



**O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ
(MINTAQAVIY) MARKAZI**

FIZIK JARAYONLARNI KOMPYUTERDA MODELLASHTIRISH

**MODULI BO'YICHA
O'QUV – USLUBIY
MAJMUA**

2026

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLIY TA’LIM TIZIMI KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA MALAKASINI OSHIRISH INSTITUTI**

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG
KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI
OSHIRISH TARMOQ (MINTAQAVIY) MARKAZI**

Fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish

**MODULI BO‘YICHA
O‘QUV–USLUBIY MAJMUA**

Toshkent - 2026

Mazkur modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil “27” dekabrdagi 485-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv reja va namunaviy dastur asosida tayyorlandi.
tayyorlandi.

Tuzuvchi: O‘zMU, Fizika fakulteti, Yadro fizikasi va astronomiya kafedrası professori v.b., f.-m.f.d., T.A. Axunov

Taqrizchi: O‘zbekiston Milliy universiteti, f.-m.f.d., prof. Sh.U.Yuldashev f.-m.f.n., katta ilmiy xodim -O.G‘.Rahimov

Xorijiy ekspert: prof. K. Nakamura (Yaponiya),
prof. F.Fattoyev – Manhetten kolledji (AQSH)

O‘quv-uslubiy majmua Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Kengashining qarori bilan nashrga tavsiya qilingan (2025- yil “28” noyabrdagi 3-sonli bayonnoma).

MUNDARIJA

<u>I. ISHCHI DASTUR</u>	5
<u>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN</u> <u>INTERFAOL TA’LIM METODLARI</u>	21
<u>III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI</u>	25
<u>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI</u>	105
<u>V. KO'CHMA MASHG'ULOT</u>	125
<u>VI. ADABIYOTLAR RO‘YXATI</u>	127

I. ISHCHI DASTUR

KIRISH

Ushbu dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida” Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 12-iYundagi “Oliy ta’lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to‘g‘risida” PF-4732-son, 2019-yil 27-avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida” PF-5789-son, 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030- yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” PF-5847-son, 2020-yil 29-oktabrdagi “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” PF-6097-son, 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” PF-60-son, 2023-yil 25-yanvardagi “Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo‘lga qo‘yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida” PF-14-son, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi ““O‘zbekiston — 2030” strategiyasi to‘g‘risida” PF-158-son Farmonlari, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-iYundagi “Aholi va davlat xizmatchilarining korrupsiyaga qarshi kurashish sohasidagi bilimlarini uzluksiz oshirish tizimini joriy qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-228-son, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi “Sun‘iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-4996-son qarorlari va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2019-yil 23-sentabrdagi 797-son hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Oliy ta’lim tashkilotlari rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini samarali tashkil qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2024-yil 11-iYuldagi 415-son Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular ta’lim sohasi bo‘yicha pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish mazmuni, sifati va ularning tayyorgarligiga qo‘yiladigan umumiy malaka talablari va o‘quv rejalari asosida shakllantirilgan bo‘lib, uning mazmuni yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va jamiyatning ma’naviy asoslarini yoritib berish, oliy ta’limning normativ-huquqiy asoslari bo‘yicha ta’lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish, pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish, ilmiy-innovatsion faoliyat darajasini oshirish, pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish, ta’lim sifatini ta’minlashda baholash metodikalaridan samarali foydalanish, fizik jarayonlarni kompYuterda modellashtirish asoslarini o‘zlashtirish, astronomiya va astrofizikaning zamonaviy muammolarini o‘rganish va Yutuqlaridan foydalanish bo‘yicha tegishli bilim, ko‘nikma, malaka va kompetensiyalarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

Oliy ta'lim muasasalari pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish kursining **maqsadi** pedagog kadrlarning innovatsion yondoshuvlar asosida o'quv-tarbiyaviy jarayonlarni Yuksak ilmiy-metodik darajada loyihalashtirish, sohadagi ilg'or tajribalar, zamonaviy bilim va malakalarni o'zlashtirish va amaliyotga joriy etishlari uchun zarur bo'ladigan kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarini takomillashtirish, shuningdek ularning ijodiy faolligini rivojlantirishdan iborat.

Kursning **vazifalariga** quyidagilar kiradi:

“Fizika va astronomiya” yo'nalishida pedagog kadrlarning kasbiy bilim, ko'nikma, malakalarini takomillashtirish va rivojlantirish;

- pedagoglarning ijodiy-innovatsion faollik darajasini oshirish;
- pedagog kadrlar tomonidan zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, zamonaviy ta'lim va innovatsion texnologiyalar sohasidagi ilg'or xorijiy tajribalarning o'zlashtirilishini ta'minlash;

- o'quv jarayonini tashkil etish va uning sifatini ta'minlash borasidagi ilg'or xorijiy tajribalar, zamonaviy yondashuvlarni o'zlashtirish;

“Fizika va astronomiya” yo'nalishida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarini fan va ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar bilan o'zaro integratsiyasini ta'minlash.

Kurs yakunida tinglovchilarning bilim, ko'nikma va malakalari hamda kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar:

Qayta tayyorlash va malaka oshirish kursining o'quv modullari bo'yicha tinglovchilar quyidagi yangi bilim, ko'nikma, malaka hamda kompetensiyalarga ega bo'lishlari talab etiladi:

Tinglovchi:

- “Yangi O'zbekiston” konsepsiyasi, uning mazmun mohiyati va asosiy tamoyillarini;
- O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida inson va fuqaroning asosiy huquqlari, erkinliklari va burchlarini;
- O'zbekiston Respublikasining “Ilm-fan va ilmiy faoliyat to'g'risida” hamda “Innovatsion faoliyat to'g'risida” Qonunlarini;
- O'zbekiston Respublikasining zamonaviy konstitutsionalizmini;
- aholi talablariga va xalqaro standartlarga to'liq javob beradigan ta'lim, tibbiyot va ijtimoiy himoya tizimini tashkil qilishni;
- “Yashil” va inklyuziv iqtisodiy o'sish tamoyillariga asoslangan yuqori iqtisodiy o'sish dasturlari va ularning amaliyotga tadbiq etish istiqbollari;

- O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasida ma‘muriy-hududiy va davlat tuzilishi masalalarini;
- jamiyatning iqtisodiy negizlarini;
- “Xavfsiz va tinchliksevar davlat” tamoyiliga asoslangan siyosatni;
- Oliy ta‘lim sohasiga oid qonun hujjatlari va ularning mazmunini;
- O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining oliy ta‘lim tizimiga oid farmonlari, qarorlarini;
- O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining oliy ta‘lim tizimiga tegishli qarorlarini;
- Oliy ta‘lim, fan va innovatsiya vazirligining ta‘lim jarayonlarini rejalashtirish va tashkil etishga oid buyruqlarini;
- Davlat ta‘lim standartlari, ta‘lim yo‘nalishlari va magistratura mutaxassisliklarining Malaka talablari, o‘quv rejalari, fan dasturlari va ularga qo‘yiladigan talablarni, o‘quv yuklamalarini rejalashtirish va ularning bajarilishini nazorat qilish usullarini;
- oliy ta‘lim tizimida korrupsiya va korrupsiyaga oid huquqbuzarliklarga qarshi kurashish vazifalari, mazmun-mohiyati, yuzaga kelish sabablari, ijtimoiy- huquqiy omillarini;
- ta‘lim jarayonini raqamli transformatsiyasini;
- raqamli ta‘lim resurslari va dasturiy mahsulotlarini;
- raqamli ta‘lim resursini pedagogik loyihalash texnologiyasini;
- mediasavodxonlik va xavfsizlik asoslarini;
- raqamli ta‘lim resurslarini loyihalash uchun asosiy talablarni;
- meta texnologiyalar tushunchasi, avzalliklari va kamchiliklarini;
- zamonaviy ta‘lim tizimida sun‘iy intellekt (AI) ning ahamiyatini;
- ta‘limda sun‘iy intellektningdan foydalanish istiqbollari va xavflarini;
- bilimlarni sinash va baholashning aqlli tizimlarini;
- jahonda oliy ta‘lim rivojlanish tendensiyalari: umumiy trendlar va strategik yo‘nalishlarni;
- zamonaviy ta‘limning global trendlarini;
- inson kapitalining iqtisodiy o‘rinishning asosiy omili sifatida rivojlanishida ta‘limning yoshdagi ahamiyatini;
- oliy ta‘limning zamonaviy integratsiyasi: global va mintaqaviy makonda raqobatchilikdagi ustuvorliklari, universitetlarning xalqaro va milliy reytingini;
- xalqaro reyting turlari va ularning indikatorlarini;
- zamonaviy universitet jamiyatning faol, ko‘pqirrali va samarali faoliyat yurituvchi instituti sifatidagi uchta yirik vazifalarini;
- universitetlarning zamonaviy modellarini;
- zamonaviy kelajak universitetlarning beshta asosiy modellarini;
- tadbirkorlik universiteti faoliyatining muhim yo‘nalishlarini;
- pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy asoslarini;
- innovatsion ta‘lim muhiti sharoitida pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish yo‘llarini;

- kasbiy kompetensiyalarning mazmun va mohiyatini;
- kasbiy kompetensiyalar va ularning o'ziga xos xususiyatlarini;
- pedagogik texnikaning asosiy komponentlarini;
- pedagogik texnikani shakllantirish yo'llarini;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonini tashkil etishda innovatsion, akmeologik, aksiologik, kreativ, refleksiv, texnologik, kompetentli, psixologik, andragogik yondashuvlar va xalqaro tajribalar hamda ularning kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirishga ta'sirini;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida pedagogik deontologiyaning roli, ahamiyatini;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirishda uchraydigan to'siqlarni yechishda, to'g'ri harakatlar qilishda pedagogning kompetentlik va kreativlik darajasi, pedagogik kvalimetriyasini;
- talabalar kasbiy tayyorgarlik sifatini kompleks baholashning nazariyasini;
- ta'lim sifatiga ta'sir etuvchi omillarni;
- kredit-modul tizimida talabalarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalarini nazorat qilish va baholashning o'ziga xos xususiyatlari, didaktik funksiyalarini;
- baholash turlari, tamoyillari va mezonlarini;
- kompyuterli eksperiment bosqichlarini;
- dasturiy ta'minot: Spyder/MatlabWork vositalari va tillarini;
- kodlarni tuzish: algoritmlar, o'zgaruvchanlar, ma'lumotlar turlarini;
- dasturlar tuzishning dastlabki qadamlari, chiziqli algoritmlar va oddiy misollarini;
- tarmoqlanuvchi algoritmlar, if va else shart operatorlari bilan ishlash misollarini;
- koinot to'g'risidagi tasavvurlarning paydo bo'lishi va rivojlanishini;
- yulduzlarning paydo bo'lish jarayonini;
- kompakt gravitatsion obyektlarni;
- qora o'ralar va ularning tiplarini;
- neytron yulduz va oq mittilarni;
- James Webb va Hubble kosmik teleskoplarining zamonaviy kuzatuvlari va kashfiyotlarini **bilishi** kerak.

Tinglovchi:

- "O'zbekiston-2030" strategiyasining mazmun-mohiyati va ahamiyatini yoritib berish;
- O'zbekistonning xalqaro maydondagi siyosiy va iqtisodiy aloqalarini tahlil etish va baholash;
- yangi O'zbekistonning ma'naviy va madaniy tiklanish dasturlari asoslarini o'zlashtirish;
- O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Oliy ta'lim tizimiga tegishli qarorlari asosida ta'lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish;

- xorijiy tajribalar asosida malaka talablari, o‘quv rejalari va fan dasturlarini takomillashtirish;
- korrupsiyaga qarshi kurashish ichki tizimining huquqiy asoslarini shakllantirishda xalqaro tajribaning ahamiyatini yoritib berish;
- multimedia va infografika asosida interaktiv didaktik materiallar yaratish va bulut xizmatlarida saqlash;
- masofiviy ta’lim platformalari uchun video kontent yaratish;
- Internetda mualliflik huquqlarini himoya qilish usullaridan foydalanish;
- raqamli ta’lim resurslari sifatini baholash;
- pedagogik jarayonda sun’iy intellektning rolini tahlil qilish va ahamiyatini ochib berish;
- ta’lim sohasida sun’iy intellektidan foydalanishning afzalliklari va kamchiliklarini aniqlash;
- OTMlarni reyting bo‘yicha ranjirlash;
- jahon universitetlari reytingini tahlil etish va baholash;
- universitetlarni mustaqil baholash yondashuvlarini aniqlashtirish;
- tadbirkorlik universitetiga o‘tish uchun zarur bo‘ladigan o‘zgarishlarni aniqlash;
- Universitet 1.0 dan Universitet 3.0 modeliga o‘tish borasidagi muammolarni aniqlash;
- zamonaviy tadbirkorlik universiteti modeli tamoyillarini o‘zlashtirish;
- pedagoglarning kreativ potentsiali tushunchasi va mohiyatini ochib berish;
- pedagoglar kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning innovatsion texnologiyalarini qo‘llash;
- o‘qituvchi faoliyatida pedagogik texnikaning ahamiyatini yoritib berish;
- tinglovchilar diqqatini o‘ziga tortish usullaridan foydalanish;
- kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish va rivojlantirish yo‘llarini tahlil etish;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida uchraydigan to‘siqlar, qiyinchiliklar va ularni bartaraf etish;
- talabalarning o‘quv auditoriyadagi faoliyatini baholash;
- talabalarning kurs ishi, bitiruv malakaviy ishi, o‘quv-malakaviy amaliyot (mehnat faoliyati)ni nazorat qilish;
- baholashning miqdor va sifat tahlilini amalga oshirish;
- baholash turlari, tamoyillari va mezonlarini;
- kompyuterda, modellashtirish uchun operatsion tizim tushunchasini bilish;
- Python redaktorlarini (Spyder, PyCharm, VS Code) o‘rnatish;
- munosabatlar, tanlash va solishtirish operatorlari bilan ishlash;
- sonli integrallash va differensial tenglamalarni sonli yechish usullardan foydalanish;
- taylor qatorlari asosida funksiyalarning qiymatini hisoblash;
- grafiklar chizish usullari: matplotlib, pyplot bibliotekasi parametrlari, ular yordamida turli shakildagi grafik va gistogrammalarni chizish;

- koinotning yirik mashtabdagi strukturasidan foydalanish;
- ekzoplanetalar va zamonaviy kuzatuvlarni amalga oshirish *ko‘nikmalariga* ega bo‘lishi lozim.

Tinglovchi:

- O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasidagi asosiy o‘zgarishlarni tahlil qilish va ularning zarurligini muhokama etish;
- O‘zbekiston Respublikasida ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasining mazmun-mohiyati va ahamiyatini ochib berish;
- mamlakatimizning raqamli va harbiy-tibbiy infratuzilmasini takomillashtirishga oid chora tadbirlar bilan ishlash;
- davlat hokimiyatining tashkil etilishining konstitutsiyaviy asoslarini o‘zlashtirish;
- Oliy ta’lim, fan va innovatsiya vazirligining ta’lim-tarbiya jarayonini tashkil etishga oid buyruqlari, Davlat ta’lim standartlari, ta’lim yo‘nalishlarining va magistratura mutaxassisliklarining malaka talablari, o‘quv rejalar va fan dasturlarini takomillashtirish;
- o‘quv yuklamalarni rejalashtirish va ularning bajarilishini nazorat qilish;
- meyoriy uslubiy hujjatlarni ishlab chiqish amaliyotini takomillashtirish mexanizmlarini tahlil etish;
- korrupsiyaviy xavf-xatarlarni aniqlash, ularni majburiy baholash, korrupsiya xavfi yuqori hisoblangan lavozimlar ro‘yhatini shakllantirish, xavflar darajasini pasaytirish chora tadbirlarini amalga oshirish tartibidan samarali foydalanish;
- an’anaviy va raqamli ta’limda pedagogik dizaynning xususiyatlarini ochib berish;
- onlayn mashg‘ulotlarni tashkil etishda raqamli texnologiyalardan foydalanish;
- mediasavodxonlik va xavfsizlik asoslarini o‘zlashtirish;
- pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish;
- raqamli ta’lim resurslaridan foydalanish;
- meta texnologiyalarni ta’limga samarali integratsiya qilish yo‘llaridan foydalanish;
- ta’limdagi sun’iy intellektning xususiyatlarini muhokama qilish;
- xalqaro reyting turlari va ularning indikatorlarining ahamiyatini ochib berish;
- OTM reytingiga ta’sir etuvchi omillarni tahlil etish;
- universitetlarning zamonaviy modellarini o‘rganish;
- OTM bitiruvchilari va xodimlari tomonidan texnologiyalar transferiga litsenziyalar oluvchi startaplarni shakllantirish va yaratish;
- professor-o‘qituvchilarning tadqiqotchi sifatidagi nashr faolligini rivojlantirish istiqbollarini tahlil etish;
- innovatsion ta’lim muhiti sharoitida pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish;

- pedagog kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish xususiyatlarini tahlil etish va baholash;
- ijtimoiy va kasbiy tajribaga asoslangan intellektual mashqlarni ishlab chiqish;
- o'quv jarayoni ishtirokchilarini bir-birlari bilan tanishtirish, samimiy do'stona munosabat va ijodiy muhitni yuzaga keltirish, tinglovchilarning ijodiy imkoniyati va shaxsiy sifatlarini ochish, tinglovchilarning hamkorlikda ishlashlari uchun qulay sharoitni vujudga keltirish;
- tinglovchilarning kasbiy kompetensiyalarini o'rganish, tanishish;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida pedagogik deontologiyaning roli, ahamiyatini ochib berish;
- ta'lim sifatiga ta'sir etuvchi omillar (moddiy-texnik baza, professor-o'qituvchilarning salohiyati va o'quv-metodik ta'minot)ni tahlil etish va baholash;
- talabalarning o'quv auditoriyadan tashqari faoliyatini baholash;
- talabalarning o'quv auditoriyadan tashqari faoliyatini baholashda o'quv topshiriqlari (reproduktiv, produktiv, qisman-izlanishli, kreativ (ijodiy) murakkablik)ni ishlab chiqish metodikasidan samarali foydalanish;
- baholash turlari, tamoyillari va mezonlarini o'rganish;
- sikllar yordamida summa va ko'paytmalarni topish;
- Chandrasekar va O'pengeymer-Volkov chegaralaridan foydalana olish;
- chala tarmoqli va to'liq tarmoqli algoritmlarni ahamiyatini ochib berish;
- James Webb va Hubble kosmik teleskoplarining zamonaviy kuzatuvlari va kashfiyotlarni kelib chiqishini tushuntirib berish;
- python tiliga kirish: proyektni saqlash va tayyorini davom ettirish, sintaksisining asosiy qoidalarini qo'llash;
- yulduzlar evolyutsiyasini o'rganish **malakalariga** ega bo'lishi lozim.

Tinglovchi:

- 2030-yilgacha O'zbekiston Respublikasining yashil iqtisodiyotga o'tish va ekologik barqarorlikga erishish strategiyasi mohiyati bilan tanishish;
- "Yashil" va inklyuziv iqtisodiy o'sish tamoyillariga asoslangan yuqori iqtisodiy o'sish dasturlarini amaliyotga tadbiiq etish;
- yoshlar ma'naviyatini oshirish bo'yicha davlat dasturlari yuzasidan muhokama tashkil etish va ulardan samarali foydalanish;
- O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiya vazirligining buyruqlari asosida ta'lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish;
- Davlat ta'lim standartlari, malaka talablari, o'quv rejalar va fan dasturlar asosida fanning ishchi dasturini ishlab chiqish amal qilish va ularni ijrosini ta'minlash;
- oliy ta'lim tizimida manfaatlar to'qnashuviga yo'l qo'yilganlik holatlarini aniqlash, manfaatlar to'qnashuvi yuzaga kelishi mumkin bo'lgan sohalarini oldini olish va bartaraf etish uchun chora-tadbirlar ishlab chiqish, fuqarolarni ishga qabul qilish jarayonlarini nazoratga olinishini ta'minlash (nomzodlarni tekshirish tartibi), ushbu sohada qo'llanishi lozim bo'lgan xorij tajribasidan foydalanish;

- raqamli ta'lim resurslari va dasturiy mahsulotlarini o'quv jarayoniga faol tatbiq etilishini tashkil etish;
- raqamli ta'lim resursini pedagogik loyihalash texnologiyasi asoslarini o'zlashtirish;
- raqamli ta'lim muhitida pedagogik dizaynga oid innovatsiyalarni amaliyotga tatbiq etish;
- meta texnologiyalarni tahlil qilish va ularning ta'limdagi ta'sirini ochib berish;
- sun'iy intellektning asosiy xususiyatlarini asoslab berish;
- universitetlarning xalqaro va milliy reytingini baholash;
- OTMLlarda talim, ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish, ilmiy tadqiqot natijalarni tijoratlashtirish yo'llarini tahlil etish va amaliyotga tatbiq etish;
- «Amaliyotchi professorlar» (PoP, Professor of Practice) modelini qo'llash;
- professor-o'qituvchilarning tadqiqotchi sifatidagi nashr faolligini rivojlantirish istiqbollari yoritib berish;
- pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy asoslarini amaliyotga tatbiq etish;
- pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning pedagogik-psixologik trayektoriyalarini ishlab chiqish;
- kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida uchraydigan to'siqlarning xilma-xilligi va o'ziga xos xususiyatlari, sabablarini amaliy tomonlarini yoritish, ularni yechish bosqichlarini guruh bilan birgalikda aniqlash;
- talabalar kasbiy tayyorgarlik sifatini kompleks baholash;
- talabalar kasbiy tayyorgarlik sifatini kompleks baholashning elektron monitoring tizimini yuritish;
- talabalarning ta'limiy (o'quv predmetlari), tarbiyaviy (ma'naviy-ma'rifiy tadbirlar) va rivojlantiruvchi (ilmiy-tadqiqot ishi, start-up loyihalar) maqsadlarini baholash;
- baholash turlari, tamoyillari va mezonlarini baholash;
- qora o'ralar, neytron yulduzlarning xususiyatlarini yoritib berish;
- mexanik harakatlarni modellashtirish va ularni visuallashtirish usullaridan foydalanish;
- Gravastarlar, Bozon yulduzlar, kvark yulduzlarni farqlash;
- ekzoplanetalar va zamonaviy kuzatuvlarni amalga oshirish;
- neytron yulduzlarning magnit maydonini o'rganish;
- qorong'i materiya va qorong'i energiya mohiyatini ochib berish;
- yulduzlarning paydo bo'lish jarayonini tahlil etish **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

Modulni o'qitish ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

- Modulni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- ma'ruza darslarida zamonaviy kompYuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;
- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress- so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi. **Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi.**

“Fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish” moduli mazmuni o'quv rejadagi “Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi va jamiyatning ma'naviy asoslari”, “Oliy ta'limning normativ huquqiy asoslari hamda tizimda korrupsiya va manfaatlar to'qnashuvining oldini olish”, “Pedagogik faoliyatda raqamli kompetensiyalar”, “Ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish”, “Pedagogning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish” “Ta'lim sifatini ta'minlashda baholash metodikalari”, “Astronomiya va astrofizikaning zamonaviy muammolari va yutuqlari” mutaxassislik o'quv modullari bilan uzviy bog'langan holda pedagoglarning ta'lim jarayonida kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar ta'lim jarayonida model va modellashtirish tushunchasini, tarmoqlanuvchi algoritmlar va bir o'lchamli va ikki o'lchamli massivlardan foydalanish va amalda qo'llashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Auditoriya uquv yuklamasi			
		Jami	jumladan		
			Nazariy	Amaliy mashg'	Ko'chma
1.	Model va modellashtirish tushunchasi. Python tiliga kirish. Kodlarni tuzish. Dasturiy ta'minot: Spyder/MatlabWork vositalari va tillari.	4	2	2	
2.	Tarmoqlanuvchi algoritmlar va siklik operatorlar. Tarmoqlanuvchi algoritmlar.	10	2	2	6
3.	Massivlar bilan ishlash. Grafiklar chizish usullari. Massivlar: bir o'lchamli va ikki o'lchamli massivlarni shakllantirish, elementlari bilan ishlash.	4	2	2	
4.	Integrallash hamda oddiy differensial tenglamani yechish sonli usullari. Integrallash usullari yordamida aniq integrallarni hisoblash.	10	2	2	6
	Jami:	28	8	8	12

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Model va modellashtirish tushunchasi. Python tiliga kirish. Kodlarni tuzish. (2 soat).

Reja:

- 1.1. Model va modellashtirish tushunchasi. Modellar turlari va klassifikatsiyasi.
- 1.2. Kompyuterda modellashtirish. Xisoblash fizikasi. Modellashtirish fizikasi. Kompyuterli eksperiment bosqichlari.
- 1.3. Kompyuterda, modellashtirish uchun operatsion tizim. Kodlarni tuzish: algoritmlar, o'zgaruvchanlar, ma'lumotlar turlari.
- 1.4. Python tiliga kirish: projektini saqlash va tayyorini davom etish, sintaksisining asosiy qoidalari.

2-mavzu: Tarmoqlanuvchi algoritmlar va siklik operatorlar. (2 soat).

Reja:

- 2.1. Tarmoqlanuvchi algoritmlar: if va else shart operatorlari bilan ishlash misollari.
- 2.2. Chiziqli hamda tarmoqli algoritmlar bilan ishlash. Munosabatlar, tanlash va solishtirish operatorlari bilan ishlash.
- 2.3. Sikllar bilan ishlash. Teylor qatorlari asosida funksiyalarning qiymatini hisoblash.
- 2.4. Kodlarni tuzish: algoritmlar, o'zgaruvchanlar, ma'lumotlar turlari.
- 2.5. Dasturlar tuzishning dastlabki qadamlari, chiziqli algoritmlar va oddiy misollar.

3-mavzu: Massivlar bilan ishlash. Grafiklar chizish usullari. (2 soat).

Reja:

- 3.1. Massivlar bilan ishlash: ularni shakillantirish, elementlari bilan ishlash.
- 3.2. Tasodifiy jarayonlar xaqida tushuncha va tasodifiy sonlar bilan ishlash.
- 3.3. Grafiklar chizish usullari: matplotlib, pyplot bibliotekasi parametrlari, ular yordamida turli shakildagi grafik va gistogrammalarni chizish.

4-mavzu: Integrallash hamda oddiy differensial tenglamani yechish sonli usullari. (2 soat).

Reja:

- 4.1. Ekspariment ma'lumotlarining statistika tahlili.
- 4.2. Sonli integrallash usullari va algiritmlari: to'g'ri burchaklar, trapetsiyalar, parabolalar (Simpson) usullari va algoritmlari.
- 4.3. Ular yordamida aniq integrallarni hisoblash. Mexanik harakatlarni modellashtirish va ularni visuallashtirish usullari.

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot: Dasturiy ta'minot: Spyder/MatlabWork vositalari va tillari. (2 soat).

Dasturiy ta'minot: Spyder/MatlabWork vositalari va tillari. Ularni kompyuterda o'rnatish yo'llari: Anaconda, Python for data science. Python redaktorlarini (Spyder, PyCharm, VS Code) o'rnatish. Pythonda online kompilyatorlari yordamida kodlarni tuzish.

2-amaliy mashg'ulot: Tarmoqlanuvchi algoritmlar. (2 soat).

Tarmoqlanuvchi algoritmlar, if va else shart operatorlari bilan ishlash misollari. Mantiqiy operatsiyalar. Sikllar yordamida summa va ko'paytmalarni topish.

3- amaliy mashg'ulot: Massivlar: bir o'lchamli va ikki o'lchamli massivlarni shakllantirish, elementlari bilan islah. (2 soat).

Massivlar: bir o'lchamli va ikki o'lchamli massivlarni shakllantirish, elementlari bilan islah. Tasodidifiy jarayonlar xaqida tushuncha va tasodifiy sonlar bilan islah.

4-amaliy mashg'ulot: Integrallash usullari yordamida aniq integrallarni hisoblash. (2 soat).

Oddiy differensial tenglamalarni sonli yechish usullari asosida algoritm tuzish va kodini yozish. Xarakat tenglamasini sonli yechish. Natigalarini grafiklarda ko'rsatish.

KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI

Ko'chma mashg'ulotlar "Tarmoqlanuvchi algoritmlar va siklik operatorlar" (6 soat) hamda "Integrallash hamda oddiy differensial tenglamani yechish sonli usullari" (6 soat) mavzulari yuzasidan zamonaviy jihozlar hamda innovatsion texnologiyalarni qo'llab faoliyat yuritayotgan ishlab chiqarish korxona va tashkilotlari, oliy ta'lim muassasalari, iqtisodiyot tarmoqlari, ilmiy-tadqiqot va loyiha-konstruktorlik muassasalarida olib boriladi.

O'QITISH SHAKLLARI

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha yechimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI ADABIYOTLAR

I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoyev Sh.M. BuYuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. 1-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O'zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayoti yorug' va kelajagi farovon bo'ladi. 3-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy Yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O'zbekiston, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta'lim to'g'risida”gi Qonuni.
3. O'zbekiston Respublikasining “Korrupsiyaga qarshi kurashish to'g'risida”gi Qonuni.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 12-iyundagi “Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 27-maydagi “O'zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-5729-son Farmoni.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 27-avgustdagi “Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
7. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabrdagi “Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi 797-sonli Qarori.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktabr “Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-6097-sonli Farmoni.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi “Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-4996-son Qarori.
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”gi PF-60-son Farmoni.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 25-yanvardagi “Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo‘lga qo‘yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-14-sonli Farmoni.

13. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi ““O‘zbekiston - 2030” strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-158-son Farmoni.

14. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-iyundagi “Aholi va davlat xizmatchilarining korrupsiyaga qarshi kurashish sohasidagi bilimlarini uzluksiz oshirish tizimini joriy qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-228-son Qarori.

III. Maxsus adabiyotlar

1. Oliy ta’limning meyoriy - huquqiy xujjatlari to‘plami. -T., 2013.

2. B.I.Ismailov, I.I.Nasriyev Korrupsiyaga qarshi kurashish bo‘yicha idoraviy chora-tadbirlarning samaradorligini oshirish masalalari//O‘quv-uslubiy qo‘llanma. - T.:O‘zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi Akademiyasi, O‘zbekiston Respublikasi Sudyalar oliy kengashi. Sudyalar oliy maktabi, 2020.-272 b.

3. Юсуфжанов О., Усманова С. Зарубежный опыт противодействия коррупции. // -Т.: Адвокат, 2016. №5 - 59-62б.

4. O‘rinov V. O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim muassasalarida ECTS kredit-modul tizimi: asosiy tushunchalar va qoidalar. O‘quv qo‘llanma. NYu Bransvik Universiteti, 2020.

5. The European Higher Education Area. - Joint Declaration of the Ministers of Education. - Bologna, 1999, 19 June.

6. Shaping our Own Future in the European Higher Education Area // Convention of European Higher Education Institutions. - Salamanca, 2001, 29-30 march.

7. Виртуальная реальность как новая исследовательская и образовательная среда. Церфуз Д.н. и др. // ЖУРНАЛ Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2015. – с.185-197.

8. Ibraymov A.YE. Masofaviy o‘qitishning didaktik tizimi. Metodik qo‘llanma. – T.: “Lesson press”, 2020. -112 б.

9. Игнатова Н. Ю. Образование в цифровую эпоху: монография. М-во образования и науки РФ. – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 128 с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf

10. Кирьякова А.В, Ольховая Т.А., Михайлова Н.В., Запорожко В.В. Интернет-технологии на базе LMS Moodle в компетентностно-ориентированном образовании: учебно-методическое пособие / А.В. Кирьякова, Т.А. Ольховая, Н.В. Михайлова, В.В. Запорожко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 116 с. http://www.osu.ru/docs/fpkp/kiryakova_internet_technologies.pdf

11. Кононюк А.Е. Облачные вычисления. – Киев, 2018. – 621 с.

12. Oliy ta’lim tizimini raqamli avlodga moslashtirish konsepsiyasi. Yevropa Ittifoqi Erasmus+ dasturining ko‘magida. https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf

13. Emelyanova O. A. Ta’limda bulutli texnologiyalardan foydalanish // Yosh olim. - 2014. - № 3. - S. 907-909.

14. Moodle LMS tizimida masofaviy kurslar yaratish. O'quv-uslubiy qo'llanma. – T.: Toshkent farmatsevtika instituti, 2017.
15. M.Xurramov. Oliy ta'lim muassasalari faoliyatiga sun'iy intellekt texnologiyasini joriy etish [Matn]: metodik qo'llanma / M.Xurramov. K.Xalmuratova. – T.: “Yetakchi nashriyoti”, 2024. – 28 b.
16. Тенденции и развития высшего образования в мире и в России. Аналитический доклад-дайджест. - М., 2021.- 198 с.
17. A.S. Zikriyoyev. Dunyo universitetlari reytingidagi tadqiqotchi olimlar orasida o'zingizni kashf qiling. -T.: Navro'z,2020. ISBN.9789943659285
18. Sherzod Mustafakulov, Aziz Zikriyoev, Dilnoza Allanazarova, Tokhir Khasanov, Sokhibmalik Khomidov. Explore Yourself Among World – Class Researchers. Grand OLEditor, Tashkent 2019, ISBN: 8175 25766-0.
19. Ackoff, Russell L., Scientific Method, New York: John Wiley & Sons, 1962.
20. Barzun, Jacques & Graff. F. (1990). The Modern Researcher, Harcourt, Brace Publication: New York.
21. Muslimov N.A va boshqalar. Innovatsion ta'lim texnologiyalari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 208 b.
22. Muslimov N.A va boshqalar. Pedagogik kompetentlik va kreativ asoslari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 120 б.
23. Печеркина, А.А.Развитие профессиональной компетентности педагога: теория и практика [Текст]:монография/А.А.Печеркина, Э.Э.Сыманюк, Е.Л.Умникова: Урал. гос. пед. ун-т.–Екатеринбург:[б.и.], 2011. – 233 с.
24. О.С. Фролова. Формирование инновационной компетенции педагога в процессе внутришкольного повышения квалификации. Дисс.к.п.н. Воронеж 2018.
25. Компетенции педагога XXI века [Электронный ресурс]: сб. материалов респ. конференции (Минск, 25 нояб. 2021 г.) / М-во образования Респ. Беларусь, ГУО «Акад. последиплом. образования», ОО «Белорус. пед. о-во». – Минск: АПО, 2021.
26. Ishmuhamedov R.J., M.Mirsoliyeva. O'quv jarayonida innovatsion ta'lim texnologiyalari. – T.: «Fan va texnologiya», 2017, 60 b.
27. Ishmuhamedov R, Mirsoliyeva M, Akramov A. Rahbarning innovatsion faoliyati. – T.: “Fan va texnologiyalar”, 2019.- 68 b.
28. Коджаспирова Г.М. Педагогика в схемах, таблицах и опорных конспектах./ -М.:Айрис-пресс, 2016.
29. Натанзон Э. Ш. Приемы педагогического воздействия.-М, 2012.-202 с.
30. Сергеев И.С. Основы педагогической деятельности: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2014.
31. Schmidt W., Völschow M. // Numerical Python in Astronomy and Astrophysics. A Practical Guide to Astrophysical Problem Solving, Springer, 2021. — 257 p. — ISBN 978-3-030-70346-2
32. Schneider P. Extragalactic Astronomy and Cosmology: An Introduction // 2nd ed. - Springer, 2015. - 626 pp.
33. Д.И. Нагирнер // Элементы космологии // С.-Петербург, 2001

34. С.Хокинг // Теория всего / Москва: АСТ, 2018. — 160 с.: ил.
35. Т.Ахунов, К.Миртаджиева // Astronomiyada kompYuter usullari (o'quv qo'llanma) // Т.: "Universitet", 2024
36. Т.Ахмаджонов, М. Акрамов // Fizik jarayonlarni kompYuterda modellashtirish // Т.: "Universitet", 2024
37. М.Акрамов, Т.Ахмаджанов // Fizik jarayonlarni kompYuterda modellashtirish, o'quv qo'llanma, Т., 2024
38. Нагаева И.А., Кузнецов И.А. // Основы математического моделирования и численные методы, учебное пособие, Лань.: М. 2024, 204 с.
39. Peter Bodenheimer et al., // Numerical Methods in Astrophysics: An Introduction (Series in Astronomy and Astrophysics), CRC Press, 2007. — 330 p. — ISBN: 9780750308830
40. Слабнов В. Д. // Численные методы, учебное пособие, Лань.: М. 2024, 392 с.
41. А.А. Abdujabbarov, В.И. Ahmedov, Photons Motion and Optical Properties of Black holes, Т., 2019, 184 pp.
42. Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация. Том 1. М.: Мир, 1977
43. Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация. Том 2. М.: Мир, 1977
44. Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация. Том 3. М.: Мир, 1977
45. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля, М. Наука, 1967.
46. Шапиров С. Л., Тюкольский С. А. Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды. В 2 часа М., 1985 г.
47. Вайнберг С. Гравитация и космология. М.: Мир, 1975.
48. Фролов В., Новиков И. Физика черных дыр: основные понятия и новые разработки. Ключер, 1998 г.
49. Грабовский, Р.И. Курс физики: Учебник / Р.И. Грабовский. — СПб.: Лань, 2012. — 608 с.
50. Колесников, А.А. Гравитация и самоорганизация / А.А. Колесников. — М.: Либроком, 2016. — 116 с.
51. Нагирнер Д.И. Элементы космологии; [без обозначений]— М.,2016.—274 с.
52. Пенроуз Р. Структура пространства-времени; [без обозначений] — М., 2015. — 793 с.
53. Уиллер, Дж. Гравитация, нейтрино и Вселенная / Дж. Уиллер. — М.: Йойо Медиа, 2013. — 598 с.
54. Фаритов, Т.А. Курс общей физики: Учебник / Т.А. Фаритов. — СПб.: Лан П, 2016. — 656 с.
55. Баранов А.А., Колпащиков В.Л. Релятивистск
56. Грабовский, Р.И. Курс физики: Учебник / Р.И. Грабовский. — СПб.: Лань, 2012. — 608 с.
57. Колесников, А.А. Гравитация и самоорганизация / А.А. Колесников. — М.: Либроком, 2016. — 116 с.
58. Нагирнер Д.И. Элементы космологии; [без обозначений] — М., 2016. — 274 с.

