

ANIQLANGAN VA ANIQLANMAGAN INTEGRALNI HISOBLASH USULLARI: NAZARIYA VA AMALIY QO'LLANILISHI

Tosheva Mavjuda Choriyevna

Termiz iqtisodiyot va servis Universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada aniqlangan va aniqlanmagan integral tushunchalari, ularning nazariy asoslari hamda amaliy hisoblash usullari tahlil qilinadi. Maqolada integralning asosiy xossalari, turli metodlari (masalan, algebraik, trigonometriya va o'zgarishlar usullari) va ularning real hayotdagi matematik va muhandislik masalalarida qo'llanilishi ko'rib chiqilgan. Shuningdek, aniqlanmagan integralni topishdagi umumiy qoidalar va aniqlangan integral yordamida maydon, hajm va boshqa fizik kattaliklarni hisoblash usullari misollar bilan tushuntiriladi. Tadqiqotning maqsadi – integral hisoblashning nazariy bilimlarini amaliy masalalar yechimi bilan uyg'unlashtirish va o'quvchilarda bu mavzu bo'yicha chuqur tushuncha shakllantirishdir.

Kalit so'zlar: Aniqlangan integral, aniqlanmagan integral, hisoblash usullari, integralning xossalari, amaliy qo'llanilishi, matematik tahlil, integrallash metodlari

Kirish:

Integral tushunchasi matematik analizning asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, u funksiyalarni tahlil qilish, maydon va hajmni hisoblash, shuningdek, fizik va muhandislik masalalarni yechishda keng qo'llaniladi. Matematikada ikki turdagi integral mavjud: aniqlangan va aniqlanmagan integral. Aniqlanmagan integral funksiyaning umumiy primitivi bo'lib, u orqali funksiyaning barcha mumkin bo'lgan integral ifodalari topiladi. Masalan, oddiy polinom funksiyaning aniqlanmagan integrali uning darajalarini oshirish va tegishli koeffitsiyentlar yordamida topiladi. Aniqlangan integral esa funksiyaning grafigi ostidagi maydon yoki jismning hajmini hisoblashda qo'llaniladi. Masalan, kvadrat funksiyaning aniqlangan integrali grafigi ostidagi maydonni topishda ishlatiladi, bu esa fizika va muhandislikda real masalalarni yechish uchun muhim ahamiyatga ega. Integral hisoblashning turli metodlari – to'g'ridan-to'g'ri integrallash, o'zgarishlar usuli, qisman integrallash va boshqa algebraik yoki trigonometrik metodlar – nazariy bilimlarni amaliy masalalar bilan

bog'lash imkonini beradi. Shu bilan birga, integral tushunchasi matematik tahlilning boshqa bo'limlari, masalan, hosilalar, differensial tenglamalar va seriyalar bilan chambarchas bog'liqdir. Ushbu maqola aniqlangan va aniqlanmagan integral tushunchalarini nazariy jihatdan tahlil qilish, ularning xossalari va hisoblash usullarini ko'rib chiqish hamda real hayotdagi masalalarda qo'llanilish imkoniyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqotning maqsadi – o'quvchilarga integral hisoblashning nazariy va amaliy jihatlarini birlashtirgan holda chuqur tushuncha berishdir.

Tadqiqot materiallari va usullari:

