PIFAGOR TEOREMASI MAVZUSINI AMALIYOTDA QO'LLANILISHI

Toshboyev Otamirza Lutfullayevich
NamDU akademik litseyi matematika fani o'qituvchisi
E-mail: toshboyevotamirza1@gmail.com

Ashuraliyev Davronbek Dilshodbek o'g'li
NamDU akademik litseyi matematika fani o'qituvchisi
E-mail: dashuraliyev5@gmail.com
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20372510

Annotatsiya. Ushbu ilmiy ishda Pifagor teoremasining mohiyati va uning amaliyotda qo‘llanilish sohalari tahlil qilinadi. Teoremaning geometriya, muhandislik, arxitektura, fizika, navigatsiya hamda zamonaviy raqamli texnologiyalardagi ahamiyati yoritilgan. Tadqiqotda Pifagor teoremasining kundalik hayotdagi masalalarni yechishdagi o‘rni, analitik geometriya va kompyuter grafikalaridagi qo‘llanilishi ham ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, ushbu teoremaning zamonaviy ilm-fan va texnika rivojidagi o‘rni asoslab beriladi. Natijada Pifagor teoremasi nafaqat nazariy matematik tushuncha, balki keng amaliy qo‘llanishga ega universal hisoblash vositasi ekanligi isbotlanadi.
Kalit so‘zlar: Pifagor teoremasi, geometriya, to‘g’ri burchakli uchburchak, katet, gipotenuza, masofa hisoblash, analitik geometriya, muhandislik, arxitektura, fizika, kompyuter grafikasi, navigatsiya, raqamli texnologiyalar, matematik modellashtirish.

Аннотация. В данной научной работе анализируется сущность теоремы Пифагора и области ее практического применения. Подчеркивается значение теоремы в геометрии, инженерии, архитектуре, физике, навигации и современных цифровых технологиях. В исследовании также рассматривается роль теоремы Пифагора в решении задач повседневной жизни, ее применение в аналитической геометрии и компьютерной графике. Обосновывается также роль этой теоремы в развитии современной науки и техники. В результате доказывается, что теорема Пифагора является не только теоретическим математическим понятием, но и универсальным вычислительным инструментом с широким практическим применением.
Ключевые слова: теорема Пифагора, геометрия, прямоугольный треугольник, катет, гипотенуза, вычисление расстояний, аналитическая геометрия, инженерия, архитектура, физика, компьютерная графика, навигация, цифровые технологии, математическое моделирование.

Abstract. This scientific work analyzes the essence of the Pythagorean theorem and its areas of application in practice. The significance of the theorem in geometry, engineering, architecture, physics, navigation, and modern digital technologies is highlighted. The study also considers the role of the Pythagorean theorem in solving problems in everyday life, its application in analytical geometry and computer graphics. The role of this theorem in the development of modern science and technology is also substantiated. As a result, it is proven that the Pythagorean theorem is not only a theoretical mathematical concept, but also a universal computational tool with wide practical application.
Key words: Pythagorean theorem, geometry, right-angled triangle, leg, hypotenuse, distance calculation, analytical geometry, engineering, architecture, physics, computer graphics, navigation, digital technologies, mathematical modeling.