59. Пенроуз Р. Структура пространства-времени; [без обозначений] – М., 2015. – 793 с.

60. Фаритов, Т.А. Курс общей физики: Учебник / Т.А. Фаритов. – СПб.: Лан П, 2016. – 656 с.

IV. Elektron ta'lim resurslari

1. www.edu.uz.
2. www.aci.uz.
3. www.ictcouncil.gov.uz.
4. www.lib.bimm.uz
5. [www. Ziyonet. Uz](http://www.Ziyonet.Uz)
6. www.sciencedirect.com
7. «Astronomy on line» (www.eso.org/outreach/spec-prog/aol/,
www.astrolab.ru/)
8. [http:astronet.ru](http://astronet.ru).
9. [http://ziv.telescopes.ru/rubric/astronomy/ index.html?pub=1](http://ziv.telescopes.ru/rubric/astronomy/index.html?pub=1)
10. <http://grani.ru/Society/Science/m.71591.html>
11. <http://www.msu.ru/>
12. http://zipsites.ru/human/astronom_kurs/
13. <http://cosmo.labrate.ru/>

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.

“KWHL” metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod tinglovchilarni yangi axborotlar tizimini qabul qilishi va bilimlarni tizimlashtirishi uchun qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod tinglovchilar uchun mavzu bo‘yicha qo‘yidagi jadvalda berilgan savollarga javob topish mashqi vazifasini belgilaydi.

Izoh. KWHL:

Know – nimalarni bilaman?

Want – nimani bilishni xohlayman?

How - qanday bilib olsam bo‘ladi?

Learn - nimani o‘rganib oldim?

“KWHL” metodi	
1. Nimalarni bilaman: -	2. Nimalarni bilishni xohlayman, nimalarni bilishim kerak:
3. Qanday qilib bilib va topib olaman: -	4. Nimalarni bilib oldim: -

“W1H” metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod tinglovchilarni yangi axborotlar tizimini qabul qilishi va bilimlarni tizimlashtirishi uchun qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod tinglovchilar uchun mavzu bo‘yicha qo‘yidagi jadvalda berilgan oltita savollarga javob topish mashqi vazifasini belgilaydi.

What?	Nima? (ta’rifi, mazmuni, nima uchun ishlatiladi)	
Where?	Qaerda (joylashgan, qaerdan olish mumkin)?	
What kind?	Qanday? (parametrlari, turlari mavjud)	
When?	Qachon? (ishlatiladi)	
Why?	Nima uchun? (ishlatiladi)	
How?	Qanday qilib? (yaratiladi, saqlanadi, to‘ldiriladi, tahrirlash mumkin)	

“SWOT-tahlil” metodi

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

S – (strength)	• kuchli tomonlari
W – (weakness)	• zaif, kuchsiz tomonlari
O – (opportunity)	• imkoniyatlari
T – (threat)	• xavflar

2.1-rasm.

“VEER” metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Veer” metodidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o‘qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo‘lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o‘ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o‘z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo‘yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o‘z taqdimotlarini o‘tkazadilar. Shundan so‘ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotlar bilan to‘ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

2.2-rasm.

Muammoli savol					
1-usul		2-usul		3-usul	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

“Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**» - inglizcha soʻz boʻlib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin.

“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish (matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshirigʻni belgilash	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik ierarxiasini aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali oʻquv topshirigʻining yechimini izlash, hal etish yoʻllarini ishlab chiqish	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil yechim yoʻllarini ishlab chiqish; ✓ har bir yechimning imkoniyatlari va toʻsiqlarni tahlil qilish; ✓ muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qoʻllash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

“Assesment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o’zlashtirish ko’rsatkichi va amaliy ko’nikmalarini tekshirishga yo’naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo’nalishlar (test, amaliy ko’nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo’yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment”lardan ma’ruza mashg’ulotlarida Tinglovchilarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o’rganishda, yangi ma’lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg’ulotlarda esa mavzu yoki ma’lumotlarni o’zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o’z-o’zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o’qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o’quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo’shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Har bir katakdagi to’g’ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



Test



Muammoli vaziyat



**Tushuncha tahlili
(simptom)**



Amaliy vazifa

2.3-rasm.

“Insert” metodi

Metodni amalga oshirish tartibi:

- o’qituvchi mashg’ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan matnni tarqatma yoki taqdimot ko’rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta’lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko’rinishida namoyish etiladi;
- ta’lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o’z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda Tinglovchilar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	Matn
“V” – tanish ma’lumot.	
“?” – mazkur ma’lumotni tushunmadim, izoh kerak.	
“+” bu ma’lumot men uchun yangilik.	
“–” bu fikr yoki mazkur ma’lumotga qarshiman?	

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta’lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo’lgan ma’lumotlar o’qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to’liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg’ulot yakunlanadi.

III. NAZARIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-mavzu: Model va modellashtirish tushunchasi. Python tiliga kirish. Kodlarni tuzish. (2 soat).

Reja:

1.1. Model va modellashtirish tushunchasi. Modellar turlari va klassifikatsiyasi.

1.2. Kompyuterda modellashtirish. Xisoblash fizikasi. Modellashtirish fizikasi. Kompyuterli eksperiment bosqichlari.

1.3. Kompyuterda, modellashtirish uchun operatsion tizim. Kodlarni tuzish: algoritmlar, o'zgaruvchanlar, ma'lumotlar turlari.

1.4. Python tiliga kirish: proyektni saqlash va tayyorini davom etish, sintaksisining asosiy qoidalari.

Tayanch atamalar: *modellar, fizik jarayon, eksperiment, kuzatuv, analitik model, sonli model, modellashtirish bosqichlari, matematik operatorlar, mantiqiy operatorlar, resurslar, Python dasturlash tili, Matlab sistemasi, modellar turlari, algoritm, blok-sxema, chiziqli-algotirm, sintaksis.*

Model va modellashtirish asoslari va tushunchalari.

Modellashtirish – bu haqiqiy dunyodagi jarayonlar, tizimlar yoki hodisalarni soddalashtirilgan shaklda ifodalashdir. Modellar orqali biz murakkab tizimlarni tushunish, ularni tahlil qilish va bashorat qilish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Modellashtirishning asosiy maqsadi – haqiqiy jarayonlarni matematik, grafik yoki kompyuter dasturlari orqali tavsiflashdir.

Fizik jarayonlarni modellashtirish – bu tabiatdagi fizik qonuniyatlar asosida sodir bo'ladigan hodisalarni (masalan, harakat, issiqlik uzatish, to'lqinlar, elektr va magnit maydonlar) matematik yoki raqamli usullar bilan ifodalashdir. Bunda fizik qonunlar (masalan, Nyuton qonunlari, termodinamika qonunlari, Maksvell tenglamalari) asosiy rol o'ynaydi.

Fizika va astronomiya fanining rivojlanishida kompyuterlarning roli benihoya yuqoridir. Katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, bo'layotgan hodisalar mexanizmini tushunib yetish, bo'lishi mumkin bo'lgan jarayonlarni oldindan aytish shular jumlasidandir. Kuzatuv ma'lumotlarini tahlili natijasida biz sodir bo'layotgan astronomik jarayonlarni tushunishga harakat qilamiz. Uchrashi mumkin bo'lgan har qanday masalani yechish uchun quyidagilarni bilish kerak:

- 1) qo'yilgan masalani nazariy jihatdan to'g'ri tushunish;
- 2) masalani matematik ifodalash;
- 3) qo'yilgan matematik masalaning sonli yechish usulini bilish;
- 4) ushbu sonli usulda hisob-kitob olib boradigan kompyuter dasturini yaratish va uni ishga tushirish;
- 5) olingan natijalarni to'g'ri talqin qilish.

Fizika va astronomiyada kompyuterlar asosiy quyidagi yo'nalishlarda ishlatilishi mumkin. Eng asosiylarini sanab o'tamiz.

- 1) Nazariy masalalarni yechish uchun (matematik modellashtirish va uni tenglamalar yordamida yechish);
- 2) Ma'lumotlar bazasini yaratish (yig'ilgan kuzatuv va nazariy ma'lumotlarni umumlashtirish va saqlash, masalan, kataloglar ko'rinishida);
- 3) Kuzatuvlarni avtomatlashtirishda;
- 4) O'qitishda foydalanishda;
- 5) Aloqa va axborot almashish vositasi sifatida (xalqaro kompyuterlar tarmoqlarida axborot almashinish).

Fizik Jarayonlarni Nimaga Modellashtirish Kerak?

Fizik jarayonlarni modellashtirish – bu tabiatdagi murakkab hodisalarni tushunish, bashorat qilish va ularni boshqarish uchun muhim vosita. Quyida modellashtirishning asosiy maqsadlari va zarurati haqida batafsil to'xtalib o'tamiz:

Murakkablikni soddalashtirish: Tabiatdagi ko'plab jarayonlar juda murakkab bo'lib, ularni to'liq va aniq o'rganish qiyin. Modellashtirish orqali bu jarayonlarni soddalashtirilgan shaklda ifodalash mumkin. Masalan, ob'ektning harakatini tahlil qilishda havo qarshiligini e'tiborsiz qoldirish mumkin.

Bashorat qilish va tahlil qilish: Modellar orqali kelajakda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan hodisalarni oldindan aytish mumkin. Misol uchun, ob-havo sharoitini modellashtirish orqali yomg'ir yoki quyoshli kunlarni bashorat qilish mumkin.

Tajribalarni tejash: Ba'zi fizik jarayonlarni laboratoriya sharoitida o'rganish qimmat yoki xavfli bo'lishi mumkin. Modellashtirish orqali bu jarayonlarni

kompyuterda simulyatsiya qilish mumkin. Masalan, yadro reaksiyalarini haqiqiy tajriba qilmasdan, modellar orqali o'rganish mumkin.

Yangi texnologiyalarni ishlab chiqish: Muhandislikda yangi qurilmalar yoki tizimlarni loyihalashda modellashtirish juda muhim. Masalan, samolyotlar, avtomobillar yoki quyosh panellari ishlab chiqilishidan oldin ularning ishlash printsipli modellar orqali tekshiriladi.

Tabiiy hodisalarni tushunish: Fizik modellar orqali tabiatdagi hodisalarni chuqurroq tushunish mumkin. Misol uchun, Yerning iqlim o'zgarishi, quyosh tizimidagi sayyoralar harakati yoki atomlar darajasidagi jarayonlar modellar yordamida o'rganiladi.

Xavfsizlikni ta'minlash: Ba'zi jarayonlarni haqiqiy sharoitda o'rganish xavfli bo'lishi mumkin. Masalan, yong'in, portlash yoki yadroviy reaksiyalarni modellashtirish orqali xavfsizroq sharoitda ularni o'rganish mumkin.

Resurslarni tejash: Modellashtirish orqali real tajribalar uchun sarflanadigan vaqt, mablag' va resurslarni tejash mumkin. Masalan, qurilish loyihalarida materiallarning mustahkamligini modellashtirish orqali xatoliklarni oldindan aniqlash mumkin.

Ilmiy bilimlarni rivojlantirish: Modellashtirish orqali yangi nazariyalar va qonuniyatlarni ishlab chiqish mumkin. Masalan, kvant mexanikasi yoki nisbiylik nazariyasi kabi fundamental fizik nazariyalar modellar orqali isbotlangan.

Atrof-muhitni muhofaza qilish: Atrof-muhit muammolarini (masalan, havo ifloslanishi, suv resurslarining kamayishi) modellashtirish orqali ularni oldini olish yoki bartaraf etish choralarini ishlab chiqish mumkin.

Ta'lim va tushuntirish: Modellar orqali fizik jarayonlarni tushuntirish va o'qitish osonroq bo'ladi. Masalan, maktab va universitetlarda fizika fanini o'qitishda modellardan keng foydalaniladi.

Demak, Fizik jarayonlarni modellashtirish – bu nafaqat ilmiy tadqiqotlar, balki texnologiya, muhandislik, tibbiyot va atrof-muhitni muhofaza qilish kabi sohalarda muhim rol o'ynaydi. Modellar orqali biz murakkab hodisalarni tushunish, ularni bashorat qilish va samarali yechimlar topish imkoniyatiga ega bo'lamiz.

Masalan, har qanday miqyosdagi astrofizik hodisalarni kuzatish – Saturn halqalari dinamikasidan tortib, yaqin yulduzlar atrofidagi sayyoralar orbitalarigacha, uzoq o‘ta yangi yulduzlar va to‘qnashayotgan galaktikalardan, hatto Katta Portlashning o‘zi - muqarrar ravishda bitta xulosaga olib keladi: gidrodinamik oqimlar va osmon mexanikasi Koinot qanday ishlashini tushunish uchun mutlaqo zarur elementlari ekan.

Bundan tashqari, astrofizik jarayonlar natijasida paydo bo‘lgan radiatsiya doimo Yerni deyarli sezilmaydigan miltillovchi yorug‘lik bilan o‘rab oladi. Bu zaif porlash voqealarning o‘zi va asboblarning o‘rtasidagi yagona bog‘liqlikdir; ammo, agar u fazoviy ravishda to‘g‘ri taqsimlangan yoki nurlanishning turli chastotalarida parchalangan bo‘lsa, u juda ko‘p ma‘lumotlarni o‘z ichiga oladi. Shunday qilib, radiatsiya uzatish nazariyasi ushbu hodisalarni talqin qilishda uchinchi, kam bo‘lmagan zarur elementni tashkil qiladi. Bundan tashqari, astrofizik ishlab chiqarish hosil bo‘lgan nurlanish doimo Yerni sezilarli sezilmaydigan nur bilan o‘rab oladi. Bu kuchsiz nurlanish tadqiqot etilayotgan hodisalarning o‘zi va asboblarning o‘rtasidagi yagona vositadir. Shuning uchun, agar uni fazodagi taqsimotini tushunib olsak yoki turli nurlanish chastotalariga ajrata olsak, unda juda ko‘p ma‘lumotlarga erishgan bo‘lamiz.

Kuzatuv ma‘lumotlarini nazariy talqin qilish ko‘pincha bir necha bosqichlaridan o‘tadi, shu jumladan, birinchi navbatda, fizikaning asosiy qonunlariga asoslangan taxminiy hisob-kitoblar; ikkinchidan, ko‘pincha chiziqli g‘alayonlanish nazariyasiga asoslangan analitik yoki yarim analitik hisob-kitoblar; va uchinchidan, to‘liq, har tmonlama olib boriladigan raqamli modellash. Yangi kuzatuv imkoniyatlari kengayishi bilan astrofizik hodisalarga xos bo‘lgan murakkablik tobora ravshanlashib bormoqda. Nazariy hisob-kitoblar shuni ko‘rsatadiki, ayrim turdagi obyektlar va hodisalarni tushuntirishda fizika qonunlari hozircha oxirigacha ma‘lum bo‘lmagan holatlarga duch kelar ekanmiz va o‘z navbatida ularni tushuntirish talab etiladi.

Masalan, biz shu tarzda o‘rganishimiz kerak bo‘lgan sohalarga yangi shakllanayotgan galaktikalar, neytron yulduzlar, ulkan sayyoralarning ichi sohalari

yoki yulduzlararo muhitdagi hodisalar kirishi mumkin. Bunday ekstremal holatlarni tadqiq qilishda, kuzatuv ma'lumotlardan tashqari, gidrodinamika va nur o'tkazish qonunlari, kimyo qonunlari, yadro fizikasi, magnit maydonlari va atom energiyasi, modda xususiyatlari, holat tenglamasi kabi vaziyatlarni inobatga olinishini talab etadi. Fizik effektlarning keng doirasi ba'zi holatlarda ancha murakkab modellarni tuzish va o'zragnishni talab qiladi.

Modellashtirish turlari, klassifikatsiyasi.

Analitik modellashtirish: Matematik tenglamalarni aniq yechish orqali amalga oshiriladi. Bu usul soddaroq tizimlar uchun qo'llaniladi.

Raqamli modellashtirish: Murakkab tizimlarda differensial tenglamalarni raqamli usullar (masalan, chekli farqlar usuli) bilan yechish.

Kompyuter modellashtirishi: Fizik jarayonlarni kompyuter dasturlari yordamida simulyatsiya qilish (masalan, Monte-Karlo usuli, molekulyar dinamika).

Analitik usullar doimo fizika qonunlariga yaqinlashishni o'z ichiga oladi, ammo vaziyatga qarab bunday taxminlar oqilona yoki yo'q bo'lishi mumkin. Ba'zi hollarda inobatga olinishi kerak bo'lgan jarayonlarning xilma-xilligi umumiy muammoni sof analitik usullar yordamida hal qilishga imkon bermaydi. Bunday usullar, albatta, muammoning alohida qismlarini shakllantirish uchun zarurdir, ammo shunday vaziyatlar tug'iladiki, analitik usullar ularni yecha olmaydi va natijada sonli yondashuvga murojaat qilish kerak bo'ladi.

Kompyuter quvvatining jadal rivojlanishi va ma'lumotlarni saqlash tizimlarining mavjudligi bilan bunday modellashtirish tobora murakkablashmoqda, natijalarning grafik imkoniyatlari esa ajoyib tasvirlarga olib keldi.

Aytilgan masalalarni yechish uchun talabalardan dasturlash asoslarini bilish va biron bir dasturlash tili bilan ishlash ko'nikmalari talab etiladi. Shundan kelib chiqqan holda, bu o'quv qo'llanmaning asosiy maqsadi – astronomiya sohasida uchraydiagn masalalarni sonli yechish orqali Matlab yoki unga alternativ bo'lgan Octave dasturlash muhitidan foydalanishni, asosiy sonli usullarni o'rgatishdan iborat.

Fizik yoki astronomik masalasini kompyuter yordamida yechilishi ko'pincha sonli modellashtirish masalasiga taqaladi. Umuman olganda kompyuterdagi

modellashtirish - bu kompyuter modelini (yoxud sonli, raqamli modelni) bir yoki bir nechta hisoblash tugunlarida hisoblash jarayoni deb tushuniladi. Shunda obyekt, tizim yoki yondoshishni haqiqiydan farq qiladigan, ammo algoritmik nuqtayi nazaridan yaqinlashtirilgan shaklda aks etiladi. U tizimning xususiyatlarini va vaqt o'tishi bilan ularning o'zgarishi dinamikasini tavsiflovchi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Kompyuter modellari umumiy matematik modellashtirish vositasiga aylandi va fizika, astrofizika, mexanika, kimyo, biologiya, iqtisodiyot, sotsiologiya, meteorologiya, boshqa fanlarda hamda radioelektronika, mashinasozlik, avtomobilsozlik va shu kabi texnikaning turli sohalarida amaliy vazifalarni yechishda qo'llaniladi. Kompyuter modellari obyekt haqida yangi bilimlarni olish yoki analitik tarzda yechib bo'lmaydigan juda murakkab tizimlarning xatti-harakatlarini taxmin qilish uchun ishlatiladi.

Kompyuter modellashtirish murakkab tizimlarni o'rganishning eng samarali usullaridan biridir. Haqiqiy tajribalar moliyaviy yoki tabiiy to'siqlar tufayli qiyin bo'lgan yoki oldindan aytib bo'lmaydigan natijalar berishi mumkin bo'lgan hollarda hisoblash tajribalarini o'tkazish imkoniyati tufayli kompyuter modellarini o'rganish osonroq va qulayroqdir. Kompyuter modellarini rasmiylashtirilganligi o'rganilayotgan asl obyektning (yoki obyektlar sinfining) xususiyatlarini belgilovchi asosiy omillarni aniqlashga imkon beradi. Xususan, modellashtirilayotgan fizik sistemaning uning parametrlari va dastlabki sharoitlarining o'zgarishiga ta'sir qilishi o'rganiladi.

Kompyuter modelini yaratishda o'rganilayotgan obyekt yoki hodisaning xos tabiatidan abstraksiyalanishga asoslanadi va ikki bosqichdan iborat – avval sifatiy, so'ngra sonli model yaratiladi. Qanchalik muhim xususiyatlar aniqlansa va kompyuter modeliga o'tkazilsa, u haqiqiy modelga shunchalik yaqin bo'ladi, va natijada ushbu modeldan foydalanadigan tizim shunchalik ko'p imkoniyatlarga ega bo'lishi mumkin.

Sonli modellashtirish kompyuterda bir qator hisoblash tajribalarini o'tkazishdan iborat bo'lib, ularning maqsadi hisob-kitob natijalarini tahlil qilish, talqin qilish va o'rganilayotgan obyektning haqiqiy xatti-harakatlari bilan taqqoslash

va agar kerak bo'lsa, modelni yanada takomillashtirishga yo'naltirigan.

Analitik va imitatsion modellashtirish mavjud. Analitik modellashtirishda haqiqiy obyektning matematik, ya'ni abstrakt modellari algebraik, differensial va boshqa tenglamalar shaklida o'rganiladi, shuningdek ularning aniq yechimiga olib keladigan aniq hisoblash usullarining amalga oshirilishi ta'minlaydi. Imitatsion modellashtirishda esa matematik modellar ko'p sonli elementar operatsiyalarni ketma-ket bajarish orqali o'rganilayotgan obyekt yoki tizimning ishlashini takrorlaydigan algoritmlar shaklida o'rganiladi.

Fizik modellashtirishning amaliy ahamiyati kelsak, u qatir amaliy masalalarni hal etish yordam beradi. Masalan:

Ilmiy tadqiqotlar: Fizik hodisalarni chuqurroq tushunish.

Muhandislik: Qurilmalar va tizimlarni loyihalash (masalan, samolyotlar, quyosh panellari).

Tibbiyot: Tana ichidagi fizik jarayonlarni o'rganish (masalan, qon oqimi, nafas olish).

Atrof-muhitni muhofaza qilish: Iqlim o'zgarishi, havo va suv oqimlarini modellashtirish.

Misollar: Erkin tushish harakati: Nyuton qonunlari asosida ob'ektning erkin tushishini tavsiflovchi matematik model. Issiqlik uzatish: Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi yordamida materiallarda issiqlik tarqalishini modellashtirish. Suyuqlik dinamikasi: Navye-Stoks tenglamalari yordamida suyuqlik oqimini tahlil qilish.

Umuman olganda, fizik jarayonlarni modellashtirish – bu tabiat qonuniyatlarini tushunish va ularni amaliyotda qo'llashning muhim vositasi. U ilmiy tadqiqotlar, muhandislik va texnologiyalarning rivojlanishida asosiy rol o'ynaydi.

Kompyuterli modellashtirish quyidagilarga imkonini beradi:

- tadqiqot obyektlari doirasini kengaytirish, ya'ni takrorlanmaydigan hodisalarni, ko'zdan yashiringan, o'tmish va kelajakdagi hodisalarini, real sharoitda ro'yobga chiqmaydigan obyekt va hodisalarni o'rganish;
- har qanday tabiatdagi obyektlarni, shu jumladan mavhumlarni, tasavvur qilish;

- hodisa va jarayonlarni yuz berish dinamikasida o‘rganish;
- vaqtni boshqarish (tezlashtirish, sekinlashtirish va hk.);
- modelning ko‘p sonli sinovlarini o‘tkazish, har safar uni boshlang‘ich holatiga qaytarish;

- obyektning turli xil xususiyatlarini raqamli yoki grafik shaklda olish;
- obyektning sinov nusxalarini yaratmasdan uning optimal tuzilishini aniqlash;

- inson salomatligi yoki atrof-muhit uchun salbiy oqibatlarga olib kelmaydigan, xavfsiz tajribalar o‘tkazish.

Shunda kompyuter modellashtirishning asosiy bosqichlari odatda quyidagilardan iborat:

- Masalani qo‘yish va uni tahlil qilish, ya’ni modelni yaratish maqsadini va qanday dastlabki ma’lumotlar kerakligini aniqlash kerak.

- Modelning parametrlari o‘rtasidagi bog‘lanishlarni aniqlash va tavsiflash; ularning qaysi biri ushbu vazifa uchun eng muhim ekanligini va qaysi birini e’tiborsiz qoldirish mumkinligini baholash.

- Kompyuter modelini amalga oshirish usuli va algoritmini ishlab chiqish: natijalarni olish usulini tanlash yoki ishlab chiqish; tanlangan usul asosida natijalarni olish algoritmini yaratish; algoritmnining to‘g‘riligini tekshirish.

- Kompyuter modelini (dasturini) ishlab chiqish: algoritmnini kompyuterda dasturiy ta’minotni amalga oshirish vositalarini (dasturlash tili, muhiti, opretsion sistemasi va hokazo) tanlash; kompyuter modelini ishlab chiqish; yaratilgan dasturining to‘g‘riligini tekshirish.

- Tajriba o‘tkazish: yaratilgan kompyuter modeli asosida tajriba o‘tkazish; natijalarni tahlil qilish; model va obyekt xususiyatlari to‘g‘risida xulosa chiqarish.

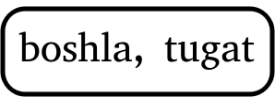
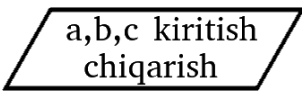
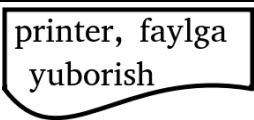
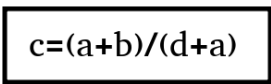
Python tiliga kirish: asosi qoidalari. Kodlarni tuzish.

Ko‘rib turganimizdek, kompyuter modellashtirishning asosiy masala algoritmgacha taqaladi. Algoritm so‘zi buyuk ajdodimiz Al-Xorazmiy ismidan kelib chiqadi. Uning ismi o‘rta asrlarda yevropa tillariga tarjima qilinganda algoritm so‘ziga aylandi. Xozirda algoritmnining ko‘p sonli ta’riflari mavjud, chunki bu

tushuncha keng ma'noli bo'lib, ilm, fan va kunadlik xayotda qo'llaniladi.

Algoritm deb biz ma'lum bir masalani yechishga mo'ljallangan aniq va ravon bayon etilgan harakat va amallar ketma-ketligini tushunamiz. Algoritmning mohiyati bosqichma-bosqich harakatlar ketma-ketligida bo'lib, ularning belgilangan tartibda bajarilishi qo'yilgan masalani muvaffaqiyatli yechishga olib keladi.

Ishlab chiqilgan algoritm yoki dastur to'g'ri ishlashi uchun qator xususiyatlarga ega bo'lishi kerak: diskretlik – algoritm elementar qadamlar – buyruqlarga bo'linishi kerak; bir qiymatlilik – har bir buyruq ijrochining mumkin bo'lgan yagona harakatini belgilaydi; tushunarlilik – algoritmning barcha buyruqlari ijrochining buyruqlar tizimiga kiritilgan; natijalilik – ijrochi qo'yilgan masalani soni cheklangan qadamlar davomida ichishi kerak. Algoritmning ko'pchiligi umumiylik hususiyatiga ega bo'lishi kerak – ishlab chiqilgan algoritm yordamida qator boshqa o'xshash masalalarni yechish mumkin bo'lishi kerak.

1-Jadval. Blok-sxemaning asosiy elementlari	
 boshla, tugat	Algoritmning boshlanishi va tugashi, dasturga kirish va chiqish
 a,b,c kiritish chiqarish	Vvod-vivod v obshem vide
 printer, faylga yuborish	Natijalarni printerda chop etish yoki faylga yozish
 $c=(a+b)/(d+a)$	Jarayon: hisoblash amallari yoki buyruqlar ketma-ketligi
 ha shart yo'q	Hal qilish, shartni tekshirish
 $i = -1,5,10$	Modifikatsiya: siklni boshlash

Algoritm turli yo'llar bilan ifodalanishi mumkin. Masalan, algoritmni og'zaki

yoki yozma ravishda bayon qilsa bo‘ladi. Ushbu shaklda biz retseptlar, ko‘rsatmalar, instruksiyalar va boshqalardan foydalanamiz. Rasmiy ijrochilar uchun mo‘ljallangan algoritmlarni yozish uchun maxsus dasturlash tillari ishlab chiqilgan. Bulardan tashqari algoritmlarni grafik ko‘rinishda blok-sxema yordamida tasvirlash ham mumkin. Buning uchun maxsus belgilash tizimi ishlab chiqilgan. Blok sxemalardagi asosiy elementlari 1- jadvalda ko‘rsatilgan.

Algoritmlarning turlari xilma-xil bo‘ladi. Ularning eng asosiylarini sanab o‘tadigan bo‘lsak, avvalo chiziqli algoritmni aytamiz. Unda har bir buyruq va instruksiya berilgan ketma-ketlikda bir marta bajariladi. Bu eng sodda algoritmi bo‘lib, uning yordamida, masalan oddiy chiziqli tenglamalar yechilishi mumkin. Undan keyin tarmoqlanuvchi algoritmi keladi. Unda oldindan berilgan shartning bajarilishiga qarab (to‘g‘ri yoki yolg‘on), hisoblash faqat bir marta bajariladigan turli tarmoqlar bo‘ylab davom etiladi. Keyin takrorlanuvchi algoritmi keladi, unda biron bir shart tekshirilishi yoki berilgan parametrning har xil qiymatlari asosida algoritmda takrorlanish yuz beradigan jarayon. Albatta, asli masalalarni yechganda bittasida to‘xtamasdan, algoritmlarning turli kombinatsiyalaridan foydalanamiz va bunisi aralash (kombinatsiyalangan) algoritmi deyiladi. Keyingi paragraflarda bu algoritmlarning har birida batafsilroq to‘xtab o‘tamiz.

Masalalarni yechish hamda algoritmlarni amalga oshirish uchun dasturlash tillarning birontasini tanlab olish hamda uni o‘zlashtirish talab etiladi. Bu borada biz hozirgi paytda juda yuqori rivoj hamda mashhur bo‘lib qolgan Python dasturlash tilini taklif qilamiz.

Python nima?

Python – bu yuqori darajadagi, umummaqsadli va o‘qish oson dasturlash tili. Uning sintaksisi oddiy va qisqa bo‘lib, yangi boshlanuvchilar uchun juda qulay. Python dasturlash tili web-ilovalar, ma’lumotlar tahlili, sun’iy intellekt, ilmiy hisoblash va boshqa ko‘plab sohalarda qo‘llaniladi.

Pythonning afzalliklari:

Oson o‘rganish: Sintaksisi oddiy va ingliz tiliga o‘xshash.

Ko‘p maqsadli: Web, ilmiy hisoblash, ma’lumotlar tahlili, sun’iy intellekt kabi

sohalarda qo'llaniladi.

Keng kutubxonalar: NumPy, Pandas, TensorFlow kabi kutubxonalar orqali murakkab vazifalarni oson bajarish mumkin.

Platformadan mustaqil: Windows, macOS, Linux kabi operatsion tizimlarda ishlaydi

Python dasturlash tilining mohiyati.

Python – bu **yuqori darajali, interpretatsiya qilinadigan** va **umummaqsadli** dasturlash tili. Uning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

Oddiy va o'qish oson sintaksis: Python kodlari ingliz tiliga o'xshash va kam belgilar bilan yoziladi. Bu uni yangi boshlanuvchilar uchun juda qulay qiladi.

Interpretatsiya qilinadigan til: Python kodini kompilyatsiya qilish shart emas. Kod to'g'ridan-to'g'ri interpretator orqali ishga tushiriladi.

Dinamik tipizatsiya: O'zgaruvchilarning turini aniq ko'rsatish shart emas. Misol uchun, $x = 10$ yozish kifoya, x butun son ekanligini Python o'zi aniqlaydi.

Keng kutubxonalar: Python-da ma'lumotlar tahlili, sun'iy intellekt, veb-ilovalar va boshqa sohalar uchun ko'plab kutubxonalar mavjud.

Platformadan mustaqil: Python kodini Windows, macOS, Linux kabi har qanday operatsion tizimda ishlatish mumkin.

Python-ning rivojlanishi tarixi

Python dasturlash tili Guido van Rossum tomonidan 1980-yillarning oxirida ishlab chiqilgan. Ushbu tilning yaratilishida asosiy maqsad – bu dasturchilar uchun oddiy, o'qish oson va funksional til yaratish edi. Python nomi Guido van Rossumning sevimli komediya shousi "Monty Python's Flying Circus" dan olingan.

Asosiy bosqichlar:

1980-yillar: Guido van Rossum **ABC** tiliga o'xshash, lekin undan yaxshiroq til yaratish niyatida ish boshladi.

1991-yil: Pythonning birinchi versiyasi (0.9.0) chiqdi. Bu versiyada klasslar, funktsiyalar va asosiy ma'lumot turlari mavjud edi.

2000-yil: Python 2.0 chiqdi. Ushbu versiyada yangi xususiyatlar, masalan, **garbage collection** (axlat yig'ish) va **Unicode** qo'llab-quvvatlandi.

2008-yil: Python 3.0 chiqdi. Bu versiyada tilning sintaksis va imkoniyatlarida katta o'zgarishlar amalga oshirildi. Python 2.x va Python 3.x versiyalari bir-biri bilan to'liq mos kelmaydi.

Hozirgi kunda: Python dunyodagi eng mashhur dasturlash tillaridan biri hisoblanadi. U **ma'lumotlar tahlili, sun'iy intellekt, veb-illovalar, ilmiy hisoblash** va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Python nima uchun qulay?

Oson o'rganish: Sintaksisi oddiy va mantiqiy.

Keng jamiyat: Python dasturchilar jamoasi katta bo'lib, har qanday muammoga yechim topish oson.

Ko'p maqsadli: Turli sohalarda qo'llash mumkin.

Kutubxonalar: NumPy, Pandas, TensorFlow, Django kabi kutubxonalar orqali murakkab vazifalarni oson bajarish mumkin.

Python dasturlashni boshlash uchun zarur vositalar:

Python interpretatori: Python kodini ishga tushirish uchun kompyuteringizda Python interpretatori o'rnatilgan bo'lishi kerak. Rasmiy sayt: python.org.

Matn muharriri yoki IDE: Kod yozish uchun oddiy matn muharriri (masalan, Notepad++) yoki maxsus IDE (masalan, PyCharm, VS Code) ishlatishingiz mumkin.

4. Python dasturining asosiy qismlari:

1. **Print funksiyasi:** Ekranga ma'lumot chiqarish uchun ishlatiladi.

```
python
print("Salom, Dunyo!")
```

Natija: Salom, Dunyo!

O'zgaruvchilar: Ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi. Python-da o'zgaruvchilar turini aniq ko'rsatish shart emas.

```
python
ism = "Ali"
yosh = 25
print(ism, yosh)
```

Natija: Ali 25

Ma'lumot turlari:

String (Matn): "Salom"

Integer (Butun son): 10

Float (Haqiqiy son): 3.14

Boolean (Mantiqiy qiymat): True yoki False

List (Ro'yxat): [1, 2, 3]

Dictionary (Lug'at): {"ism": "Ali", "yosh": 25}

Shart operatorlari (if-else): Shartga qarab kod bloklarini boshqarish.

```
python
yosh = 18
if yosh >= 18:
    print("Siz voyaga yetgansiz!")
else:
    print("Siz hali yoshsiz!")
```

Natija: Siz voyaga yetgansiz!

Sikllar (for, while): Bir necha marta takrorlanadigan amallarni bajarish.