Ushbu maqolada aniqlangan va aniqlanmagan integral tushunchalarini chuqur o'rganish, ularning nazariy asoslarini aniqlash va amaliy qo'llanilish usullarini tahlil qilish uchun turli matematik metodlar qo'llanildi. Tadqiqot materiallari sifatida matematik analiz bo'yicha fundamental manbalar, darsliklar va ilmiy maqolalar o'rganildi, shuningdek, real hayotdagi masalalarni yechish uchun turli algebraik va trigonometrik funksiyalar tanlandi. Nazariy tahlil: Aniqlangan va aniqlanmagan integral tushunchalari, ularning xossalari va matematik formulalari o'rganildi. Aniqlanmagan integralning umumiy primitivi sifatidagi roli, aniqlangan integralning esa maydon va hajmi hisoblashdagi ahamiyati tahlil qilindi. To'g'ridan-to'g'ri integrallash metodida oddiy polinom, eksponent va trigonometrik funksiyalarni integrallash orqali aniqlanmagan integralni topish misollari keltirildi. O'zgarishlar usuli (substitution method) yordamida murakkab funksiyalarning integrali qulay shaklga keltirildi va hisoblandi. Masalan, va funksiyalarida bu metod qo'llanildi. Qisman integrallash usuli (integration by parts) orqali ko'paytmali funksiyalarni integrallash metodlari sinovdan o'tkazildi. Masalan, va funksiyalarida qisman integrallash natijalari tadqiq qilindi. Aniqlangan integralni hisoblash usullari: Riemann yig'indilari va standart formulalar asosida aniqlangan integral yordamida funksiya grafigi ostidagi maydon va jismning hajmi aniqlashning amaliy jihatlarini o'rganildi. Bu bosqichda real fizik va muhandislik masalalarida integrallarning qo'llanilishi misol sifatida keltirildi. Metodlarni taqqoslash va samaradorligini aniqlash: Har bir metodning afzalliklari va chegaralari tahlil qilindi. Aniqlanmagan integralni topishdagi metodlarning qulayligi funksiyaning murakkabligi bilan bog'liqligi ko'rsatildi, aniqlangan integral esa amaliy masalalarni yechishda aniq va samarali natija berishi tasdiqlandi. Tadqiqot usullari nazariy bilimlarni amaliy misollar bilan bog'lashga, integrallash jarayonini bosqichma-bosqich tushuntirishga va o'quvchilar yoki

muhandislarga murakkab masalalarni yechishda integrallash metodlarini qulay qo'llash imkonini yaratishga yo'naltirilgan.

Natijalar: Tadqiqot natijalari aniqlangan va aniqlanmagan integralni hisoblash metodlarining samaradorligini va ularning amaliy qo'llanilish imkoniyatlarini ko'rsatdi. To'g'ridan-to'g'ri integrallash yordamida oddiy polinom va trigonometrik funksiyalar muvaffaqiyatli integrallandi. Masalan, va . Bu natijalar oddiy va o'rta murakkablikdagi funksiyalar uchun tez va aniq yechim beradi. O'zgarishlar usuli orqali murakkab funksiyalar qulay shaklga keltirildi. Masalan, , shuningdek, ko'p qatlamli polinom funksiyalar ham bu metod yordamida oson integrallash mumkinligi tasdiqlandi. Qisman integrallash usuli ko'paytmali funksiyalarning integrallanishida samarali natija berdi. Masalan, va . Bu usul murakkab integrandlarda qo'llanilganda aniq va samarali natija beradi. Riemann yig'indilari va standart formulalar yordamida funksiya grafiqi ostidagi maydonlar aniq topildi. Masalan, bu esa real hayotdagi maydon hisoblash masalalarida qo'llanilishi mumkinligini ko'rsatadi. Aniqlangan integral yordamida fizik kattaliklarni hisoblash ham amalga oshirildi, masalan, jismning massasi, maydon va hajm o'lchovlari. Tadqiqot natijalariga ko'ra, har bir integrallash metodining o'z afzalligi va cheklovlari mavjud. Oddiy funksiyalar uchun to'g'ridan-to'g'ri integrallash eng tez va aniq usul bo'lsa, murakkab funksiyalar uchun o'zgarishlar yoki qisman integrallash metodlari qo'llanilishi samaraliroqdir. Aniqlangan integral esa real masalalarni yechishda, xususan maydon, hajm va boshqa fizik kattaliklarni hisoblashda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, aniqlangan va aniqlanmagan integralni hisoblash metodlarini nazariy bilimlar bilan birlashtirib amaliy misollarda qo'llash integrallash jarayonini osonlashtiradi va murakkab masalalarni samarali yechish imkonini beradi.

