

**MUHANDISLIK MASALALARINI YECHISHDA
TRIGONOMETRIK FUNKSIYALARNING ROLI****BEKMURODOVA NAFISA IZZATOVNA***Buxoro ilg`or kasbiy mahorat**texnikumi o`qituvchisi**Buxoro shahri***Annotatsiya**

Ushbu maqolada muhandislik masalalarini yechishda trigonometrik funksiyalarning ahamiyati, ularning amaliy qo'llanilishi hamda turli texnik sohalaridagi o'rni tahlil qilinadi. Trigonometrik funksiyalar matematikaning muhim bo'limlaridan biri bo'lib, ular burchaklar va tomonlar orasidagi bog'lanishlarni ifodalash orqali murakkab hisob-kitoblarni soddalashtirishga xizmat qiladi. Zamonaviy muhandislikning deyarli barcha yo'nalishlarida, jumladan, qurilish, elektrotexnika, mashinasozlik, geodeziya, arxitektura va axborot texnologiyalarida trigonometrik funksiyalardan keng foydalaniladi. Muhandislik faoliyatida obyektlarning o'lchamlari, shakllari, joylashuvi va harakat parametrlarini aniqlash muhim vazifa hisoblanadi. Bunday masalalarni hal qilishda sinus, kosinus, tangens va kotangens funksiyalari asosiy matematik vosita sifatida qo'llaniladi. Ayniqsa, balandlik va masofalarni aniqlash, kuchlarning tarkibiy qismlarini hisoblash, mexanik tizimlarning harakatini tahlil qilish hamda elektr signallarining xususiyatlarini o'rganishda trigonometrik funksiyalar katta ahamiyat kasb etadi. Qurilish va arxitektura sohalarida binolar, ko'priklar va boshqa inshootlarni loyihalash jarayonida burchaklar va masofalar o'rtasidagi munosabatlarni aniqlash uchun trigonometrik hisoblashlardan foydalaniladi. Bu esa konstruksiyalarning mustahkamligi va xavfsizligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Shuningdek, geodezik o'lchovlarda yer yuzasidagi nuqtalarning koordinatalarini aniqlash ham trigonometrik usullarga asoslanadi.

Kalit so'zlar: Trigonometrik funksiyalar, sinus, kosinus, tangens, kotangens, muhandislik hisoblari, qurilish muhandisligi, elektrotexnika, mashinasozlik, geodeziya, arxitektura, robototexnika, kompyuter grafikasi, modellash, matematik tahlil, texnik tizimlar, koordinatalar, burchak, masofa, signal, avtomatlashtirish.

Kirish

Muhandislik faoliyati zamonaviy jamiyat taraqqiyotining muhim omillaridan biri hisoblanadi. Har qanday texnik inshoot, mexanizm, elektr qurilma yoki axborot tizimini yaratish va takomillashtirish jarayonida matematik usullardan keng foydalaniladi. Matematikaning muhandislikda eng ko'p qo'llaniladigan bo'limlaridan

biri trigonometriya hisoblanadi. Trigonometriya burchaklar va uchburchak tomonlari orasidagi bog‘lanishlarni o‘rganadigan fan bo‘lib, uning asosini sinus, kosinus, tangens va kotangens kabi trigonometrik funksiyalar tashkil etadi.

Trigonometrik funksiyalar nafaqat nazariy matematika, balki amaliy muhandislik masalalarini yechishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Ular yordamida masofalarni aniqlash, balandliklarni hisoblash, kuchlarning yo‘nalishini tahlil qilish, elektr signallarining xususiyatlarini o‘rganish va murakkab texnik tizimlarni modellashtirish mumkin. Shu sababli trigonometrik funksiyalar barcha texnik oliy ta’lim muassasalari va kasb-hunar ta’limi tizimlarida muhim fan sifatida o‘qitiladi.