For sikli:

```
python
for i in range(5):
    print(i)
```

Natija: 0 1 2 3 4

While sikli:

```
python
son = 0
while son < 5:
    print(son)
    son += 1
```

Natija: 0 1 2 3 4

Funksiyalar: Kodni qayta ishlatish uchun funksiyalar yaratish mumkin.

```
python
def salom_ber(ism):
```

```
print(f"Salom, {ism}!")
```

```
salom_ber("Ali")
```

Natija: Salom, Ali!

Python-ning asosiy sintaksis qoidalari:

- **Indentatsiya (joy tashlash):** Python-da kod bloklari indentatsiya orqali ajratiladi. Boshqa tillardagi `{}` qavslar oʻrniga, Python joy tashlashdan foydalanadi.
- **Izohlar:** Kodga izoh qoʻshish uchun `#` belgisi ishlatiladi.

```
python
```

```
# Bu izoh
```

```
print("Salom!")
```

- **Qatorni tugatish:** Python-da har bir buyruq yangi qatorda yoziladi. Agar qatorni uzun boʻlsa, `\` belgisi yordamida davom ettirish mumkin.

Python kutubxonalari:

Python-da kutubxonalar orqali murakkab vazifalarni oson bajarish mumkin.

Baʼzi mashhur kutubxonalar:

- **NumPy:** Raqamli hisoblashlar uchun.
- **Pandas:** Maʼlumotlar tahlili uchun.
- **Matplotlib:** Grafiklar chizish uchun.
- **TensorFlow:** Sunʼiy intellekt va mashina oʻrganishi uchun.

Python dasturini ishga tushirish:

Python dasturini .py kengaytmali fayl sifatida saqlang va terminalda quyidagi buyruq orqali ishga tushiring:

```
bash
```

```
python dastur_nomi.py
```

Python – bu kuchli va oson oʻrganiladigan dasturlash tili boʻlib, u yordamida siz turli xil dasturlar yaratishingiz mumkin. Boshlangʻich qadamlarni oʻrganib, asta-sekin murakkab loyihalarga oʻtishingiz mumkin.

Dasturiy taʼminot: Spyder/MatlabWork vositalari va tillari.

MATLAB soʻzi MATrix LABoratory – matritsa laboratoriyasi soʻzlarining boshlangʻich harflaridan iborat. Bu sistemaning nomi uning mohiyatini toʻliq aks ettiradi. Bu haqiqatan ham matritsa laboratoriyasi, bu yerda boshlangʻich element bu oddiy oʻzgaruvchi yoki konstanta emas, balki matritsa va uning maxsus holatlari — vektor-satr, vektor-ustundir. MATLABdan keng koʻlamli ilmiy va muhandislik muammolarini hal qilish uchun foydalansa boʻladi. Bunday vazifalarni yechishdagi hisob-kitoblarning raqamli natijalari mos ravishda vizualizatsiyasi bilan birga koʻrsatilishi kerak. MATLAB bunday muammoning ham yechimini bera oladi, bu esa oʻquv jarayoni uchun juda foydali, chunki talabalar oʻzlarining kurs va bitiruv ishlarining grafik qismini tezda tayyorlashlari kerak boʻlganda bu koʻnikmalar juda muhim rol oʻynaydi. Matlabdan tashqari, albatta, Visual Digital Fortran, Delphi, Visual C++, C# va boshqalar kabi juda kuchli dasturlash va vizualizatsiyalash vositalari mavjud. Biroq, mualliflarning fikriga koʻra, MATLAB muhiti eng sodda va ayni paytda samarali dasturlar va imkoniyatlarni beradi.

Foydalanuvchi MATLAB tizimi bilan, boshqa har qanday matematik tizim singari, klaviatura va sichqoncha yordamida aloqa oʻrnatadi. Operatsion dasturlari boʻlgan tegishli belgilarni kiritish va tugmachalarni bosish orqali foydalanuvchi maʼlumotlarni kiritadi, funksiyalar va buyruqlarga murojaat qiladi va yechim oladi.

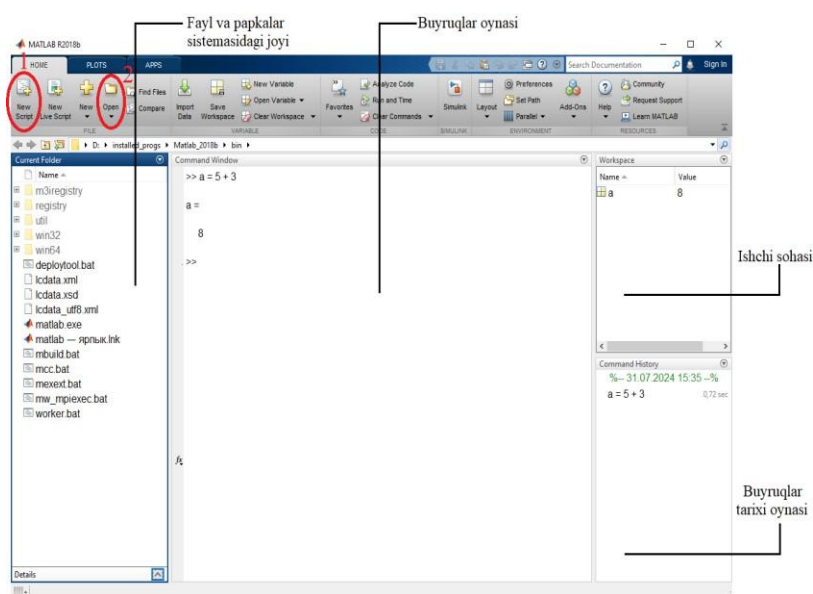
Keng foydalanuvchi interfeysi koʻplab operatsiyalarni oʻz ichiga oladi va koʻp sonli funksiyalar, buyruqlar va tugmachalarni bilishni (aniqrogʻi yodlashni) talab qiladi. Bularga, xususan: sistemaning asosiy menyusi; instrumentlar panelidagi tugmalar; tizim oynalari; fayl muharriri; ilovalar bilan aloqa tuzish; grafik tizimi; maʼlumotlar tizimi va boshqalar. (Bu qoʻllanmada sistema va tizim soʻlari sinonimlar boʻlib, bir biriga teng).

Faqat masala va vazifalarni yechish jarayonidagina bularning barchasini oʻrganib, faol foydalanish koʻnikmasini hosil qilish mumkin. MATLAB tizim bilan ishlashning boshida interfeys elementlarining hammasini toʻliq oʻrganish mantiqqa ega emas. Ushbu qoʻllanmada sistemaning faqat dastlabki asosiy oynalari, menyu va instrumentlar paneli qisqacha tushuntirilgan.

MATLAB bilan ishlashni boshlaymiz. Odatda bu tizimni ishga tushirish uchun kompyuterning Ish Stolida joylashgan belgiga sichqonchaning chap tugmasini ikki marta bosamiz. Kompyuterning ichki imkoniyatlariga qarab, tez orada 2-rasmda ko'rsatilgan MATLAB interfeysi yuklanadi.

Foydalanuvchi tizim bilan maxsus oynalar orqali aloqa qiladi. Ularni qisqacha ta'riflaymiz.

1-Rasm. MATLAB sistemasining asosiy oynasi va sohalari



Buyruqlar oynasi (Command Window). Buyruqlar oynasi (1-rasm) foydalanuvchi uchun eng muhim. Shu oyna orqali matematik ifodalar kiritiladi hamda sistema yubormoqchi bo'lgan ma'lumotlar aks etadi. Dastur ishga tushirilgandan so'ng foydalanuvchi darhol u bilan ishlashi mumkin bo'ladi. Matematik ifodalar buyruqlar satrida taklif etuvchi `>>` belgisidan keyin yoziladi.

Kiritish satrida quyidagi ifodani kiritamiz (kiritish satrida yozilishi kerak bo'lgan misollar asosiy matndan alohida shifr bilan ajratilgan)

```
>> x=2+3
```

Amalni bajarish uchun Enter tugmani bosing. Natijani 1-rasmda ko'rish mumkin. Agar biz, masalan, raqamlardan birini o'zgartirmoqchi bo'lsak, buni qila olmaymiz. Kursorni istalgan qatorga qo'yish orqali avval kiritilgan buyruqni tahrirlashning iloji yo'qligi MATLAB tizimining xususiyatlaridan biridir. Avval kiritilgan buyruqni

taxrirlash uchun kursorni kiritish satriga olib kelib $\langle \uparrow \rangle$ va $\langle \downarrow \rangle$ klavishalaridan foydalanamiz. Bu tugmalar yordamida avval kiritilgan buyruqlar ro'yxatidagi amallarni birma-bir chaqirtirib, kerakligida to'xmas kerak bo'ladi. Buyruqni darhol yoki taxrirlangandan keyin ishga tushirsa bo'ladi (eslatma: har qanaqa buyruqni ijro etish uchun Enter klavishasini bosamiz).

Ushbu oyna asosiy bo'lib, umumay holda, MATLAB sistemasi bilan ishlaganda boshqa oynalar kerak bo'lmasligi ham mumkin. Ammo ularning mavjudligi kompyuter bilan muloqotni oson va qulay qiladi.

2. Ishchi sohasi (Workspace) oynasi. Dastur bajarilishi davomida turli tipdagi o'zgaruvchanlar ishlatiladi. Hosil qilingan o'zgaruvchanlar kompyuter xotirasining maxsus ajratilgan sohasida saqlanadi. Ular o'zidan o'zi yo'q bo'lib ketmaydi – faqat lasturdan chiqqanda yoki maxsus buyruqlar yordamida. Shunda o'zgaruvchanlarni (aniqrog'i qiymatlarini) kiritilayotgan ixtiyoriy matematik ifodada ishlatsa bo'ladi. Ishchi sohasi oynasi foydalanuvchiga ishchi sohasida saqlanayotgan barcha o'zgaruvchanlar ro'yxitini taqdim etadi (1-rasm). Ixtiyoriy o'zgaruvchanni tanlasa, qiymatini ko'rsa yoki uni ustida biron bir boshqa amalni bajarsa bo'ladi. Ko'rsatilgan harakatlar kontekst menyusi orqali amalga oshiriladi. Shunda sichqonchanning o'ng tugmasini o'zgaruvchi nomiga bosish kerak bo'ladi.

3. Current Folder oynasi foydalanuvchining fayllar va papkalar sistemasidagi joyini ko'rsatadi. Buyruqlar oynasidan kiritilgan matematik ifodalardan tashqari foydalanuvchi fayllar bilan ham ishlashi mumkin (ular haqida keyinroq batafsil ma'lumot beramiz). Shuningdek, matematik funksiyalar aslida shu funksiyaning nomi bilan yozilgan fayldir. Bu fayllarda berilgan funksiyani amalga oshiradigan dasturlar yozilgan. Shunday qilib, foydalanuvchi doimo fayllar bilan ish tutadi. Masalan, o'rnatilgan funksiyani ko'rsatganimizda, biz aslida shu funksiyaning dasutri matni yozilgan faylga (kengaytmasiz) murojat qilgan bo'lamiz. Shunda sistema so'ralgan faylni joriy katalogda yoki murojat etish yo'lida qidiradi.

4. Buyruqlar tarixi (Command History) oynasi. Buyruqlar oynasining kiritish satrida yozilgan barcha buyruqlar avtomatik ravishda ro'yxatga kiritiladi va u buyruqlar tarixi oynasida ko'rsatiladi. Bu ro'yxat nimaga kerak bo'lishi mumkin?

Ancha avval bajarilgan buyruqga murojaat qilish kerak bo'lib qolsa, uni aynan buyruqlar tarixi oynasidan topsa bo'ladi va unga sichqonchaning chap tugmasini ikki marta bosib, buyruq qayta ishga tushiriladi.

Buyruqlar oynasida kiritish satrida buyruqlarning kerakli ketma-ketligini bajarsak, shunga mos ketma-ketlik buyruqlar tarixi oynasida ko'rsatiladi. Bir nechta amallar yordamida buyruqlar ketma-ketligi dasturga aylanishi mumkin. Ushbu oynadagi ma'lumotlar MATLAB sistemasidan chiqib ketsak ham saqlanib boradi. Uni faqat menyu orqali tozalasa bo'ladi.

Xuddi shunga o'xshash amallarni Spyder muhitida bajarish mumkin.

Spyder (Scientific PYthon Development EnviRonment) — bu **Python dasturlash muhitlaridan biri** bo'lib, ayniqsa ilmiy hisob-kitoblar, ma'lumotlar tahlili va muhandislik sohalari uchun juda qulay vosita hisoblanadi. U **MATLAB** uslubidagi interfeysga ega bo'lib, ilmiy dasturchilar va tadqiqotchilar uchun qulay muhit yaratadi.

Spyder-ning asosiy xususiyatlari

Interaktiv konsol – Jupyter Kernel bilan bog'langan bo'lib, kodni qatorma-qator yoki blokma-blok bajarish imkonini beradi.

O'zgaruvchilar menejeri (Variable Explorer) – Matritsa, massiv va boshqa o'zgaruvchilarni vizual ravishda ko'rish va tahrirlash mumkin (MATLAB-ning "Workspace" ga o'xshash).

Matn muharriri (Editor) – Pythonda kod yozish uchun qulay muharrir bo'lib, kodni rangli qilib ko'rsatadi, auto-tugallash funksiyasiga ega va hatolarni aniqlashda yordam beradi.

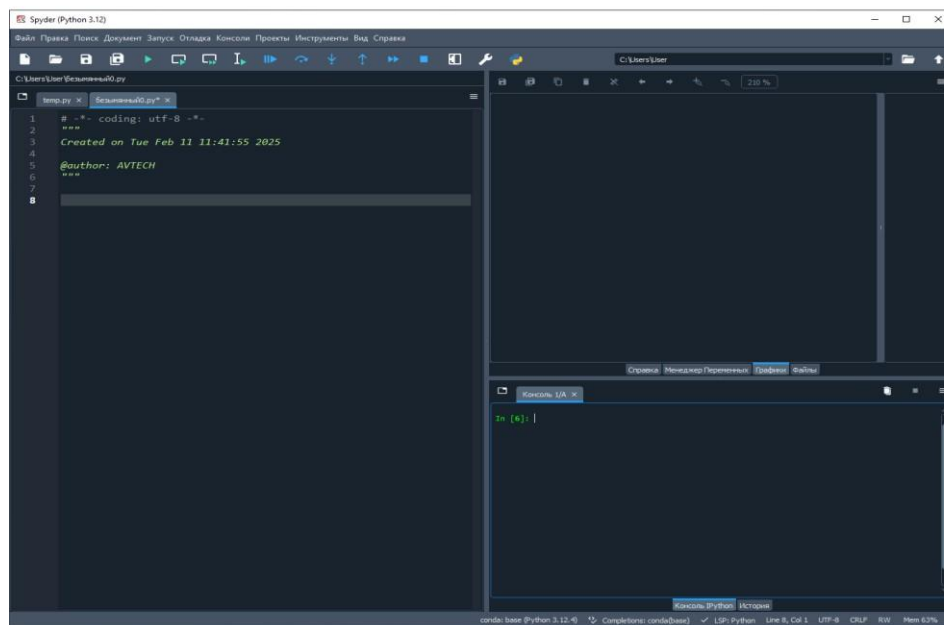
Plot va grafikalar – Matplotlib va Seaborn kabi kutubxonalar bilan yaxshi integratsiyalashgan bo'lib, grafiklarni ko'rsatishda qulay.

Debug vositasi – Koddagi xatolarni topish va tuzatish uchun kuchli debugging funksiyasi mavjud.

To'g'ridan-to'g'ri ma'lumotlarni yuklash va tahlil qilish – CSV, Excel va boshqa formatlardagi ma'lumotlarni yuklab, tahlil qilish mumkin.

2-Rasm. Spyder muhitining asosiy oynasi va sohalari

Matn muharriri (Editor)



Plot va
grafikalar

O'zgaruvchilar menejeri (Konsol)

Endi konsolning satrida matematik operatsiyalarni bajarishimiz mumkin. Uning uchun avvalo arifmetik operatorlarini keltiramiz.

Arifmetik operatorlar. Bu operatorlar sonlar ustida asosiy matematik amallarni bajarish uchun ishlatiladi.

Operator	Tavsifi	Misol	Natija
+	Qo'shish	5 + 3	8
-	Ayirish	10 - 4	6
*	Ko'paytirish	6 * 7	42
/	Bo'lish (haqiqiy)	9 / 2	4.5
//	Bo'lish (butun qismi)	9 // 2	4
%	Qoldiq olish	9 % 2	1
**	Darajaga oshirish	3 ** 2	9

Belgilash (assign) operatorlari. Bu operatorlar o'zgaruvchilarga qiymat berish yoki o'zgaruvchilarning hozirgi qiymatini o'zgartirish uchun ishlatiladi.

Operator	Tavsifi	Misol	Teng natija
=	O'zgaruvchiga qiymat berish	x = 5	x = 5
+=	Qo'shish va berish	x += 3	x = x + 3
-=	Ayirish va berish	x -= 2	x = x - 2
*=	Ko'paytirish va berish	x *= 4	x = x * 4
/=	Bo'lish va berish	x /= 2	x = x / 2
//=	Butun bo'lish va berish	x //= 3	x = x // 3
%=	Qoldiq olish va berish	x %= 3	x = x % 3
**=	Daraja va berish	x **= 2	x = x ** 2

Python-dagi arifmetik operatorlar – bu sonlar ustida arifmetik amallar bajarish uchun ishlatiladigan operatorlardir. Quyida ularning ishlash usuli va misollar berilgan:

Qo'shish (+). Bu operator ikkita sonni qo'shish uchun ishlatiladi.

```
a = 10
b = 5
c = a + b
print(c) # Natija: 15
```

Qo'shish operatori satr (string) birlashtirishda ham ishlaydi

```
s1 = "Assalomu "
s2 = "alaykum"
print(s1 + s2) # Natija: Assalomu alaykum
```

Ayirish (-). Bu operator bir sonni ikkinchisidan ayirish uchun ishlatiladi

```
a = 10
b = 3
c = a - b
print(c) # Natija: 7
```

Agar o'zgaruvchiga manfiy son bersak:

```
x = -5
y = 3
print(x - y) # Natija: -8
```

Ko‘paytirish (*). Bu operator ikki sonni ko‘paytiradi.

```
a = 6
b = 7
c = a * b
print(c) # Natija: 42
```

Satrlarga nisbatan ishlatilsa, takrorlash uchun foydalaniladi:

```
s = "Python "
print(s * 3) # Natija: Python Python Python
```

Bo‘lish (/). Bu operator bo‘lish amalini bajaradi va haqiqiy son (float) qaytaradi.

```
a = 10
b = 4
c = a / b
print(c) # Natija: 2.5
```

Butun bo‘lish (/). Bu operator bo‘lish natijasining butun qismini qaytaradi.

```
a = 10
b = 4
c = a // b
print(c) # Natija: 2
```

Agar manfiy sonlar bilan ishlatilsa:

```
x = -10
y = 3
print(x // y) # Natija: -4
```

(Manfiy sonlarda katta butun songa qarab yaxlitlanadi!)

Qoldiq olish (%). Bu operator bo‘lishning qoldiq qismini qaytaradi.

```
a = 10
b = 4
c = a % b
print(c) # Natija: 2
```

Amaliyotda toq va juft sonlarni tekshirishda ishlatiladi:

```
n = 7
if n % 2 == 0:
    print("Juft son")
else:
    print("Toq son") # Natija: Toq son
```

Darajaga oshirish (**). Bu operator darajaga oshirish uchun ishlatiladi.

```
a = 3
b = 2
c = a ** b
print(c) # Natija: 9 (3^2)
```

Kvadrat ildiz olish uchun (1/2 darajasi) ishlatiladi:

```
x = 16
print(x ** 0.5) # Natija: 4.0
```

Oddiy belgilash operatori (=). Bu operator o'zgaruvchiga qiymat tayinlash uchun ishlatiladi.

```
x = 10 # x ga 10 qiymati berildi
y = 5  # y ga 5 qiymati berildi
print(x, y) # Natija: 10 5
```

Qo'shish va belgilash (+=). Bu operator o'zgaruvchiga berilgan qiymatga yangi qiymatni qo'shib, natijani saqlaydi.

```
x = 10
x += 5 # x = x + 5
print(x) # Natija: 15
```

Ayirish va belgilash (-=). Bu operator o'zgaruvchining qiymatidan berilgan qiymatni ayirib, natijani o'zgaruvchiga saqlaydi.

```
x = 10
x -= 3 # x = x - 3
print(x) # Natija: 7
```

Ko'paytirish va belgilash (*=). Bu operator o'zgaruvchini berilgan qiymatga ko'paytirib, natijani o'zgaruvchiga saqlaydi.

```
x = 5
x *= 3 # x = x * 3
print(x) # Natija: 15
```

Bo'lish va belgilash (/=). Bu operator o'zgaruvchini berilgan qiymatga bo'lib, natijani saqlaydi (**haqiqiy son qaytaradi**).

```
x = 10
x /= 4 # x = x / 4
```

```
print(x) # Natija: 2.5
```

Butun bo'lish va belgilash (`//`). Bu operator butun bo'lishni bajarib, natijani o'zgaruvchiga saqlaydi.

```
x = 10
x //= 3 # x = x // 3
print(x) # Natija: 3
```

Qoldiq olish va belgilash (`%`). Bu operator bo'lish qoldig'ini hisoblab, natijani o'zgaruvchiga saqlaydi.

```
x = 10
x %= 3 # x = x % 3
print(x) # Natija: 1
```

Darajaga oshirish va belgilash (`**`). Bu operator o'zgaruvchini berilgan qiymat darajasiga oshirib, natijani o'zgaruvchiga saqlaydi.

```
x = 4
x **= 3 # x = x ** 3
print(x) # Natija: 64 (4^3)
```

Python-dagi matematik funksiyalar va konstantalar

Python matematik amallar uchun `math` moduli bilan ishlaydi. Bu modul trigonometrik, logarifmik, ildiz chiqarish va boshqa matematik funksiyalarni o'z ichiga oladi.

Matematik konstantalar

Konstanta	Tavsifi	Qiymati
<code>math.pi</code>	Pi soni (π)	3.141592653589793
<code>math.e</code>	Natural logarifm asosi (e)	2.718281828459045
<code>math.tau</code>	Tau ($\tau = 2\pi$)	6.283185307179586
<code>math.inf</code>	Cheksizlik (∞)	Infinity
<code>math.nan</code>	NaN (Not a Number)	NaN

```
import math
print(math.pi) # 3.141592653589793
print(math.e) # 2.718281828459045
print(math.inf) # inf (cheksizlik)
```

Asosiy matematik funksiyalar

Funksiya	Tavsifi	Misol	Natija
math.sqrt(x)	Kvadrat ildiz	math.sqrt(25)	5.0
math.pow(x, y)	Darajaga oshirish	math.pow(2, 3)	8.0
math.exp(x)	e ^x hisoblash	math.exp(2)	7.389
math.log(x)	Natural logarifm (ln x)	math.log(10)	2.302
math.log(x, b)	Logarifm (log _b (x))	math.log(8, 2)	3.0
math.factorial(n)	Faktorial	math.factorial(5)	120
math.gcd(a, b)	Eng katta umumiy bo'luvchi (EKUB)	math.gcd(48, 18)	6

```
import math
print(math.sqrt(16)) # 4.0
print(math.pow(2, 3)) # 8.0
print(math.log(100, 10)) # 2.0
print(math.factorial(5)) # 120
print(math.gcd(24, 36)) # 12
```

Trigonometrik funksiyalar

Funksiya	Tavsifi	Misol	Natija
math.sin(x)	Sinus	math.sin(math.pi/2)	1.0
math.cos(x)	Kosinus	math.cos(0)	1.0
math.tan(x)	Tangens	math.tan(math.pi/4)	1.0
math.asin(x)	Arcsinus	math.asin(1)	$\pi/2$

Funksiya	Tavsifi	Misol	Natija
<code>math.acos(x)</code>	Arccosinus	<code>math.acos(1)</code>	0.0
<code>math.atan(x)</code>	Arctangens	<code>math.atan(1)</code>	$\pi/4$
<code>math.degrees(x)</code>	Radiandan darajaga o'tish	<code>math.degrees(math.pi)</code>	180.0
<code>math.radians(x)</code>	Darajadan radianga o'tish	<code>math.radians(180)</code>	π

```
import math
print(math.sin(math.pi/2)) # 1.0
print(math.cos(0))        # 1.0
print(math.tan(math.pi/4)) # 1.0
print(math.degrees(math.pi)) # 180.0
print(math.radians(90))    # 1.5708
```

Sonlar bilan ishlash

Funksiya	Tavsifi	Misol	Natija
<code>math.ceil(x)</code>	Yuqoriga yaxlitlash	<code>math.ceil(4.2)</code>	5
<code>math.floor(x)</code>	Pastga yaxlitlash	<code>math.floor(4.7)</code>	4
<code>math.trunc(x)</code>	Kasr qismini olib tashlash	<code>math.trunc(4.9)</code>	4
<code>round(x, n)</code>	n xonagacha yaxlitlash	<code>round(3.14159, 2)</code>	3.14

```
import math
print(math.ceil(4.2)) # 5
print(math.floor(4.7)) # 4
print(math.trunc(4.9)) # 4
print(round(3.14159, 2)) # 3.14
```

Tasodifiy sonlar bilan ishlash (random moduli). Python tasodifiy sonlar yaratish uchun random modulidan foydalanadi.

Funksiya	Tavsifi	Misol
random.random()	0 dan 1 gacha tasodifiy son	random.random()
random.randint(a, b)	a dan b gacha butun son	random.randint(1, 10)
random.uniform(a, b)	a dan b gacha haqiqiy son	random.uniform(1, 5)
random.choice(seq)	Ro'yxatdan tasodifiy element olish	random.choice([1, 2, 3])

```
import random
print(random.random())    # 0.2345 (har safar har xil)
print(random.randint(1, 10)) # 7 (tasodifiy)
print(random.uniform(1, 5)) # 3.456 (tasodifiy)
print(random.choice([1, 2, 3, 4])) # 2 (tasodifiy)
```

Nazorat savollari

1. Fizik jarayonlarni modellashtirish qanday maqsadlarda qo'llaniladi?
2. Python dasturlash tilining fizik jarayonlarni modellashtirishda afzalliklari nimalardan iborat?
3. Algoritm tuzishning bosqichlari qanaqa ekan?
4. Fizik modelning ta'rifi qanaqa?
5. Fizika va astronomiya fanlarining rivojlanishida modellashtirishning roli qanaqa?
6. Blok-sxmalarning asosiy elementlarini aytib bering
7. Matematik va trigonometric funksiyaar bilan ishlash uchun kutubxonalarning qaysi biriga murojlat qiish kerak?
8. Python kodlari qaysi kengaytma bilan saqlanadi?
9. Kodni bajarish natijasi qanday bo'ladi?

```
a = 5; b = -3; a = 8;
c = a + b
print(c )
```
10. `print(2 + 3 * 4)` kodi qanday natijani beradi?

2-mavzu: Tarmoqlanuvchi algoritmlar va siklik operatorlar. (2 soat).

Reja:

- 2.1. Tarmoqlanuvchi algoritmlar: if va else shart operatorlari bilan ishlash misollari.
- 2.2. Chiziqli hamda tarmoqli algoritmlar bilan ishlash. Munosabatlar, tanlash va solishtirish operatorlari bilan ishlash.
- 2.3. Sikllar bilan ishlash. Teylor qatorlari asosida funksiyalarning qiymatini hisoblash.
- 2.4. Kodlarni tuzish: algoritmlar, o'zgaruvchanlar, ma'lumotlar turlari.
- 2.5. Dasturlar tuzishning dastlabki qadamlari, chiziqli algoritmlar va oddiy misollar.

Tarmoqlanuvchi algoritmlar

Tushunarliki, tabiiy masalalarni yechganda, sof chiziqli algoritmlar yetarli bo'lmaydi. Masalalarning ko'pchiligini yechganda tanlash, yoxud biron bir shartni tekshirish masalasi paydo bo'ladi. Masalan, oddiy kvadrat tenglamasini yechganimizda diskriminantning manfiy yoki musbat ekanligiga qarab, yechimlar haqida u yoki bu xulosaga kelamiz. Yana bitta misol – do'kondan biron narsani sotib olmoqchi bo'lsak, avval mablag'imiz yetadimi degan savolga javob qidiramiz. Ya'ni xatti-harakatlarimiz doimo paydo bo'ladigan shartlarga bog'liq, xulosa qilish va yechimga kelish esa imkoni bo'lgan yo'llar – tarmoqlarning birortasini tanlash masalasiga taqaladi. Shunda bizga tarmoqlanuvchi algoritmlar yordam beradi (va nafaqat dasturlashda).

Hozir biz munosabatlar operatorlaridan boshlaymiz (5- jadval). Munosabatlar operatorlari ikkita kattalik, o'zgaruvchi, vektor yoki matritsani bir-biri bilan solishtirishda xizmat qiladi.

5- jadval. Munosabatlar operatorlari ($a = 3; b = 4; c = 3;$) # belgi bilan javobi nima bo'lishi kerakligi ko'rsatilgan		
Belgi	Vazifasi	Sintaksisi va misoli
<code>==</code>	Tenglik. Ikkita kattalikning tengligini tekshiradi. Yodda tuting, bu ikkita kattalikni tenglashtirmaydi va o'zgartirmaydi, faqat solishtiradi.	$a = 3; b = 4; c = 3;$ $w = (a == c)$ <code># True</code>

!=	Teng emaslik. Ikkita kattalikning teng emasligi tekshiradi.	$q = (a != c)$ # False	$q = (a != b)$ # True
>	Katta. Chapda a son c sonidan kattami, degan savolga yolg'on (0) degan javob berildi. O'ng tomonda b son a sonidan kattami, degan savolga to'g'ri (1) degan javob berildi.	$n = (a > c)$ # False	$n = (b > a)$ # True
>=	Katta yoki teng. Oldingi misoldek a son c va b sonidan katta yoki tengmi, degan savol qo'yilyapti va mos javoblar olinyapti.	$q = (a >= c)$ # True	$q = (a >= b)$ # False
<	Kichik. Chapda a son c sonidan kichikmi, degan savolga yolg'on (0) degan javob berildi. O'ng tomonda a son b sonidan kichikmi, degan savolga to'g'ri (1) degan javob berildi.	$n = (a < c)$ # False	$n = (a < b)$ # True
<=	Kichik yoki teng. Oldingi misoldek a son c va b sonidan kichik yoki tengmi, degan savol qo'yilyapti va mos javoblar olinyapti.	$n = (a <= c)$ # True	$n = (a <= b)$ # True

Misollarda ko'rganimizdek, munosabatlar operatorlari kattaliklarning yoki bir xil o'chamdagi vektor va matritsalarini elementlar bo'ylab solishtiradi va mantiqiy ifodaning javobi ikkitadan bittasi bo'la oladi: 1 (ha, haiqat) yoki 0 (yo'q, yolg'on).

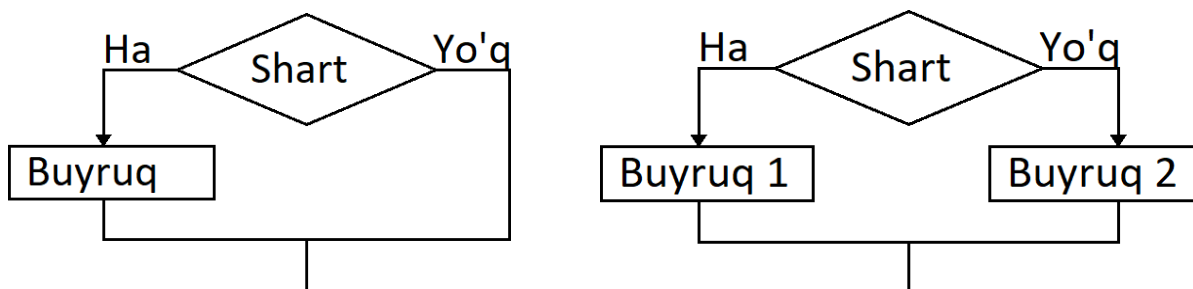
Kattaliklar kompleks sonli bo'lsa, == va ~= operatorlar haqiqiy va mavhum qismlarini alohida solishtirishadi. Faqat bunda alohida import cmath kutubxonasiga murojlat qilishni unutmang.

```

a = 5 + 6i; b = -9 + 3i; c = 5 + 6i; d = 5 + 8i; e = -9 + 5i;
w = (a == b)          w = (a == c)          w = (a != d)          w = (b == d)
# False               # True                 # True                # False

```

Tarmoqlanuvchi algoritmlar, odatda, if va ba'zi hollarda switch nomli shartli operatorlar yordamida amalga oshiriladi. Shart yoki shartlarga qarab buyruqlarning u yoki bu ketma-ketligi oshirilishi kerak bo'lganda tarmoqlanish yuzaga keladi. Tarmoqlarning soniga qarab algoritmlar: a) chala tarmoqli (bitta tarmoq); b) to'liq tarmoqli (ikkita tarmoq); c) ko'p tarmoqli (ikkitadan kop tarmoq) bo'ladi.



4-Rasm. Chala tarmoqli (chapda) va to'liq tarmoqli algoritmlar misoli.

6-Jadval. MATLABda tarmoqlanuvchi algoritmlarni tashkil qilish misollari

Sintatksis	Blok-sxema	Misol
<pre>if <shart> <buyruqlar> end</pre>		# Ikkita a va b sonni solishtirib, # a ning b ga nisbatan holatini # aniqlang a = 1; b = 3; if (a > b): print('a katta b dan'); if (a < b): print('a kichik b dan'); if (a == b): print('a teng b');
	<pre>if <shart> <buyruq1> else <buyruq2> end</pre>	

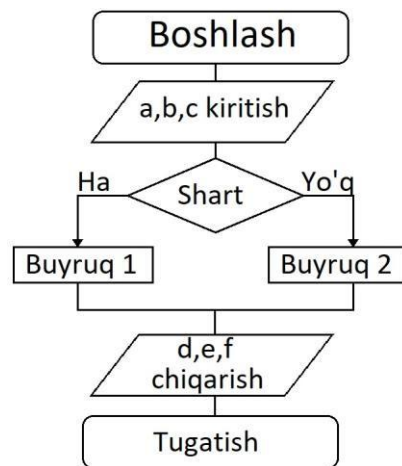
if <shart>

<buyruqlar 1>

else

<buyruqlar 2>

end



% Ikkita a va b sonni solishtirib,
ular teng yoki teng emasligini
aniqlang

a = 1; b = 3;

if (a == b):

print('a teng b ga');

else:

print('a teng mas b ga');

7-Jadval. MATLABda ko'p tarmoqli algortimlarning misollari

if <shart> <buyruq1> elseif <buyruq2> else <buyruq3> end

Sintatksis

if <shart 1>

<buyruqlar 1>

elseif <shart 2>

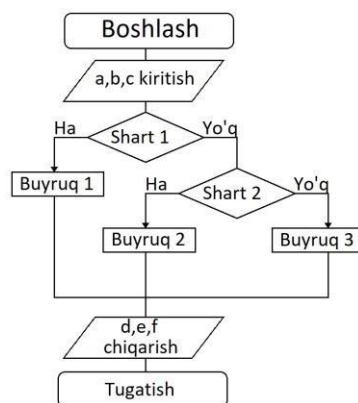
<buyruqlar 2>

else

<buyruqlar 3>

End

Blok-sxema



Misol

% Ikkita a va b

% sonni solishtiring

a = 2; b = 4;

if a > b:

print('a katta b dan');

else:

if (a < b):

print('a kichik b dan');

else:

print('a teng b');

if <shart> <buyruq1> else <buyruq2> end

4-rasmda tarmoqlanuvchi algortimlarning misollari ko'rsatilgan. Shart sifatida ma'lum bir mantiqiy ifoda ko'rsatiladi. Agar shart haqiqat bo'lsa, unda Buyruq bajariladi, aks holda dasturning keyingi operatoriga o'tiladi (chapdagi rasm). Agar shart haqiqat bo'lsa, u holda Buyruq-1, aks holda Buyruq-2 bajariladi (o'ngdagi rasm). MATLABda shartli operatorlarning sintaksisi ko'rinishi 6-Jadvalda ko'rsatilgandek bo'ladi.

Tarmoqlanuvchi algortimlarda ikkitadan ko'p tarmoqni shakllantirish uchun qo'shimcha else, elseif, switch..case operatoridan foydalanamiz. Dasturni tuzishda va

o‘qishda qulay bo‘lishi uchun if ... end juftligini matnda chap tomondan tekislaymiz (7-jadval).