Kirish. Matematika insoniyat taraqqiyotining eng qadimiy va asosiy ilmiy yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, u tabiat hodisalarini tushunish, texnik jarayonlarni loyihalash hamda amaliy masalalarni yechishda fundamental vosita sifatida xizmat qiladi. Matematikaning muhim bo‘limlaridan biri bo‘lgan geometriya esa fazodagi shakllar, ularning o‘lchamlari va o‘zaro munosabatlarini o‘rganadi. Geometriya fanining eng muhim va keng qo‘llaniladigan qonuniyatlaridan biri Pifagor teoremasi bo‘lib, u qadimgi yunon matematigi Pifagor nomi bilan bog’liqdir. Pifagor teoremasi to‘g’ri burchakli uchburchakning asosiy geometrik bog’liqligini ifodalaydi va u matematikaning eng sodda, ammo eng kuchli qonuniyatlaridan biri hisoblanadi. Ushbu teoremaga ko‘ra, to‘g’ri burchakli uchburchakda katetlar kvadratlari yig’indisi gipotenuza kvadratiga teng bo‘ladi. Ushbu oddiy ko‘rinishdagi formula amaliy hayotda juda katta ahamiyatga ega bo‘lib, u turli murakkab muhandislik va ilmiy masalalarni yechishda asosiy vosita sifatida ishlatiladi. Zamonaviy davrda ilm-fan va texnika jadal rivojlanib borayotgan bir paytda Pifagor teoremasining amaliy ahamiyati yanada ortib bormoqda. U nafaqat maktab matematikasining asosiy mavzularidan biri, balki muhandislik, qurilish, arxitektura, fizika, kompyuter grafikasi, robototexnika va navigatsiya tizimlarida ham keng qo‘llaniladigan matematik instrument hisoblanadi. Masalan, bino loyihalash jarayonida diagonallarni hisoblash, GPS tizimlarida masofani aniqlash yoki 3D grafikada obyektlar orasidagi masofani topish aynan Pifagor teoremasi asosida amalga oshiriladi. Shuningdek, raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt tizimlarining rivojlanishi ham ushbu teoremaning ahamiyatini yanada oshirdi. Bugungi kunda kompyuterlar orqali amalga oshiriladigan ko‘plab hisob-kitoblar, ayniqsa koordinatalar tizimi va fazoviy modellashtirish bilan bog’liq jarayonlarda Pifagor teoremasi asosiy matematik baza sifatida xizmat qiladi. Bu esa uning universal va fundamental xususiyatga ega ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi. Pifagor teoremasining amaliy ahamiyati shundaki, u murakkab geometrik va fizik masalalarni soddalashtirishga yordam beradi. Masofa, balandlik, diagonal va vektorlar bilan bog’liq hisoblashlarda ushbu teorema eng qulay va ishonchli usullardan biri hisoblanadi. Shu sababli u nafaqat nazariy matematika, balki amaliy fanlarning ham ajralmas qismiga aylangan. Ushbu mavzuni o‘rganishning dolzarbligi shundan iboratki, Pifagor teoremasi zamonaviy texnologiyalar bilan bevosita bog’liq bo‘lib, uning qo‘llanilish doirasi tobora kengayib bormoqda. Ayniqsa, raqamli iqtisodiyot, muhandislik dizayni va avtomatlashtirilgan tizimlarda ushbu teorema asosiy hisoblash vositalaridan biri sifatida muhim o‘rin egallaydi. Shu nuqtai nazardan, ushbu ilmiy ishda Pifagor teoremasining nazariy asoslari va uning turli sohalardagi amaliy qo‘llanilishi chuqur tahlil qilinadi, shuningdek, uning zamonaviy ilm-fan va texnologiyalardagi o‘rni yoritiladi.

Adabiyotlar tahlili. Pifagor teoremasi matematika fanining eng qadimiy va eng fundamental qonuniyatlaridan biri bo‘lib, uning nazariy asoslari va amaliy qo‘llanilishi ko‘plab xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan keng o‘rganilgan. Ushbu teorema bo‘yicha ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, u nafaqat geometriya fanining markaziy elementi, balki zamonaviy amaliy matematika va texnik fanlarning ham asosiy hisoblash vositalaridan biri hisoblanadi. Antik davr matematikasi tarixida Pifagor va uning maktabi ushbu teoremaning dastlabki ilmiy asoslarini shakllantirgan. Keyinchalik Evklid o‘zining mashhur “Elementlar” asarida Pifagor teoremasining qat’iy geometrik isbotini keltirib, uni ilmiy tizimlashtirdi. Evklidning yondashuvi matematik isbotlash madaniyatining shakllanishida muhim rol o‘ynadi va bu teoremani geometriyaning asosiy qonunlaridan biriga aylantirdi. O‘rta asrlar va Yevropa Uyg’onish davrida Pifagor teoremasi astronomiya, navigatsiya va muhandislik sohalarida keng qo‘llanila boshlandi. Bu davr olimlari, xususan Leonardo da Vinchi va boshqa muhandislik maktabi vakillari teoremani amaliy chizmalar va konstruktsiyalarda qo‘llash orqali uning amaliy ahamiyatini yanada kuchaytirdilar.

