии

0,003 хурд шуданаш бо миқдори итератсияш ҳисоб карда шавад:

$$S = x + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x}{5} + \dots$$

6. Доир ба оператори давр бо пешшарт дар 3Б **C++** ва ҳосиятҳои он иншо нависед.

7. Доир ба оператори давр бо пасшарт дар 3Б **C++** ва ҳосиятҳои он иншо нависед.

§20. Тағйирдиҳии тартиби иҷрои танаи давр дар барномаҳои даврии 3Б **C++** В

Пеш аз баёни мавзӯ мисоли ҳисобкунии ҳосили зарби зеринро барои x -и ҳақиқӣ ва ҳолатҳои маҳраҷаш ғайринулӣ будан, дида мебароем:

$$\prod_{k=-15}^{15} \frac{x \sin k}{k^2 - x^2}.$$

Ҳал: аъзоҳои қатор аз қасрҳои одӣ иборатанд. Шояд маҳраҷи баъзе аз онҳо ба 0 баробар шаванд. Дар ин маврид компилятор ҳамаи аъзоҳои қаторро барои раҳой ёфтани аз ин ҳолат тартиби иҷрои танаи даврро тағйир додан зарур аст. Ҳангоми маҳраҷаш 0 шудан, бояд ба инобат гирифта нашавад ва ҳисоб карда нашавад. Танаи давр дар ин ҳолат бояд иҷро нагардад ва иҷрои қори барнома аз нав ба сарлавҳаи оператори давр дода шуда, давом дода шавад. 3Б **C++** В дорони операторҳои мебошад, ки тартиби иҷрои танаи

давро дар барномаҳои даврӣ тағйир медиҳанд. Он операторҳо дар танаи давр истифода карда мешаванд. Онҳоро меомӯзем.

Оператори **continue** оператори иҷрошаванда буда, идоракунии кори барномаро зуд ба сарлавҳаи оператори давр медиҳад. Боқимонда операторҳои танаи давр, ки пас аз ин оператор истодаанд, иҷро намегарданд. Агар давр баохир нарасида бошад, боз танаи давр иҷро мегардад. Оператори **continue** аз ягон параметр вобаста нест. Бо истифода аз ин оператор барномаи мисоли болоро месозем:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main() {
    float x, P=1.0;
    cout << "x-и ҳақиқӣ="; cin >> x;
    for (int k=-15; k<=15; k++) {
        if (k*k-x*x==0) continue;
        P*=(k+sin(x))/(k*k-x*x);
    }
    cout << "Ҳосили зарб=" << P;
    getch(); getch(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

x-и ҳақиқӣ = 3
Ҳосили зарб= -9.9653E-26

Ҳолатҳое мешаванд, ки умуман аз оператори давр бе баохир расидани давр бароем. Барои

иҷрои ин кор аз оператори **break** истифода мебаранд. Ин оператор иҷрои кори барномаро аз давр зуд мебарорад ва ба оператори пас аз оператори давр истода медиҳад. Дар ҳолате истифода бурда мешавад, ки минбаъд иҷрои давр (танаи давр) зарур набошад. Ба маънои дигар, агар зарурати пешакӣ баромадан аз давр ба миён ояд, пас дар мавқеи зарурии танаи давр оператори **break** –ро илова мекунанд. Масъалаи зеринро дида мебароем:

Адади натуралӣ N дода шудааст. Оё он адади сода аст?

Ҳал: адади натуралӣ адади сода аст, агар он танҳо ба 1 ва худаш тақсим шавад. Санҷиши тақсимшавиро аз 2 оғоз мекунем ва то нисфи адад давом медиҳем. Агар дар байни 2 ва нисфи адад ягон тақсимкунанда барояд, пас адади додашуда адади сода нест ва аз давр мебароем. Тақсимкунандаи аввалинро низ нишон медиҳем. Мағни барномаи ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main() {
    int N, nat=0;
    cout << "Адади натуралӣ="; cin >> N;
    for (int J=2; J<=N/2; J++)
        if (N%J==0) {cout << "Адади " << N << "
адади таркибӣ аст " << J; nat=1; break;}
```



```
if (наг==0) cout << "Адади " << N << " адади  
СОДА аст!";  
getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Адади натуралӣ = 6323

Адади 6323 адади СОДА аст!