4-Misol. Uchta a , b , c son berilgan. Ular orasida eng katasini toping. Bu masalaga dasturni bir nechta variantda tuzsa bo‘ladi. m deb ular orasida eng kattasini belgilaymiz. 1-yondoshishda avval a va b solishtiramiz; ularning kattasini topib, m deb belgilaymiz; keyin m va c sonlarni solishtirib, ular orasidagi kattasini topamiz. Ikkinchi yondashishda eng kattasi deb $m = a$ deymiz. Keyin uni boshqa ikkita son bilan solishtiramiz.

```
# Arifmetik operatsiyalar
a = 1.2; b = 6.3; c = -9.2;
if (a > b):    m = a
else:         m = b;
if (c > m ):   m = c
print('%4.4f, %4.4f va %4.4f sonlar orasida eng kattasi %4.4f ekan' % (a,b,c,m));
#bu yozuv ikkala yondoshishga tegishli
```

5-Misol. Biron bir tengsizlikning yechimi $(-3; \infty)$ intervalida bo‘lsin. Dasturingiz tasodifiy tanlangan z soni shu oraliqda ekanmi yoki yo‘qmi, aniqlab bersin.

```
# Arifmetik operatsiyalar
z = float(input('Ixtiyiriy sonni kiriting = '));
if (z > -3):
    print('\n Z = %4.4f son (-3; inf) oralig‘ida joylashgan \n' % z);
else:
    print('\n Z = %4.4f son (-3; inf) oralig‘ida joylashmagan \n' % z);
```

Mantiqiy operatsiyalar

Dasturlashtiriladigan masala va vazifalar kamdan-kam hollarda oddiy. Ko‘pgina dasturlarda ma’lum bir talabga erishilgunga qadar bir nechta buyruqlar takrorlanadigan bir qator sikllar va bir nechta harakatlarning qaysi biri bajarilishi kerakligini aniqlaydigan turli xil tekshiruvlardan o‘tish kerak bo‘ladi. Eng sodda misol – biron bir tengsizlikning yechimi aniq belgilangan diapazonda yoki bir nechta

diapazonlarda yotgan bo'lishi mumkin. Shunda sinov nuqtaning tegishlilikini tekshirish uchun bir nechta bosqichlardan o'tish kerak bo'ladi.

Mantiqiy iboralar ikkita haqiqat ma'nosidan birini olishi mumkin — "haqiqat" yoki "yolg'on". Mantiqiy operatsiyalar oddiylardan murakkab mantiqiy ifodalarni ta'riflashga va yechishga xizmat qiladi. O'z navbatida, mantiqiy iboralar odatda dasturni bajarish ketma-ketligini boshqarish shartlari sifatida ishlatiladi.

Matematikada eng sodda amallar – qo'shish va ko'paytirish. Shunga o'xshash operatsiyalar dasturlashda ham ishlatiladi va mantiqiy operatsiyalar deyiladi. Ammo bu yerda qo'shish va ayirish amallari sonlar ustida emas, balki operandlar ustida bajariladi.

Operandlar – har qanaqa bayonot bo'lib, ularning qiymatlari haqiqat (1) yolg'on (1) bo'lishi mumkin. Ushbu qiymatlar ma'lum operatsiyalar qonunlariga bo'ysunib, dasturlashdagi voqealar mantiqini belgilaydi. Qanday operatsiyalar mavjudligini va ular nima uchun kerak ekanligini ko'rib chiqamiz.

Mantiqiy operatsiya – bu operatsiyalar ustida amal bo'lib, yangi mantiqiy kattalikni qaytaradigan operatsiya. Demak, agarda biz ikkita bayonotga asoslanib, yangi bayonotni mantiqiy hosil qilsak, mantiqiy operatsiya'ni bajargan bo'lamiz.

Agarda biron bir gap haqida "haqiqat" yoki "yolg'on" deb aytish mumkin bo'lsa, bu gapni bayonot deb tushunamiz. Bundan tashqari, har qanaqa bayonot yoki "to'g'ri" yoki "yolg'on" bo'lishi kerak. Hech qanaqa bayonot bir vaqtning o'zida ham "to'g'ri" ham "yolg'on" bo'la olmaydi. Bayonotlarning misoli:

- 1) Toshkent – O'zbekiston poytaxti;
- 2) 27 bu oddiy son;
- 3) $3 > 5$.

1)- va 3) bayonotlar "to'g'ri", 2)- "yolg'on", chunki $27 = 3 * 3 * 3$. Quyidagi gap va ifodalar: a) darsni o'zlashtirish; b) $2 * x > 8$; c) $a * x^2 + b * x + c = 0$; d) Soat necha? Bayonot bo'la olmadi, chunki bular haqida "to'g'ri" yoki "yolg'on" deb ayta olmaymiz.

Bayonotlar yordamida obyektlarning xususiyatlari, ular orasidagi bog'lanishlar aniqlanadi. Agarda bayonot bunday bog'lanishni to'g'ri aks ettirsa, u "to'g'ri", aks holda "yolg'on" bo'ladi. Suv harorati 20 gradus, Yerdan Quyoshgacha masofa 150

mln km, $3 > 5$ kabi bayonotlar aniq obyektning xususiyatini bildiradi (havo, Koinot, sonlar). Ularning har biri “to‘g‘ri” yoki “yolg‘on” bo‘lishi mumkin.

Mantiqiy operatsiyalarda bayonotlarning mazmuni qaralmaydi, buning o‘rniga ularning “to‘g‘ri” yoki “yolg‘on” ekanligi muhim. Shuning uchun bayonotning qiymati, yuqorida aytganimizdek, 1 (to‘g‘ri) yoki 0 (yolg‘on) teng bo‘ladigan oddiy o‘zgaruvchan deb qaraladi. Bu o‘zgaruvchilar kombinatsiyalaridan tashkil topgan murakkab bayonotlar mantiqiy funksiyalar bo‘ladi. Tabiiyki, murakkab mantiqiy funksiyalarning to‘g‘ri yoki yolg‘onligi ushbu murakkab bayonotlarni tashkil qilgan oddiy bayonotlarning to‘g‘ri yoki yolg‘onligiga bog‘liq.

Mantiqiy o‘zgaruvchilarning haqiqiyligi va yo‘g‘onligini ifodalash uchun turli belgilashlar mavjud:

Haqiqat	H	True	T	1
Yolg‘on	Y	False	F	0

Mantiqiy funksiyalardagi oddiy bayonotlar bir-biri bilan asosiy uchta operatsiyalar bilan bog‘lanadi

AND (VA, &) – mantiqiy ko‘paytirish (konyuksiya);

OR (YOKI, |) – mantiqiy qo‘shish (dizyunksiya);

NOT (EMAS, ~) – mantiqiy rad etish (inversiya).

Ularni alohida misollar bilan ko‘rib chiqamiz.

1) mantiqiy ko‘paytirish – konyuksiya lotin tilidagi conjunctio – bog‘lanish so‘zidan olingan. A = “Tashqarida quyosh charaqlayapti”, B = “Tashqarida havo ochiq” degan ikkita oddiy bayonot “AND” ulagichi bilan bir biriga bog‘lanadi va natijada “Tashqarida quyosh charaqlayapti va havo ochiq” degan murakkab bayonotga kelimiz. MATLABda AND operatsiyasi & belgi yordamida amalga oshiriladi.

Konyuksiyadagi haqiqiylik jadvali bunday tasvirlanadi

Murakkab Bayonat	A	B	A&B
Tashqarida Quyosh yoritmayapti va havo bulutli	0	0	0
Tashqarida Quyosh yoritmayapti va havo ochiq	0	1	0
Tashqarida Quyosh charaqlayapti va havo bulutli	1	0	0
Tashqarida quyosh charaqlayapti va havo ochiq	1	1	1

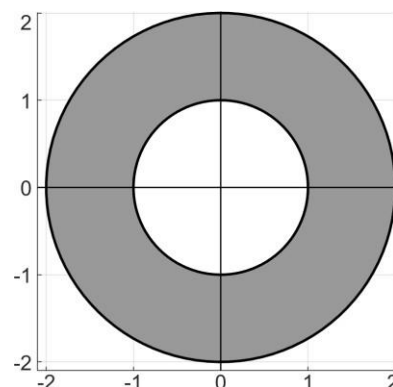
Konyuksiyada tashkil qiluvchi oddiy bayonotlarning ikkalasi ham “to‘g‘ri” bo‘lsagina, mantiqiy funksiya ham ”to‘g‘ri” bo‘ladi, aks hollarda u doimo “yolg‘on” bo‘lib qolaveradi.

6-Misol. Tengsizlikning yechimi $x \in (3.5; 8.2)$ intervalda bo‘lsin. Ixtiyoriy sinov nuqtasi shu intervalga kirishi yoki yo‘qligini aniqlaydigan dasturni tuzing.

```
x = float(input('sinov nuqtaning kattaligini kiriting = '));
a = 3.5; b = 8.2; # intervalning chegaralari belgilandi
if ((x > a) & (x < b)):
    print("\n X = %2.1f son (%2.1f; %2.1f) intervalga kiradi \n' % (x,a,b) );
else:
    print("\n X = %2.1f son (%2.1f; %2.1f) intervalga kirmaydi \n' % (x,a,b) );
```

Mantiqiy shartimiz endi & ulagich bilan bog‘langan ikkita qismdan iborat ($x > a$) va ($x < b$). Sinov nuqtamiz shu intervalda bo‘lishi uchun u bir vaqtning o‘zida 3.5 dan katta va 8.2 dan kichik bo‘lishi shart. Shundagina murakkab bayonot “to‘g‘ri” bo‘ladi.

7-Misol. Sinov nuqta rasmda bo‘yalgan sohaga tegishliligini aniqlang



```
import random as rnd
import math as mt
x = rnd.uniform(-2,2); # Sinov buqtaning X koordinatasi tasodifiy tanlanadi
y = rnd.uniform(-2,2); # Sinov buqtaning Y koordinatasi tasodifiy tanlanadi

R1 = 1; R2 = 2; # Sohaning ichki va tashqi radiuslari
r = mt.sqrt(x*x + y*y); #Sinov nuqtaning aylanalar markazigacha masofa

if (r > R1) & (r < R2):
    print("\n Nuqta = (%2.1f; %2.1f) halqaning ichida \n' % (x,y) );
else:
    print("\n Nuqta = (%2.1f; %2.1f) halqadan tashqarida \n' % (x,y) );
```

Sinov naqtamiz bo‘yalgan sohada bo‘lishi uchun uning markazgacha bo‘lgan masofasi birinchi radiusdan ($R_1 = 1$) katta va ikkinchi radiusdan ($R_2 = 2$) kichik bo‘lishi kerak.

2) mantiqiy qo‘shish – dizyunksiya lotin tilidagi disjunctio – ajratish so‘zidan olingan. $A =$ “Tashqarida quyosh charaqlayapti”, $B =$ “Tashqarida havo bulutli” degan ikkita oddiy bayonot “OR” ulagichi bilan bir-biriga bog‘lanadi va natijada “Tashqarida quyosh charaqlayapti yoki havo bulutli” degan murakkab bayonotga kelamiz. MATLABda OR operatsiyasi | belgi yordamida amalga oshiriladi.

Dizyunksiyadagi haqiqiylik jadvali bunday tasvirlanadi

Murakkab bayonot	A	B	A B
Tashqarida quyosh yoritmayapti yoki havo ochiq	0	0	0
Tashqarida quyosh yoritmayapti yoki havo bulutli	0	1	1
Tashqarida quyosh charaqlayapti yoki havo ochiq	1	0	1
Tashqarida quyosh charaqlayapti yoki havo bulutli	1	1	1

Konyuksiyada tashkil qiluvchi oddiy bayonotlarning ikkalasi ham “yolg‘on” bo‘lsagina, mantiqiy funksiya ham ” yolg‘on” bo‘ladi, aks hollarda u doimo “to‘g‘ri” bo‘lib qolaveradi.

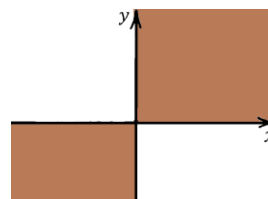
8-Misol. Tengsizlikning yechimi $x \in (-\infty; -2.6] \cup (3.5; \infty)$ intervalda bo‘lsin. Ixtiyoriy sinov nuqtasi shu intervalga kirishi yoki yo‘qligini aniqlaydigan dasturni tuzing.

```
import random as rnd
x = rnd.uniform(-8,8); # Sinov buqtaning X koordinatasi tasodifiy tanlanadi

a = -2.6; b = 3.5; # intervallarning ichki chegaralari belgilandi
if ( (x <= a) or (x > b) ):
    print('\n X = %2.1f son (-Inf;%2.1f) U (%2.1f, +Inf) intervalga kiradi \n'
% (x,a,b) );
else:
    print('\n X = %2.1f son (-Inf;%2.1f) U (%2.1f, +Inf) intervalga kirmaydi
\n' % (x,a,b) );
```

Mantiqiy shartimiz endi | ulagich bian bog‘langan ikkita qismdan iborat ($x < a$) va ($x > b$). Sinov nuqtamiz shu intervalda bo‘lishi uchun u bir vaqtning o‘zida -2.6 dan kichik yoki 3.5 dan katta-kichik bo‘lishi mumkin. Shunda murakkab bayonot “to‘g‘ri” bo‘ladi.

9-Misol. Sinov nuqta rasmda bo‘yalgan soha (ya’ni 1- va 3-choraklar) ga tegishlilikini aniqlang.



```
import random as rnd
```

```
x = rnd.uniform(-2,2); # Sinov buqtaning X koordinatasi tasodifiy tanlanadi
y = rnd.uniform(-2,2); # Sinov buqtaning Y koordinatasi tasodifiy tanlanadi
```

```
if ( (x>0 and y>0) or (x<0 and y<0) ):
```

```
    print('\n Nuqta = (%2.1f; %2.1f) halqaning ichida \n' % (x,y) )
```

```
else:
```

```
    print('\n Nuqta = (%2.1f; %2.1f) halqaning tashqarisida \n' % (x,y) )
```

Sinov naqtamiz bo‘yalgan sohaga bo‘lishi uchun uning ikkala koordinatasi bir vaqtning o‘zida musbat yoki manfiy bo‘lishi kerak.

3) mantiqiy rad etish – inversiya lotin tilidagi inversion– almashtirish, aylantirish so‘zidan olingan. Oddiy tilda EMAS so‘ziga mos keladi. Masalan, $A = 10$ – juft son degan bayonot “haqiqat” qiymatiga ega. Buni rad etish $B = 10$ – toq son bo‘lib, qiymati “yolg‘on” ga teng. Va aksincha, $A = 10$ – toq son degan bayonot “yolg‘on” va uni rad etgan $B = 10$ – juft son bayonoti “haqiqat” ga aylanadi. MATLABda EMAS operatsiyasi $\sim$ belgi yordamida amalga oshiriladi.

Inversiyadagi haqiqiylik jadvali bunday tasvirlanadi

A	$B = \sim A$
1	0
0	1

Agar asl ifoda “to‘g‘ri” bo‘lsa, natija “yolg‘on” bo‘ladi, va aksincha.

Shu uchta mantiqiy operatsiyadan tashqari, mantiqiy ta’qib qilish (implikatsiya), mantiqiy tenglik (ekvivalentlik) kabi boshqa operatsiyalar ham mavjud. Ular haqida batafsilroq bilmoqchi bo‘lsangiz, adabiyotlarga murojaat qilishiz mumkin. Ushbu qo‘llanmadagi ma’lumotlarni o‘zlashtirish uchun aytilgan 3 ta operatsiya yetarli deb

o'ylaymiz. Rad etish operatsiyalariga misollarni keyingi paragrafdagi misollar bilan birga beriladi.

Sikllar va siklik operatorlar

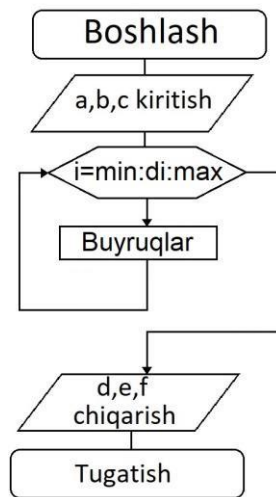
Masalani yechish davomida dasturdagi ma'lum bir buyruqni yoki buyruqlarni (blokini) bir necha marta bajarishingiz kerak bo'lgan vaziyat yuzaga kelishi mumkin. Odatda, operatorlar ketma-ket bajariladi. Birinchidan, funksiyadagi birinchi operator bajariladi, undan keyin ikkinchisi va boshqalar. Agarda ularning har birini alohida yozadigan bo'lsak, juda ko'p joy talab etiladi. Uning ustiga aynan nechi marta takrorlash keraklini oldindn bilmasligimiz ham mumkin.

Dasturlash tillari yanada murakkab ijro yo'llarini yaratishga imkon beradigan turli xil boshqaruv tuzilmalarini taqdim etadi. Siklik operatori bizga buyruq yoki yoki buyruqlar ketma-ketligini bir necha marta bajarishga imkon beradi. 5-rasmda ko'pgina dasturlash tillari uchun siklik operatorining umumiy blok-sxemalari ko'rsatilgan.

Python sikl talablarini bajarish uchun turli xil shakllarni taqdim etadi, shu jumladan for... va while... sikllari. Aynan shular eng ko'p ishlatiladigan operatorlar. Takrorlash soni oldindan ma'lum bo'lganda for sikliklik operatori ishlatiladi. Ma'lum bir shart haqiqiy bo'lgunicha biron bir buyruqlarni bajarish talab etiladigan bo'lsa, while operatorini ishlatamiz. Bu holda aynan nechi marta takrorlash keraklini ma'lum bo'lmasligi ham mumkin. for va while sikllarning shartidan kein ikki nuqta belgisi qo'yiladi : bu sikllarning boshlanishini ko'rsatadi, undan keyin sikl tanasi keladi va uning yozishda kamida 1 probel bilan o'ng tomomda bo'ladi.

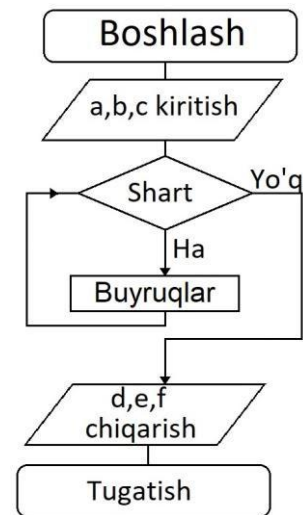
Aytganimizdek, for siklik operatori buyruq yoki buyruqlar majmuasini oldindan belgilangan marta bajaradi. for kalit so'zidan keyin indeks – sikl sanagichi va uning qiymatlari diapazoni ko'rsatiladi. Musbat indekslar uchun uning kattaligi maksimal qiymatidan oshganda siklning bajarilishi to'xtatiladi, manfiylarda esa – teskarisi, indeks ko'rsatilgan chegaradan kamayib ketguncha sikl takrorlanaveradi.

5-Rasm. for...end (chapda) va while...end (o'ngda) ko'rinishdagi sikllar uchun blok-sxemalar ko'rsatilgan.



```

for i in range(1,10):
    buyruq_1;
    buyruq_2;
# 10 siklda ishtirok etmaydi
  
```



```

i = 0;
while(i < 10):
    buyruq_1;
    buyruq_2;
    i=i+1
  
```

9- Misol. Ixtiyoriy butun n uchun uning $n!$ faktorialini toping

```

# Faktorilani hisoblaydigan sikl
# n! topish kerak, bu yerda n – butun musbar son
n = int(input('Faktorial asosini kiriting n = '));
res = 1;
for i in range(1, n+1):
    res = res * i;
print('Natijada %d! = %d \n' % (n,res) )
  
```

Agarda diapazondagi qadam ko'rsatilmasa, u avtomatik ravishda $di = 1$ deb hisoblanadi.

10- Misol. $n = 0$ dan ixtiyoriy chegaragacha bo'lgan sonlarning yig'indisini toping.

```

# n=0 dan ixtiyoriy chegaragacha
# sonlarning yig'indisini toping: n = SUM(0,INF)
n = int(input('Sonlarning yuqori chegarasini kiriting n = '))
res = 0;
for i in range (0, n+1):
    res = res + i;
print('Natija = %d ' % (res) )
  
```

Siklik operator while shunday ishlaydiki, operator tanasidagi buyruqlar ma'lum shartlar to'g'ri bo'lsagina, bajarila boshlanadi va takrorlanadi. Ko'rsatilgan shart yolg'onga aylanganida, bu operator o'z ishini to'xtatadi. Shunda while siklik operatori takrorlanishlar soni oldindan ma'lum bo'lmagan hollarda ishlatiladi.

Bu sikl ishlatilganda oldin qo'yilgan shart tekshiriladi. Agarda u yolg'on bo'lsa, unda sikl boshlanmasdan tugaydi va end kalit so'zidan keyin kelayotgan buyruq bajariladi

11- Misol. Ikkita sonning eng katta umumiy bo'luvchisini topadigan dasturni yozing. Bu masalani yechish uchun Evklid usullariga murojaat qilamiz

% a va b sonlarining eng katta umumiy
bo'luvchisini hisoblash

a = 6; b = 42;

while (a != b):

if (a > b):

a = a - b

else:

b = b - a

#Natijani NOD o'zgaruvchisi bilan
saqlaymiz

NOD = a ;

print(NOD);

% a va b sonlarining eng katta umumiy
bo'luvchisini hisoblash

a = 30; b = 20;

while (a != 0) and (b != 0):

if (a > b):

a = (a%b);

else:

b = (b%a);

Natijani NOD o'zgaruvchisi bilan
saqlaymiz

NOD = a + b;

print(NOD);

12- Misol. Teylor qatoridan foydalanib $1/\sqrt{1+x}$ funksiya qiymatining ($-1 < x \leq 1$) oraliqdagi qiymatini toping va o'rnatilgan funksiyalar beradigan qiymati bilan solishtiring. Hisoblashda aniqlikni $|S_n - S_{n-1}| = \varepsilon = 0.001$ deb oling. Berilgan funksiyaning Teylor qatori

$$\frac{1}{\sqrt{1+x}} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n)!}{2^{2n} (n!)^2} (x)^n$$

import math as mt

```
x = float(input('Argument qiymatini kiriting x = '))
```



```

# Masalada berilgan aniqlik mezoni
epsilon = 0.0001;
# summadagi joriy va oldingi qiymatlari uchun o'zgaruvchilar
ss = 0; ss_1 = 0;
# shu summalarning ayirmasi uchun o'zgaruvchi kiritildi, siklning sharti
# bajarilishi uchun 1-yaqinlashda uning qiymatini sun'iy ravishda ko'tarildi
diff_sum = 1000;
# Formulaga binoan birinchi had n = 0 dan boshlanadi
n = 0;
while (diff_sum > epsilon):
    # Murakkab funksiya bo'lgani uchun surat v maxraj qismlarini alohida
    # hisoblashni tavsiya qilamiz
    surat = mt.pow(-1,n) * mt.factorial(2*n) * mt.pow(x,n);
    maxraj = mt.pow(2,2*n) * mt.pow(mt.factorial(n),2);
    ss = ss + surat / maxraj;
    diff_sum = abs(ss - ss_1);
    ss_1 = ss;
    n = n + 1;

javob = ss;
print('Korsatilgan summaning x=%3.1f nuqtadagi qiymati %3.4f ga teng \n' %
(x,javob) )
# O'rnatilgan funksiya orqali hisoblab ko'ramiz va natijalarni solishtirib ko'ramiz
javob2 = 1/(mt.sqrt(1+x));
print('Masaladagi funksiyaning x=%3.1f nuqtadagi qiymati %3.4f ga teng \n' %
(x,javob2) )

abs_faq = abs(javob - javob2);
print('Ikki natija orasidagi absolyut farqi = %3.12f ga teng \n' % (abs_faq) )

nisb_faq = abs(javob - javob2)/abs(javob);
print('Ikki natija orasidagi nisbiy farqi = %3.12f ga teng \n' % (nisb_faq))

12-Misoldagi kabi masalalarni yechganda nimani topish kerakligiga e'tibor qiling: yig'indinimi yoki ko'paytmanimi? Yig'indi bo'lganda, birinchi had ss = 0, ko'paytma bo'lganda pp = 1 bo'lishini inobatga oling. Aks holda, noto'g'ri javob qaytariladi.

```

```

for i in range(1,11):
    if (i == 3):
        continue
    print(i);
    if (i == 7):
        break

```

for va while sikllarda ularning bajarilishiga ta'sir etadigan operatorlar ham ishlatiladi. Biron bir qo'shimcha shart to'g'ri bo'lib chiqsa, siklni to'xtatish kerak bo'lsa, break operatoridan foydalanamiz. Sikldagi joriy qadamni rad etib, keying qadamga o'tish talab etilsa, continue operatoridan foydalanamiz. pause operatorini ishlatsak, aytilgan shart bajarilganda sikl vaqtincha ishini to'xtatadi, ammo klaviaturadagi ixtiyoriy klavishani bosganimizda, siklning ishi davom etaveradi. Ining ustiga pause (t), deb yozsak, to'xtab turish vaqtini boshqargan bo'lamiz, chunki bu yerda t – sekund birligida berilgan vaqt. Masalan, 1 dan to 10 gacha sonlarni ekranga chiqarilsin, ammo son 3 teng bo'lganda haq o'tkazib yuborilsin, 7 teng bo'lganda umuman to'xtatilsin, degan qo'shimcha shartlar kiritilgan masalaga dastur misol qilib ko'rsatilgan.

Oddiy sikllardan tashqari, ichki sikllar ham bo'lishi mumkin. Buni bitta sikl boshqa sikl ichida ishlayapti deb qarash kerak. Buni 11-misolda ko'rdik, faqat u yerda sikl ichida oddiy mantiqiy tekshirish ketyapti. To'liq vaziyatni quyidagi masalani yechib, 13-misol qilib ko'rsatamiz. Oddiy gap bilan aytganda, bu yerda (a) summalarining ko'paytmasini va (b) ko'paytmalarning yig'indisini topish kerak ekan.

13-Misol. Yig'indining ko'paytmasini va ko'paytmaning yig'indisini toping

a

$$P = \prod_{j=1}^k \frac{(j - j^2)k}{j - 4} \sum_{i=j}^{k+2} \frac{\sqrt[3]{|i - 5|}}{|i - 7|}$$

```
import math as mt
k = int(input('Qatorlarning yuqori chegarasini kiriting = '))
P = 1;      # ko'paytma bo'lgani uchun birinchi had 1 teng
for j in range(1, k): # tashqi sikl boshlanishi
    S = 0;      # Summa bo'lgani uchun birinchi had 0 teng
    for i in range(j, k+3): # Ichki sikl boshlanishi
        surat_1 = mt.pow(abs(i-5),1/3);
        maxraj_1 = abs(i-7);
        # Shu kabi shart bilan nolga aylanadigan maxrajlarni rad etamiz
        if (maxraj_1 == 0):
            continue;
        S = S + surat_1/ maxraj_1;

# Ko'paytma bo'lgani uchun suratni ham tekshirishimiz kerak
if (S == 0):
    continue
```

```

    surat_2 = j - j^2;
    maxraj_2 = j - 4;
    if (surat_2 == 0 or maxraj_2 == 0):
        continue
    P = P * S * k * surat_2 / maxraj_2;
print('Masalaning javobi = %3.4f \n\n' % (P))

```

b

$$W = \sum_{k=1}^n \frac{(-2)^{3k+1}}{4(k-1)x^{3k+1}} \prod_{m=1}^{k+2} \frac{m^3 - 8}{m - 4}$$

```

import math as mt
n = int(input('Qatorlarning yuqori chegarasini kiriting = '))
x = - 1.2; # Buni (-2;2) oraligdatanlasa bo‘ladi
# Summa bo‘lgani uchun birinchi had 0 teng
S = 0;
for k in range(1 , n): # tashqi sikl boshlanishi
    # Ichki sikl boshlanishi
    P = 1; # Ko‘paytma bo‘lgani uchun birinchi had 1 teng
    for m in range(1 , k+3):
        surat_1 = mt.pow(m,3) - 8;
        maxraj_1 = m - 4;
        # Shu kabi shart bilan nolga aylanadigan maxraj va suratni rad etamiz
        if (surat_1 == 0 or maxraj_1 == 0):
            continue;
        P = P * surat_1/ maxraj_1;
    # Summa bo‘lgani uchun maxrajning o‘zini tekshirsak yetarli
    surat_2 = mt.pow(-2,3*k+1);
    maxraj_2 = 4 * (k-1) * mt.pow(x,3*k+1);
    if (maxraj_2 == 0):
        continue
    S = S + P * surat_2 / maxraj_2;
print('Masalaning javobi = %3.4f \n\n' % (S) )

```

Nazorat savollari.

1. Qanday mantiqiy munosabatlar bor?
2. Tarmoqlanuvchi algoritmnining blok-sxamasini ko'rsating.
3. Tarmoqlanuvchi algoritmnining operatorlari qanaqa?
4. Mantiqiy operatsiya – bu qanaqa operatsiya?
5. Mantiqiy ko‘paytirish (konyuksiya) operatorini qanday?
6. Mantiqiy qo‘shish (dizyunksiya) operatorini qanday?
7. Kodni bajarish natijasi qanday bo'ladi?

```
b = 12
if a % 3 == 0:
    print("Yes")
else:
    print("No")
```

8. Sikl nechi marta bajariladi ?

```
for k in range(7,12):
```

9. Siklda continue operatori nima qiladi?

10. Siklda break operatori nima qiladi?

11. Mantiqiy masalaning yechimini ko'rsating

```
a = True; b = True
result = a and b
print(result)
```

12. Mantiqiy masalaning yechimini ko'rsating

```
a = False; b = False
result = a and b
print(result)
```

13. Mantiqiy masalaning yechimini ko'rsating

```
a = True; b = True
result = a or b
print(result)
```

14. Mantiqiy masalaning yechimini ko'rsating

```
a = False; b = True
result = a or b
print(result)
```

3-mavzu: Massivlar bilan ishlash. Grafiklar chizish usullari. (2 soat).

Reja:

3.1. Massivlar bilan ishlash: ularni shakillantirish, elementlari bilan ishlash.

3.2. Tasodidifiy jarayonlar xaqida tushuncha va tasodifiy sonlar bilan ishlash.

3.3. Grafiklar chizish usullari: matplotlib, pyplot bibliotekasi parametrlari, ular yordamida turli shakildagi grafik va gistogrammalarni chizish.

Massivlar

Massiv nima?

Massiv — bu bir xil turdagi ma'lumotlarni (masalan, sonlar, matnlar, obyektlar) ketma-ket saqlash uchun ishlatiladigan ma'lumotlar strukturasi. Massivlarning har bir elementi indeks orqali murojaat qilinadi (odatda 0 dan boshlanadi).

Pythonda massivlarga o'xshash struktura **ro'yxat (list)** hisoblanadi. Pythonning o'zida aniq massiv tushunchasi yo'q, lekin ro'yxatlar massiv vazifasini bajaradi. Bundan tashqari, array moduli yoki NumPy kutubxonasi orqali aniq massivlarni ham ishlatish mumkin.

Massiv — bu bir xil turdagi ma'lumotlarni (masalan, sonlar, matnlar, obyektlar) ketma-ket saqlash uchun ishlatiladigan ma'lumotlar strukturasi. Massivlarning asosiy xususiyati shundaki, ularning barcha elementlari bir xil turga ega bo'ladi (masalan, faqat butun sonlar yoki faqat haqiqiy sonlar). Bu xususiyat massivlarni samarali va tezkor ishlash imkonini beradi.

Massivlarning har bir elementi indeks orqali murojaat qilinadi. Indekslar odatda 0 dan boshlanadi. Masalan, birinchi element indeksi 0, ikkinchi element indeksi 1 va hokazo.

Massivlarning asosiy xususiyatlari:

Bir xil turdagi ma'lumotlar: Massiv elementlari bir xil turdagi bo'lishi kerak (masalan, faqat butun sonlar yoki faqat matnlar).

Ketma-ket joylashgan xotira: Massiv elementlari xotirada ketma-ket joylashgan bo'ladi. Bu xususiyat massivlarga tez kirish imkonini beradi.

Indeks orqali murojaat: Har bir elementga indeks orqali murojaat qilish mumkin.

O'lchami belgilangan: Massivning o'lchami (elementlar soni) odatda oldindan belgilanadi va o'zgartirilmaydi (lekin ba'zi tillarda dinamik massivlar mavjud).

Massivlarning afzalliklari:

Tez kirish: Massiv elementlariga indeks orqali tezda kirish mumkin. Bu operatsiya $O(1)$ vaqtda amalga oshiriladi.

Samaradorlik: Massivlar xotirada ketma-ket joylashganligi sababli, ular bilan ishlash juda samarali.

Oddiylilik: Massivlarni tushunish va ishlatish juda oson.

Massivlarning kamchiliklari:

O'lchami cheklangan: Massivning o'lchami oldindan belgilanadi va uni o'zgartirish qiyin (lekin dinamik massivlar bu muammoni hal qiladi).

Elementlarni qo'shish/o'chirish qiyin: Massivga yangi element qo'shish yoki elementni o'chirish qiyin, chunki bu boshqa elementlarni siljitishni talab qiladi.

Xotira sarfi: Massivning o'lchami katta bo'lsa, u ko'p xotira egallashi mumkin. Massivlarning turlari:

Bir o'lchamli massiv: Oddiy ro'yxat shaklida. Misol uchun: [1, 2, 3, 4, 5].

Ko'p o'lchamli massiv: Matritsa yoki kublar shaklida. Misol uchun, 2D massiv (matritsa):

```
[ [1, 2, 3],  
  [4, 5, 6],  
  [7, 8, 9]  
]
```

Pythonda massivlar (ro'yxatlar) bilan ishlash

Pythonda massivlarga eng yaqin struktura **ro'yxat (list)** hisoblanadi. Ro'yxatlar massivlarning barcha xususiyatlariga ega, lekin ular dinamik va turli turdagi ma'lumotlarni saqlashi mumkin.

```
# Ro'yxat yaratish  
mevalar = ["olma", "banan", "anor", "uzum"]  
  
# Elementga murojaat qilish  
print(mevalar[0]) # "olma"  
  
# Ro'yxat uzunligi  
print(len(mevalar)) # 4  
  
# Ro'yxatga yangi element qo'shish  
mevalar.append("nok")  
print(mevalar) # ["olma", "banan", "anor", "uzum", "nok"]  
  
# Ro'yxatdan elementni o'chirish  
mevalar.remove("banan")  
print(mevalar) # ["olma", "anor", "uzum", "nok"]
```

NumPy massivlari

Agar sizga aniq massivlar kerak bo'lsa (masalan, sonlar massivi), NumPy kutubxonasidan foydalanishingiz mumkin. Bu kutubxona yuqori samaradorlik bilan ishlaydi va katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda qulay.

```
import numpy as np  
  
# NumPy massivi yaratish  
massiv = np.array([1, 2, 3, 4, 5])  
  
# Massiv ustida amallar  
print(massiv * 2) # [2, 4, 6, 8, 10]  
print(massiv + 10) # [11, 12, 13, 14, 15]
```

Massivlarning xotirada joylashishi

Massiv elementlari xotirada ketma-ket joylashgan bo'ladi. Bu xususiyat massivlarga tez kirish imkonini beradi. Misol uchun, agar massivning birinchi elementi 0x1000 manzilda joylashgan bo'lsa, ikkinchi elementi 0x1004 manzilda joylashadi (4 bayt butun son uchun).

Massivlar — bu bir xil turdagi ma'lumotlarni ketma-ket saqlash uchun ishlatiladigan asosiy ma'lumotlar strukturasi. Ular tez kirish, samaradorlik va oddiylilik kabi afzalliklarga ega. Pythonda ro'yxatlar massiv vazifasini bajaradi, lekin aniq massivlar uchun NumPy kabi kutubxonalardan foydalanish mumkin.

Pythonda ro'yxatlar (massivlar) bilan ishlash

1. Ro'yxat yaratish

Ro'yxat kvadrat qavslar [] ichida elementlarni vergul bilan ajratib yoziladi.

```
python
```

```
mevalar = ["olma", "banan", "anor", "uzum"]  
sonlar = [1, 2, 3, 4, 5]  
aralash = [10, "salom", True, 3.14]
```

2. Ro'yxat elementlariga murojaat qilish. Ro'yxat elementlariga indeks orqali murojaat qilish mumkin. Indekslar 0 dan boshlanadi.

```
python
```

```
print(mevalar[0]) # "olma"  
print(sonlar[2]) # 3
```

Agar indeks ro'yxat chegarasidan tashqarida bo'lsa, IndexError xatoligi yuzaga keladi.