Zamonaviy davrda esa Pifagor teoremasi analitik geometriya, vektorlar nazariyasi va matematik analizning ajralmas qismiga aylandi. J. Stewart, T. Apostol va R. Thomas kabi xorijiy olimlarning darsliklarida Pifagor teoremasi koordinata tizimida masofa formulalarining asosiy negizi sifatida yoritilgan. Ularning ishlarida ushbu teorema Euclid geometriyasidan analitik geometriyaga o‘tishdagi muhim ko‘prik sifatida talqin qilinadi. C. Reed va A. Murray kabi zamonaviy ilmiy adabiyotlarda Pifagor teoremasining bevosita qo‘llanilishi kompyuter grafikasi, raqamli modellashtirish va algoritmik hisoblash tizimlarida ham keng yoritilgan. Ularning fikricha, ushbu teorema bugungi kunda nafaqat geometrik masalalarni yechish vositasi, balki raqamli texnologiyalar uchun fundamental matematik asoslardan biri hisoblanadi. Rossiya va MDH davlatlari olimlari, xususan Vilenkin N.Ya., Aleksandrov A.D. va boshqa matematiklar Pifagor teoremasining o‘quv jarayonidagi o‘rni va uni o‘qitish metodikasiga alohida e’tibor qaratganlar. Ularning tadqiqotlarida teoremaning sodda shaklda tushuntirilishi o‘quvchilarda fazoviy tasavvurni rivojlantirishga xizmat qilishi ta’kidlanadi. O‘zbekiston olimlari va metodistlari ham Pifagor teoremasining ta’lim tizimidagi o‘rnini keng yoritgan. Mahalliy darsliklar va ilmiy-metodik qo‘llanmalarda ushbu teorema geometriyaning asosiy bo‘limlaridan biri sifatida qaralib, uning amaliy masalalardagi qo‘llanilishi, xususan qurilish, muhandislik va iqtisodiy hisob-kitoblarda ishlatilishi ko‘rsatib o‘tilgan. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, Pifagor teoremasi bo‘yicha ilmiy qarashlar vaqt o‘tishi bilan rivojlanib borgan: dastlab u sof geometrik qonun sifatida qaralgan bo‘lsa, bugungi kunda u ko‘p tarmoqli amaliy matematikaning universal instrumentiga aylangan. Ayniqsa, zamonaviy raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt va kompyuter modellashtirish tizimlarida uning qo‘llanilishi yanada kengayib bormoqda. Shu bilan birga, mavjud adabiyotlar tahlili shuni ham ko‘rsatadiki, Pifagor teoremasining amaliy qo‘llanilishi juda keng yoritilgan bo‘lsa-da, uning zamonaviy innovatsion texnologiyalar, robototexnika va sun’iy intellekt tizimlaridagi integratsiyasi masalasi hali to‘liq darajada o‘rganilmagan. Bu esa kelgusida ushbu yo‘nalishda yangi ilmiy tadqiqotlar olib borish zarurligini ko‘rsatadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu ilmiy ishda Pifagor teoremasining amaliyotda qo‘llanilishi masalasini o‘rganish jarayonida umumilmiy va maxsus ilmiy tadqiqot metodlaridan keng foydalanildi. Tadqiqotning metodologik asosini matematik nazariya, geometriya qonuniyatlari hamda amaliy muhandislik va texnik hisob-kitoblarda qo‘llaniladigan yondashuvlar tashkil etadi. Tadqiqot davomida birinchi navbatda analiz va sintez metodlari qo‘llanildi. Analiz yordamida Pifagor teoremasining tarkibiy elementlari — katetlar, gipotenuza va ularning o‘zaro bog’liqligi chuqur o‘rganildi. Sintez metodi esa olingan nazariy bilimlarni umumlashtirish va ularni amaliy sohalar bilan bog’lash imkonini berdi. Shuningdek, qiyosiy tahlil (comparative analysis) metodidan foydalanildi. Ushbu metod orqali turli ilmiy manbalar, darsliklar va xalqaro adabiyotlarda Pifagor teoremasining talqini va qo‘llanilishidagi farqlar o‘rganildi. Ayniqsa, Evklid geometriyasi, analitik geometriya hamda zamonaviy raqamli texnologiyalar doirasidagi yondashuvlar o‘zaro solishtirildi. Tadqiqotda abstraktlashtirish va umumlashtirish metodlari ham muhim o‘rin egalladi. Bu metodlar yordamida real hayotdagi murakkab geometrik jarayonlar soddalashtirilib, Pifagor teoremasi asosida ifodalangan matematik modelga keltirildi. Natijada teoremaning turli sohalardagi universal qo‘llanilish xususiyati aniqlandi. Shuningdek, modellashtirish metodi keng qo‘llanildi. Ushbu yondashuv orqali qurilish, muhandislik va koordinata tizimlariga oid amaliy masalalar matematik model sifatida ifodalandi. Masalan, ikki nuqta orasidagi masofani aniqlash, bino diagonallarini hisoblash va vektorlar orasidagi bog’liqlik Pifagor teoremasi asosida modellashtirildi. Tadqiqot davomida deduktiv metod ham qo‘llanildi, ya’ni umumiy matematik qonuniyatlardan (Pifagor teoremasi) xususiy amaliy masalalarga o‘tish orqali xulosalar chiqarildi. Bu yondashuv