Адади натуралӣ = 3021

Адади 3021 адади таркибӣ аст 3

Оператори **exit** иҷрои кори барномаро ба охир мерасонад ва барномаро маҳкам мекунад. Ҳам дар танаи давр ва ҳам дар дигар ҷойи барнома истифода бурда мешавад.

Саволҳо барои таҷриба

1. Оператори **continue** барои чӣ лозим аст?
2. Оператори **break** –ро барои чӣ истифода мебаранд?
3. Вазифаи оператори **exit** –ро фаҳмонед.

§21. Даврҳои дохили ҳамдигар буда дар барномаҳои даврии **3B C++ B**

Бо мафҳуми даврҳои дохили ҳамдигар буда дар §17 шинос шуда будем. Дар §18 масъалаеро низ дида будем. Ин ҷо баъзе масъалаҳо оид ба барномасозии ин даврхоро дида мебароем.

1. Матритсаи квадратии тартибаш 4 дода шудааст. Ҷузъҳои ададҳои хақиқӣ буда, тавассути

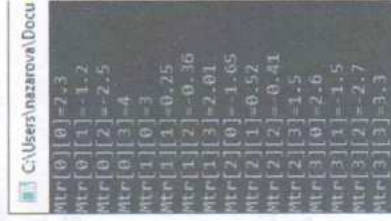
клавиатура дохил карда мешаванд. Суммаи ҷузъҳои матритса, ба ғайр аз диагонали асосӣ, ёфта шавад.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>  
using namespace std;  
int main() { double s=0.0, Mtr[4][4];  
for (int r=0; r<=3; r++)  
for (int t=0; t<=3; t++) {  
    cout << "Mtr[" << r << "][" << t << "]="; cin  
>> Mtr[r][t];  
    if (r!=t) s+=Mtr[r][t];  
    cout << "Суммаи ҷузъҳои матритса, ба ғайр аз  
    ҷузъҳои диагонали=" << s;  
    getchar(); getchar(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```
2.3 -1.2 -2.5 4 3 0.25 -.36 2.01 -1.65 0.52 -0.41 1.5  
2.6 -1.5 -2.7 3.3
```



Суммаи чузъҳои матритса, ба ғайр аз чузъҳои диагональ 3.72

2. Адади натуралие дода шудааст. Оё ҳама рақамҳои он гуногунанд?

Ҳал: Агар адад на зиёда аз 10 рақам дошта бошад, пас мумкин аст, ки рақамҳои он гуногун бошанд. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    long int ad, nt=0; char ads[12];
    cout << "Адади натуралӣ = "; cin >> ad;
    itoa(ad,ads,10);
    if (strlen(ads)<11)
        for (int J=1; J<=strlen(ads); J++)
            for (int k=J+1; k<=strlen(ads); k++)
                if (ads[J]==ads[k]) {nt=1; break;}
    if (nt==1) cout << "Адади " << ad << " рақамҳои
        якхела дорад";
    else cout << "Адади " << ad << " рақамҳои
        гуногун аст";
    getchar(); return 0;
}
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Адади натуралӣ = 9632587414

Адади 9632587414 рақамҳои якхела дорад

Адади натуралӣ = 25361407

Адади 25361407 рақамҳои гуногун аст

3. Адад тавлидшуда ҳисобида мешавад, агар он ба суммаи ҳама тақсимкунандаҳои ӯ, ба ғайр аз худаш, баробар бошад. Чунин ададхоро, ки аз 2000 калон нестанд, маълум кунед.

Ҳал: тақсимкунандаҳои ададро маълум карда, суммашонро меёбем. Суммашонро бо худӣ адад муконса мекунем. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    for (int k=4; k<=2000; k++) {int s=1;
        for (int i=2; i<=k/2; i++)
            if (k%i==0) s+=i;
        if (s==k) cout << k << " адади тавлидшуда аст
            \n";
        getchar(); return 0; }
}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

6 адади тавлидшуда аст

28 адади тавлидшуда аст

496 адади тавлидшуда аст

4. Дар ҳазина пулҳои номиналҳои 1, 5 ва 20 дирама, 1, 5 ва 10 сомона ҳаст. Барои баргардонидани бақия ба маблағи x кадоме ва чандтогӣ аз ин пулҳои истифода кардан мумкин аст? Ҳама тарз маълум карда шаванд ва ба инобат гирифта шаванд, ки микдори номиналҳо бисёранд.

Хал: бигузор микдори 1, 5 ва 20 дирама, 1, 5 ва 10 сомона барои баргардонии бақия мувофиқан d1, d5, d20, s1, s5 ва s10 бошанд. Пас чунин баробариро тартиб медиҳем: $0.01 \cdot d1 + 0.05 \cdot d5 + 0.2 \cdot d20 + s1 + 5 \cdot s5 + 10 \cdot s10 = x$. Дар ин маврид якчанд даврҳои дохилиҳам гузошташударо истифода мебарем. Матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    float d1=0,d5=0,d20=0,s1=0,s5=0,s10=0,bq=0;
    cout << "Бақия бо дирам ="; cin >> bq;
    float bq1=bq/100.0;
    while (10*s10<bq1) { s5=0;
        while (5*s5<bq1) { s1=0;
            while (s1<bq1) { d20=0;
                while (0.2*d20<bq1) { d5=0;
                    while (0.05*d5<bq1) { d1=0;
                        while (0.01*d1<bq1) {
                            d1+=1;
                            if (d1*0.01+d5*0.05+d20*0.2+s1+s5*5+s10*10
                                ==bq1) cout << d1 << ' ' << d5 << ' ' << d20 << '
                                    ' << s1 << ' ' << s5 << ' ' << s10; }
                            d5+=1; } d20+=1; } s1+=1; } s5+=1; } s10+=1; }
                                getchar(); return 0; }
```