3. Ro'yxatga yangi element qo'shish

append() metodi orqali ro'yxat oxiriga element qo'shish:

```
python
```

```
mevalar.append("nok")  
print(mevalar) # ["olma", "banan", "anor", "uzum", "nok"]
```

insert() metodi orqali istalgan joyga element qo'shish:

```
python
```

```
mevalar.insert(1, "gilos")  
print(mevalar) # ["olma", "gilos", "banan", "anor", "uzum", "nok"]
```

4. Ro'yxatdan element o'chirish

remove() metodi orqali qiymat bo'yicha elementni o'chirish:

```
python
```

```
mevalar.remove("banan")  
print(mevalar) # ["olma", "gilos", "anor", "uzum", "nok"]
```

pop() metodi orqali indeks bo'yicha elementni o'chirish:

```
python
```

```
mevalar.pop(2) # 2-indeksdagi "anor" ni o'chiradi  
print(mevalar) # ["olma", "gilos", "uzum", "nok"]
```

5. Ro'yxatni kesib olish (slicing)

Ro'yxatning bir qismini kesib olish uchun [:] sintaksisidan foydalaniladi.

```
python
```

```
print(sonlar[1:3]) # [2, 3] (1-indeksdan 3-indeksgacha, 3 kirmaydi)  
print(sonlar[:3]) # [1, 2, 3] (boshidan 3-indeksgacha)  
print(sonlar[2:]) # [3, 4, 5] (2-indeksdan oxirigacha)
```

6. Ro'yxat uzunligi

Ro'yxat uzunligini len() funksiyasi orqali aniqlash mumkin.

```
python
```

```
print(len(mevalar)) # 4
```

7. Ro'yxatni aylantirish

Ro'yxatni teskari tartibda chiqarish uchun[::-1] dan foydalaniladi.

```
python
```

```
print(sonlar[::-1]) # [5, 4, 3, 2, 1]
```

8. Ro'yxatni saralash

sort() metodi orqali ro'yxatni saralash:

```
python
```

```
sonlar.sort()  
print(sonlar) # [1, 2, 3, 4, 5]
```

Teskari tartibda saralash:

```
python
```

```
sonlar.sort(reverse=True)  
print(sonlar) # [5, 4, 3, 2, 1]
```


9. Ro'yxatni qo'shish

Ikki ro'yxatni + operatori yordamida birlashtirish mumkin.

```
python
```

```
yangi_mevalar = mevalar + ["anjir", "qovun"]  
print(yangi_mevalar) # ["olma", "gilos", "uzum", "nok", "anjir", "qovun"]
```

10. Ro'yxatni takrorlash

Ro'yxat elementlari ustida for tsikli orqali yurish mumkin.

```
python
```

```
for meva in mevalar:  
    print(meva)
```

NumPy massivlari

Agar sizga aniq massivlar kerak bo'lsa, NumPy kutubxonasidan foydalanishingiz mumkin. Bu kutubxona yuqori samaradorlik bilan ishlaydi va katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda qulay.

```
python
```

```
import numpy as np  
  
massiv = np.array([1, 2, 3, 4, 5])  
print(massiv) # [1 2 3 4 5]
```

Grafiklar chizish

Python vektor va matritsalar ko'rinishidagi ma'lumotlarni, hisob-kitob natijalarini grafik ko'rinishda ifodalash va tasvirlash, shuningdek sharhlarni yaratish va shu grafiklarni saqlash uchun keng imkoniyatlarga ega. Ushbu paragrafda astronomiyada qo'llaniladigan ba'zi muhim grafik funksiyalar va ularning imkoniyatlari tasvirlangan, shuningdek, ularni qo'llash misollari keltirilgan. Shu bilan birga, bu paragrafda biz ma'lumotlarni oddiy tekst fayllaridan o'qib olishni va qayta yozishni o'rganib olamiz.

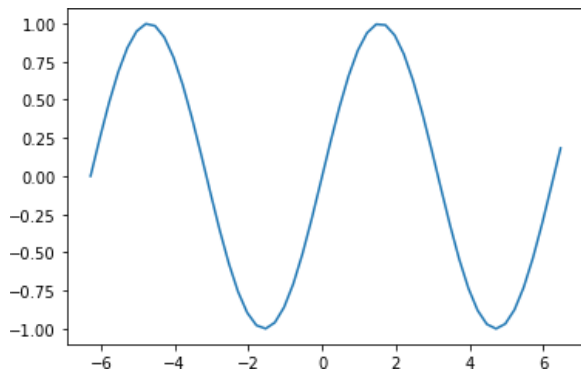
Shunda eng ko'p qo'llaniladigan plot funksiyasidir. Lekin bunday funksiyadan foydalanish uchun matplotlib.pyplot kutubxonasiga murojlat qilish kerak bo'ladi. Uning argumentlari turli bo'lishi mumkin. x, y, t – biron bir kattaliklarning qiymatlari uchun vektor ko'rinishidagi massivlar bo'lsin. Agar grafik funksiyasini plot(y) ko'rinishida bersak, unda y elementlarini indekslariga bog'langan chiziqli grafigini ko'ramiz. Agar bu funksiyani plot(t,y) deb chaqirsak,

unda y ning t ga nisbatan bogʻliqligini koʻrsatadi.

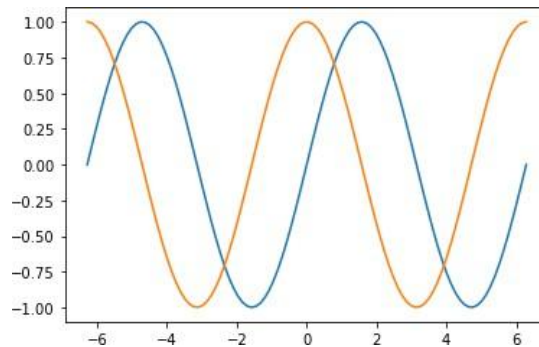
14-Misol. Oddiy trigonometrik funksiyalarning $[-2\pi; 2\pi]$ oraliqdagi grafiklarini koʻramiz.

```
import numpy as np
t = np.linspace(-2* np.pi, 2* np.pi, 100)
# x va y massivni yaratib, bittasiga t ning Sinusini,
#% ikkinchisiga Cosinusini beramiz
x = np.sin(t); y = np.cos(t);
# cosinusning grafigini koʻramiz
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(t,x)
plt.plot(t,y)
```

Natijada **Grafiki** nomli oynada biz soʻragan grafikni koʻramiz (6-rasm).



6-Rasm. `plot(t,y)` bitta rasmda bitta funksiyani chizdi.



7-Rasm. Bitta grafikda bir nechta funksiya koʻrsatilgan.

Bitta grafikda bir nechta funksiya yoki bogʻlanishni koʻrsatsa boʻladi. Buni bir nechta yoʻl bilan amalga oshirsa boʻladi. Ikkalasining natijasi 7-rasmdagi grafik boʻlib chiqadi.

```
plot(t,x, t,y)          plot(t,x)
                        plot(t,y)
```

Koʻrsatilganidek, turli bogʻlanishlarni ketma-ket vergul orqali kiritisa boʻladi (chap tomonda). Ammo bu yoʻl bilan ishlasak, quyida koʻrsatilgan grafiklar parametrlarini boshqarish qiyin boʻlib qoladi – yozuvlar juda uzun boʻladi va xatoliklar kirishi ehtimoli oshadi. Buning oʻrniga oʻng tomonda koʻrsatilgan hold on

operatoridan foydalanamiz. U ketma-ket chiziqlarni bitta rasmda ko'rsatishga imkon beradi. Unga teskari hold off operatori bu rejimni o'chiradi (agarda buni yozmasak, chiziqlar ustma ust tushaveradi).

Bundan tashqari grid on operatori ham qo'shildi. U, kerak bo'lganda, grafikda xira rangdagi to'rni hosil qiladi. Uni olib tashlash kerak bo'lsa grid off deb yoziladi. Bu to'r grafiklarda bormi yoki yo'qligini visual ravishda ko'rib olishga imkon beradi.

Yuqorida ko'rsatilgan misollarda grafiklarning ranglari Spyder tomonidan avtomatik ravishda tanlanadi, chiziqlarning ko'rinishi oddiy tekis o'zgaradigan egri chiziq bilan ko'rsatiladi. Ammo bu yerda qaysi grafik aynan qaysi funksiyaga tegishliligini bir nazardan aniqlab olish oson emas. Bu masalani osonlashtirish uchun grafikning parametrlarini (chiziq va nuqtalarning rangi va shakli, o'qlari va yozuvlarning shrift va hokazolar) boshqarish kerak. Shunda grafiklarni o'qish, tushunib olish ancha qulay bo'ladi. Nimalarni boshqarsa va o'zgartirsa bo'ladi? Avval chiziqlarning shaklini ko'ramiz

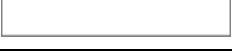
Chiziqning ko'rinishi (Line Style)	Tavsifi	Ko'rinishi
"_"	Uzluksiz chiziq	_____
"--"	Shtrixli chiziq	- - - - -
"."	Punktirli chiziq	
"-.""	Shtrix-punktirli chiziq	- . - . - .

Keyin nuqtalarning shaklini belgilasa bo'ladi.

Nuqtaning belgisi (Marker)	Tavsifi	Nuqtaning ko'rinishi	Nuqtaning belgisi (Marker)	Tavsifi	Nuqtaning ko'rinishi
"o"	Aylana	○	"+"	Plyus belgisi	+
"*"	Yulduzcha	*	"."	Nuqta	•
"x"	Xoch	×	"_"	Gorizontal chiziq	—
" "	Vertikal chiziq		"square"	Kvadrat	□

"diamond"	Romb	◇	"^"	Tepaga qaragan uchburchak	△
"v"	Pastga qaragan uchburchak	▽	">"	O'ngga qaragan uchburchak	▷
"<"	Chapga qaragan uchburchak	◁	"pentagram"	Besh qirrali yulduz	☆
"hexagram"	Olti qirrali yulduz	☆			

Endi chiziq va nuqtalarning ranglarini ham belgilasa bo'ladi.

Rang	Qisqacha belgisi	RGB uchtaligi	Nomi	Ko'rinishi
"red"	"r"	[1 0 0]	Qizil	
"green"	"g"	[0 1 0]	Yasxil	
"blue"	"b"	[0 0 1]	Ko'k	
"cyan"	"c"	[0 1 1]	Moviy	
"magenta"	"m"	[1 0 1]	Binafsha	
"yellow"	"y"	[1 1 0]	Sariq	
"black"	"k"	[0 0 0]	Qora	
"white"	"w"	[1 1 1]	Oq	
"none"	Rang umuman yo'q bo'lgan hollarda belgilanadi. Belgi, nomi, ko'rinishi va boshqalari mavjud emas			

Keyingi masala kelib chiqadi – bu parametrlar qanday kiritiladi? Buning ham bir necha yo'li bor. Bittasida hamma parametrlarni plot funksiyasi ichida qo'shimcha argument sifatida bersa bo'ladi:

```
plot(t,x,'b--d')
hold on
plot(t,y,'r-o')
```

Bu yerda 'b--d' va 'r-o' chiziqlarning rangini, ko'rinishi hamda

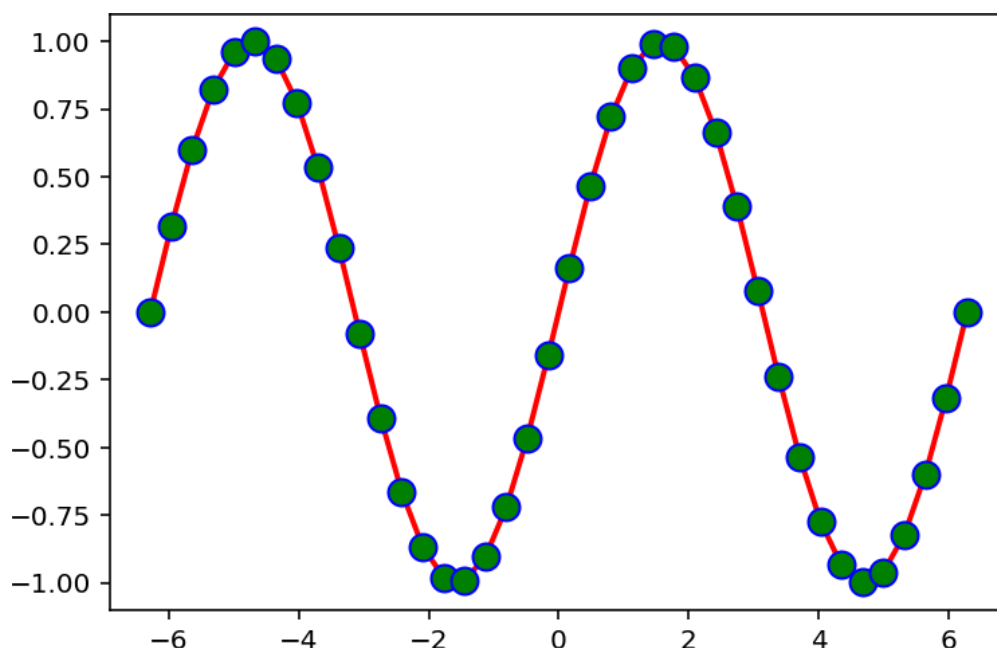
nuqtaning shakli ko'rsatilgan. Aynan shu tartibda bo'lishi shart emas. Lekin grafiklarning argumentlarini shu tartibda beradigan bo'lsa, buyruqlarimiz juda uzun bo'lib ketishi mumkin, chunki chiziq, nuqtalar, yozuvlarning parametrlarini ham o'zgartirish kerak bo'lib qolishi mumkin. Parametrlarni alohida belgilash yo'li bor:

15-Misol. Grafikni chizish

```
import numpy as np
t = np.linspace(-2* np.pi, 2* np.pi, 40)

# x va y massivni yaratib, bittasiga t ning Sinusini,
#% ikkinchisiga Cosinusini beramiz
x = np.sin(t); y = np.cos(t);

import matplotlib.pyplot as plt
line, = plt.plot(t,x) ;
line.set_color('r');    #Chiziqning rangi belgilandi
line.set_linestyle('-');    #Chiziqning ko'rinishi belgilandi
line.set_linewidth(2);    #Chiziqning qalinligi belgilandi
line.set_marker('o');    #Nuqtaning shakli belgilandi
line.set_markersize(10);    #Nuqtaning o'lchami belgilandi
line.set_machedgecolor('b'); #Nuqtaning chetki rangi belgilandi
line.set_markerfacecolor('g'); #Nuqtaning ichki rangi belgilandi
plt.show()
```



Bu bilan biz grafikni ixtiyoriy talab etilgan shaklga keltirishimiz mumkin. Rangga kelsak, uning xilma-xilligi ko'rsatilgan 7 rang bilan chegaralanmaydi. RGB uchtaligi yordamida xohlagan rangni belgilasa bo'ladi. RGB uchtaligi – bu uch elementli qatorli vektordir. Uning elementlari rangning qizil, yashil va ko'k qismlarining intensivliklarini belgilaydi. Intensivlik $[0,1]$ oralig'ida bo'lishi kerak. Shunda rangni, masalan, quyidagicha ham belgilasa bo'ladi: `g.Color = [1 0 0.2]`; `g.MarkerEdgeColor = [0.2 0.1 1]`; `g.MarkerFaceColor = [0.73 1 0.36]`;

Endi grafikning o'qlarini ko'rsatamiz, kerak bo'ladigan yozuvlarni kiritamiz.

16-Misol. Grafik funksiyaning parametrlarini belgilash

```
import numpy as np
t = np.linspace(-2* np.pi, 2* np.pi, 60)
# x va y massivni yaratib, bittasiga t ning Sinusini,
# ikkinchisiga Cosinusini beramiz
x = np.sin(t); y = np.cos(t);
import matplotlib.pyplot as plt
```

```

g, = plt.plot(t,x,label='Sin(t)') ; p, = plt.plot(t,y,label='Sos(t)') ;
#Chiziqning rangi belgilandi
g.set_color((1, 0, 0.2)); p.set_color((0, 0.7, 1));
g.set_linestyle('-'); p.set_linestyle('-') #Chiziqning ko'rinishi belgilandi
g.set_linewidth(2); p.set_linewidth(2) #Chiziqning qalinligi belgilandi
g.set_marker('o'); p.set_marker('s') #Nuqtaning shakli belgilandi
g.set_markersize(7); p.set_markersize(7) #Nuqtaning o'lchami belgilandi
#Nuqtaning chetki rangi belgilandi
g.set_markeredgecolor((0.2, 0.1, 1)); p.set_markeredgecolor('r')
#Nuqtaning ichki rangi belgilandi
g.set_markerfacecolor((0.73, 1, 0.36)); p.set_markerfacecolor('y')

#Chiziqlar yonida izohlar kiritiladi
plt.text(2.85, 0.4, ' sin(t)', fontsize=12)
plt.text(-2.5, 0.4, ' cos(t)', fontsize=12)

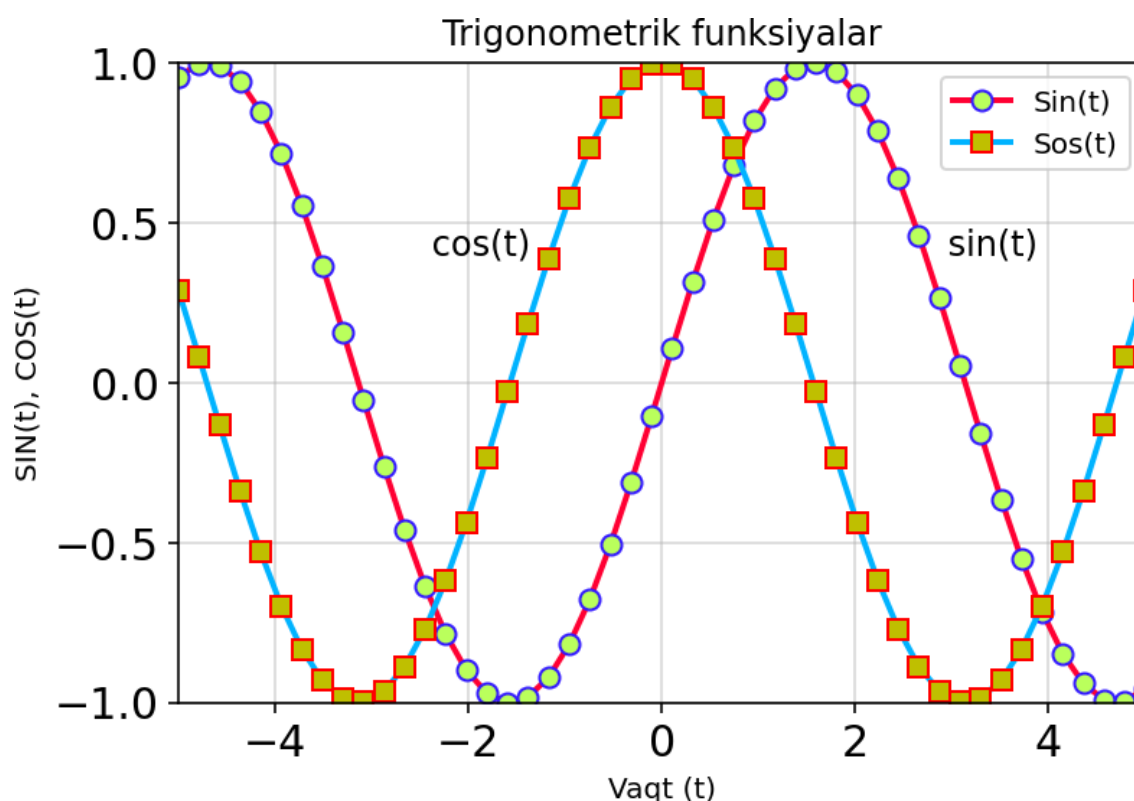
#Chiziqlarning alohoda izohi kiritiladi
plt.legend()
#Grafikda to'r kiritildi
plt.grid(True, alpha=0.5)
#Grafikni tushuntiradigan yozuvlar kiritiladi
plt.title('Trigonometrik funksiyalar');
plt.xlabel('Vaqt (t)');plt.ylabel('SIN(t), COS(t)');
#O'qlarning o'lchamlari belgilanadi
plt.axis((-5, 5, -1, 1));
#O'qlardagi yozuvlarning o'lchami boshqariladi
ax = plt.gca(); ax.tick_params(axis='both', labels=15)

# Grafikni ko'rsatilgan formatda saqlasa bo'ladi
plt.savefig('plot.png', bbox_inches='tight', dpi=600)

```

```
plt.savefig('plot.jpg', bbox_inches='tight', dpi=600) # Grafikni JPEG formatida saqlab beradi
```

```
plt.savefig('plot.pdf', bbox_inches='tight', dpi=600) # Grafikni PDF formatida saqlab beradi
```



`xlabel('Vaqt (t)')` va `ylabel('SIN(t), COS(t)')` funksiyalar yordamida gorizontaal va vertikal o'qlarda yotgan kattaliklar haqida ma'lumot beramiz. `title('Trigonometrik funksiyalar')` deb grafik haqida umumiy ma'lumot beriladi. `legend('sin(t)', 'cos(t)')` – bu funksiyadagi ma'lumotlar har bir chiziq nima ekanligini oydinlashtiradi. `axis([-5 5 -1 1])` – gorizontaal va vertikal o'qlarning quyi va yuqori chegaralarini belgilaydi. Misolni tahlil qilganda boshqacha qiymatlar berib, nima bo'lishini ko'rsangiz bo'ladi. `text(pi,0,' sin(pi)', 'FontSize',18)` funksiyasi yordamida grafiklarga tekst ko'rinishidagi izohlarni kiritisa bo'ladi. Bu yerda `pi,0` – mos ravishda gorizontaal va vertikal o'qlar bo'yicha koordinatalar, `' sin(pi)'` – o'rnatilishi kerak bo'lgan yozuv, `'FontSize',18` – shrift kattaligi. `ax = gca; ax.FontSize = 16` parametrlar yordamida o'qlardagi shriftlar boshqariladi.

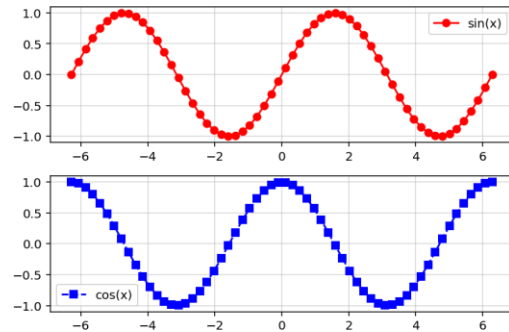
17-Misol. Grafiklarni bitta rasmda joylashtirish

```
import numpy as np
t = np.linspace(-2* np.pi, 2* np.pi, 60)
x = np.sin(t); y = np.cos(t);
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.subplot(2,1,1);
plt.plot(t,x,'r-o', label='sin(x)')
plt.legend();
plt.grid(True, alpha=0.5)
```

```
plt.subplot(2,1,2)
plt.plot(t,y,'b--s', label='cos(x)')
plt.legend()
plt.grid(True, alpha=0.5)
```

```
plt.tight_layout()
plt.show()
```



Endi turli bog‘liqliklarni bitta grafikka emas, balki bitta rasmda joylashgan bo‘lishi kerak degan talab etilsa, `subplot(n,m,p)` komandasidan foydalanamiz (17-Misolga qara). Bu yerda n – satrlar soni, m – ustunlar soni, p – tartib raqami.

Keyinchlik, differensial va harakat tenglamalarni sonli yechganimizda, natijalarni tahlil qilish uchun sinov nuqta yoki jismning harakatini ko‘rishimiz kerak bo‘ladi. Bunda `comet` yoki `addpoints` komandalaridan foydalanamiz.

Ikki o‘lchamli grafiklar kabi uch o‘lchamli grafiklarni ham chizamiz.

19-Misol. Ikki o‘lchamli grafiklar

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D # Импорт для 3D-графиков
```

```
# Создаем данные
t = np.arange(0, 10, 0.1)
x = np.sin(t); y = np.cos(t)
```

```
# Создаем 3D-график
fig = plt.figure() # Создаем фигуру
```

```

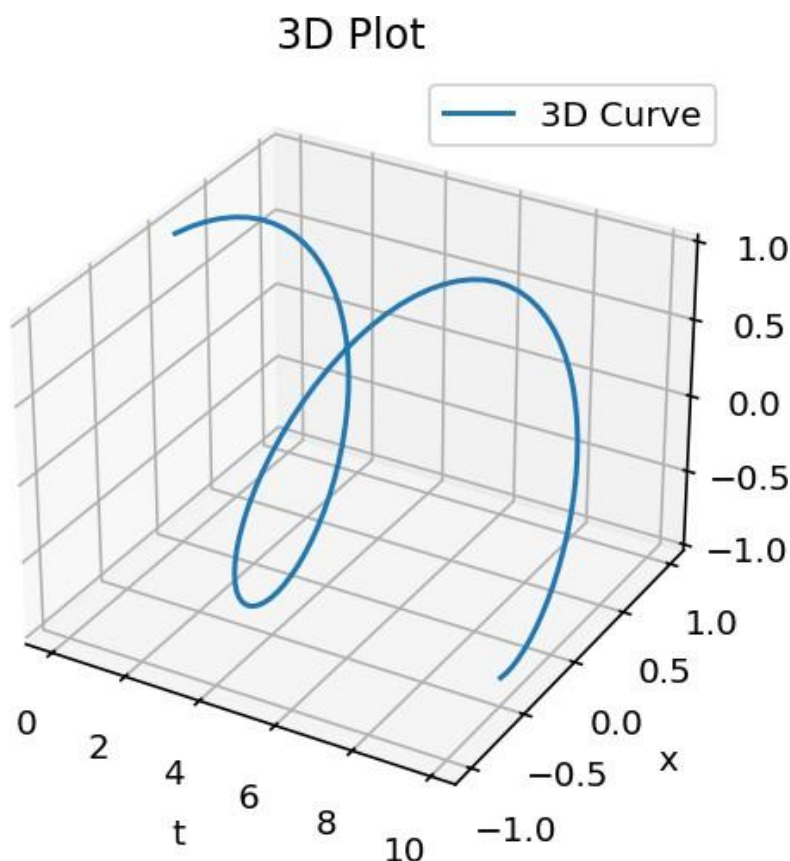
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d') # Добавляем 3D-подграфик

# Строим график
ax.plot3D(t, x, y, label='3D Curve') # Аналог plot3 в MATLAB

# Добавляем подписи осей и заголовок
ax.set_xlabel('t'); ax.set_ylabel('x')
ax.set_zlabel('y'); ax.set_title('3D Plot')

ax.legend()
plt.show()

```



Astronomiyada gistogrammalar ham ko‘p ishlatiladi. Gistogramma bu – biron bir kattalikning qiymatlari bo‘yicha taqsimlanganligi ko‘rsatadigan grafik. Boshqacha qilib aytganda, biron bir kattalikning ehtimolligi zichligidir. Masalan, normal taqsimlangan tasodifiy sonlarning gistogrammasini yarating, degan masala qo‘yildi. Tasodifiy sonlarni generator komandasi yordamida hosil qilamiz, natijasini gistogramma ko‘rinishiga olib kelamiz.

20-Misol. Gistogrammalar uchun misollar

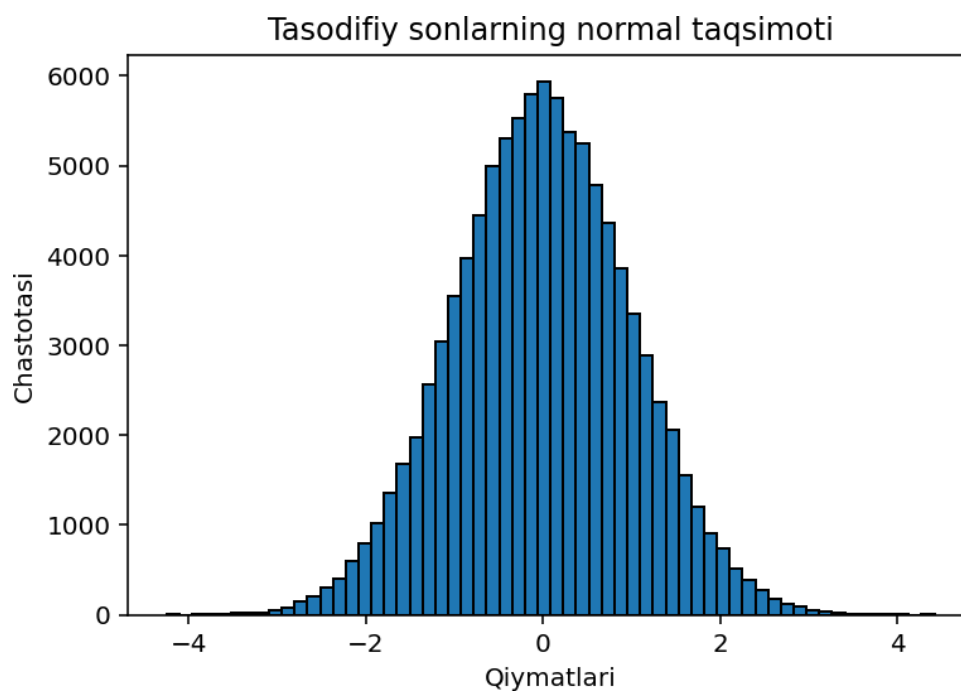
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Tasodifiy sonlarni generatsiyasi
y = np.random.randn(100000)

# Gistogrammani chizish
plt.hist(y, bins=60, edgecolor='black')

# Izohlarni kiritamiz
plt.xlabel('Qiymatlari'); plt.ylabel('Chastotasi')
plt.title('Tasodifiy sonlarning normal taqsimoti')

# Grafikni ko'rsatamiz
plt.show()
```



Nazorat savollari

1. Massivning izohini keltiring. Massivning elementlari qanday chaqiriladi?
2. Pythonda birinchi elementning indeksi nechiga teng?
3. Massivning asosiy xususoyatlarini sanab bering
4. Bitta massivda turli tipdagi elementlar bo'lishi mumkinmi?
5. Qaysi funksiya yordamida massivga yangi elementi qo'shsa bo'ladi?
6. Qaysi funksiya yordamida massivga yangi elementi olib tashlasa bo'ladi?
7. `len()` funksiyasi qanaqa kattalikni beradi?
8. Qaysi funksiya yordamida massivning ixtiyoriy joyiga yangi elementno qo'shsa bo'ladi ?
9. Qaysi funksiya yordamida massivning oxiriga yangi elementno qo'shsa bo'ladi ?
10. `A.insert(n,b)` komandasi nimani amalga oshiradi?
11. `import matplotlib.pyplot` buyrug'i nimani bajaradi?
12. `plt.plot(x, np.sin(x), 'r-o')` komandasi grafik chizadi. Uning rangi, ko'rinishi va nuqtakarning shakli qanaqa bo'ladi?

4- mavzu: Integrallash hamda oddiy differensial tenglamani yechish sonli usullari. (2 soat).

Reja:

- 4.1. Ekspariment ma'lumotlarining statistika tahlili.
- 4.2. Sonli integrallash usullari va algiritmlari: to'g'ri burchaklar, trapetsiyalar, parabolalar (Simpson) usullari va algiritmlari.
- 4.3. Ular yordamida aniq integrallarni hisoblash. Mexanik harakatlarni modelashtirish va ularni visualashtirish usullari.

Integrallarni hisoblash usullari

Integrallash matematikada va fizikada juda muhim hisoblash usuli hisoblanadi. Uning asosiy maqsadi, biror miqdorning o'zgarishini hisoblash yoki biror maydon, hajm, ish, energiya kabi fizik miqdorlarni hisoblashda qo'llaniladi.

Integrallash (integral) matematikada funksiyaning ma'lum bir oraliq bo'yicha yig'indisini hisoblash jarayoni hisoblanadi. U differensiallashning teskarisi sifatida ham talqin qilinadi. Integrallashning asosiy maqsadi, funksiya ostidagi maydonni, hajmni, yoki biror uzluksiz miqdorni hisoblashdir.

Integrallashning rasmiy ta'rifi:

Integrallash, funksiyaning ma'lum bir oraliqda (masalan, a dan b gacha) qiymatlarini yig'ish jarayoni hisoblanadi. Bu jarayonni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\int_a^b f(x) dx$$

Bu yerda:

$f(x)$ – integrallanadigan funksiya,

a va b — integrallash chegaralari (pastki va yuqori chegaralar),

dx – o'zgaruvchining differensial (masalan, x o'zgaruvchisining kichik o'zgarishi).

Integrallashning fizikadagi mohiyati:

Integrallash, asosan, biror miqdorning kichik qismlarini yig'ish orqali umumiy qiymatni topish jarayoni hisoblanadi. Fizikada bu jarayon ko'pincha quyidagi holatlarda qo'llaniladi:

1. Maydon yoki hajmni hisoblash:

- Masalan, biror egri chiziq ostidagi maydonni hisoblashda integrallash qo'llaniladi. Agar sizda $f(x)$ funksiya bo'lsa, uning a dan b gacha bo'lgan integrali shu funksiya ostidagi maydonni beradi:

$$\text{Maydon} = \int_a^b f(x) dx$$

2. Ish va energiya:

- Fizikada ish, kuch va masofa orqali hisoblanadi. Agar kuch $F(x)$ masofaga bog'liq bo'lsa, u holda a dan b gacha bo'lgan masofada bajarilgan ish:

$$\text{Ish} = \int_a^b F(x) dx$$

- Xuddi shu tarzda, energiyani ham integrallash orqali hisoblash mumkin.

3. Tezlik va masofa:

- Agar sizda tezlik $v(t)$ vaqtga bog'liq bo'lsa, u holda t_1 dan t_2 gacha bo'lgan vaqt oralig'ida bosib o'tilgan masofa:

$$Masofa = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

4. Zaryad va tok:

- Elektr zaryadi q va tok $I(t)$ orasidagi bog'lanish:

$$q = \int I(t) dt$$

- Bu yerda tok vaqt bo'yicha integrallanib, zaryadni beradi.

Misol:

Aytaylik, sizda bir jismning tezligi $v(t) = 3t^2 + 2t$ (bu yerda t vaqt) bo'lsin. Siz 0 dan 5 soniyagacha bo'lgan vaqt oralig'ida bosib o'tilgan masofani topmoqchisiz. Buning uchun tezlikni vaqt bo'yicha integrallaysiz:

$$Masofa = \int_0^5 (3t^2 + 2t) dt$$

Bu integralni hisoblab, masofani topishingiz mumkin.

Integrallash fizikada biror miqdorning kichik qismlarini yig'ish orqali umumiy qiymatni topish uchun ishlatiladi. Bu jarayon maydon, ish, energiya, masofa va boshqa ko'plab fizik miqdorlarni hisoblashda qo'llaniladi.

Integral bu matematik tahlilning eng muhim tushunchalaridan biri. Integral egri chiziq ostidagi maydonni topish muammolarini hal qilishda, notekis harakat bilan bosib o'tgan yo'lni hisoblashda, funktsiyaning hosilasi bo'yicha tiklash masalalarida, bir jinsli bo'lmagan jismlarning massalari aniqlash va boshqa masalalarni yechishda keng qo'llaniladi. Soddalashtirilgan holda, integralni cheksiz sonli cheksiz kichik hadlarning yig'indisi sifatida ifodalash mumkin. Sonli usullar sohasida odatda aniq integrallar bilan ish tutiladi:

$$F(x) = \int_a^b f(x) dx$$

Bu yerda $f(x)$ – integral ostidagi funksiya, $[a, b]$ – integrallash chegaralari.

Spyderda sistemasida aniq va noaniq integrallarni yechish uchun turli imkoniyatlar mavjud. Integrallarni sonli usullar bilan hisoblaganda integral ostidagi funktsiyaning iloji boricha soddalashtirish kerak bo'ladi, chunki bu hisob-kitoblarni soddalashtiradi. Qaysi usul bilan ishlashni odatda foydalanuvchining o'zi

tanlaydi. Bu usullarning hammasi taqribiy qiymatlarni berishini esdan chiqarmaslik kerak.

Integrallarni hisoblash uchun qator sonli formulalar mavjud – to‘g‘ri burchaklar, trapetsiyalar, parabolalar (Simpson) usullari. Ularni bo‘yicha hisoblash juda oson – oddiy sikl yordamida amalga oshirsa bo‘ladi. Xuddi differensial tenglamalardagi misollardek, quyidagi misollarni shablon sifatida ishlatas bo‘ladi – qizil rang bilan belgilangan yozuvlarni masalaga moslashtirilsa bo‘ldi.