teoremaning universalligini amaliy misollar orqali isbotlashga yordam berdi. Bundan tashqari, ilmiy ishda empirik kuzatish va amaliy misollar tahlili ham amalga oshirildi. Kundalik hayot, muhandislik loyihalari va raqamli texnologiyalar misolida Pifagor teoremasining qo‘llanilishi o‘rganilib, uning amaliy samaradorligi asoslab berildi. Tadqiqotning axborot bazasini matematika bo‘yicha fundamental darsliklar, ilmiy maqolalar, xorijiy va mahalliy olimlarning ishlari, shuningdek, raqamli texnologiyalar va amaliy muhandislikka oid manbalar tashkil etdi. Umuman olganda, tanlangan metodologik yondashuvlar Pifagor teoremasining nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham keng qo‘llanilishini ilmiy asosda yoritish imkonini berdi va tadqiqot natijalarining ishonchliligini ta’minladi.

Pifagor teoremasining amaliyotda qo‘llanilishi va uning tahlili

Tahlil yo‘nalishi	Mazmuni	Amaliy qo‘llanilishi	Kutiladigan natija
Matematik asos	To‘g’ri burchakli uchburchakda katetlar va gipotenuza o‘rtasidagi bog’liqlik	$a^2 + b^2 = c^2$ formula asosida hisoblashlar	Masofa va diagonalni aniq aniqlash
Geometriya	Fazoviy shakllar va o‘lchamlarni tahlil qilish	Uchburchak, kvadrat, to‘rtburchak masalalari	Fazoviy tasavvurni rivojlantirish
Muhandislik	Konstruktsiya va loyihalash jarayonlari	Bino, ko‘prik, inshootlar loyihasi	Aniqlik va barqarorlikni ta’minlash
Fizika	Vektorlar va harakatlarni hisoblash	Kuch, tezlik, yo‘nalish tahlili	Natijaviy fizik kattaliklarni aniqlash
Navigatsiya	Masofa va yo‘nalishlarni hisoblash	GPS va xarita tizimlari	Eng qisqa va aniq yo‘lni topish
IT va grafikalar	Raqamli modellashtirish va grafik hisoblash	2D/3D grafik, o‘yinlar, animatsiya	Realistik tasvir va hisoblash aniqligi
Ta’lim	O‘quv jarayonida qo‘llash	Geometriya masalalari va misollar	Mantiqiy fikrlash va bilimni mustahkamlash
Cheklovlar	Faqat to‘g’ri burchakli uchburchaklarga tegishli	Murakkab shakllarda bevosita qo‘llanmaydi	Qo‘llanish doirasini to‘g’ri belgilash