5. Ададхоро дар шакли чадвали зерин хориҷ кунед:

1 2 3 ... 10

11 12 13 ... 20

.....

61 62 63 ... 70

Хал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    for (int x=0; x <= 6; x++) {
        for (int y=1; y<=10; y++) cout << y+x*10 << "
            ", cout << "\n"; }
    getchar(); return 0; }
```

6. Ҳалҳои натуралии $(x; y)$ муодилаи $x^2 + y^2 = k^2$ —ро барои адади натуралии $k \in [1; 100]$ ёбед (ҳалҳои ин муодиларо сегонаи Пифагорӣ низ меноманд).

Хал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    for (int k=1; k<=100; k++)
        for (int x=1; x<=k; x++)
            for (int y=1; y<=k; y++)
                if (x*x+y*y==k*k) cout << y << " " <<
                    x << " " << k << "\n";
    getchar(); return 0; }
```

Кори мустакилона

1. Дар хазина пулҳои номиналҳои 1, 10 ва 25 дирама, 1, 5 ва 20 сомона ҳаст. Барои баргardonидани бақия ба маблағи y кадоме ва чандтоғӣ аз ин пулҳои калон ба хурдашро истифода кардан мумкин аст? Танҳо як ҳолатро маълум кунед. Ба инобат гирифта шавад, ки миқдори номиналҳо мерасанд.

2. Як дафтар 10 дирам, як ручка 20 дирам, як албум 18 дирам ва як ҷадвал 13 дирам меистанд. Ба 3 сомонӣ чандто дафтару ручкаю албому ҷадвал харидорӣ кардан мумкин аст? Ҳама ҳолатҳо маълум карда шаванд.

3. Тарафи квадрат маълум аст. Бо истифода аз ду рамзи гуногун дар экран квадрати тасвир кунед, ки дар сарҳадаш як рамз ва дар дохилаш рамзи дигар бошад.

4. Хуччате бо чор рақам рақамгузорӣ карда мешавад *mnop*. Хуччат хушбахт ҳисобида мешавад, агар суммаи ду рақами аввал ба суммаи ду рақами охирон баробар бошанд. Рақамҳои хушбахт ва миқдорашон ёфта шаванд.

5. Адади серақамае дода шудааст. Аз тарафи چاپ ва ростӣ он яктоғӣ рақамҳоеро илова кунед, ки адади ҳосилшуда ба рақами R тақсим шавад. Ҳама ҳолатҳо маълум карда шаванд.

6. Як хашарот дорои 6 пой ва дигаре дорои 8 пой мебошад. Агар чамъи пойҳои ҳарду хашарот $2m$ пой бошанд, пас миқдори ҳар як хашарот маълум карда шавад.

7. Суммаи зерин барои n -и натуралӣ ҳисоб карда шавад:

$$1 + \frac{1}{2!} + \frac{2}{3!} + \frac{3}{4!} + \dots + \frac{n-1}{n!}.$$

8. Ҷадвали Пифагорро (ҷадвали зарб) дар экран ҳосил кунед.