1. To‘g‘ri burchaklar formulasida integrallash $[a, b]$ diapazoni n ta bo‘lakka bo‘linadi va funksiyaning k -inchi ($k = 1, 2, \dots, n$) tugunlardagi y_k qiymatlarinig yig‘indisi olinadi. Oxirida summa $h = (b - a)/n$ integrallash qadamiga ko‘paytiriladi:

$$\int_a^b f(x) dx = h \sum_{k=1}^n y_k$$

$$\int_1^2 \frac{dt}{t^3} dt$$

$$\int_{0.6}^{\pi/3} \sin x dx$$

```
import numpy as np
import math as mt
# Integrallash diapazoni
a = 1; b = 2;
# Bo‘laklar soni va integrallash qadami
n = 1000; h=(b-a)/n;
# Argumentnig tug‘unlardagi qiymatlari
t = np.linspace(a, b, n)
# Summaning birinchi hadi
S = 0;
for k in range (1,n):
    # Integral ostidagi funksiya
    S = S + 1 / mt.pow(t[k],3);

S = S * h;
print('\n Integral S = %2.4f ga teng \n' % S)
```

```
import numpy as np
import math as mt
# Integrallash diapazoni
a = 0.6; b = mt.pi/3;
# Bo‘laklar soni va integrallash qadami
n=1000; h=(b-a)/n;
# Argumentnig tugunlardagi qiymatlari
y = np.linspace(a, b, n)
# Summaning birinchi hadi
S = 0;
for k in range(1,n):
    # Integral ostidagi funksiya
    S = S + mt.sin(y[k]);
S = S * h;
print('\n Integral S = %2.4f ga teng \n' % S)

# Integral S = 0.3253 ga teng
```

Integral S = 0.3750 ga teng

2. To'g'ri burchaklar formulasida integrallash $[a, b]$ diapazoni n ta bo'lakga bo'linadi va funksiyaning tugunlardagi y_k qiymatlarinig yig'indisi olinadi, faqat birinchi va oxirgi hadlarning yarmi olinadi. Oxirida summa integrallash qadami h ga ko'paytiriladi:

$$\int_a^b f(x) dx = h \left(\frac{y_1 + y_n}{2} + \sum_{k=2}^{n-1} y_k \right)$$

$y_1 = f(a)$ va $y_n = f(b)$ – integral osti funksiyaning integrallash diapazonining chegaralaridagi qiymatlari.

$$\int_1^5 \frac{1}{x} dx$$

```
import numpy as np
import math as mt
```

```
a=1; b=5;
n=1000000; h=(b-a)/n;
y = np.linspace(a, b, n)
S = 0;
for k in range(2,n-1):
    S = S + 1 / y[k];
```

```
S = S + (y[0] + y[n-1]) / 2;
S = S * h;
print('\n Integral S = %2.4f ga teng \n'
      % S)
```

Integral S = 1.6096 ga teng

$$\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$$

```
import numpy as np
import math as mt
```

```
a = 0; b = 1;
n = 10000; h = (b-a) / n;
y = np.linspace(a, b, n)
S = a;
for k in range (1,n-1):
    S = S + 1 / ( 1 + mt.pow(y[k],2) )
```

```
S = S + (y[0] + y[n-1]) / 2;
S = S * h;
print('\n Integral S = %2.4f ga teng \n'
      % S)
```

Integral S = 0.7853 ga teng

3. Simpson formulasida toq indeksli hadlari 4 ko'paytiriladi, juft indeksli hadlar 2 ko'paytiriladi, birinchi va oxirgisi o'zgarmaydi. Hammasi yig'iladi hamda integrallash qadamining uchda biriga ko'paytiriladi:

$$\int_a^b f(x) dx = \frac{h}{3} (y_1 + 2y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 4y_5 + \dots y_n)$$

$$\int_0^3 \sqrt[3]{x} dx$$

```
import numpy as np
import math as mt
a = 0; b = 3;
n = 1000000; h = (b-a) / n;
y = np.linspace(a, b, n)
S1 = 0; S2 = 0;
for k in range(1,n-1,2):
    S1 = S1 + mt.pow(y[k],3/2) * 2;

for k in range (2,n-1,2):
    S2 = S2 + mt.pow(y[k],3/2) * 4;

S = (S1 + S2 + y[0] + y[n-1] ) * h / 3;
print('\n Integral S = %2.4f ga teng \n'
% S)

# Integral S = 6.2354 ga teng
```

$$\int_0^{\pi/6} \sqrt{\tan x} dx$$

```
import numpy as np
import math as mt
a = 0; b = mt.pi/6;
n = 10000; h = (b-a) / n;
y = np.linspace(a, b, n)
S1 = 0; S2 = 0;
for k in range(1,n-1,2):
    S1 = S1 + mt.sqrt(mt.tan(y[k-1])) *
2;

for k in range(3,n-1,2):
    S2 = S2 + mt.sqrt(mt.tan(y[k])) * 4;

S = (S1 + S2 + y[0] + y[n-1] ) * h / 3;
print('\n Integral S = %2.4f ga teng \n'
% S)

#Integral S = 0.2578 ga teng
```

Integrallarni hisoblash uchun MATLABda o'rnatilgan operatorlar mavjud. Ular orasida nisbatan oson qo'llaniladigani int funksiyasi. Uni qanday qo'llanilishini ko'rib chiqamiz:

Integral ko'rinishi
$\int_0^{\pi/3} \sin 2x dx$
Yechimi
<pre>import numpy as np from scipy.integrate import simp # Integrallash kerak bo'lgan funktsiyani belgilaymiz def f(x): return np.sin(2*x) # Integrallash diapazonini hamda nuqtalar sonini belgilaymiz</pre>

```

a = 0 # Quyi chegara
b = np.pi/3 # Yuqori chegara
n = 100 # Nuqtalar soni
x = np.linspace(a, b, n) # Nuqtalar bir tekis taqsimlanad
y = f(x) # Funksiyaning bu nuqtalardagi qiymati

```

```

# Integral Simpson usuli bilan hisoblanadi
S = simp(y, x)

```

```

print('\n Integral S = %2.4f ga teng \n' % S)

```

Javobi

Integral S = 0.7500 ga teng

$$\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx$$

```

import numpy as np
from scipy.integrate import quad

# Integrallash kerak bo'lgan funktsiyani ko'rsatamiz
def f(x):
    return np.exp(-x**2)

```

```

# Integralni 0 dan  $+\infty$  gacha hisoblaymiz
S, error = quad(f, 0, np.inf)

```

```

print('\n Integral S = %2.4f ga teng \n' % S)

```

Javobi

Integral S = 0.8862 ga teng

Spyder bilan nafaqat aniq integrallani, balki simvolli amallarni ham bajarsa bo'ladi. Ya'ni integrallarni analitik ko'rinishdagi yechimlarini topish mumkin. Masalan:

$$\int (x^2 + a) dx$$

```

import sympy as sp

# Simvilli o'zgaruvchanlarni belgilaymiz
x = sp.symbols('x')
a = sp.symbols('a') # Doimiy kattalik (parameter)

```

<pre># Funksiyani ko'rsatamiz f = x**2 + a # Noaniq integral hisoblanadi integral = sp.integrate(f, x) print("Noaniq integral :", integral)</pre>
Javobi
Noaniq integral : $a \cdot x + x^3/3$
Integral aniq qo'rinishda bo'lsa $\int (x^2 + a) dx$
Unda yana bir nechta qator qo'shiladi
<pre>import sympy as sp # Simvilli o'zgaruvchanlarni belgilaymiz x = sp.symbols('x') a = sp.symbols('a') # Doimiy kattalik (parameter) # Funksiyani ko'rsatamiz f = x**2 + a # Noaniq integral hisoblanadi integral = sp.integrate(f, x) print("Noaniq integral :", integral) a1 = 0 b1 = 2*sp.pi # Aniq integral hisoblanadi definite_integral = sp.integrate(f, (x, a1, b1)) print("Aniq integral:", definite_integral)</pre>
Javobi
<pre># Noaniq integral : $a \cdot x + x^3/3$ # Aniq integral: $2 \cdot a + 8/3$</pre>

Differensial tenglamalarni yechish

Differensial tenglama – bu mustaqil o'zgaruvchanlar va ushbu

o'zgaruvchanlarning noma'lum funksiyalaridan tashqari, shu noma'lum funksiyalarning hosilalarini ham o'z ichiga olgan tenglamaga aytamiz. Boshqacha qilib aytganda, funksiya $y(t)$, uning argumenti t hamda ushbu funksiyaning $y', y'', \dots, y(n)$ hosilalarini bir-biri bilan ulaydigan tenglama differensial tenglama deyiladi. Umumiy holda differensial tenglamani quyidagi ko'rinishda yozsa bo'ladi:

$$F(t, y', y'', \dots, y(n)) = 0$$

Berilgan ixtiyoriy t nuqtada funkfiysning $y(t)$ qiymatini topish kerak degan masala qo'yiladi

Agarda tenglamada ishtirok etayotgan noma'lum bo'lgan $y = y(t)$ funksiya bitta argunmetga bog'langan bo'lsa, unda differensial tenglama **oddiy differensial tenglama** deyiladi. Agar tenglama bir nechta mustaqil o'zgaruvchilarga nisbatan noma'lum funksiyalarning xususiy hosilalarini o'z ichiga olsa, u holda tenglama **xususiy differensial tenglama** deb ataladi.

Differensial tenglamaga kiritilgan noma'lum funksiya hosilalarining eng yuqori tartibi **differensial tenglamaning tartibi** deyiladi. Birinchi tartibdagi differensial tenglamaning ko'rinishi $F(t, y, y') = 0$. Shunda birinchi tartibdagi tenglama funksiyaning hosilasig nisbatan quyidagicha yoziladi:

$$y' = f(t, y) \Leftrightarrow \frac{dy}{dt} = f(t, y)$$

Ikkinchi tartibdagisi esa $F(t, y, y', y'') = 0$

$$y'' = f(t, y, y') \Leftrightarrow \frac{d^2y}{dt^2} = f(t, y, y').$$

Biz bu yerda faqat oddiy differensial tenglamalarni ko'ramiz. Shu bilan birga, astronomik va fizik jarayonlarning dinamikasini tavsiflashda ushbu jarayonlarni xarakterlovchi barcha kattalilar vaqtga bog'liq bo'lganligi sababli mustaqil

o'zgaruvchini t bilan belgilaymiz.

Fizikadagi ko'plab masalalar differensial tenglamalarni yechishga olib keladi. Buning sababi shundaki, fizik jarayonlarni tavsiflovchi deyarli barcha fizik qonunlar turli funksiyalarga nisbatan differensial tenglamalardir. Ushbu fizik qonunlar ko'plab tajribalarning nazariy umumlashtirilishini ifodalaydi va o'rganilayotgan kattaliklarni umumiy holda ham fazodagi ham vaqt davomidagi o'zgarishini ko'rsatadi. Xususan, Nyutonning ikkinchi qonuni ikkinchi tartibdagi differensial tenglama:

$$m \frac{d^2 r}{dt^2} = F(t, r, v,)$$

Shunda dinamikaning asosiy masalasi dinamikaning asosiy masalasi moddiy nuqtaning F kuchi ta'sirida harakat qonunini $r = r(t)$ aniqlashdir. Bu esa matematik jihatda (25) tenglamaning yechimini bildiradi va shu nuqtaning koordinatalarini vaqtga nisbatan funksiyalarini $x = x(t), y = y(t), z = z(t)$ belgilaydi.

Odatda, (23)-(24) ko'rinishdagi tenglamalar cheksiz sonli yechimlarga ega bo'ladi $y = y(t)$. U ular orasida yagona, aniq, xususiy holdagi bittasini ajratib olish uchun yechimda qo'shimcha talablar qo'yiladi. Ko'p hollarda Koshi masalasi qo'yiladi: differensial tenglamaning $y = y(t)$ yechimlari orasida shunday yechimni topish kerakki, u berilgan argumentda aniq qiymatga ega bo'lishi kerak. Ya'ni $t = t_0$ bo'lganda

$$y(t_0) = y_0$$

tenglik haqiqiy bo'ladi. Shunda (t_0, y_0) – boshlang'ich qiymatlari deyiladi, (26)-shart esa boshlang'ich sharti deyiladi.

Fizika va asrofizikani o'rganish uchun differensial tenglamalarning ahamiyatini hisobga olgan holda amalda uchraydigan differensial tenglamalarning

ayrim turlarini va ularni yechish usullarini aniq misollarda ko‘rib chiqamiz. Ushbu qo‘llanmaning asosiy vazifasi astronomik masalalarni kompyuter yordamida yechishni o‘rgatish bo‘lgani uchun, biz e‘tiborimizni differensial tenglamalarni sonli yechish usulariga qaratamiz.

1. Eyler usuli bilan birinchi tartibdagi differensial tenglamani yechib ko‘ramiz. Avval differensialni analitik ko‘rinishidan diskret ko‘rinishiga olib kelimiz

$$\frac{dy}{dt} \approx \frac{\Delta y}{\Delta t} = f(t, y)$$

$\Delta y = y_1 - y_0$ va $\Delta t = t_1 - t_0 = h$ desak, (27) qayta yoziladi

$$\frac{y_1 - y_0}{h} = f(t_0, y_0)$$

Bu yerda h - hisob-kitob olib boriladigan vaqt o‘qi bo‘yicha qadam, odatda u quyidagicha topiladi: $h = (t - t_0)/n$ (t_0 – boshlang‘ich vaqt, t – chegaraviy vaqt, n – bo‘laklar soni).

(27)-dan 1-qadam uchun formula kelib chiqadi:

$$\begin{cases} y_1 = y_0 + h * f(t_0, y_0) \\ t_1 = t_0 + h \end{cases}$$

Uni umumlashtiradigan bo‘lsak, quyidagiga kelimiz:

$$\begin{cases} y_n = y_{n-1} + h * f(t_{n-1}, y_{n-1}) \\ t_n = t_{n-1} + h \end{cases}$$

Ko‘rib turibmizki, oddiy differensial tenglama chiziqli tenglamalar sistemasi ko‘rinishigacha soddalashtirildi. Bu tenglamalar sistemasi yordamida Koshi masalasini bimalol yechsa bo‘ladi. Agarda tenglama ikkinchi tartibli bo‘lsa, (28) ga

yana bitta had qo‘shiladi:

$$\begin{cases} y'_n = y'_{n-1} + h * f(t_{n-1}, y_{n-1}, y'_{n-1}) \\ y_n = y_{n-1} + h * y'_n \\ t_n = t_{n-1} + h \end{cases}$$

2. Runge-Kutta usuli. Vaqt bo'yicha qadamni belgilaymiz. Uning uchun vaqt bo'yicha berilgan intervalni mayda qadamlarga bo'lamiz. Oldingi misoldek: $\Delta t = h = (t - t_0)/n$, bu yerda t_0 – boshlang'ich shartidagi vaqt, t – chegaraviy vaqt, n – bo'laklar soni.

Birinchi tartibdagi differensial tenglama uchun

$$y' = f(t, y)$$

$$t_k = t_0 + k \cdot h$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

$$y_{k+1} = y_k + (p_1 + 2p_2 + 2p_3 + p_4)/6$$

$$p_1 = f(t_k, y_k) \cdot h$$

$$p_2 = f\left(t_k + \frac{h}{2}, y_k + \frac{p_1}{2}\right) \cdot h$$

$$p_3 = f\left(t_k + \frac{h}{2}, y_k + \frac{p_2}{2}\right) \cdot h$$

$$p_4 = f(t_k + h, y_k + p_3) \cdot h$$

Ikkinchi tartibdagi differensial tenglama uchun

$$y'' = f(t, y, y')$$

$$y = f(t_k) = y_k$$

$$y'_{k+1} = y'_k + \frac{1}{6}(p_1 + 2p_2 + 2p_3 + p_4)$$

$$y_{k+1} = y_k + y'_k * h + \frac{1}{6}(p_1 + p_2 + p_3) * h$$

$$\begin{aligned}
p_1 &= f(t_k, y_k, y'_k)h \\
p_2 &= f\left(t_k + \frac{h}{2}, y_k + y'_k \frac{h}{2}, y'_k + \frac{p_1}{h}\right)h \\
p_3 &= f\left(t_k + \frac{h}{2}, y_k + y'_k \frac{h}{2} + \frac{p_1}{2h}, y'_k + \frac{p_2}{h}\right)h \\
p_4 &= f\left(t_k + h, y_k + y'_k h + \frac{p_1}{2}h, y'_k + \frac{p_3}{h}\right)h
\end{aligned}$$

Differensial tenglamalarni sonli yechish uchun yana qator usullar ishlab chiqilgan. Ammo shu mavzuni fan doirasida tushunib olish uchun yuqorida ko'rsatilganlari yetarlidir. Ularni aniq misollarga qo'llab ko'ramiz:

1) Tenglama $y' = t$, boshlang'ich sharti $y(0) = 0$. Topish kerak $y(1) = ?$ Birinchi navbatda, boshlang'ich shartlarini kiritamiz $y(a) = y$, hisoblash $b = 1$ gacha davom etadi. Eyler usuli bilan javobni topamiz:

```
clear
```

```
% Boshlang'ch shartlarini kiritamiz.
```

```
% Funksiya qiymatlarini massiv ko'rinishida beramiz
```

```
a = 0; y(1) = 1; t(1) = a;
```

```
% Argumentni chegara qiymatini kiritamiz
```

```
b = 1;
```

```
% Qadamlar sonini belgilaymiz
```

```
k = 10;
```

```
% Hisoblash qadamini topamiz
```

```
h = (b-a) / k;
```

```
% For sikli yordamida Eyler usulini qo'llaymiz
```

```
% Y funksiyaning birinchi qadamdagi qiymat ma'lum bo'lgani
```

```
% sababli hisoblashlar n = 2 qadamdan boshlanadi.
```

```
% Qadamlar soni n bo'lsa, tugunlar soni n + 1 bo'ladi
```

```
for n=2:k+1
```

```
    % (28) - formulani kiritamiz
```

```
    y(n) = y(n-1) + h * t(n-1);
```

```

t(n) = t(n-1) + h;
fprintf('y(%3.3f) = %3.3f \n', t(n),y(n));
end
fprintf('Natijada y(%3.5f) = %3.4f \n', t(n),y(n));

```

Bu dasturni ishlatsak, quyidagi natija chiqadi:

```

>> misol_16
y(0.100) = 1.000
y(0.200) = 1.010
y(0.300) = 1.030
y(0.400) = 1.060
y(0.500) = 1.100
y(0.600) = 1.150
y(0.700) = 1.210
y(0.800) = 1.280
y(0.900) = 1.360
y(1.000) = 1.450

```

Natijada $y(1.00000) = 1.4500$

Funksiyaning qiymati $y(1) = 1.45$ bo'ldi. Ammo "Differensial tenglamalar" fanidan bu qiymat $y(1) = 1.50$ bo'lishi kerakligi bilamiz. Bunday farq nimadan paydo bo'ldi? Gap shundaki, sonli usullar xar doim yaqinlashgan natijani beradi va u hisoblash qadamining kattaligiga bog'liq. Shu qadam qancha kichik bo'lsa, natija shuncha aniq bo'lib chiqadi. Berilgan misolda $k = 100$, $k=1000$ deb ko'rsangi, natija xaqiqiy qiymatga yaqinlashib kelaveradi.

$k = 100$; %bo'lsa

Natijada $y(0.00000) = 1.49500$

$k = 1000$; %bo'lsa

Natijada $y(0.00000) = 1.49950$

Boshqa misollarni ko'ramiz. Hosilada t argumentidan boshqa o'zgaruvchilari

ishtirok etishi mumkin: $y' - t = -y$, $y(0) = 1$, $y(1) = ?$. Bunday turdagi tenglamalarni $y' = f(t, y)$ ko'rinishiga keltiramiz $y' = t - y$. Bu yerda $a = 0$, $b = 1$ va boshlang'ich $y = 1$.

```

a = 0;    b = 1;
y(1) = 1; t(1) = a;
k = 1000;
h = (b-a) / k;
for n=2:k+1
    y(n) = y(n-1) + h * (t(n-1)-y(n-1));
    t(n) = t(n-1) + h;
    fprintf('y(%3.4f) = %3.4f \n', t(n),y(n));
end
fprintf('Natijada y(%3.5f) = %3.4f \n', t(n),y(n));

>> misol_16

Natijada y(2.00000) = 0.7354

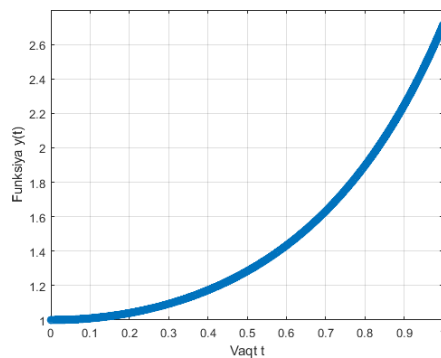
```

Differensial tenglamani sonli yechganda, berilgan hosilani finksiya ko'rinishida ham bersa bo'ladi: $y' = 2xy$, $y(0) = 1$, $y(1) = ?$. Shu bilan birga topmoqchi bo'lgan funksiyamizning vaqt bilan o'zgarishi grafigini ham chizsak bo'ladi.

```

a = 0; b = 1; y(1) = 1; t(1) = a;
k = 10000; h = (b-a) / k;
for n=2:k+1
    y(n) = y(n-1) + h * func_01(t(n-1),y(n-1));
    t(n) = t(n-1) + h;
    fprintf('y(%3.4f) = %3.4f \n', t(n),y(n));
end

```



```

fprintf('Natijada y(%3.5f) = %3.4f \n', t(n),y(n));
plot(t,y,'o-'); grid on; xlabel('Vaqt t'); ylabel('Funksiya y(t)');
function yf = func_01(xx,yy)
    yf = 2*xx*yy;
end

```

Ikkinchi tartibdagi differensial tenglamalarni yechganda, sikda yana bitta had qo'shiladi, xolos. $y'' = xe^{-x}$, $y'(0) = -2$, $y(0) = 3$, $y(1) = ?$

```

a = 0;    b = 1;
t(1) = a;
v(1) = -2; y(1) = 3;

k = 10000; h = (b-a) / k;
for n=2:k+1
    v(n) = v(n-1) + h * func_01(t(n-1));
    y(n) = y(n-1) + h * v(n-1);
    t(n) = t(n-1) + h;
    fprintf('y(%3.4f) = %3.4f \n', t(n),y(n));
end
fprintf('Natijada y(%3.5f) = %3.4f \n', t(n),y(n));

function yf = func_01(xx)
    yf = xx*exp(-xx);
end

```

Differensial tenglamalarni yechganda, ko'rsatilgan misollarda qizil rang bilan belgilangan joylarni berilgan masalaga moslashtirib o'zgartirsangiz yetarlidir.

MATLABda differensial tenglamalarni turli operatorlar yordamida yechsa bo'ladi: ode45, ode23, ode113, ode23s va boshqalar. Ular Runge-Kutta, Eyler, Adams, Rozenbrok usullariga asoslangan. Tenglama $y' = t^2/2 + y$, $y(0) =$

$0, y(2) = ?$ bo'lsa, uni quyidagicha yechsa bo'ladi

```
t_limits = [0 2];  
y_init = 0;  
[t,y] = ode45(@(t,y) t^2 / 2 + y, t_limits, y_init);  
y(length(t))  
plot(t,y,'bo'); grid on;
```

Bu yerda $t^2 / 2 + y$ tenglamaning ko'rinishi, t_limits – vaqt bo'yicha chegaraviy qiymatlari, y_init – funksiyaning boshlang'ich qiymati. Ko'rsatilgan operatorlarni chuqurroq o'rganish uchun maxsus adabiyotlardan foydalanishni tavsiya qilinadi.

Mexanik harakatlarni modellashtirish

Bu paragrafda mexanikada va umuman fizikada uchraydigan harakatlarni modellashtirib, jismlarning fazodagi harakatini ko'rib chiqamiz. Shunda mexanika masalalarida ko'p uchraydigan balandlikdan gorizontol hamda gorizontga burchak ostida otilgan jismlarning harakatlarini misol qilib ko'ramiz.

Modellashtirishda, masalaning shartiga qarab, ba'zi muhim shartlarni inobatga olish kerak bo'ladi: dunday harakatlarni ifodalash uchun ikkita x va y koordinatalari talab etiladi. Harakat shu tekislikda yuz beradi. Havoning qarshiligini inobatga olmaymiz, shuning uchun tortishish kuchidan boshqasi ishtirok etmaydi. Harakat Yer sathiga yaqin bo'lgani uchun tezlanishni erkin tushish tezlanishiga teng $a = g$ deb olsa bo'ladi.

1. Balandlikdan gorizontol otilgan jismning ikkita o'q bo'yicha harakatlanishi tenglamasini quyidagicha yozamiz:

$$\begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = -gt \\ x = v_x t = v_0 t \\ y = y_0 - \frac{gt^2}{2} \end{cases} \quad (33)$$

Bunday harakat uchun boshlang'ich shartlar: $x(0) = 0$ koordinatalar sistemasi boshidan boshlanadi; $y(0) = y_0 = h$ - balandlik; $x'(0) = v_0$; $y'(0) = 0$. Hisoblashlarni jism Yer sathiga yetganda, ya'ni uning joriy balandligi $y = 0$ bo'lganda to'xtatamiz. Shu harakatni aks etadigan dastur, izohlari bilan birga, quyida keltirilgan:

```
clear; close all;
% Jismning boshlang'ich koordinatalari va tezligi
x_start = 0; y_start = 90; v_start = 10;
% Hisoblashni tugatish sharti
y_end = 0;
t = 0; dt = 0.01; % Boshlang'ich vaqt va hisoblash intervali

figure; % Grafik yangi oynada ochilishini ko'rsatamiz

yline(1,'k-','LineWidth',5); % Vertikal chizig'i belgilanadi
xline(1,'b-','LineWidth',5); % Gorizontal chiziq bilan Yer sathini ko'rsatamiz

axis([-60 60 -10 100]); % Grafikning chegaralari belgilanadi
hold on; grid on; % Yangi nuqtalarni qo'shiladi hamda setka kiritildi

xlabel('Yer sathi'); ylabel('Balandlik'); ax = gca; ax.FontSize = 12; % Yozuvlar

y = y_start; % Vertikal o'qi bo'yicha o'zgarishi kiritildi
k=0; % Hisoblash indeksi
```

```

g = 10; % Erkin tushish tezlanishi
m = 1; % Jismning massasini ham kiritsa bo'ladi

% Hisoblashni to'xtash shartini kiritamiz,
% jism Yer sathiga yetganda harakat to'xtaydi
while y >= y_end %shunda hisoblash ham to'xtatiladi
    k = k + 1;
    % har qadamda yangi koordinatlar, tezliklar va vaqt hisoblanadi
    x_new(k) = v_start * t;  y_new(k) = y_start - g * t^2/2 ;  t_new(k) = t;
    vx_new(k) = v_start; vy_new(k) = g*t;
    % Yangi koordinatalarni grafikda ko'rsatiladi
    plot(x_new(k),y_new(k),'o','MarkerSize',6,'MarkerFaceColor','g')

    % Shu siklda jismning tezligi va energiyasini topsa bo'ladi
    V_new(k) = sqrt(vx_new(k)^2 + vy_new(k)^2 );
    P_new(k) = y_new(k) * m * g;  K_new(k) = m * V_new(k)^2 * 0.5;
    E_new(k) = K_new(k) + P_new(k);

    t = t + dt; % Vaqt o'zgardi
    y = y_new(k); % Balandlik belgisi o'zgarishi ko'rsatiladi

    pause(0.05); % Keyingi siklga vaqtni kechikib (sekundda) o'tsa bo'ladi
end
% Natijalar Buyruqlar Oynasida ko'rsatiladi
fprintf('\n T = %2.4f sekund, X = %2.4f metr, Y = %2.4f metr \n', t, x_new(k),
y_new(k));
% Tushish vaqtni grafikda ko'rsatsa bo'ladi
text(-40,60, 'T = ' + string(t) + ' sek','FontSize', 15)

```

Asosiy harakatlanishdan tashqari, harakatni tavsiflovchi boshqa kattaliklarning o'zgarishlarini ham ko'rsa bo'ladi. Buning uchun grafiklarga yangi oyna ochib, istalgan kattaliklarni tahlil qilish mumkin. Masalan:

figure

subplot(2,2,1)

plot(t_new, y_new, 'o', 'MarkerSize', 6)

grid on

xlabel('Vaqt'); ylabel('Balandlik');

ax = gca; ax.FontSize = 10;

subplot(2,2,3)

plot(t_new, K_new, 'o', 'MarkerSize', 6)

grid on

xlabel('Vaqt'); ylabel('Kinetik
enelgiya');

ax = gca; ax.FontSize = 10;

subplot(2,2,2)

plot(t_new, P_new, 'o', 'MarkerSize', 6)

grid on

xlabel('Vaqt'); ylabel('Potensial
enelgiya');

ax = gca; ax.FontSize = 10;

subplot(2,2,4)

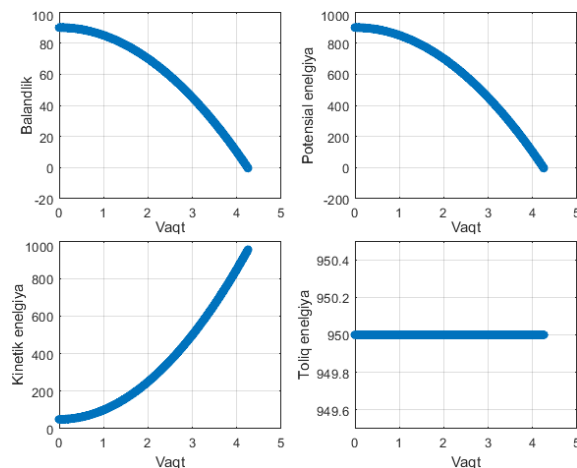
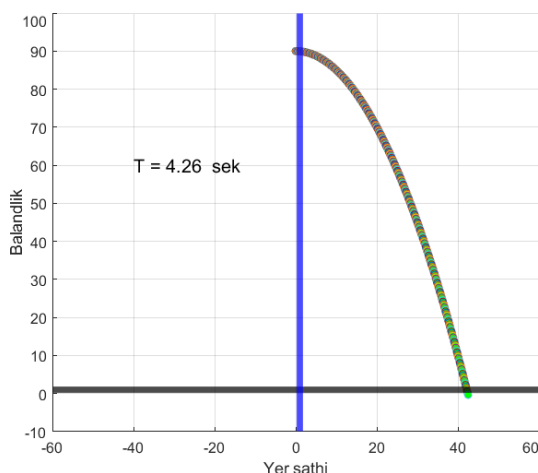
ylim([E_new(k) - 0.5 E_new(k) + 0.5])

plot(t_new, E_new, 'o', 'MarkerSize', 6)

grid on

xlabel('Vaqt'); ylabel('Toliq
enelgiya');

ax = gca; ax.FontSize = 10;



Natijada ikkita rasm paydo bo'lib, u yerda ko'rsatilgan grafiklar chiziladi.

2. Gorizontga burchak ostida otilgan jismning harakati tenglamasini

quyidagicha yozamiz:

$$\begin{aligned} v_x &= v_0 \cos \alpha \\ \{ v_y &= v_0 \sin \alpha - gt \\ x &= v_x t = v_0 t \cos \alpha \\ \{ y &= v_y t - \frac{gt^2}{2} = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} \end{aligned} \quad (34)$$

Bunday harakat uchun boshlang'ich shartlar: $x(0) = y(0) = 0$ koordinatalar sistemasi boshidan boshlanadi; $x'(0) = v_0 \cos \alpha$; $y'(0) = v_0 \sin \alpha$. Hisoblashlarni jism Yer sathiga qayta yetganda, ya'ni uning joriy balandligi ikkinchi marta $y = 0$ bo'lganda to'xtatiladi:

```
clear; close all;
x_start = 0; y_start = 1; % Jismning boshlang'ich vaziyatlari belgilanadi

v_start = 45; alpha = 30; % Jismning boshlang'ich tezligi va burchagi
y_end = -0.01; % Hisoblashni tugatish sharti

t = 0; dt = 0.01; % Boshlang'ich vaqt va hisoblash intervali

figure ; % Grafik yangi oynada ochiladi
yline(1,'k-', 'LineWidth',5); xline(1,'b-', 'LineWidth',5);
axis([-100 100 -10 50]); % Grafikning chegaralari belgilanadi
hold on; grid on;
xlabel('Yer sathi'); ylabel('Balandlik');
ax = gca; ax.FontSize = 12;

y = y_start; k=0; % Hisoblash indeksi
g = 10; m = 1; % Erkin tushish tezlanishi va jismning massasini ham kiritisa
```

bo‘ladi

```

while y >= y_end
    k = k + 1;
    % Har qadamda yangi koordinatlar va vaqt hisoblanadi
    vx_new(k) = v_start * cosd(alpha);    vy_new(k) = v_start * sind(alpha) - g * t;
    v_new(k) = sqrt(vx_new(k)^2 + vy_new(k)^2);
    x_new(k) = vx_new(k) * t;    y_new(k) = vy_new(k) * t;
    t_new(k) = t;
    plot(x_new(k),y_new(k),'o','MarkerSize',6,'MarkerFaceColor','g')

    P_new(k) = y_new(k) * m * g;    K_new(k) = m * v_new(k)^2 * 0.5;
    E_new(k) = K_new(k) + P_new(k);

    t = t + dt; % Vaqt o'zgardi
    y = y_new(k); % Balandlik belgisi o'zgarishini ko'rsatdik

    pause(0.02);
end
fprintf('\n T = %2.4f sekund, X = %2.4f metr, Y = %2.4f metr \n', t, x_new(k),
y_new(k));

```

Yuqoridagi misolga o'xshab, bu yerda ham grafiklarda boshqa istalgan kattalikning o'zgarishini ko'rsa bo'ladi. Buning uchun qo'shimcha buyruqlarni kiritish kerak.

Nazorat savollari

1. Fizika va astronomiyada integrallashning mohiyati qanaqa?
2. Integrallash ta'rifini keltiring
3. Integrallashning fizik ma'nosi qanaqa?

4. Sonli integrallashning qanaqa usullari bor?
5. Integrallash va differensial tenglamani yechishda aniqlik qaysi kattalikga bog'liq?
6. Simpson usulini qo'llash kerak bo'lsa, qaysi kutubxonaga murojaat qilinadi?
7. Cheksizlikni qaday belgilasa bo'ladi?
8. Oddiy differensial tenglamaning tartibi nima bilan belgilanadi?
9. Differensial tenglamalarni sonli yechish usullarining qaysilarin bilasiz?
10. Fizik jarayonlarga tegishli differensial tenglamalarning qanday misollari bor?

IV. AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot: Dasturiy ta'minot: Spyder/MatlabWork vositalari va tillari. (2 soat).

Dasturiy ta'minot: Spyder/MatlabWork vositalari va tillari. Ularni kompyuterda o'rnatish yo'llari: Anaconda, Python for data science. Python redaktorlarini (Spyder, PyCharm, VS Code) o'rnatish. Pythonda online kompilyatorlari yordamida kodlarni tuzish.

Bu yerda oddiy matematik va fizik masalalarni yechish kerak bo'ladi. O'zini tekshirish uchun qavslarda yechimlar ham berilgan. Masalani yechish uchun biron bir formula kerak bo'lib qolsa, uni o'zingiz topishiz kerak bo'ladi.

1	a va b nomli ikkita haqiqiy son berilgan. Ularning yig'indisi, ayirmasi, ko'paytmasi hamda nisbatni toping.
2	$\frac{ a - b }{1 + ab }$ hisoblang. ($a = 5$, $b = -9$ javob = -0.0870 ; $a = 0.5$, $b = -0.9$ javob = -0.2759)
3	Kubning tomoni berilgan. Uning hajmini va tomonlarining yuzini toping ($a = 5$, javob: hajm = 125, tomonlar yuzasi = 150)
4	Toshning h metr balandlikdan tushish vaqtini toping. ($g=10$, $h = 10$ bo'lsa $t = 1.41$; $h = 500$ bo'lsa $t = 10$)
5	$a = \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt[3]{y}}{1 + \frac{x^2}{3}}$ ($x = 3$, $y = -5$, $a = -0.0739$; $x = -1.3$, $y = 0.45$, $a = 0.4799$)
6	$b = x(\arctan z + e^{-(x+1)})$ ($x = 2$, $z = 0.4$, $b = 0.8606$; $x = 0.2$, $z = -0.4$, $b = -0.0159$)

7	$a = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2 y - \tan z }$ ($x = 2$, $y = 0.4$, $z = 0.1$, $a = 1.6141$; $x = -0.6$, $y = 1.2$, $z = -0.2$, $a = 2.8050$)
8	$b = 1 + y - x + \frac{(y - x)^2}{2} + \frac{(y - x)^3}{3}$ ($x = 0.2$, $y = -1.2$, $b = 2.4653$; $x = -1.2$, $y = 0.2$, $b = 4.2947$)
9	$a = (1 + y) \frac{x + y/(x^2 + 4)}{e^{-x-2} + 1/(x^2 + 4)}$ ($x = -1.2$, $y = 0.2$, $a = -2.2047$; $x = 0.2$, $y = -1.2$, $a = 0.0542$)

10	$b = \frac{1 + \cos(y - 2)}{x^2/3 + \cos z}$ (x = -1.2, y = 0.2, z = 1.1, b = 0.8278; x = 1.2, y = 2.2, z = -0.1, b = 1.3424)
11	$a = y + \frac{x}{y^2 + \left \frac{x^2}{y+2} \right }$ (x = 1.2, y = 2.2, a = 2.4315; x = -0.2, y = 0.2, a = -3.2375)
12	$b = (1 + \tan^2 z/2)$ (z = 1.2, b = 4.3080; z = 2.2; b = 1.9437; z = -0.2; b = 1.0205)
13	$a = \frac{2 \cos(x - \pi/6)}{0.5 + \sin^2 y}$ (x = -0.2, y = 0.2, a = 2.7784; x = -1.2, y = 0.2, a = -0.5643)
14	$b = 1 + \frac{z^2}{3 + z/5}$ (z = 1.2, b = 1.4444; z = -1.2, b = 1.5217; z = -2.2; b = 2.8906)
15	Kvadratning tomoni berilgan. Uning yuzini va perimetrini toping.
16	To'g'ri burchakli uchburchakning katetlari berilgan. Uning gipotenuzasi, perimetri va yuzini toping

Bu yerda oddiy fizik masalalar yechimini oddiy chiziqli algoritmlar asosida tuzish kerak bo'ladi. Masalani yechish uchun biron bir formula kerak bo'lib qolsa, uni o'zingiz topishingiz kerak bo'ladi.