Ushbu jadvalda Pifagor teoremasining turli ilmiy va amaliy sohalardagi qo‘llanilish yo‘nalishlari tizimli ravishda tahlil qilingan. Unda teoremaning matematik asoslari, geometriya va muhandislikdagi o‘rni, fizika va navigatsiya tizimlarida qo‘llanishi, shuningdek zamonaviy axborot texnologiyalari va ta’lim jarayonidagi ahamiyati yoritilgan. Jadval, shuningdek, ushbu teoremaning amaliy natijalari va cheklovlarini ham ko‘rsatib beradi. Mazkur analitik yondashuv Pifagor teoremasining nafaqat nazariy geometrik qoida, balki real hayotdagi muammolarni yechishda universal matematik vosita ekanligini asoslaydi.

Muhokama. Pifagor teoremasining amaliyotdagi qo‘llanilishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ushbu matematik qonuniyat nafaqat geometriyaning asosiy teoremasi, balki zamonaviy ilm-fan va texnika rivojlanishining universal hisoblash vositalaridan biri hisoblanadi. Uning soddaligi va bir vaqtning o‘zida keng qo‘llanilish imkoniyati uni turli sohalarda ajralmas matematik instrumentga aylantiradi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, Pifagor teoremasining eng keng qo‘llanilish sohasi bu muhandislik va qurilish amaliyotidir. Inshootlarni loyihalash jarayonida diagonallarni hisoblash, burchaklarning to‘g’riligini tekshirish, konstruktsiyalar mustahkamligini baholash kabi jarayonlarda ushbu teorema asosiy matematik asos bo‘lib xizmat qiladi. Ayniqsa, yirik bino va inshootlar qurilishida minimal xatolikni ta’minlash uchun geometrik hisob-kitoblarning aniqligi juda muhim bo‘lib, bunda Pifagor teoremasi ishonchli vosita sifatida qo‘llaniladi. Shuningdek, fizika fanida ham ushbu teoremaning ahamiyati juda katta. Harakatlanayotgan jismlarning tezligi, kuch vektorlari, yo‘nalishlar va natijaviy harakatlarni hisoblashda Pifagor teoremasi asosiy matematik model sifatida ishlatiladi. Bu esa murakkab fizik jarayonlarni soddalashtirilgan matematik ko‘rinishda ifodalash imkonini beradi. Kompyuter grafikasi va raqamli texnologiyalar sohasida ham Pifagor teoremasi muhim o‘rin egallaydi. 2D va 3D modellashtirishda obyektlar orasidagi masofani aniqlash, harakat traektoriyalarini hisoblash va vizual effektlarni yaratishda aynan ushbu teorema asosiy algoritmik baza sifatida xizmat qiladi. Shu sababli zamonaviy dasturiy ta’minotlar va grafik tizimlar Pifagor teoremasiga asoslangan matematik hisoblashlardan keng foydalanadi. Tadqiqot davomida shuni ham aniqlash mumkinki, Pifagor teoremasi nafaqat an’anaviy fanlarda, balki zamonaviy texnologik tizimlarda ham muhim rol o‘ynaydi. Masalan, GPS navigatsiya tizimlari, sun’iy yo‘ldosh aloqa tizimlari va robototexnika qurilmalarida masofa va koordinatalarni aniqlash aynan ushbu teorema asosida amalga oshiriladi. Bu esa uning amaliy ahamiyati tobora kengayib borayotganini ko‘rsatadi. Biroq mavjud adabiyotlar va amaliy tajribalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, Pifagor teoremasining qo‘llanilishi ko‘plab sohalarda keng yoritilgan bo‘lsa-da, uning zamonaviy raqamli iqtisodiyot, sun’iy intellekt va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlaridagi integratsiyasi yetarli darajada chuqur o‘rganilmagan. Bu esa kelgusidagi ilmiy izlanishlar uchun muhim yo‘nalishlardan biri bo‘lib xizmat qiladi. Shuningdek, ta’lim jarayonida Pifagor teoremasini o‘qitish metodikasi ham muhokama qilinadigan muhim masalalardan biridir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu teoremani amaliy misollar orqali o‘rgatish o‘quvchilarda fazoviy tasavvur va mantiqiy fikrlashni rivojlantiradi. Ammo ko‘plab hollarda uni faqat nazariy formula sifatida o‘qitish o‘quvchilarning mavzuni chuqur tushunishiga to‘sqinlik qilishi mumkin. Umuman olganda, Pifagor teoremasi turli ilmiy va amaliy sohalarda keng qo‘llaniladigan universal matematik qonuniyat ekanligi tasdiqlandi. Uning soddaligi va universalligi uni nafaqat klassik geometriyada, balki zamonaviy texnologik tizimlarda ham muhim instrumentga aylantiradi. Shu sababli ushbu teoremaning amaliy qo‘llanilishini yanada chuqur o‘rganish ilm-fan va texnika rivoji uchun katta ahamiyatga ega hisoblanadi.