9. Қимати ифодаи зерин барои n -и натуралӣ ҳисоб карда шавад:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 + \dots + n \cdot (n+1) \cdot \dots \cdot 2n.$$

10. Қимати ифодаи зерин барои x -и ҳақиқӣ ёфта шавад:

$$-x + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} - \frac{x^9}{9!}.$$

§22. Сохтани барномаҳои даврӣ (илова)

1. Ду адади натуралӣ гуногун дода шудаанд. Аз онҳо касри дуруст сохта, касри ҳосилшударо ихтисор кунед.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { int n, m, n1, m1;
cout << "Ду адади натуралӣ гуногун = "; cin >>
n >> m;
if (n < m) swap(n, m); cout << "касри аввалии
дуруст: " << m << '/' << n << "\n";
n1 = n; m1 = m;
```



```
do {if (n1<m1) swap(n1,m1); n1=n1%m1; } while
(n1*m1!=0);
cout << "Қаср баъди ихтисоркунӣ=" <<
m/(n1+m1) << '/' << n/(n1+m1);
getchar(); getch(); return 0;}
```

Намунаҳои натиҷаи кори барнома:

Ду адади натуралӣ гуногун = 77 88

қасри аввала 77 / 88

Қаср баъди ихтисоркунӣ= 7 / 8

Ду адади натуралӣ гуногун = 2536
1254

қасри аввала 1254 / 2536

Қаср баъди ихтисоркунӣ= 627 / 1268

2. Бо истифода аз рамзҳо дар экран секунҷаеро
инъикос кунед, ки дар сарҳадаш як рамз ва дар
дохилаш рамзи дигар бошад.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main() { int n, m, n1, m1;
cout << string(20, ' ') + '*' + "\n";
for (int k=1; k<=8; k++)
cout << string(20-k, ' ') + '*' + string(k, '#')
+ '*' + "\n";
cout << string(11, ' ') + string(11, '*');
getchar(); return 0;}
```

3. Дар давоми рӯз микдори муайяни троллейбусҳо
дар сарҳатҳои гуногуни шаҳр ба роҳ мебароянд.
Пас аз анҷоми кор ҳар кадоми онҳо маблағи
чамъоварӣ кардаашонро ба ҳазинаи корхона
месупоранд. Супоридан ба охир мерасад, агар
маблағи навбатӣ 0 бошад. Маблағи умумии
чамъоварӣ шуда ва маблағи миёна маълум карда
шаванд.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
float s=0.0, k=0, mabl=0.0;
do {cout << "Маблағ ="; cin >> mabl; s+=mabl;
k++;} while (mabl!=0);
cout << "Ҳамагӣ = " << s << "Ба ҳисоби миёна "
<< s/(k-1);
getchar(); getch(); return 0;}
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Маблағ = 32.21

Маблағ = 56.01

Маблағ = 24.16

Маблағ = 15.12

Маблағ = 0

Ҳамагӣ = 127.5 Ба ҳисоби миёна 31.875

4. Матне дода шудааст. Баъди ҳар як ҳарфи
садоннок аломати “-“ гузоред.