- 1 t_1 haroratli suvning hajmi v_1 . U haroratu t_2 bo'lgan v_2 hajmdagi suv bilan aralashtirildi. Natijada, hosil bo'lgan aralashmaning hajmini va haroratini toping.
- 2 Uchta qarshilik R_1, R_2, R_3 bir-biriga parallel ulangan. Ularning umumiy qarshiligini toping.
- 3 Uchta qarshilik R_1, R_2, R_3 bir-biriga ketma-ket ulangan. Ularning umumiy qarshiligini toping.
- 4 Bir-biridan r masofada joylashgan m_1 va m_2 massalar orasidagi F tortishish kuchini toping.
- 5 Koordinatalari x_1, y_1 va x_2, y_2 bo'lgan ikkita nuqta orasidagi masofani toping.
- 6 Uchburchak uchlari koordinatalar bilan berilgan. A) uchburchakning perimetrini va B) yuzini hisoblab topish kerak.

7 x haqiqiy son berilgan. Faqat ko‘paytirish, qo‘shish, ayirish va bo‘lish operatorlardan foydalanib, quyidagilarni hisoblang

$$1 - 2x + 3x^2 - 4x^3$$

$$1 + 2x + 3x^2 + 5x^3$$

8 Jism yo‘lning birinchi yarimini $t_1 = 2$ sek davomida, ikkinchisini $t_2 = 8$ sek davomida bosib o‘tdi. Agar yo‘lning uzunligi $s = 20$ metr bo‘lsa, o‘rtacha tezli $\langle v \rangle$ aniqlansin.

9 Tosh $h = 1200$ metr balandlikdan tushmoqda. Tosh tushish vaqtining so‘ngi sekundida qanday s yo‘lni o‘tadi?

10 Yuqoriga tik otilgan jism $h = 8.6$ metr balandlikda $\Delta t = 3$ sek oraliq bilan ikki marta bo‘ldi. Havoning qarshiligini hisobga olmay, otilgan toshning boshlang‘ich tezligini hisoblang.

11 Nuqta $R = 10$ metr radiusli aylana yoyi bo‘ylab harakatlanmoqda. Vaqtning biror momentida nuqtaning normal tezlanishi $a_n = 4.9$ metr/sek²; shu momentda to‘la va normal tezlanish vektorlari $\varphi = 60^\circ$ burchakni tashkil qiladi. Nuqtaning tezligi v va tangensial tezlanishi a_t topilsin.

12 Minoradan gorizontal yo‘nalishda tosh otdilar. Tosh $t = 2$ sek dan keyin minora asosidan $S = 40$ metr masofada yerga tushdi. Toshning boshlang‘ich v_0 va oxirgi v tezliklari aniqlansin

13 Yer sirtidan tik yuqoriga qarab uchirilgan $m = 1$ tonnaga teng massali fazoviy kema $a = 2g$ tezlanish bilan ko‘tarilmoqda. Soplodan otilib chiqayotgan gaz oqimining tezligi $v = 1200$ m/s. Sarflanayotgan yoqilg‘i miqdori Q_m topilsin.

14 Ikkita $m_1 = 10$ kg va $m_2 = 15$ kg massali yuklar bir-biriga tegadigan qilib, uzunligi $L = 2$ metr ipga osilgan. Kichik yuk $\varphi = 60^\circ$ burchakka og‘dirib qo‘yib yuborildi. Yuklarning urilishini noquyishqoq deb hisoblab, urilishdan so‘ng ikkala yukning ko‘tarilish balandligi h aniqlansin.

15 Marsning yulduz davri 1.88 Yer yili bo‘lsa, uning sinodik davri qancha?

16 Qo‘shaloq yulduz $\alpha - Cen$ aylanish davri 79 yil . Orbitasining katta yarim o‘qi $17.6''$, yillik parallaks yesa $0.75''$ tashkil etadi. Yulduz

- komponentlarining massalarini va massalari yig'indisini alohida aniqlang (ular massa markazidan 3:4 masofalarga ajratilgan deb oling). Saturnning massasini aniqlang (Yer massasi birligida). Saturn
- 17 yo'ldoshi Titan undan 1220 ming km masofada joylashgan va 16 kunlik davr bilan uning atrofida aylanadi.
- Yangi yulduz yorqinlanishi vaqtida ravshanligi 3.2^m yulduz kattaligiga
- 18 yetadi. Bu turdagi yangi yulduzlar -8^m absolyut kattalikka ega ekanligi ma'lum bo'lsa, unga bo'lgan masofani hisoblang.
- 19 Elektron $v = 0.6 \cdot c$ tezlik bilan harakatlanmoqda. Elektronning relyativistik impulsi r aniqlansin.

2-amaliy mashg'ulot: Tarmoqlanuvchi algoritmlar. (2 soat).

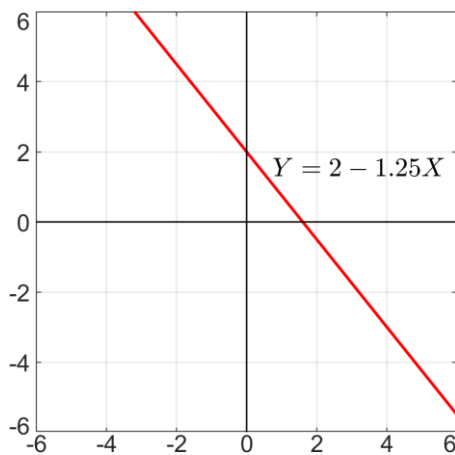
Tarmoqlanuvchi algoritmlar, if va else shart operatorlari bilan ishlash misollari. Mantiqiy operatsiyalar. Sikllar yordamida summa va ko'paytmalarni topish.

Bu yerda munosabatlar va shartli operatorlar yordamida sodda mantiqiy masalalarni yeching.

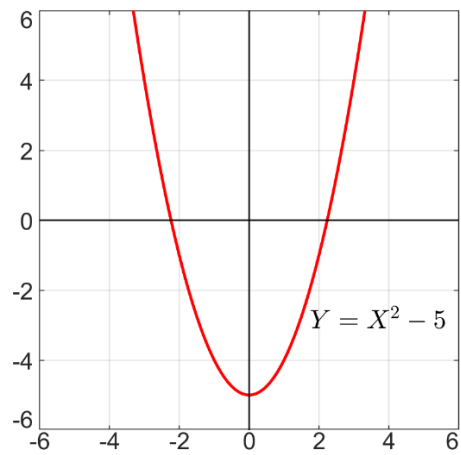
- 1 $z + a = 0$ ko'rinishdagi tenglamaning yechimini dasturlang (a – ma'lum deb oling)
- $ax^2 + bx + c = 0$ ko'rinishdagi kvadrat tenglama yechimini beradigan
- 2 dastruni tuzing. Diskriminantning nolga nisbatan hamma holatlarini inobatga oling.
- $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ ko'rinishdagi kubik tenglama yechimini
- 3 beradigan dasturni tuzing. Diskriminantning nolga nisbatan hamma holatlarini inobatga oling.
- 4 x va y sonlar berilgan bo'lsin. Ular orasida eng kattasini – $\max(x, y)$ va eng kichigini – $\min(x, y)$ toping.
- 5 x , y va z sonlar berilgan bo'lsin. Ular orasida eng kichigini – $m \in (x, y, z)$ toping.
- 6 x , y va z sonlar berilgan bo'lsin. Ular orasida eng kattasini – $\max(x, y, z)$ toping.
- 7 x , y va z sonlar berilgan bo'lsin. Ular kombinatsilari orasida – $\max(x + y + z, xyz)$ toping.

- 8 x, y va z sonlar berilgan bo'lsin. Ular kombinatsilari orasida $m \in \min^2(x + y + \frac{z}{2}, xyz) - 1$ toping.
- 9 Mantiqiy ifodaning $x^2 + y^2 \leq 4(x = 1, y = -1)$ qiymatini toping.
- 10 Mantiqiy ifodaning $x^2 - y^2 \leq 3(x = -1, y = 3)$ qiymatini toping.
- 11 Mantiqiy ifodaning $x * y > 0(x = 1, y = -2)$ qiymatini toping.
- 12 Mantiqiy ifodaning $x * y \neq 0(x = -1, y = -2)$ qiymatini toping.
- 13 Ixtiyoriy butun sonning juft yoki toqligni aniqlang, 3 songa karra ekanmi, yoki yo'qligini aniqlab bering.
- 14 Ixtiyoriy butun son 3 soniga karra ekanmi, yoki yo'qligini aniqlab bering.
- 15 Ixtiyoriy butun son 5 songa karra ekanmi, yoki yo'qligini aniqlab bering.
- 16 Ixtiyoriy son 3 xonalimi yoki yo'qligini aniqlang
- 17 Ixtiyoriy son 4 xonalimi yoki yo'qligini aniqlang
- 18 x va y sonlar sinov nuqtasining dekart koordinatalari bo'lsin. Shu nuqta radiusi r ixtiyoriy bo'lgan va markazi koordinatalar sistemasi boshida yotgan aylana ichida yoki tasqarisidaligini aniqlaydigan algoritm va dastur tuzing.
- 19 x va y sonlar sinov nuqtasining dekart koordinatalari bo'lsin. Shu nuqta radiusi r ixtiyoriy bo'lgan va markazi ixtiyoriy joyda yotgan aylana ichida yoki tasqarisidaligini aniqlaydigan algoritm va dastur tuzing.
- 20 Katta va kichik yarimo'qlari a va b bo'lgan ellipsoid bo'lsin. (x, y) koordinatali sinov nuqtasi shu shakl ichidami yoki yo'qmi degan savolga javob beradigan dastur tuzing.

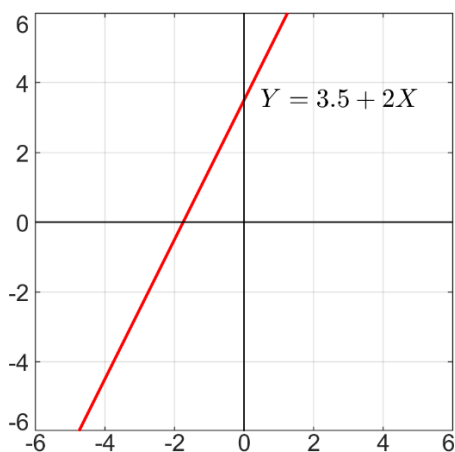
21



22



23



Sinov nuqtaning dekart sistemasidagi koordinatalari (x, y) bo'lsin. Shu nuqta berilgan chiziqlarga nisbatan yuqori yoki quyi yarim tekisligida joylashganligini aniqlang.

24

switch ... case mantiqiy operatori yordamida oyning raqamiga qarab, nomini beradigan dastruni tuzing.

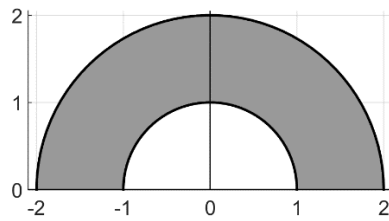
25

Ilgari soliqlar stavkasi oylik maoshning miqdoriga qarab o'zgarar edi. Shunda eng kichik ish haqqidan soliq olinmasdi, 1 baravaridan 5 baravarigacha soliq stavkasi 7.5% tashkil qilar edi. 5 baravaridan 10 baravarigacha – 16.5%, undan ko'pidan 22.5% soliq olinardi. Ixtiyoriy oylik maoshdan kelib chiqib, soliq stavkasini hisoblaydigan dastruni tuzing. Eng kichik ish haqini ommabop ma'lumot manbalaridan bilib olishingiz mumkin.

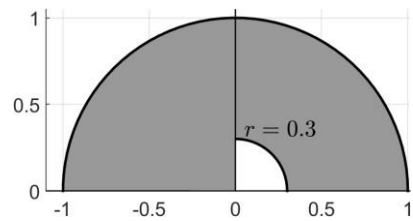
4-Topshiriq. Bu yerda mantiqiy operatsiyalar bilan bog'liq bo'lgan masalalarni yechish kerak bo'ladi.

Sinov nuqtasi bo'yalgan sohaga tegishliligini aniqlaydigan mantiqiy ifodani yozing va dasturni tuzing

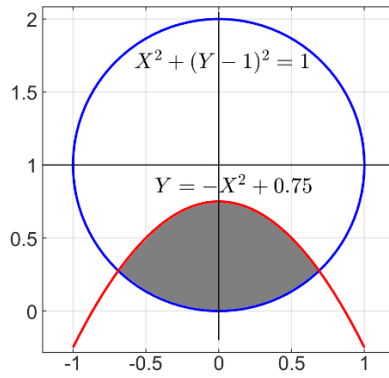
1



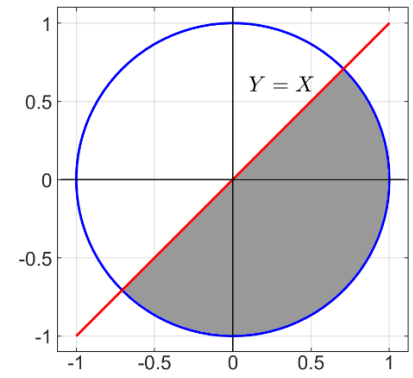
2



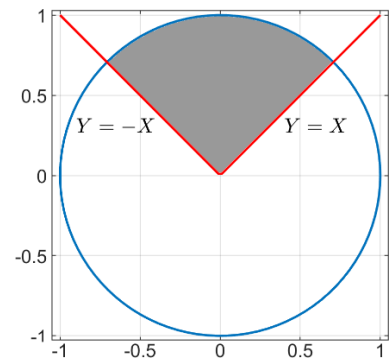
3



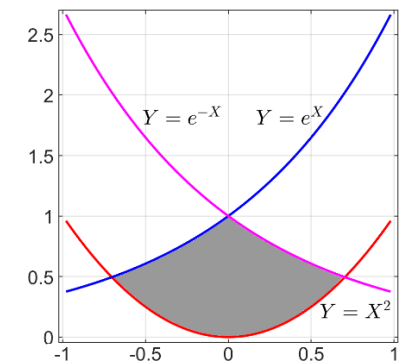
4



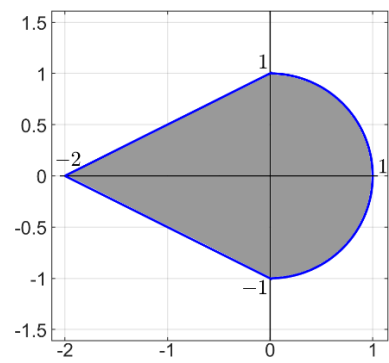
5



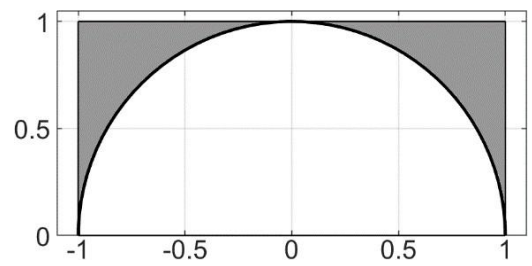
6



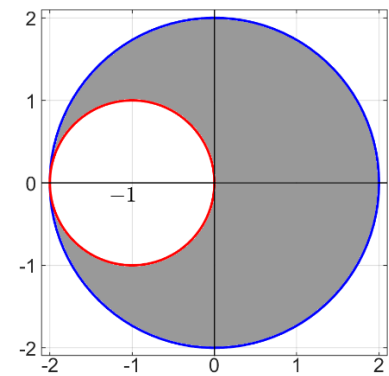
7



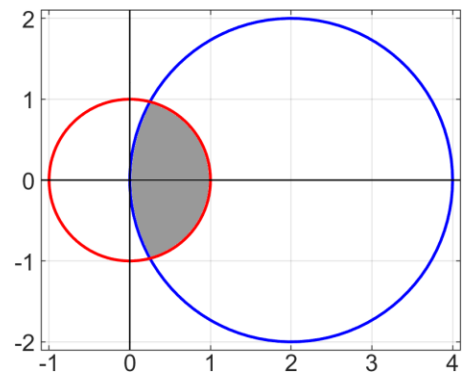
8



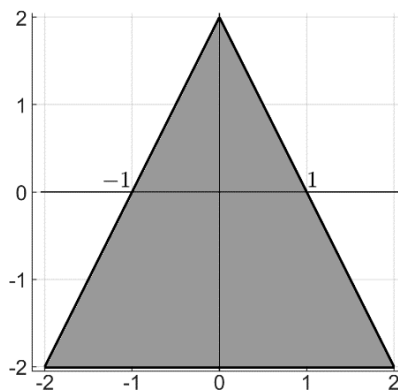
9



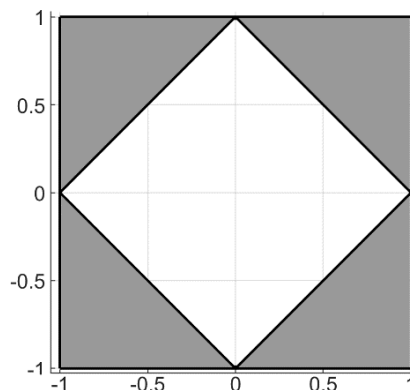
10



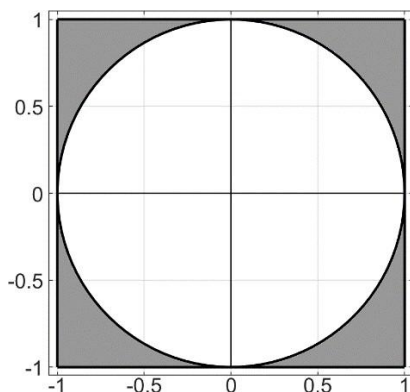
11



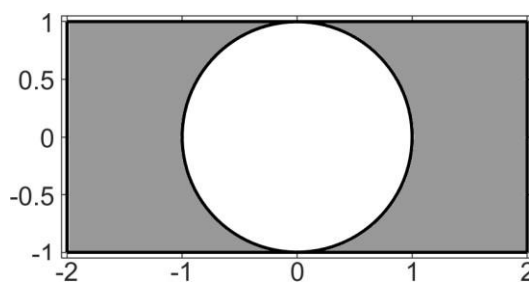
12



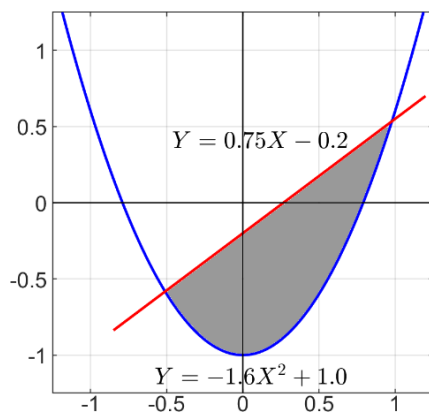
13



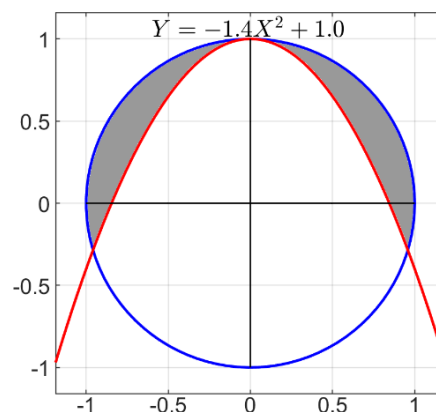
14



15



16



Masalalarni yeching. x, a, b kabi kattaliklarni o'zingiz tanlab kiriting

17

$$y = \begin{cases} \cot(x^2 e^{3k}) + \ln|r + x| & \text{agar } x = rs \\ \sqrt[5]{x^2} + \sqrt{|\arcsin k|} & \text{agar } x > rs \\ \arctan(kx + \tan(rs)) & \text{agar } x < rs \end{cases}$$

18

$$y = \begin{cases} \sin e^{a+b} + x^2 - & \text{agar } a + b > x \\ \arctan(abc) + \sqrt[3]{x} & \text{agar } a + b = x \\ \arcsin(\cos^2(\sqrt{|x|})) & \text{agar } a + b < x \end{cases}$$

19

$$y = \begin{cases} 0 & \text{agar } x \leq 0 \\ x^2 - x & \text{agar } 0 < x \leq 1 \\ x^2 - \sin \pi x^2 & \text{boshqa hollarda} \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
20 \quad y &= \begin{cases} abx - (\cos zx)^2 & \text{agar } x \leq 3,5a \\ (a-x)^2 - \ln(z+x) & \text{agar } 3.5a \leq x \leq b \\ \sqrt{bx-a+zx^2} & \text{agar } x > b \end{cases} \\
21 \quad y &= \begin{cases} \ln|mx+n| & \text{agar } x^2 > m+n \\ e^{\cos|mx-n|} & \text{agar } x^2 = m+n \\ \sqrt[3]{k^2 + \cos^2 x} & \text{agar } x^2 < m+n \end{cases} \\
22 \quad y &= \begin{cases} \sqrt{|ax - \cos^2(b^5x) + 5.1c^2|} & \text{agar } |1-x^2| = a+c \\ e^{0.04x} + \ln|b^5 \cos x| & \text{agar } |1-x^2| > a+c \\ \cos^2(b^3x^2) + \ln|bx-a^2| & \text{agar } |1-x^2| < a+c \end{cases} \\
23 \quad y &= \begin{cases} \sqrt[3]{b^2 + \sqrt{|x+c|}} & \text{agar } \lg a < x \\ \cos(x-b-c) & \text{agar } \lg a = x \\ \sin(x+a-b) & \text{agar } \lg a > x \end{cases} \\
24 \quad y &= \begin{cases} (3.5a - 7.3bx + \sin(zx))^3 & \text{agar } x < \ln|a| \\ a^b - \cos^3(a+zx) & \text{agar } -\ln|a| < x < b \\ \sqrt{|\tan a - x|} - x^2 & \text{agar } x > b \end{cases}
\end{aligned}$$

Ko'rsatilgan shartlar bajarilganda dastur HAQIQAT (TRUE) so'zini qaytarishi kerak.

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 25 | A va B sonlarning faqat bittasi juft bo'lsa. | 26 | $x > 3$ yoki $x < -1$ bo'lsa |
| 27 | $-4 < y \leq 2$ va $x > 0$ bo'lsa | 28 | $0 < y \leq 6$ va $x < 7$ bo'lsa |
| 29 | Butun N to'rtga yoki yettiga karra bo'lsa | 30 | Berilgan butun N 7 bo'linib, 11 va 13 ga qoldiqsiz bo'linmasa |
| 31 | To'rtta A,B,C,D sonlar ichida bittasi 3 ga karrali, va yana bittasi 5 ga karralili bo'lsa | 32 | Berilgan butun N 3 bo'linadi, ammo 9 ga qoldiqsiz bo'linmaydi, agar u 4 ta bo'linsa, 5 va 24 ga qoldiqsiz bo'linsa |
| 33 | Uchta A, B, C sonlarning hammasi 3 ga karali bo'lsa | 34 | To'rtta A, B, C, D sonlar ichida ikkitasi juft son bo'lsa |
| 35 | Berilgan A -10 dan -1 gacha intervalga yoki 2 dan 15 | 36 | Berilgan butun N 3 bo'linmaydi, ammo 7 va 10 ga qoldiqsiz bo'linsa |

gacha intervaliga tegishli bo'lsa.

Berilgan A aynan 4 xonali sonligini va u 4999 ga teng bo'lmasa

37

Agarda fizika, matematika va informatika 4 yoki 5 baholarga topshirilgan bo'lsa, talaba stipendiya oladi sharti uchun mantiqiy instruksiyalarni yozing.

39

38

Oylik maoshga qo'shimcha haqni hisoblaydigan mantiqiy ifodani yozing. Shunda ish staji 5 yildan 10 yilgacha bo'lsa, qo'shimcha 2% belgilanadi, ish staji 10 yildan 20 yilgacha bo'lsa, qo'shimcha 10% belgilansin.

40

Depozit bo'yicha foizni hisoblaydigan mantiqiy operatorni yozing: 5,000,000 sumgacha – yillik 20% hisoblanadi, ot 5,000,000 sumdan 10,000,000 sumgacha – yillik 22 % hisoblanadi.

5-Topshiriq. for va while sikllari yordamida ko'rsatilgan summa va ko'paytmalarni toping.

1. for operatorini qo'llang va qatorning yig'indisi (yoki ko'paytmasini hisoblaydigan dasturni tuzing) (13-misol).

№ 2 Dasturni ishlab chiqishda nolga yoki cheksizlikga teng bo'ladigan xadlarni hisobdan chiqarish kerakligini inobatga oling.

3. Natijalarni verguldan keyin 3 xona aniqligi bilan ko'rsating

4. Summa yoki ko'paytmalarning yuqori chegaralarini (k, n) , argumentlarni (t, x) ixtiyoriy tanlasangiz bo'ladi.

$$1 \quad Z = \sum_{n=-3}^k \frac{(n+2)|n-4|}{(n+3)!}$$

$$2 \quad Z = \sum_{j=-3}^k \frac{(j+2)j}{j-3} \sum_{i=j}^{k+5} \left(\frac{i+5}{i-11} - 3i \right)$$

$$3 \quad W = \sum_{i=-2}^k \frac{(-1)^i(i+3)!}{2(i-4)}$$

$$4 \quad W = \sum_{i=-3}^k \frac{(-1)^i}{(i-5)^2} \sum_{n=i}^{2k} \frac{n^3-8}{n+4}$$

$$5 \quad U = \sum_{t=2}^k \frac{tx^t}{j-12} \sum_{i=1}^t \left(\frac{i-4}{i-6} \right)$$

$$6 \quad P = \sum_{j=-1}^k \frac{(j-j^2)k}{j-4} \sum_{i=j}^{k+2} \frac{\sqrt[3]{|i-5|}}{|i-7|}$$

$$\begin{array}{ll}
7 & S = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k(k^3 - 27)}{3(k+2)!} \\
9 & Q = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k(k-7)}{2(n-k)!} \\
11 & U = G \sum_{t=2}^k \frac{tx^t}{t-3} \sum_{i=j}^t \frac{i-2}{i-7} \\
13 & W = \sum_{i=-2}^k \frac{(-1)^i(i+3)!}{i-4} \\
15 & Q = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k(x+3)^2}{k!} \\
17 & P = G \sum_{k=1}^n \left(\frac{k}{k+1} - \cos^k|x| \right) \\
19 & P = G \sum_{k=1}^n \left(1 + \frac{\sin(kx)}{k!} \right) \\
21 & Q = \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k(k+1)}{k!} \\
23 & Y = \sum_{k=1}^k \frac{(-1)^{2n}(n^2-9)^2}{(3n)!} \\
8 & S = \sum_{k=1}^n \frac{(-3)^{3k+1}}{2(k-2)x^{3k}} G \sum_{m=1}^{k+2} \frac{m^3-8}{m-4} \\
10 & S = \sum_{k=1}^n \frac{(-2)^{2k+1}}{(k-2)x^{k+1}} G \sum_{m=1}^{k+n} \frac{m^2-4}{m-3} \\
12 & W = \sum_{i=1}^9 \frac{(|7-x|)^i}{(i-3)^5} G \sum_{n=i}^{17} \frac{n^3-8}{n-12} \\
14 & Z = G \sum_{j=-4}^k \frac{k^{(j+2)}j}{j-3} \sum_{i=j}^{k+5} \left(\frac{\sqrt[5]{i+5}}{i-11} \right) \\
16 & A = G \sum_{j=1}^k \frac{(j^2-4)j}{j-k+1} \sum_{i=j}^9 \frac{i-3}{i-7} \\
18 & S = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{3k+1}}{(k-5)x^k} G \sum_{m=1}^{k+7} \frac{m^2-9}{m-2} \\
20 & W = \sum_{i=1}^k \frac{(-1)^i}{(i-3)^2} G \sum_{n=i}^{2k} \frac{n^3-8}{n+2} \\
22 & P = G \sum_{j=-1}^k \frac{(j-j^2)j}{j+14} \sum_{i=j}^{k+3} \frac{\sqrt[4]{|i-5|}}{|i-7|} \\
24 & Q = \sum_{k=3}^n \frac{(-2)^{k-1}}{(k-5)x^k} G \sum_{i=1}^{k+7} \frac{i^3-27}{i-7}
\end{array}$$

№ while operatoridan foydalanib, $\varepsilon = 0.001$ aniqligi bilan summalarning qiymatlarini toping.

$$\begin{array}{ll}
25 & \cos x + \frac{\cos(3x)}{9} + \frac{\cos(5x)}{25} + \dots \\
26 & 1 + \frac{\cos \frac{\pi}{4}}{1!} x + \frac{\cos 2 \frac{\pi}{4}}{2!} x^2 + \dots \\
27 & \sin x - \frac{\sin(2x)}{2} + \frac{\sin(3x)}{3} - \dots \\
28 & x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
29 & \cos x + \frac{\cos 2x}{2} + \frac{\cos 3x}{3} + \dots \\
31 & 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots \\
33 & x + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^9}{9!} + \frac{x^{13}}{13!} + \dots \\
35 & 1 + \frac{\cos(x)}{1!} + \frac{\cos(2x)}{2!} + \dots \\
37 & 1 + \frac{3x^2}{1!} + \frac{5x^4}{2!} + \dots \\
39 & \frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{15} + \frac{x^7}{35} - \dots \\
41 & \sin(x) + \frac{\sin(3x)}{3} + \frac{\sin(5x)}{5} + \dots \\
43 & 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots \\
45 & x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots \\
30 & x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots \\
32 & x \sin \frac{\pi}{4} + x^2 \sin 2 \frac{\pi}{4} + \dots \\
34 & \frac{x \cos \frac{\pi}{3}}{1!} + \frac{x^2 \cos 2 \frac{\pi}{3}}{2!} + \dots \\
36 & \frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{3} \left(\frac{x-1}{x+1} \right)^3 + \frac{1}{5} \left(\frac{x-1}{x+1} \right)^5 + \dots \\
38 & -\cos x + \frac{\cos 2x}{4} - \frac{\cos 3x}{9} + \dots \\
40 & \frac{\cos 2x}{3} + \frac{\cos 4x}{15} + \frac{\cos 6x}{35} + \dots \\
42 & 1 + \frac{2x}{1!} + \frac{(2x)^2}{2!} + \dots \\
44 & 1 + \frac{2}{1!} \left(\frac{x}{2} \right) + \frac{5}{2!} \left(\frac{x}{2} \right)^2 + \frac{10}{3!} \left(\frac{x}{2} \right)^3 + \dots \\
46 & 1 - \frac{2}{2!} x^2 + \frac{5}{4!} x^4 - \frac{10}{6!} x^6 + \dots
\end{array}$$

while operatoridan foydalanib, $\varepsilon = 0.001$ aniqligi bilan funksiyalar qiymatlarini berilgan argument uchun qiymatlarini toping va MATLABda o'rnatilgan funksiyalar beradigan qiymati bilan solishtiring (12-misol). № Topshiriqning shu qismiga tegishli qoshimcha masala va funksiyalarni https://ru.wikipedia.org/wiki/Ряд_Тейлора sahifasidan topib olsa bo'ladi.

$$\begin{array}{ll}
47 & e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}, x \in C \\
48 & \ln(1+x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{(n+1)}, -1 < x \leq 1 \\
49 & \sin x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!}, x \in C \\
50 & \cos x = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}, x \in C
\end{array}$$

$$\begin{aligned}
 51 \quad \arcsin x &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(2n)!}{2^{2n}(n!)^2} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} & 52 \quad \arccos x &= \frac{\pi}{2} - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(2n)!}{2^{2n}(n!)^2} \frac{x^{2n+1}}{2n+1} \\
 |x| &\leq 1 & |x| &\leq 1 \\
 53 \quad \sinh x &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}, x \in \mathbb{C} & 54 \quad \cosh x &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n}}{(2n)!}, x \in \mathbb{C}
 \end{aligned}$$

3- amaliy mashg'ulot: Massivlar: bir o'lchamli va ikki o'lchamli massivlarni shakillantirish, elementlari bilan ishlash. (2 soat).

Massivlar: bir o'lchamli va ikki o'lchamli massivlarni shakillantirish, elementlari bilan ishlash. Tasodifiy jarayonlar xaqida tushuncha va tasodifiy sonlar bilan ishlash.

Massivlar bilan ishlash. Massivlarni yaratganda tasodifiy sonlar generatoridan foydalansa bo'ladi. Qiymatlarining kattaligi esa qo'yilgan masalaning shartlaridan kelib chiqqan holatda beriladi.

1. Elementlari ixtiyoriy bo'lgan kvadrat matritsani yarating. Maxsus funksiyalardan foydalanmasdan, bu matritsaning a) diagonal elementlarini, b) diagonaldan tepa qismini, c) diagonaldan pastki qismini ekranga chiqaring
2. 12 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Yangi massivda beshinchi elementni birinchining o'rtacha arifmetik qiymatiga almashtiring
3. 11 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Absolyut qiymati o'rtacha kvadratik qiymatidan katta bo'lgan elementlarning sonini aniqlang.
4. 9 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Massivning maksimal va minimal elementlarini joyi bilan almashtiring.
5. 12 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Toq sonlar yoki juft sonlar orasida qaysi biri ko'pligini toping.
6. 15 ta elementdan iborat haqiqiy sonli massivni kiriting. Massivning birinchi elementidan katta bo'lgan elementlarning sonini toping
7. 15 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Yangi massivning elementlari oldingi massivning elementlari va uning o'rtacha arifmetik qiymati orasidagi farqiga teng bo'lsin.
8. 14 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Massivning musbat juft elementlarning sonini va yig'indisini toping.
9. 12 ta elementdan iborat haqiqiy sonli massivni kiriting. Elementlarni kamayish tartibida joylashtiring. Massivning maksimal va minimal elementlarning yig'indisini toping.

- 10.15 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Manfiy elementlarning sonini, musbat elementlarning yig'indisini toping.
- 11.12 ta elementdan iborat haqiqiy sonli massivni kiriting. Massivning elementlari uchun intervalning chegaralarini aniqlang.
- 12.16 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Uchga karrali elementlarni nolga aylantiring. Almashishlarning sonini aniqlang.
- 13.12 ta elementdan iborat haqiqiy sonli massivni kiriting. Oxirgi elementdan kichik bo'lgan elementlarning sonini aniqlang.
14. M (12) haqiqiy sonli massiv berilgan. Minimal element va uning indeksining summasini toping.
15. 10 ta elementdan iborat butun sonli ikkita X va Y massivlarni kiriting. Uchinchi S massivni yarating va uning elementlari oldingi massivdagi bir xil elementlardan iborat bo'lsin.
16. 14 ta elementdan iborat butun sonli massivni kiriting. Qiymati juft bo'lgan elementlarning sonini toping.
17. 16 ta elementdan iborat haqiqiy sonli massivni kiriting. Maksimal va minimal elementlarning indekslarini aniqlang.
18. Berilgan butun sonli massivda ikki va undan ko'p marta uchraydigan elementlarni nolga aylantiring.
19. Har biri 12 ta elementdan iborat ikkita butun sonli massivni kiriting. Agarda birinchi massivning elementlari ikkinchisida ham uchrasin, birinchi massivdagi elementlarni nolga aylantiring.
20. Haqiqiy elementlardan iborat ikkita massivni kiriting. Har bir massivda maksimal qiymatlarini toping va ularning massivlardagi o'rnini almashtiring.
21. Butun sonli massiv berilgan. Hamma elementlarning o'rtacha arifmetik qiymatidan katta bo'lgan elementlarning foizdagi ulushini aniqlang.
- 22.15 ta elementdan iborat massivni tasodifiy holda quyidagilar bilan to'ldiring: a) $(0...1)$ diapazonda bo'lgan haqiqiy sonlar bilan; b) x haqiqiy sonlari bilan $(22 \leq x < 23)$; c) x haqiqiy sonlari bilan $(0 \leq x < 10)$; d) x haqiqiy sonlari bilan $(-50 \leq x \leq 50)$;
- 23.12 ta elementdan iborat haqiqiy sonli massivning qiymatlari $y_i = i^2 - 2i + 9.3 \cos i$ formulaga binoan hisoblangan bo'lsin. Uni ekranga chiqaring. Yangi massivning elementlari oldingining o'rtacha arifmetik qiymatidan kichiklariga teng bo'lsin.