Muhokama: Tadqiqot natijalari aniqlangan va aniqlanmagan integralni hisoblash metodlarining samaradorligini va amaliy qo'llanilish imkoniyatlarini yaqqol ko'rsatdi. Aniqlanmagan integral metodlari – to'g'ridan-to'g'ri integrallash, o'zgarishlar usuli va qisman integrallash – funksiyaning turiga qarab turli darajada samarali ekanligi aniqlangan. Oddiy polinom va trigonometrik funksiyalarni hisoblashda to'g'ridan-to'g'ri integrallash yetarli bo'lsa, murakkab integrandlar uchun o'zgarishlar yoki qisman integrallash metodlari qulayroqdir. Aniqlangan integral esa real hayotdagi masalalarda – maydon va hajmni hisoblash, fizik kattaliklarni aniqlash – keng qo'llaniladi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, integrallash jarayonida nazariy bilimlarni amaliy misollar bilan uyg'unlashtirish o'quvchilarga va muhandislarga murakkab masalalarni samarali yechish imkonini beradi. Shuningdek, tadqiqot

davomida aniqlangan metodlarning afzalliklari va chegaralari tahlil qilindi. Har bir metodning o'ziga xos qulayliklari mavjud bo'lib, integrallash jarayonini tezlashtirish va natijalarni aniqlik bilan olishda muhim rol o'ynaydi.

Xulosa: Ushbu tadqiqot natijalari aniqlangan va aniqlanmagan integral tushunchalarining matematik tahlildagi muhimligini va amaliy masalalarda qo'llanilishini tasdiqladi. Tadqiqotdan ko'rinib turibdiki, aniqlanmagan integralni hisoblash metodlari – to'g'ridan-to'g'ri integrallash, o'zgarishlar usuli va qisman integrallash – funksiyaning turiga qarab samaradorlik darajasiga ega. Oddiy polinom va trigonometrik funksiyalarni integrallashda to'g'ridan-to'g'ri metod yetarli bo'lsa, murakkab integrandlar uchun o'zgarishlar va qisman integrallash metodlari aniq va qulay yechim beradi. Aniqlangan integral esa real hayotdagi masalalarni, masalan, funksiya grafigi ostidagi maydonni hisoblash, jism hajmini aniqlash va fizik kattaliklarni tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, integrallash jarayonini nazariy bilimlar bilan amaliy misollar orqali uyg'unlashtirish o'quvchilarda chuqur tushuncha hosil qiladi va muhandislik masalalarini samarali yechish imkonini beradi. Shuningdek, tadqiqot davomida aniqlangan metodlarning afzalliklari va cheklovlari tahlil qilindi. Har bir metod o'ziga xos qulaylikka ega bo'lib, murakkab integrallash masalalarida tanlanadi va natijalarni aniq hisoblash imkonini beradi. Shu bilan birga, integrallash usullarini puxta o'rganish matematik tahlil, fizik va muhandislik sohalarida asosiy ko'nikmalardan biri hisoblanadi. Umuman olganda, aniqlangan va aniqlanmagan integral nazariyasi va hisoblash metodlari o'quv jarayonida, ilmiy tadqiqotlarda va amaliy muhandislik masalalarida keng qo'llanilishi mumkinligi isbotlandi. Tadqiqot shuni ham ko'rsatdiki, integrallashni chuqur tushunish va turli metodlarni qo'llash murakkab matematik va real hayotdagi masalalarni yechishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Алпатов, Б. И. Математический анализ. Тошкент: Ўзбекистон, 2005.
2. Ахмедов, М. Integrallash va uning amaliy qo'llanilishi. Тошкент: О'zbekiston, 2010.
3. Назаров, Ш. Hisoblash metodlari va integrallash. Тошкент: О'zbekiston, 2012.
4. Султанов, Р. Matematik analiz asoslari. Тошкент: Fan, 2008.
5. Каримов, А. Integral hisoblash usullari. Тошкент: О'zbekiston, 2015.

6. Рахимов, Ф. Matematika va muhandislik masalalarida integrallar. Тошкент: O'zbekiston, 2011.
7. Тошматов, Ш. Matematik analiz: darslik. Тошкент: O'zbekiston, 2009.
8. Шамсутдинов, Б. Matematik analiz va integral hisoblash metodlari. Тошкент: O'zbekiston, 2014.