Ҳал: матни барномааш ин аст:


```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ string сд="аеёййуўэюя", mt="", matn;
  cout << "Матнро дохил кунед."; cin >> matn;
  for (int d=1; d<=matn.length(); d++) {
    mt+=matn[d]; if (сд.find(matn[d])>0)
    cout << mt; cin.get(); cin.get(); return 0; }
  cout << "Матнро дохил кунед."; cin >> jml;
  for (int d=1; d<=jml.length(); d++) {
    if (jml[d]!='') mt+=jml[d];
    else if (сд.find(mt[d])>0) { cout <<
    mt; mt=""; }
    cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Матнро дохил кунед Гимназияи ба номи А.
Балъамии шахри Ваҳдат

Ги-м-на-зи-я-и- ба- но-ми- А. Ба-лъа-ми-и- ша-
хри- Ва-ҳ-да-т

5. Ҷумлае дода шудааст, ки калимаҳояш аз
ҳамдигар бо аломати холиғӣ ҷудо карда шудаанд.
Қадам калимаҳои он бо ҳарфҳои садонок сар
мешаванд?

Ҳал: ҷумлаи додашударо ба калимаҳо ҷудо
мекунем. Баъдан ҳарфи якуми ҳар як калимаро ба
садонок будан месанҷем. Матни барномааш ин
аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ string сд="аеёййуўэюя", mt="", jml;
```

```
cout << "Ҷумларо дохил кунед."; cin >> jml;
for (int d=1; d<=jml.length(); d++) {
  if (jml[d]!='') mt+=jml[d];
  else if (сд.find(mt[d])>0) { cout <<
  mt; mt=""; }
  cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Ҷумларо дохил кунед. Бо истифода аз рамзҳо
дар экран секунҷаеро инъикос кунед
истифода

аз
экран
инъикос

6. Вазъи ҳарорати ҳаво дар давоми ду ҳафтаи
гузашта (14 рӯз) маълум аст. Ҳарорати миёнаи
ҳаво, рӯзи аз ҳама гармтарин ва хунуктарин
маълум карда шавад.

Ҳал: Дар аввал массивро дар намуни
динамиқӣ тасвир мекунем. Аъзои якумашро дар
танҳои дохил мекунем. Боқимонда аъзоҳои бо
ёрии оператори давр дохил мекунем. Матни
барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float mx, mn, ma, S;
  float *msv = new float [14];
```



```

cout << "Рӯзи якум =" ; cin >> msv[0];
mx=msv[0]; mn=msv[0]; S=msv[0];
for (int i = 1; i < 14; i++) {
    cout << "Рӯзи " << i+1 << " =" ; cin >> msv[i];
    S+=msv[i]; if (mx<msv[i]) mx=msv[i];
    if (mn>msv[i]) mn=msv[i]; }
cout << "Ҳарорати миёнаи 14 рӯза=" << S/14;
cout << "Ҳарорати гармтарин =" << mx;
cout << "Ҳарорати хунуктарин =" << mn;
cin.get(); cin.get(); return 0; }

```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```

Ҳарорати 14 рӯзаи ҳаво: 12.7 15.2 8.6 0.23 -1.65
-2.67 -3.1 0.2 4.4 5.1 8.24 9.1 8.2 7.14
Ҳарорати миёнаи 14 рӯза= 5.1207
Ҳарорати гармтарин =15.2
Ҳарорати хунуктарин =-3.1

```

7. Ду адади бутун дода шудаанд. Ҳама ададҳои байни онҳо бударо бо тартиби а) афзуншавӣ ва б) камшавӣ хорич кунед.

Ҳал: адади хурд ва калонашро маълум мекунем. Матни барномааш ин аст:

```

#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int g, h;
    cout << "Ду адади бутун =" ; cin >> g >> h;
    if (g>h) swap(g,h);

```

```

cout << "Ададҳо бо тартиби афзуншавӣ" << endl;
for (int z=g; z<=h; z++) cout << z << ' ';
cout << endl;
for (int z=h; z>=g; z--) cout << z << ' ';
cin.get(); cin.get(); return 0; }

```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

```

Ду адади бутун = 4 -2
Ададҳо бо тартиби афзуншавӣ
-2 -1 0 1 2 3 4

```

Ададҳо бо тартиби камшавӣ
4 3 2 1 0 -1 -2
8. Барномаи ёфтани решаи адади нагуралии додашударо созед.

Ҳал: решаи адади нагурали гуфта, рақамро меҳисобанд, ки дар натиҷаи ба ҳам ҷамъ кардани рақамҳояш ҳосил мешавад. Агар ҷамъи рақамҳо ба адад баробар гардад, пас ин амалро боз такрор мекунем. Матни барномааш ин аст:

```

#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int an, ad;
    cout << "Адади нагурали =" ; cin >> an;
    while (an>9) { ad=an; an=0;
        while (ad>0) { an=an +ad%10; ad=ad/10; }
        cout << "Адади навбатӣ=" << an << endl; }
    cout << "Решаи адад =" << an;

```



```
cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади натуралӣ = 852639

Адади навбатӣ = 33

Адади навбатӣ = 6

Решаи адад = 6

9. Адади бисёррақама дода шудааст. Сумма ва ҳосили зарби рақамҳояшро ёбед.

