



INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

YANGI RENESSANS

ILMIY JURNALI

2026/4



+998335668868



www.innoworld.net

Google Scholar



zenodo





2026

YANGI RENESSANS

ILMIY JURNALI

3-JILD 4-SON



YANGI RENESSANS

ILMIY JURNALI
TO'PLAMI

3 - JILD, 4 - SON
2026



www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2026

QUTB KOORDINATALARI SISTEMASI IKKI NUQTA ORASIDAGI MASOFA

**XAKNAZAROVA XURSHIDABONU KENJAYEVNA
ZAYNIYEVA NARGIZA ZAVQIDDIN QIZI**

**SAMARQAND DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
SAMARQAND, O'ZBEKISTON**

Annotatsiya. Mazkur maqolada tekislikda nuqtalar o'rnini aniqlashning muqobil usuli — qutb koordinatalari sistemasi atroflicha tahlil qilinadi. Maqolada qutb va Dekart koordinatalari o'rtasidagi bog'liqlik, ikki nuqta orasidagi masofani hisoblashning trigonometrik usuli va ushbu sistemaning zamonaviy texnologiyalardagi o'rni yoritilgan.

Kalit so'zlar. Qutb koordinatalari, radius-vektor, qutb burchagi, kosinuslar teoremasi, navigatsiya, trigonometriya.

Mavzuning dolzarbligi. Matematik modellashtirishda koordinatalar sistemasini to'g'ri tanlash masalani yechish murakkabligini belgilaydi. Agar harakat to'g'ri chiziqli bo'lsa, Dekart sistemasi (x,y) qulay. Biroq, harakat aylana bo'ylab yoki markaziy nuqtaga nisbatan sodir bo'lsa (masalan, radar signallari yoki sayyoralar harakati), **Qutb koordinatalar sistemasi** ancha samarali hisoblanadi.

Qutb koordinatalari sistemasining tuzilishi.

Qutb koordinatalari sistemasi quyidagi elementlardan tashkil topadi:

1. **Qutb (O):** Yo'nalish hisoblanadigan markaziy nuqta.
2. **Qutb o'qi:** Qutbdan o'ngga (gorizontal) yo'nalgan nur.
3. **Radius-vektor (r):** Qutbdan nuqttagacha bo'lgan masofa ($r \geq 0$).
4. **Qutb burchagi (α):** Qutb o'qi va radius-vektor orasidagi burchak (radian yoki gradusda).

Qutb va Dekart Koordinatalari O'rtasidagi Bog'liqlik

Nuqtaning qutb koordinatalari $(r;\alpha)$ dan Dekart koordinatalari (x,y) ga o'tish va aksinchasini bajarish uchun quyidagi formulalardan foydalaniladi:

- **Dekartga o'tish:** $x=r\cos\alpha$ $y=r\sin\alpha$
- **Qutbga o'tish:** $r=\sqrt{x^2+y^2}$ $\alpha =\arctan(xy)$ (nuqtaning qaysi chorakda joylashganiga qarab π qo'shilishi mumkin).

- **1-misol**

Bizga $A(4;60^\circ)$ qutb koordinatalari berilgan bo'lsin .Dekart koordinatalarni toping?

$$X=r\cos\alpha$$

$$Y=r\sin\alpha$$

$$R=4$$

$$a=60^\circ$$

$$x=4\cos 60^\circ=4 \cdot \frac{1}{2}=2$$

$$y=4\sin 60^{\circ}=4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$$

Demak: Dekart koordinatalar $(2; 2\sqrt{3})$

2-misol

$C(1:1)$ nuqta Dekart sistemasida berilgan. Biz uning qutb koordinatalarini $(r; \alpha)$ topamiz?

r -bu markazdan $(O;O)$ nuqtagacha bo'lgan eng qisqa masofa. Pifagor teoremasidan $a^2+b^2=c^2$