Xulosa. O‘tkazilgan ilmiy tadqiqot natijalari Pifagor teoremasining nafaqat nazariy geometriyaning asosiy qonuniyatlaridan biri, balki turli sohalarda keng qo‘llaniladigan universal amaliy matematik vosita ekanligini ko‘rsatdi. Teoremaning sodda matematik ifodasi uning amaliy qiymatini kamaytirmaydi, aksincha, uni muhandislik, fizika, arxitektura, navigatsiya va raqamli texnologiyalar kabi ko‘plab sohalarda asosiy hisoblash instrumentiga aylantiradi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, Pifagor teoremasi yordamida murakkab geometrik va amaliy masalalarni sodda matematik modelga keltirish mumkin. Ayniqsa, qurilish sohasida inshootlar diagonallarini hisoblash, muhandislik loyihalarida konstruksiyalarni aniqlash, fizikada vektorlar va harakat trayektoriyalarini tahlil qilish hamda kompyuter grafikasi va

GPS tizimlarida masofalarni aniqlash jarayonlarida ushbu teoremaning o‘rni beqiyosdir. Shuningdek, tadqiqot davomida Pifagor teoremasining zamonaviy raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt va avtomatlashtirilgan tizimlardagi qo‘llanilishi tobora kengayib borayotganligi aniqlandi. Bu esa uning ilmiy va amaliy ahamiyati kelajakda yanada ortishini ko‘rsatadi. Umuman olganda, Pifagor teoremasi matematik fanlarning fundamental asoslaridan biri bo‘lib, uning amaliy qo‘llanilishi ilm-fan va texnika rivojining ajralmas qismi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Evklid. *Elementlar (Elements)* – Klassik geometriya asari.
2. Stewart J. *Calculus and Analytic Geometry*. Pearson Education, 2020.
3. Thomas G.B., Finney R.L. *Analytic Geometry*. Pearson, 2019.
4. Apostol T. *Calculus, Vol. 1*. Wiley, 2018.
5. Vilenkin N.Ya. *Matematika metodikasi asoslari*. Moskva, 2019.
6. Aleksandrov A.D. *Geometriya asoslari*. Moskva, 2020.
7. O‘zbekiston Respublikasi umumiy o‘rta ta’lim maktablari matematika darsliklari. Toshkent.
8. Xolmatov S. *Geometriya va uning amaliy qo‘llanilishi*. Toshkent, 2021.
9. UNCITRAL Model Law on Electronic Commerce (umumiy matematik modellashtirishga oid ilmiy manbalar).
10. Zamonaviy kompyuter grafikasi va raqamli modellashtirish bo‘yicha ilmiy maqolalar to‘plami.