Ҳал: барномашро бо ду тарз месозем. Тарзи якум, ададро бо типии бутун тавсиф намуда, рақамҳои ададро бо истифода аз амалҳои бақия аз тақсими ва тақсими бутун маълум мекунем. Тарзи дуюмаш, ададро бо типии сатрӣ тавсиф намуда, рақамҳои сатрро ба ба типии ададӣ (рақам) табдил медиҳем. Матни барномаи тарзи якумаш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int ab, r, S=0, P=1;
```

```
cout << "Адади бисёррақама = "; cin >> ab;
while (ab>0) { r=ab%10; ab/=10;
S+=r; P*=r; }
```

```
cout << "Суммаи рақамҳои адад= " << S << endl;
```

```
cout << "Ҳосили зарби рақамҳои адад= " << P << endl;
```

```
cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади бисёррақама = 853214

Суммаи рақамҳои адад = 23

Ҳосили зарби рақамҳои адад = 960

Матни барномаи тарзи дуюмаш ин аст:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ string ab; int r, S=0, P=1;
```

```
cout << "Адади бисёррақама = "; cin >> ab;
```

```
for (int i = 0; i < ab.length(); i++) {
```

```
    r=int(ab[i])-48; S+=r; P*=r; }
```

```
cout << "Суммаи рақамҳои адад= " << S << endl;
```

```
cout << "Ҳосили зарби рақамҳои адад= " << P << endl;
```

```
cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Адади бисёррақама = 853214

Суммаи рақамҳои адад = 23

Ҳосили зарби рақамҳои адад = 960

10. Суммаи дуқаратро барои ададҳои ихтиёрии бутуни m ва n ҳисоб карда шавад:

$$S = \sum_{i=-2}^n \sum_{j=i}^m \frac{i^2 + \sin j}{\sqrt{|j|} + \cos i}.$$

Ҳал: матни барномааш ин аст:


```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int m, n; float s=0;
  cout << "Ададҳои бутуни m, n ="; cin >> m >>
  n;
  for (float i=-2; i<=n; i++)
    for (float j=i; j<=m; j++)
      s=(i*sin(j))/(sqrt(abs(j))+cos(i));
  cout << "Сумма =" << s;
  cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Намунаи натиҷаи кори барнома:

Ададҳои бутуни m, n = 4 3
Сумма = 8.16152

11. Ҳама ададҳои дурақамаеро маълум кунед, ки хангоми он ададро бо адади чапааш ҳамъ кардан, квадратии ададе ҳосил шавад.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ float d;
  for (int c=10; c<100; c++) {
    d=c+(c%10)*10+c/10;
    if (int(sqrt(d))==sqrt(d)) cout << "Адад=" <<
    c << "бо ҳамъи чапааш " << d << endl; }
  cin.get(); cin.get(); return 0; }
```

Натиҷаи кори барнома:

322

```
Адад= 29 бо ҳамъи чапааш 121
Адад= 38 бо ҳамъи чапааш 121
Адад= 47 бо ҳамъи чапааш 121
Адад= 56 бо ҳамъи чапааш 121
Адад= 65 бо ҳамъи чапааш 121
Адад= 74 бо ҳамъи чапааш 121
Адад= 83 бо ҳамъи чапааш 121
Адад= 92 бо ҳамъи чапааш 121
```

12. Массиви тартибаш P ва аъзоҳои ададҳои натуралӣро генератсия намоед. Муайян кунед, ки кадоме аз аъзоҳои массив ба адади натуралӣ R тақсим мешаванд.