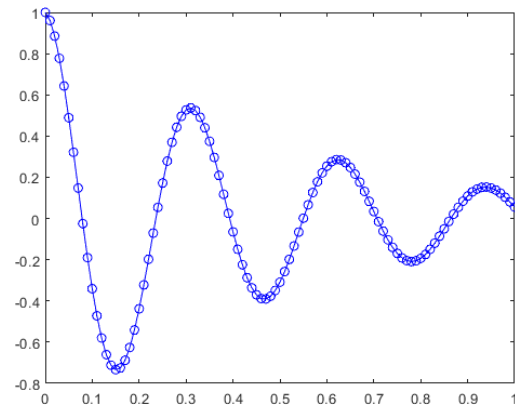
24. Massiv 12 bolaning vazni haqida ma'lumotni saqlashga mo'ljallangan. Tasodifiy sonlar generatori yordamida massivni 50 va 100 oraliqda bo'lgan haqiqiy sonlar bilan to'ldiring.
25. Massiv 12 bolaning bo'yi haqida ma'lumotni saqlashga mo'ljallangan. Tasodifiy sonlar generatori yordamida massivni 163 va 190 oraliqda bo'lgan haqiqiy sonlar bilan to'ldiring.
26. Massiv yuk mashinasiga yuklangan 30 ta buyumning og'irligi haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi. Mashinaning yuk hajmi ma'lum. Barcha buyumlarning umumiy og'irligi avtomobilning yuk ko'tarish imkoniyatidan oshmasligini aniqlang.
27. Massivda sentyabr oyining har kuni tushgan yog'ingarchilik miqdori haqidagi ma'lumotlar saqlanadi. Ushbu oyning birinchi, ikkinchi va uchinchi o'n kunliklarida o'rtacha bir kunda qancha yog'ingarchilik tushganini aniqlang.
28. Massivda 20 ta futbol jamoasi qo'lga kiritgan g'alabalar soni haqida ma'lumotlar mavjud. Uchtadan kam g'alaba qozongan jamoalar sonini va nomerlarini aniqlang.
29. Massivda yanvar oyining har kuni tushgan yog'ingarchilik miqdori haqidagi ma'lumotlar saqlanadi. Oyning qaysi kunlarida yog'ingarchilik bo'lmaganligini aniqlang.
30. Guruhdagi har bir kishining vazni ma'lum. Ularning eng og'irining vazni eng yengil vazndan 2 baravar ko'p ekanligi rostmi?
31. Massivdagi qaysi kattalik birinchi bo'lib paydo bo'ladi: maksimal yoki minimal? Agar bunday sonlar bir nechta bo'lsa, unda birinchilarini hisobga olish kerak.
32. 1-Ilovadagi 1-ustunda kvazarlarning kataloglardagi nomi, 2- va 3-ustunlarida ularning ekvatorial koordinatalari berilgan, 4- va 5-ustunlarda kuzatuvlar natijasida topilgan kordinatalar, 5- va 6-ustunlarda esa ularning ko'rinma yulduz kattaliklari va o'lchash xatoliklari berilgan. Katalogdagi va o'lchangan koordinatalarni bir-biri bilan solishtirib, kvazarlarning qaysi biri qayd etilganini va uning yulduz kattaligi va xatoligini aniqlang. Natijalarni ishchi oynaga chiqaring.

7-Topshiriq. Grafiklarni chizish.

Berilgan funksiyaning $\text{plot}(t,y)$ operatori yordamida chizing

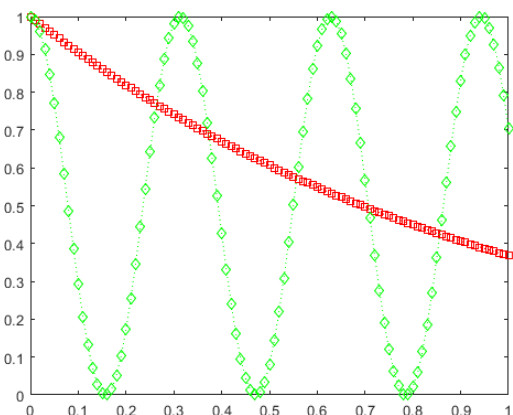
$$y(t) = e^{-2t} \cdot \cos 20t, \quad t \in [0,1], \Delta t = 0.01$$

```
t = 0:0.01:1;
for i = 1:length(t)
    y(i) = exp(-2*t(i))*cos(20*t(i));
end
plot(t,y)
%Yoki bunday yechsa bo'ladi
t = 0:0.01:1;
y = exp(-2*t).*cos(20*t);
plot(t,y)
```



$$y_1(t) = e^{-t}, y_2(t) = \sin^2 10t, \quad t \in [0,1], \Delta t = 0.01$$

```
t = 0:0.01:1;
y1 = exp(-t);
y2 = cos(10*t).^2;
plot(t,y1,'s:r');
hold on;
plot(t,y2,'d:g');
```



1. $y(t) = e^{-t} \cdot \sin^3 30t, \quad t \in [0,1], \Delta t = 0.01$
2. $y(t) = e^t \cdot \cos 20t, \quad t \in [0,1], \Delta t = 0.01$
3. $y(t) = e^t \cdot \sin^2 20t, \quad t \in [0,2], \Delta t = 0.01$
4. $y(t) = e^t \cdot \cos^2 20t, \quad t \in [0,2], \Delta t = 0.01$
5. $y(t) = \sqrt{t} \cdot \sin^2 10t, \quad t \in [0,4], \Delta t = 0.02$
6. $y(t) = t \cdot \sin^2 10t, \quad t \in [0,2], \Delta t = 0.01$
7. $y(t) = (1 - t) \cdot \cos 20t, \quad t \in [0,2], \Delta t = 0.01$
8. $y(t) = (1 - e^{-t}) \cdot \cos 20t, \quad t \in [0,2], \Delta t = 0.01$
9. $y_1(t) = 10e^t, y_2(t) = \sin^3 20t, \quad t \in [0,2], \Delta t = 0.01$
10. $y_1(t) = 10\sqrt{t}, y_2(t) = \sin 10t, \quad t \in [0,4], \Delta t = 0.02$
11. $y_1(t) = 10(1 - t), y_2(t) = \cos 20t, \quad t \in [0,2], \Delta t = 0.01$
12. $y_1(t) = 10(1 - e^t), y_2(t) = \cos 20t, \quad t \in [0,2], \Delta t = 0.01$
13. $y_1(t) = 0.1 \cdot e^{-t}, t \in [0,2\pi], \Delta t = 0.1$, Sariq, kvadrat, shtrix/punktir
 $y_2(t) = 60 \sin^2 t, t \in [0,2\pi], \Delta t = 0.1$, Pushti, romb, shtrix
14. $y_1(t) = 0.2 \cdot e^{-t}, t \in [0,2\pi], \Delta t = 0.1$, Moviy, plyus, uzliksiz
 $y_2(t) = 40 \cos^2 2t, t \in [0,2\pi], \Delta t = 0.1$, Qizil, xoch, punktir

15. $y_1(t) = 0.3 \cdot e^{-2t}, t \in [0, 2\pi], \Delta t = 0.2$, Binafsha, romb, punktir
 $y_2(t) = 30 \sin^3 3.5t, t \in [0, 2\pi], \Delta t = 0.2$, Yashil, aylana, shtrix
16. $y_1(t) = 1 - e^{-t}, t \in [0, 2\pi], \Delta t = 0.2$, Ko'k, plyus, shtrix
 $y_2(t) = 3 \cos 2t, t \in [0, 2\pi], \Delta t = 0.2$, Qora, kvadrat, uzliksiz

$\text{erf}(x)$ va $\text{errorbar}(x, y, eb)$ operatorlari yordamida xatolik bilan grafiklarni chizing

17. $y(t) = 4 \cdot \arctan t, t \in [0, 5], \Delta t = 0.2$, Qizil, romb, punktir
18. $y(t) = 3 \cdot \text{arccot } t, t \in [0, 1.5], \Delta t = 0.3$, Ko'k, kvadrat, shtrix
19. $y(t) = 2 \cdot \text{asin}|t|, t \in [-1, 1], \Delta t = 0.1$, Yashil, plyus, shtrix/punktir
20. $y(t) = 3 \cdot \text{acos}|t|, t \in [-1, 1], \Delta t = 0.1$, Binafsha, yulduz, uzliksiz
21. $y(t) = t^{2/3}, t \in [0, 10], \Delta t = 0.25$, Moviy, uchburchak, punktir
22. $y(t) = t^{-2}, t \in [0.5, 2], \Delta t = 0.05$, Qora, aylana, shtrix
23. `sdss2124_mags`, `sdss0806_mags` va boshqa fayllardan ravshanlik egr ichiziqlarini o'qib olib, ravshanlik egri chiziqlarini chizing. Chiziq va nuqtalarning ranglari, shakllarini ixtiyoriy tanlab oling.

3-o'lchamli sferik funksiyalarni `plot3(x, y, z)`, `comet3(x, y, z)` operatorlar yordamida chizib ko'ring

24. Sferik spillar:

$$x = \sin \frac{t}{2c} \cdot \cos t; y = \sin \frac{t}{2c} \cdot \sin t; z = \cos \frac{t}{2c}; c = 5; 0 < t < 20\pi$$

25. Fazodagi sinus funksiyasi:

$$x = \cos t \cdot \sqrt{b^2 - c^2 \cos^2 at}; y = \sin t \cdot \sqrt{b^2 - c^2 \cos^2 at}; \\ z = c \cdot \cos at; a = 10; b = 1; c = 0.3; 0 < t < 2\pi$$

3-o'lchamli sferik funksiyalarni `surf` operatori yordamida chizib ko'ring

26. Sinusning sirti $x = \sin u; y = \sin v; z = \sin u + v;$
 $0 < u < 2\pi; 0 < v < 2\pi$

27. Elliptik tor (xalqa)

$$x = [1 - r_1 \cos v] \cos u; y = [1 - r_1 \cos v] \sin u; z = r_2 \cdot \left[\sin u + \frac{tu}{\pi} \right]; \\ t = 1.5; r_1 = r_2 = 0.5; 0 < u < 2\pi; 0 < v < 2\pi$$

4-amaliy mashg'ulot: Integrallash usullari yordamida aniq integrallarni hisoblash. (2 soat).

1-Topshiriq. Integrallarni hisoblang.

$$\int_0^{1.2} \frac{dx}{\sqrt[3]{x+1}} \quad \int_0^3 \sqrt{4+x^2} dx \quad \int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{1+x^4}} \quad \int_0^2 e^{-x} \cos \frac{\pi x}{4} dx$$

$\int_{\pi/6}^{\pi} \sqrt{\tan x} \, dx$	$\int_{\pi}^{\pi} \frac{\cos x}{x} \, dx$	$\int_5^5 \frac{e^x}{x} \, dx$	$\int_5^5 (x-5)^2 x \, dx$
$\int_0^{\pi} \sqrt{1 + \cos^2 x} \, dx$	$\int_{\pi/2}^{\pi/2} \frac{1}{x} \, dx$	$\int_1^1 e^{2x} \sin(2x^2 + 1) \, dx$	$\int_0^0 \frac{1}{\sqrt{(1+t^2)(4+t^2)}} \, dt$
$\int_{0.56}^0 \arccos e^{-3x} \, dx$	$\int_{-3}^0 \sqrt{\ln \frac{1}{t}} \, dt$	$\int_0^1 \frac{3x^4 + 3x^2 + 1}{x^2 + 1} \, dx$	
$\int_5^{0.2} e^x \sin x^2 \, dx$	$\int_3^0 \sqrt{\ln \frac{1}{t}} \, dt$	$\int_{12\sqrt{3}}^0 \frac{12x^5}{\sqrt{x^6 + 1}} \, dx$	
$\int_0^1 x^3 \sqrt{1 + x^2} \, dx$	$\int_0^{\pi/2} x \cos x \, dx$	$\int_3^0 \frac{x+2}{x^2(x-1)} \, dx$	
$\int_{\pi/2}^0 \sin x \cos^2 x \, dx$	$\int_0^{\pi} x^2 \sin x \, dx$	$\int_2^1 \frac{1}{x^2(x-1)} \, dx$	
$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1 + \cos x} \, dx$	$\int_{1/2}^0 \arccos 2x \, dx$	$\int_{-1}^1 \frac{y^5}{y+2} \, dy$	
$\int_{4/3}^1 \frac{1}{x^2 + 1} \, dx$	$\int_{-1/2}^2 (y-1) \ln y \, dy$	$\int_2^3 \frac{3x^2 + 2x - 3}{x^3 - x} \, dx$	
$\int_{1/2}^{3/4} \frac{x}{(x-1)^3} \, dx$	$\int_1^2 \frac{x^3}{\sqrt{x^4 + 4}} \, dx$	$\int_{-\pi}^{\pi} x \sin x \cos x \, dx$	
$\int_{5/5}^1 \frac{dx}{(x-1)(x+2)}$	$\int_0^e \frac{1 + \ln x}{x} \, dx$	$\int_{1/3}^{2/3} \frac{x}{e^{3x}} \, dx$	
$\int_4^4 \frac{dx}{(x+1)(x-2)}$	$\int_1^e \frac{2x+3}{(x-2)^3} \, dx$	$\int_1^{e^2} \frac{1}{(x-1)^2(x+1)} \, dx$	

2-Topshiriq. Differensial tenglamalarni turli usul va operatorlardan foydalanib yeching

1. Birinchi tartibdagi differensial tenglamalarni berilgan nuqtalardagi qiymatlarni toping va funksiya o'zgarish grafigini chizing

1. $y' = x + \cos \frac{y}{\pi}$, $y(1.7) = 5.3$, $y(2.6) = ?$, $y(5.2) = ?$

2. $y' = \frac{x}{2} + \frac{e^2}{x+y}$, $y(1.8) = 4.5$, $y(2.0) = ?$, $y(3.1) = ?$, $y(4.6) = ?$

3. $y' = \sqrt[3]{x^2 + 3y}$, $y(3) = 5$, $y(4.0) = ?$, $y(8.2) = ?$, $y(11.4) = ?$

4. $y' = \frac{y}{x}(y \ln x - 1)$, $y(1) = 0.5$, $y(1.2) = ?$, $y(0.6) = ?$

5. $y' = 2x + \sin \frac{y}{x}$, $y(0) = 1$, $y(0.3) = ?$, $y(0.5) = ?$, $y(1.0) = ?$

6. $y' = \sqrt{x} + \sqrt{y}$, $y(0) = 0$, $y(0.25) = ?$, $y(0.5) = ?$, $y(1.0) = ?$

7. $y' = x + \sqrt[3]{3 + y^2}$, $y(0) = 0$, $y(0.5) = ?$, $y(1.0) = ?$

8. $y' = \frac{y}{e^{-1} + y^2}$, $y(0) = 1$, $y(0.3) = ?$, $y(0.8) = ?$, $y(1.0) = ?$

9. $y' = x - y$, $y(0) = 0$, $y(0.4) = ?$, $y(0.7) = ?$, $y(1.0) = ?$

10. $y' = \frac{xy}{1-x^2}$, $y(0) = 1$, $y(0.25) = ?$, $y(0.4) = ?$, $y(0.5) = ?$

11. $y' = 2xy$, $y(0) = 1$, $y(0.20) = ?$, $y(0.75) = ?$, $y(1.0) = ?$

12. $y' = 2x - 3y$, $y(0) = 0$, $y(0.15) = ?$, $y(0.75) = ?$, $y(1.0) = ?$

13. $y' = \sqrt{1 + x^3 + y}$, $y(0.8) = 3.80$, $y(1.25) = ?$, $y(5.0) = ?$

14. $y' = x + y^3$, $y(0) = 0$

15. $y' = 2y^2 - x$, $y(1) = 1$

16. $y' + 3y = 1$, $y(0) = 0$

17. $y' - \tan(x) \cdot y = 0$, $y(0) = 0$

18. $y' - 2y = e^{2x}$, $y(0) = 1$

19. $y' - 2xy = e^{x^2}$, $y(1) = 1$

20. $y' - 2 \tan(x) \cdot y = \cos^4(x)$, $y(0) = -1$

21. $(2x + ye^{xy})dx + (1 + xe^{xy})dy = 0$, $y(0) = 1$

22. $(x^2 + 2xy)dx + (x^2 - y^2)dy = 0$, $y(1) = -1$

23. $(3x^2 + 10xy)dx + (5x^2 - 1)dy = 0$, $y(1) = 0$

24. $e^{-y}dx + (2 - xe^{-y})dy = 0$, $y(1) = 1$

25. $(\frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}} + y)dx + (x + \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}})dy = 0$, $y(\sqrt{2}) = \sqrt{2}$

$$26. \frac{dx}{x} + \frac{dy}{y \ln y} = 0, \quad y(e) = e$$

3-Topshiriq. Ikkinchi tartibdagi differensial tenglamalarni ixtiyoriy

nuqtalardagi qiymatlarni toping va funksiya o'zgarish grafigini chizing

1. $y'' = (e^{2x} + \sin 3x)x, y(0) = 1, y'(0) = 1$
2. $y'' = (x^2 + 7x + 9)e^x, y(0) = 1, y'(0) = 4$
3. $y'' \tan y = 2(y')^2, y(1) = \frac{\pi}{4}, y'(1) = -2$
4. $y'' - 2xy' = 0, y(0) = 1, y'(0) = 1$
5. $y'' = y' \ln y', y(0) = 1, y'(0) = 1$
6. $3y'y'' = 2y, y(0) = 1, y'(0) = 1$
7. $y'' = 2y^3, y(0) = 1, y'(0) = 1$
8. $y'' + y'\sqrt{(y')^2 - 1} = 0, y(\pi) = 0, y'(\pi) = -1$
9. $y'' + 3y' + 2y = 0, y(0) = -1, y'(0) = 3$
10. $y'' + 2y' + 5y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 1$
11. $y'' + 4y = 0, y(\frac{\pi}{4}) = 1, y'(\frac{\pi}{4}) = -2$
12. $y'' + 4y' + 4y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -1$
13. $y'' - 10y' + 25y = 0, y(0) = 2, y'(0) = 8$
14. $y'' + 2y' - 8y = 0, y(0) = 4, y'(0) = -4$
15. $y'' - 2y' + y = 0, y(0) = 4, y'(0) = 2$
16. $y'' - 4y' + 5y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$
17. $y'' + y = 4xe^x, y(0) = -2, y'(0) = 0$
18. $y'' + y = \sin x, y(0) = 1, y'(0) = 2$
19. $y'' + 4y' + 4y = 8xe^{2x}, y(0) = -1, y'(0) = 1$
20. $y'' + 9y = 6 \cos 3x, y(0) = 1, y'(0) = 3$
21. $y'' - y = e^x, y(0) = 0, y'(0) = -1$
22. $y'' + 2y' - 3y = x^2e^x, y(0) = 1, y'(0) = 1$

4-Topshiriq. Turli fizik jarayonlarni modellashtirib, jism harakatini yoki uning ko'rsatkichlari o'zgarishini o'zaro yoki vaqtga nisbatan ko'rsating.

1. Garmonik ossillyator. Umumiy holda, massaning muvozanat holatiga nisbatan $Z = z - z_0$ joylashishini tavsiflovchi harakat tenglamasi keng ma'lum ikkinchi darajali differensial tenglamadir

$$\frac{d^2Z(t)}{dt^2} + \frac{b}{m} \frac{dZ(t)}{dt} + \frac{K}{m} Z(t) = \frac{F_{tashqi}(t)}{m} \quad (35)$$

bu yerda b – ishqalanish koeffitsiyenti, $F_{tashqi}(t)$ - sistemaga ta'sir etayotgan tashqi kuch. $F_{tashqi}(t) = 0$ bo'lsa, harakat tenglamasi $Z(t)$ faqat sistemaning m , b va K parametrlariga bog'liq bo'ladi:

$$\frac{d^2Z}{dt^2} + 2\alpha \frac{dZ}{dt} + \omega^2 x = 0; \quad \alpha = \frac{b}{2m}; \quad \omega_0 = \sqrt{k/m} \quad (36)$$

2. Rentgen nurlarining refraksiyasi

$$I(q) = I_0 + \sum_{k=0}^N a_k e^{-(q-q_k)^2/b_k^2} \quad (37)$$

I_0 – boshlang‘ich nurlanish; q_k , a_k , b_k – k indeksi bilan belgilangan elementning to‘lqin vektori, amplitudasi va chiziqning kengligi.

3. Jismning qovushqoq muhitdagi harakatim Stoks qonuni bilan ifodalasa bo‘ladi $F_S = 6\pi \cdot \eta \cdot r \cdot v$ (v – jismning tezligi, r – uning radiusi, η – muhitning qovushqoqligi koeffitsiyenti. Shunda jism qovushqoq muhitda pastga tushadigan bo‘lsa, unga tortishish kuchidan tashqari Stoks va Arximed kuchlari ta‘sir qiladi

$$mg + F_A + F_S = 0. \quad (38)$$

Shu ko‘rinishdagi differensial tenglamani yechish kerak bo‘ladi. Birinchi yaqinlashishda Arximed kuchini e‘tiborga olmasa ham bo‘ladi.

4. Lorens kuchi bilan elektr va magnit maydonda harakatlanayotgan zarrachani ko‘rsatsa bo‘ladi.

$$\text{Magnit maydon: } R = \frac{mv}{Bq}; \quad \omega = \frac{v}{R} = \frac{Bq}{m}; \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \frac{m}{Bq}$$

Elektr maydon:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m}$$

Harakat tenglamalari:

$$x = R \sin \omega t + \frac{at^2}{2}; \quad y = R \cos \omega t + \frac{at^2}{2} \quad (39)$$

$$m_0 = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; \quad e_0 = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; \quad q = N \cdot e_0; \quad m = N \cdot m_0; \\ E \in [0, 10]; \quad B \in [0, 10]$$

Shu kabi tenglamalar soni va turlari juda ko‘p. Mexanika, Molekulyar fizika, Elektr va magnetizm, Optika, Matematik fizika kabi fanlar doirasida uchraydign fizik hodisa va obyektlarga tegishli tenglamalarni topib, ularni ko‘rgazmali ravishda yechsa bo‘ladi.

V. KO‘CHMA MASHG‘ULOTLAR

Ko‘chma mashg‘ulotlar “Tarmoqlanuvchi algoritmlar va siklik operatorlar” (6 soat) hamda “Integrallash hamda oddiy differensial tenglamani yechish sonli usullari” (6 soat) mavzulari yuzasidan zamonaviy jihozlar hamda innovatsion texnologiyalarni qo‘llab faoliyat yuritayotgan ishlab chiqarish korxona va tashkilotlari, oliy ta’lim muassasalari, iqtisodiyot tarmoqlari, ilmiy-tadqiqot va loyiha-konstruktorlik muassasalarida olib boriladi.

1-ko‘chma mashg‘ulot: “Tarmoqlanuvchi algoritmlar va siklik operatorlar” mavzusidagi ko‘chma mashg‘ulotning qisqacha mazmuni quyidagicha bo‘lishi mumkin:

1. Kirish

- Algoritm tushunchasi va uning turlari
- Tarmoqlanuvchi va siklik algoritmlarning umumiy tushunchasi

2. Tarmoqlanuvchi algoritmlar

- Shartli operatorlar (if-else, switch-case)
- Oddiy va murakkab shartlar (mantiqiy amallar: AND, OR, NOT)
- Misollar va dasturiy yechimlar

3. Siklik operatorlar

- for, while, do-while tsikllari
- Sikl ichida shartlar (break, continue)
- Amaliy masalalar va kod yozish

4. Amaliy ish

- Dasturlash tilida (masalan, Python yoki C++) tarmoqlanuvchi va siklik algoritmlarni kodlash
- Masalalarni yechish va natijalarni tahlil qilish

5. Xulosa va muhokama

- O‘rganilgan mavzularni takrorlash
- Savol-javob va muammolarni hal qilish

Bu mazmun ko‘chma mashg‘ulot davomida asosiy tushunchalar va amaliy bilimlarni qamrab olishga yordam beradi.

2-ko‘chma mashg‘ulot: “Integrallash hamda oddiy differensial tenglamani yechish sonli usullari” mavzusidagi ko‘chma mashg‘ulotning qisqacha mazmuni quyidagicha bo‘lishi mumkin:

1. Kirish

- Sonli usullar va ularning qo‘llanilishi
- Analitik va sonli yechimlar farqi
- Integrallash va differensial tenglamalarni sonli yechishning ahamiyati

2. Integrallashning sonli usullari

- To‘g‘ri to‘rtburchaklar usuli
- Trapetsiya usuli
- Simpson usuli
- Ushbu usullarni qo‘llash misollari

3. Oddiy differensial tenglamalarni (ODT) yechish sonli usullari

- Euler usuli
- To‘g‘rilangan Euler usuli
- Runge-Kutta usuli (4-darajali)
- Amaliy misollar va dasturiy realizatsiya

4. Amaliy ish

- Python yoki MATLAB‘da integrallash va differensial tenglamalarni yechish dasturlarini yozish
- Har bir usul uchun natijalarni tahlil qilish va taqqoslash

5. Xulosa va muhokama

- Olingan natijalarni baholash
- Turli usullarni taqqoslash va ularning aniqligi haqida xulosa chiqarish
- Savol-javoblar va yakuniy tushunchalarni mustahkamlash

Bu mazmun ko‘chma mashg‘ulot davomida asosiy tushunchalar va amaliy bilimlarni qamrab olishga yordam beradi.

VI.FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

1. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2023.
2. O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni.
3. O‘zbekiston Respublikasining “Korrupsiyaga qarshi kurashish to‘g‘risida”gi Qonuni.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 12-iyundagi “Oliy ta’lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to‘g‘risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 27-maydagi “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 27-avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
7. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarori.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847- sonli Farmoni.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktabr “Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6097-sonli Farmoni.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi “Sun’iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4996-son Qarori.

11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 25-yanvardagi “Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo‘lga qo‘yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-14-sonli Farmoni.

13. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi ““O‘zbekiston - 2030” strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-158-son Farmoni.

14. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-iyundagi “Aholi va davlat xizmatchilarining korrupsiyaga qarshi kurashish sohasidagi bilimlarini uzluksiz oshirish tizimini joriy qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-228-son Qarori.

III. Maxsus adabiyotlar

1. Oliy ta’limning meyoriy - huquqiy xujjatlari to‘plami. -T., 2013.

2. B.I.Ismailov, I.I.Nasriyev Korrupsiyaga qarshi kurashish bo‘yicha idoraviy chora-tadbirlarning samaradorligini oshirish masalalari//O‘quv-uslubiy qo‘llanma. - T.:O‘zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi Akademiyasi, O‘zbekiston Respublikasi Sudyalari oliy kengashi. Sudyalari oliy maktabi, 2020.-272 b.

3. Юсуфжанов О., Усманова С. Зарубежный опыт противодействия коррупции. // -Т.: Адвокат, 2016. №5 - 59-62б.

4. O‘rinov V. O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim muassasalarida ECTS kredit-modul tizimi: asosiy tushunchalar va qoidalar. O‘quv qo‘llanma. Nyu Bransvik Universiteti, 2020.

5. The European Higher Education Area. - Joint Declaration of the Ministers of Education. - Bologna, 1999, 19 June.

6. Shaping our Own Future in the European Higher Education Area // Convention of European Higher Education Institutions. - Salamanca, 2001, 29-30 march.

7. Виртуальная реальность как новая исследовательская и образовательная среда. Церфуз Д.н. и др. // ЖУРНАЛ Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2015. – с.185-197.

8. Ibraymov A.YE. Masofaviy o‘qitishning didaktik tizimi. Metodik qo‘llanma. – T.: “Lesson press”, 2020. -112 b.

9. Игнатова Н. Ю. Образование в цифровую эпоху: монография. М-во образования и науки РФ. – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 128 с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf

10. Кирьякова А.В, Ольховая Т.А., Михайлова Н.В., Запорожко В.В. Интернет-технологии на базе LMS Moodle в компетентностно-ориентированном образовании: учебно-методическое пособие / А.В.

- Кириякова, Т.А. Ольховая, Н.В. Михайлова, В.В. Запорожко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 116 с.
http://www.osu.ru/docs/fpkp/kiryakova_internet_technologies.pdf
11. Кононюк А.Е. Облачные вычисления. – Киев, 2018. – 621 с.
12. Oliy ta'lim tizimini raqamli avlodga moslashtirish konsepsiyasi. Yevropa Ittifoqi Erasmus+ dasturining ko'magida. https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3._UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf
13. Emelyanova O. A. Ta'limda bulutli texnologiyalardan foydalanish // Yosh olim. - 2014. - № 3. - S. 907-909.
14. Moodle LMS tizimida masofaviy kurslar yaratish. O'quv-uslubiy qo'llanma. – T.: Toshkent farmatsevtika instituti, 2017.
15. M.Xurramov. Oliy ta'lim muassasalari faoliyatiga sun'iy intellekt texnologiyasini joriy etish [Matn]: metodik qo'llanma / M.Xurramov. K.Xalmuratova. – T.: “Yetakchi nashriyoti”, 2024. – 28 b.
16. Тенденции и развития высшего образования в мире и в России. Аналитический доклад-дайджест. - М., 2021.- 198 с.
17. A.S. Zikriyoyev. Dunyo universitetlari reytingidagi tadqiqotchi olimlar orasida o'zingizni kashf qiling. -T.: Navro'z,2020. ISBN.9789943659285
18. Sherzod Mustafakulov, Aziz Zikriyoev, Dilnoza Allanazarova, Tokhir Khasanov, Sokhibmalik Khomidov. Explore Yourself Among World – Class Researchers. Grand OLEditor, Tashkent 2019, ISBN: 8175 25766-0.
19. Ackoff, Russell L., Scientific Method, New York: John Wiley & Sons, 1962.
20. Barzun, Jacques & Graff. F. (1990). The Modern Researcher, Harcourt, Brace Publication: New York.
21. Muslimov N.A va boshqalar. Innovatsion ta'lim texnologiyalari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 208 b.
22. Muslimov N.A va boshqalar. Pedagogik kompetentlik va kreativ asoslari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: “Sano-standart”, 2015. – 120 b.
23. Печеркина, А.А. Развитие профессиональной компетентности педагога: теория и практика [Текст]: монография/А.А.Печеркина, Э.Э.Сыманюк, Е.Л.Умникова: Урал. гос. пед. ун-т.–Екатеринбург:[б.и.], 2011. – 233 с.
24. О.С. Фролова. Формирование инновационной компетенции педагога в процессе внутришкольного повышения квалификации. Дисс.к.п.н. Воронеж 2018.
25. Компетенции педагога XXI века [Электронный ресурс]: сб. материалов респ. конференции (Минск, 25 нояб. 2021 г.) / М-во образования Респ. Беларусь, ГУО «Акад. последиплом. образования», ОО «Белорус. пед. о-во». – Минск: АПО, 2021.
26. Ishmuhamedov R.J., M.Mirsoliyeva. O'quv jarayonida innovatsion ta'lim texnologiyalari. – T.: «Fan va texnologiya», 2017, 60 b.

27. Ishmuhamedov R, Mirsoliyeva M, Akramov A. Rahbarning innovatsion faoliyati. – T.: “Fan va texnologiyalar”, 2019.- 68 b.
28. Коджаспирова Г.М. Педагогика в схемах, таблицах и опорных конспектах./ -М.:Айрис-пресс, 2016.
29. Натанзон Э. Ш. Приемы педагогического воздействия.-М, 2012.-202 с.
30. Сергеев И.С. Основы педагогической деятельности: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2014.
31. Schmidt W., Völschow M. // Numerical Python in Astronomy and Astrophysics. A Practical Guide to Astrophysical Problem Solving, Springer, 2021. — 257 p. — ISBN 978-3-030-70346-2
32. Schneider P. Extragalactic Astronomy and Cosmology: An Introduction // 2nd ed. - Springer, 2015. - 626 pp.
33. Д.И. Нагирнер // Элементы космологии // С.-Петербург, 2001
34. С.Хокинг // Теория всего / Москва: АСТ, 2018. — 160 с.: ил.
35. Т.Ахунов, К.Миртаджиева // Astronomiyada kompyuter usullari (o'quv qo'llanma) // T.: “Universitet”, 2024
36. Т.Ахмаджонов, М. Акрамов // Fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish // T.: “Universitet”, 2024
37. М.Акрамов, Т.Ахмаджанов // Fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish, o' quv qo'llanma, T., 2024
38. Нагаева И.А., Кузнецов И.А. // Основы математического моделирования и численные методы, учебное пособие, Лань., М. 2024, 204 с.
39. Peter Bodenheimer et al., // Numerical Methods in Astrophysics: An Introduction (Series in Astronomy and Astrophysics), CRC Press, 2007. — 330 p. — ISBN: 9780750308830
40. Слабнов В. Д. // Численные методы, учебное пособие, Лань., М. 2024, 392 с.
41. A.A. Abdujabbarov, B.J. Ahmedov, Photons Motion and Optical Properties of Black holes, T., 2019, 184 pp.
42. Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация. Том 1. М.: Мир, 1977
43. Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация. Том 2. М.: Мир, 1977
44. Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация. Том 3. М.: Мир, 1977
45. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля, М. Наука, 1967.
46. Шапиров С. Л., Тюкольский С. А. Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды. В 2 часа М., 1985 г.
47. Вайнберг С. Гравитация и космология. М.: Мир, 1975.
48. Фролов В., Новиков И. Физика черных дыр: основные понятия и новые разработки. Ключер, 1998 г.
49. Грабовский, Р.И. Курс физики: Учебник / Р.И. Грабовский. – СПб.: Лань, 2012. – 608 с.

50. Колесников, А.А. Гравитация и самоорганизация / А.А. Колесников. – М.: Либроком, 2016. – 116 с.
51. Нагирнер Д.И. Элементы космологии; [без обозначений] – М., 2016. – 274 с.
52. Пенроуз Р. Структура пространства-времени; [без обозначений] – М., 2015. – 793 с.
53. Уиллер, Дж. Гравитация, нейтрино и Вселенная / Дж. Уиллер. – М.: Йоёо Медиа, 2013. – 598 с.
54. Фаритов, Т.А. Курс общей физики: Учебник / Т.А. Фаритов. – СПб.: Лан П, 2016. – 656 с.
55. Баранов А.А., Колпашиков В.Л. Релятивистск
56. Грабовский, Р.И. Курс физики: Учебник / Р.И. Грабовский. – СПб.: Лань, 2012. – 608 с.
57. Колесников, А.А. Гравитация и самоорганизация / А.А. Колесников. – М.: Либроком, 2016. – 116 с.
58. Нагирнер Д.И. Элементы космологии; [без обозначений] – М., 2016. – 274 с.
59. Пенроуз Р. Структура пространства-времени; [без обозначений] – М., 2015. – 793 с.
60. Фаритов, Т.А. Курс общей физики: Учебник / Т.А. Фаритов. – СПб.: Лан П, 2016. – 656 с.

IV. Elektron ta'lim resurslari

1. www.edu.uz.
2. www.aci.uz.
3. www.ictcouncil.gov.uz.
4. www.lib.bimm.uz
5. [www. Ziyonet. Uz](http://www.Ziyonet.Uz)
6. www.sciencedirect.com
7. «Astronomy on line» (www.eso.org/outreach/spec-prog/aol/, www.astrolab.ru/)
8. [http:astronet.ru](http://astronet.ru).
9. [http://ziv.telescopes.ru/rubric/astronomy/ index.html?pub=1](http://ziv.telescopes.ru/rubric/astronomy/index.html?pub=1)
10. <http://grani.ru/Society/Science/m.71591.html>
11. <http://www.msu.ru/>
12. http://zipsites.ru/human/astronom_kurs/
13. <http://cosmo.labrate.ru/>