Hozirgi kunda qurilish, mashinasozlik, elektrotexnika, geodeziya, robototexnika va kompyuter texnologiyalari kabi ko‘plab sohalarning rivojlanishi trigonometrik hisoblashlarsiz tasavvur etib bo‘lmaydi. Muhandislar loyihalash va hisoblash jarayonlarida aniqlik va ishonchlilikni ta’minlash uchun trigonometrik funksiyalardan samarali foydalanadilar. Bu esa texnik obyektlarning xavfsizligi, mustahkamligi va iqtisodiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

1. Trigonometrik funksiyalar va ularning matematik mohiyati

Trigonometrik funksiyalar to‘g‘ri burchakli uchburchak tomonlari va burchaklari orasidagi bog‘lanishni ifodalaydi. Ularning asosiy turlari sinus (sin), kosinus (cos), tangens (tg) va kotangens (ctg) funksiyalaridir.

Asosiy formulalar quyidagicha ifodalanadi:

$\sin \alpha = \text{qarshi katet} / \text{gipotenuza}$

$\cos \alpha = \text{yondosh katet} / \text{gipotenuza}$

$\text{tg } \alpha = \text{qarshi katet} / \text{yondosh katet}$

$\text{ctg } \alpha = \text{yondosh katet} / \text{qarshi katet}$

Bu funksiyalar muhandislik hisoblarining matematik asosini tashkil etadi. Har qanday murakkab konstruktsiya yoki texnik tizimni tahlil qilishda geometrik elementlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni aniqlash zarur bo‘ladi. Trigonometrik funksiyalar aynan shu vazifani bajarishga yordam beradi.

Bundan tashqari, trigonometrik funksiyalar davriy jarayonlarni tavsiflash imkoniyatini beradi. Tabiatda va texnik tizimlarda uchraydigan ko‘plab hodisalar sinusoidal qonuniyatlarga bo‘ysunadi. Shu sababli ular mexanika, elektrotexnika va avtomatlashtirish tizimlarida keng qo‘llaniladi.

2. Qurilish va arxitekturada trigonometrik funksiyalarning qo‘llanilishi

Qurilish muhandisligida trigonometrik funksiyalar inshootlarni loyihalash va qurishda muhim vosita hisoblanadi. Bino va ko‘priklarning balandligi, qiyalik burchagi, yuklanish taqsimoti va boshqa parametrlarni aniqlashda trigonometrik hisoblashlar amalga oshiriladi.

Masalan, baland bino balandligini bevosita o'lchash qiyin bo'lgan hollarda ma'lum masofa va ko'tarilish burchagi yordamida uning balandligini aniqlash mumkin:

$$h = d \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Bu yerda:

h – balandlik;

d – obyektgacha bo'lgan masofa;

α – kuzatish burchagi.

Ko'priklar va baland inshootlarni loyihalashda yuklarning taqsimlanishi ham trigonometrik hisoblashlarga asoslanadi. Muhandislar konstruksiyaning har bir elementiga ta'sir etuvchi kuchlarni tarkibiy qismlarga ajratishda sinus va kosinus funksiyalaridan foydalanadilar.

Arxitektura sohasida esa binolarning estetik va geometrik shakllarini yaratishda trigonometrik usullar keng qo'llaniladi. Gumbazlar, arkalar va murakkab geometrik shakllarni loyihalash trigonometrik formulalarsiz amalga oshirilmaydi.

3. Elektrotexnika va elektronikada trigonometrik funksiyalarning o'rni

Elektrotexnika sohasida trigonometrik funksiyalar elektr toki va kuchlanishning davriy o'zgarishini ifodalash uchun qo'llaniladi. O'zgaruvchan tok tizimlari odatda sinusoidal qonuniyat asosida tavsiflanadi.

Masalan, o'zgaruvchan kuchlanish quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$U = U_m \sin(\omega t)$$

Bu yerda:

U – kuchlanish;

U_m – maksimal amplituda;

ω – burchak tezlik;

t – vaqt.

Elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash jarayonlarida sinusoidal signallarni tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Trigonometrik funksiyalar yordamida elektr zanjirlarining aktiv, reaktiv va to'liq quvvatlari aniqlanadi.