Ҳал: матни барномааш ин аст:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ int P, R;
  cout << "Тартиби массив P ва адади R ="; cin
  >> P >> R;
  int *PR=new int[P];
  for (int k=0; k<P; k++) {PR[k]=rand()%5000;
    if (PR[k]%R==0) cout << PR[k] << endl; }
  cin.get(); cin.get(); return 0; }
```


Адабиёт ва сарчашмаҳои тавсияшаванда

1. Назаров А.П. Методикаи таълими информатика. Китоби дарсӣ. Душанбе, ҶДММ Меҳроҷ-Граф - 2019. - 462 с. (А4).
2. Назаров А.П. Барномасозӣ ва дизайни барномавӣ дар забони PascalABC.Net. Китоби дарсӣ. Душанбе, ҶДММ Меҳроҷ-Граф - 2021. - 756 с.
3. Назаров А.П., Абдукаримов М.Ф. Маҷмуаи масъалаҳо барои барномасозии компютерӣ. Душанбе: «Офсет-Империја», - 2016. - 192 с.
4. Назаров А.П. Мирзоев С.Х., Абдукаримов М.Ф. Сборник задач для компьютерного программирования. Душанбе: Типография филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе, - 2017. - 241 с.
5. Назаров А.П., Неъматов Ғ.Н., Умарзода Ш.У. Корҳои лабораторӣ аз асосҳои барномасозӣ ва дизайни барномавӣ. Душанбе: Мағбаи ДДОТ ба номи С. Айни, - 2024. - 172 с.
6. Назаров А.П., Файзализода Б.Ф., Неъматов Ғ.Н., Умедҷони Х.Ғ. Комплекси таълимию методӣ аз фанни “Барномасозӣ”. Душанбе – 2025. - 88 с.

7. Архангельский А.Я. Язык С++ в С++Builder. Справочное и методическое пособие. М.: ООО «Бином-Пресс», 2008 г. — 944 с.: ил.
8. Архангельский А.Я., Тагин М.А. Программирование в С++Builder 6 и 2006 — М: ЗАО «Издательство БИНОМ», - 2006. - 1182 с.
9. Архангельский А.Я. Приемы программирования в С++Builder 6 и 2006. Механизмы Windows, сети — М: ЗАО «Издательство БИНОМ», - 2007.
10. Лаптева С.В. Визуальное программирование в среде Borland С++Builder 6.0 : учеб. пособие. — Тольятти : ТГУ, 2008. — 196 с.
11. Бяэрне Страуструп. Язык программирования С++. Краткий курс, 2-е изд. : Пер. с англ. - СПб.: ООО "Диалектика", - 2019. - 320 с.: ил. - Парал. тит. англ.

Мундариҷа

Сарсухан

3

Боби 1. Мафҳумҳои асосии барномасозӣ ва операторҳои одӣ дар забони **C++ Builder**

§1. Алифбо, рамзҳо ва типи додаҳо 10

§2. Доимиҳо, тағйирёбандаҳо ва технологияи тавсифи онҳо 21

§3. Мухити кории речаи консолӣ 3Б **C++ B** 32

В ва сохтори барнома дар он

§4. Технология ва операторҳои дохилкунӣ 43

§5. Технология ва операторҳои хоричкунӣ 58

§6. Функсияҳо ва протседураҳои стандартӣи ададии математикии 3Б **C++ B** 78

§7. Технология ва операторҳои бахшиш 95

§8. Генератори ададҳои тасодуфӣи 3Б **C++ B** 111

§9. Массивҳо дар 3Б **C++ B** 117

§10. Массивҳои динамикӣ дар 3Б **C++ B** 136

§11. Типи додаҳои рамзӣ ва сатрӣ дар 3Б **C++ B** 149

Боби 2. Операторҳои идоракунанда ва сохтани барномаҳои шоханок дар забони **C++ Builder**

§12. Типи додаҳои мантикӣ ва амалҳои мантикӣ 171

§13. Оператори шартӣ мураккаб. 189

Барномаҳои шоханок

§14. Оператори шартӣ одӣ ва гузариши бешарт 216

§15. Оператори интиҳоб 230

§16. Сохтани барномаҳои шоханок (илова) 243

Боби 3. Операторҳои даври забони барномасозии **C++ Builder**. Сохтани барномаҳои даврӣ

§17. Мафҳуми давр дар барномасозӣ. 254

§18. Оператори давр бо параметр дар 3Б **C++ B** 259

§19. Операторҳои даври шартӣ дар 3Б **C++ B** 281

§20. Тағйирдиҳии тартиби иҷрои танаи давр дар барномаҳои даври 3Б **C++ B** 303

§21. Даврҳои дохили ҳамдигар буда дар барномаҳои даври 3Б **C++ B** 306

§22. Сохтани барномаҳои даврӣ (илова) 313

Сарсух

Бо

о

§1. Ал

§2.

техно.

§3. М

В ва с

§4. Т

§5. Т

§6.

станд

§7. Т

§8. I

В

§9. I

§10.

§11.

С+I

Б

§12

ма

§1:

Ба матбаа 05.02.2026 супорида шуд:

Ба чопаш 11.02.2026 имзо карда шуд:

Дар "Мулквар" нашр карда шудааст



ISBN 978-99985-49-68-5