$$r=\sqrt{a^2+b^2}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$$

$$\tan(\theta)=\frac{y}{x}=\frac{1}{1}=1$$

$$\tan(\theta)=1$$

$$\theta=45^{\circ}$$

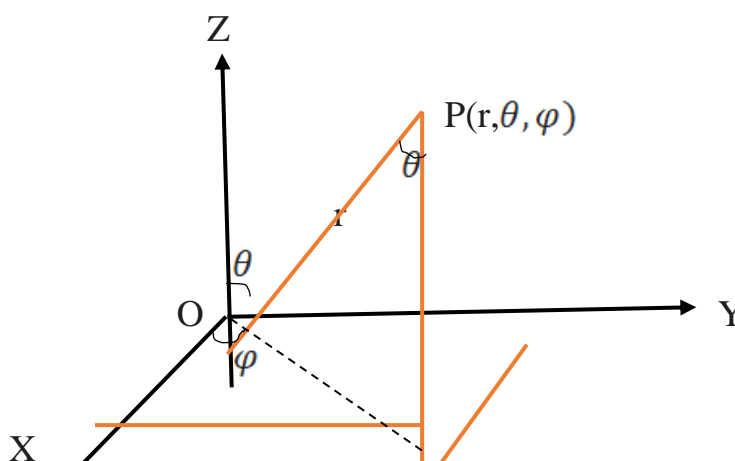
Demak: Qutb koordinatalari $(\sqrt{2}; 45^{\circ})$

$$X=r \cdot \sin \theta \cos \varphi$$

$$Y=r \cdot \sin \theta \cos \varphi$$

$$Z=r \cdot \cos \theta$$

$$P=r \cdot \sin \theta$$



Ikki Nuqta Orasidagi Masofani Hisoblash

Faraz qilaylik, tekislikda ikkita nuqta berilgan: $P_1(r_1, \theta_1)$ va $P_2(r_2, \theta_2)$. Bu nuqtalar va qutb (O) birlashganda ixtiyoriy uchburchak hosil bo'ladi.

Formula Keltirib Chiqarilishi

Ushbu uchburchakda $OP_1=r_1$ va $OP_2=r_2$ tomonlar, ularning orasidagi burchak esa $\Delta\theta=|\theta_2-\theta_1|$ ga teng. **Kosinuslar teoremasiga** ko'ra, uchinchi tomon (d) quyidagicha aniqlanadi:

$$d=r_1^2+r_2^2-2r_1r_2 \cos(\theta_2-\theta_1)$$

Shunday qilib, **masofa formulasi**:

$$d=r_1^2+r_2^2-2r_1r_2 \cos(\theta_2-\theta_1)$$

Amaliy Misol

Masala: Ikki ob'ekt qutb koordinatalarida $A(10, 30^{\circ})$ va $B(15, 150^{\circ})$ nuqtalarda joylashgan. Ular orasidagi masofani toping.

Yechish:

1. $\Delta\theta=150^{\circ}-30^{\circ}=120^{\circ}$.
2. $\cos(120^{\circ})=-0.5$.

3. $d=102+152-2 \cdot 10 \cdot 15 \cdot (-0.5)$
4. $d=100+225+150=475 \approx 21.79$.

Bizga qutb koordinatalar sistemasi $A(\rho; \varphi)$, $B(\rho; \varphi)$ va dekart koordinatalari sistemasi $A(x;y)$, $B(x;y)$ berilgan. Ular orasidagi masofani keltirib chiqaramiz.

Ikki nuqta orasidagi masofa formulasi:

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Koordinatalar almashinuvi

Dekart koordinatalarini qutb koordinatalari orqali ifodalaymiz:

$$x_1 = \rho_1 \cos \varphi_1, \quad y_1 = \rho_1 \sin \varphi_1$$

$$x_2 = \rho_2 \cos \varphi_2, \quad y_2 = \rho_2 \sin \varphi_2,$$

Masofa formulasini keltirib chiqarish

Ushbu qiymatlarni masofa formulasiga qo'yamiz:

$$AB = \sqrt{(\rho_2 \cos \varphi_2 - \rho_1 \cos \varphi_1)^2 + (\rho_2 \sin \varphi_2 - \rho_1 \sin \varphi_1)^2} =$$

Qavslarni ochib chiqamiz:

$$\sqrt{\rho_2^2 (\cos \varphi_2)^2 - 2\rho_1\rho_2 \cos \varphi_2 \cos \varphi_1 + \rho_1^2 (\cos \varphi_1)^2 + \rho_2^2 (\sin \varphi_2)^2 - 2\rho_1\rho_2 \sin \varphi_2 \sin \varphi_1 + \rho_1^2 (\sin \varphi_1)^2}$$

O'xshash hadlarni guruhlaymiz:

AB =

$$\sqrt{\rho_2^2 ((\cos \varphi_2)^2 + (\sin \varphi_2)^2) + \rho_1^2 ((\cos \varphi_1)^2 + (\sin \varphi_1)^2) - 2\rho_1\rho_2 (\cos \varphi_2 \cos \varphi_1 + \sin \varphi_2 \sin \varphi_1)}$$

Asosiy trigonometrik ayniyat ($\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$) va argumentlar ayirmasining kosinusi formulasidan foydalanib, yakuniy natijani olamiz:

$$AB = \sqrt{\rho_1^2 - 2\rho_1\rho_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) + \rho_2^2}$$

Misol

Berilgan nuqtalar: $A(4; \frac{\pi}{3})$ va $B(2; 0)$. Bu nuqtalar orasidagi masofani toping.

Berilgan:

$$\rho_1 = 4 \quad \varphi_1 = \frac{\pi}{3} \quad \rho_2 = 2 \quad \varphi_2 = 0$$

Yechilishi: Yuqorida keltirib chiqarilgan formuladan foydalanamiz:

$$AB = \sqrt{\rho_1^2 - 2\rho_1\rho_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) + \rho_2^2}$$

Qiymatlarni formulaga qo'yamiz:

$$AB = \sqrt{4^2 + 2^2 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \cos \frac{\pi}{3}}$$

Hisoblaymiz:

$$AB = \sqrt{16 + 4 - 16 \cdot \frac{1}{2}} = \sqrt{12}$$

5. Qutb Koordinatalarining Qo'llanilishi

- **Navigatsiya va Radar:** Kemalar va samolyotlar joylashuvi ko'pincha markaziy stansiyadan masofa va burchak orqali aniqlanadi.
- **Robototexnika:** Robotlarning sensorlari (Lidar) atrofdagi to'siqlarni qutb koordinatalarida ko'radi.
- **Astronomiya:** Sayyoralarning quyosh atrofidagi orbitalari qutb koordinatalarida sodda ko'rinishga ega bo'ladi.

Xulosa. Qutb koordinatalari sistemasi murakkab geometrik masalalarni soddalashtirish uchun kuchli vositadir. Ayniqsa, ikki nuqta orasidagi masofani hisoblashda kosinuslar teoremasining qo'llanilishi, Dekart koordinatalariga o'tmasdan turib tezkor natija olish imkonini beradi.

Adabiyotlar

1. Abduhamidov A.U. "Analitik geometriya", Toshkent, 2005.
2. Stewart, J. (2015). *Calculus: Early Transcendentals*. Cengage Learning.
3. Abdurahmonov Z. **Oliy matematika (Analitik geometriya)**. – Toshkent: Universitet nashriyoti, 2015.
4. Mirzayev B. **Analitik geometriya va vektorlar algebrasi**. – Toshkent: Fan, 2012.
5. Ne'matovich V. A., G'ayrat o'g'li O. U. Talabalarga perspektiv tasvir qurishni o'rgatishda interaktiv metodlarning o'rni. – 2022.
6. Tojimamatov I. N., qizi Omonjonova M. K. Ajratuvchi giper tekisliklar va ularning mashinali o'qitish algoritmlarida qo'llanilishi //Ustozlar uchun. – 2025. – T. 85. – №. 1. – C. 96-104.
7. Xabibxon o'g'li V. A., Xaytmirzaevna M. D. Vektor usullari yordamida fazoviy geometriya masalalarini yechish //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2025. – T. 56. – №. 2. – C. 174-179.
8. Xaknazarova X. Qishloq Xo'jaligi Yerlarini Geometrik Modellashtirishni Amalga Oshirishning Amaliy Yondashuvi //Green Economy and Development. – T. 3. – №. 2. – C. 666111.
9. Rahmatov B. et al. Magnetic field by current loop in the Janis-Newman-Winicour spacetime //Nuclear Physics B. – 2026. – C. 117344.
10. Khaknazarova K. Applications OF Hyperbolic Geometry in Physics AND Biology //Green Economy and Development. – 2025. – T. 3. – №. 5. – C. 665734.
11. Xaknazarova X. Qishloq Xo'jaligi Yerlarini Geometrik Modellashtirishni Amalga Oshirishning Amaliy Yondashuvi //Green Economy and Development. – T. 3. – №. 2. – C. 666111.
12. Urazov K., Oblokulov S. The Role OF Internal AND External Audit in Strengthening Corporate Governance in Uzbekistan //Green Economy and Development. – T. 3. – №. 2. – C. 666016.