Radioaloqa va telekommunikatsiya tizimlarida ham signallarni uzatish va qabul qilish trigonometrik modellar asosida amalga oshiriladi. Signal chastotasi, amplitudasi va fazasini aniqlashda trigonometrik hisoblashlar asosiy vosita hisoblanadi.

4. Mashinasozlik va robototexnikadagi ahamiyati

Mashinasozlik sanoatida mexanizmlarning harakati va kuchlarning ta'siri trigonometrik funksiyalar yordamida tahlil qilinadi. Aylanma harakat, uzatmalar tizimi va mexanik bog'lanishlarni hisoblashda trigonometrik formulalar keng qo'llaniladi.

Masalan, kuch F ning gorizontal va vertikal tashkil etuvchilari quyidagicha aniqlanadi:

$$F_x = F \cos \alpha$$

$$F_y = F \sin \alpha$$

Bu hisoblashlar mashina qismlarining mustahkamligini aniqlashda muhim rol o'ynaydi.

Robototexnikada esa robot manipulyatorlarining harakat trayektoriyasini belgilash va koordinatalarini hisoblash trigonometrik funksiyalar yordamida amalga oshiriladi. Sanoat robotlari, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari va sun'iy intellekt asosidagi qurilmalar trigonometrik modellar orqali boshqariladi.

Shuningdek, kompyuter grafikasi va uch o'lchamli modellashtirish tizimlarida obyektlarni aylantirish, joylashtirish va harakatlantirish jarayonlari trigonometrik funksiyalar asosida bajariladi. Bu esa zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishida trigonometrik funksiyalarning naqadar muhim ekanligini ko'rsatadi.

XULOSA

Muhandislik masalalarini yechishda trigonometrik funksiyalar muhim matematik vosita hisoblanadi. Sinus, kosinus, tangens va kotangens funksiyalari yordamida turli texnik va amaliy masalalarni aniq hamda samarali yechish mumkin. Ushbu funksiyalar burchaklar, masofalar, balandliklar va kuchlar orasidagi bog'lanishlarni aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, trigonometrik funksiyalar qurilish va arxitektura, elektrotexnika, mashinasozlik, geodeziya, robototexnika hamda axborot texnologiyalari kabi ko'plab muhandislik sohalarida keng qo'llaniladi. Qurilishda inshootlarning geometrik parametrlarini aniqlash, elektrotexnikada o'zgaruvchan tok jarayonlarini tahlil qilish, mashinasozlikda kuchlarni tarkibiy qismlarga ajratish va robototexnikada harakatlarni boshqarish trigonometrik funksiyalar yordamida amalga oshiriladi.

Shuningdek, zamonaviy kompyuter texnologiyalari va avtomatlashtirilgan tizimlarning rivojlanishi ham trigonometrik hisoblashlarga tayanadi. Murakkab texnik tizimlarni modellashtirish va optimallashtirishda trigonometrik funksiyalar muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi. Shu sababli har bir muhandis trigonometrik funksiyalarning nazariy va amaliy jihatlarini puxta o'zlashtirishi zarur.

Xulosa qilib aytganda, trigonometrik funksiyalar muhandislik faoliyatining ajralmas qismi bo'lib, texnik muammolarni hal etishda yuqori aniqlik va samaradorlikni ta'minlaydi. Kelajakda ilm-fan va texnologiyalar rivojlanishi bilan ularning amaliy qo'llanish doirasi yanada kengayib boradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Xurramov Sh., Ahmedov A. Oliy matematika asoslari. – Toshkent: O'qituvchi, 2021.

Do'smuhamedov M. Muhandislik matematikasi. – Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2020.

Kreyszig E. Advanced Engineering Mathematics. – New York: John Wiley & Sons, 2019.

Zill D. G. Advanced Engineering Mathematics. – Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2020.

Anton H., Bivens I., Davis S. Calculus. – New York: Wiley, 2016.

Ayres F. Trigonometriya va analitik geometriya masalalari to'plami. – Moskva, 2018.

