



TRIGONOMETRIK FUNKSIYALAR VA ULARNING XOSSALARI. GRAFIGI

Toshkent shahar chilonzor tuman 2-son texnikumi

Jo'raqulov Nodir Ixtiyor o'g'li

93 036 84 69

njuraqulov2288@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada trigonometrik funksiyalarning nazariy asoslari, ularning davriylik, juft-toqlik va aniqlanish sohasi kabi fundamental xossalari tadqiq etiladi. Shuningdek, sinus, kosinus, tangens va kotangens funksiyalarining grafiklarini qurish metodikasi hamda ularning amaliy ahamiyati tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Sinus, kosinus, davriylik, garmonik tebranishlar, amplituda, argument, grafik, birlik aylana.

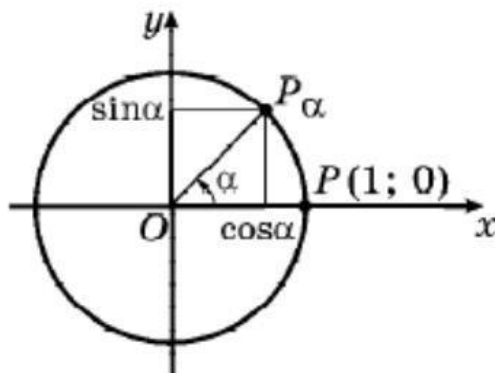
Trigonometrik funksiyalar nafaqat geometriya va trigonometriyaning, balki fizika, muhandislik va astronomiyaning ham asosiy apparati hisoblanadi. Tebranish jarayonlari, tovush to'lqinlari va elektr toklari aynan shu funksiyalar yordamida modellashtiriladi. Trigonometriya kursida trigonometrik funksiyalarni o'rganish alohida ahamiyatga ega. Trigonometrik funksiyalar metodologik nuqtai nazardan o'qituvchi uchun ham, tushunish va o'zlashtirish nuqtai nazaridan o'quvchi uchun ham eng qiyin mavzulardan biri hisoblanadi. Trigonometriyada burchak gradus, radian qiymatda yoki son qiymatida topiladi. Bu tushunchalar bir-biriga o'zaro bog'liq bo'lib, biri orqali ikkinchisi yuzagakeladi.

Aylananing umumiy o'lchovi 360 gradus ekanligini birinchi bo'lib, Shumer astronomlari tomonidan isbotlangan, shular qatorida Bobilliklar esa o'xshash



uchburchaklarning tomonlari nisbatini o'rganadilar. Shunga o'xshash o'rganishlar yuzasidan uchburchakni aniqlash trigonometriyaga bog'liqligi kelib chiqadi. Trigonometriyaning kelib chiqishi astronomiya fani bilan uzviy bog'liq, chunki aynan shu fan muommolarni hal qilish uchun qadimgi olimlar uchburchakdagi turli miqdorlarning nisbatini o'rganishni boshlagan. Bizga ma'lumki, trigonometrik doiraning umumiy o'lchov birligi 360 gradusga teng. Bu gradus o'lchov birligini 2π ko'rinishida ham yozish mumkin. Bu o'lchash jarayonlarini Shumer astranomlari tomonidan fanga kiritgan. Shu trigonometrik doiraning qiymati bo'lib, ular 4 ta choraklarga bo'linadi, har bir chorak esa, 90 gradusdan qilib bo'linadi. Shunday qilib, biror nuqtadan boshlanuvchi, ikki nurning orasi burchak deb ataladi. Shu burchaklarni o'lchashda $\cos\alpha$, $\sin\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha$, $\operatorname{ctg}\alpha$, kabi tushunchalar kiritiladi.

Ixtiyoriy burchakning sinusi va kosinusi quyidagicha ta'riflanadi: 1-
ta'rif: α burchakning sinusi deb $(1; 0)$ nuqtani koordinatalar boshi atrofida α burchakka burish natijasida hosil bo'lgan nuqtaning ordinatasiga aytiladi ($\sin\alpha$ kabi belgilanadi, 1-rasm).



1-rasm.

2- ta'rif: α -burchakning kosinusi deb $(1; 0)$ nuqtani koordinatalar boshi atrofida α burchakka burish natijasida hosil bo'lgan nuqtaning absissasiga aytiladi ($\cos\alpha$ kabi belgilanadi).



3- ta'rif. α burchakning tangensi deb α burchak sinusining uning kosinusiga nisbatiga aytiladi (tg α kabi belgilanadi).

Agar har bir haqiqiy x songa $\sin x$ son mos keltirilsa, u holda haqiqiy sonlar to'plamida $y = \sin x$ funksiya berilgan bo'ladi. $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$ va $y = \operatorname{ctg} x$ funksiyalar shunga o'xshash aniqlanadi.

$y = \sin x$ funksiyaning xossalari va grafigi.

1. $y = \sin x$ funksiyaning asosiy xossalari:

a) funksiya barcha haqiqiy sonlar to'plamida aniqlangan, yani $x \in \mathbb{R}$;

b) funksiya cheklangan bo'lib, uning qiymatlar to'plami $[-1; 1]$ kesmadan iborat; $x = \pi/2 + 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$ nuqtalarda funksiya 1 ga teng bo'lgan eng katta qiymatlarni qabul qiladi, $x = -\pi/2 + 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$ nuqtalarda esa -1 ga teng eng kichik qiymatlarni qabul qiladi;

d) funksiya toq: barcha $x \in \mathbb{R}$ lar uchun $\sin(-x) = -\sin x$;

e) funksiya eng kichik musbat davri 2π ga teng bo'lgan davriy funksiyaadir: barcha $x \in \mathbb{R}$ lar uchun $\sin(x + 2\pi) = \sin x$;

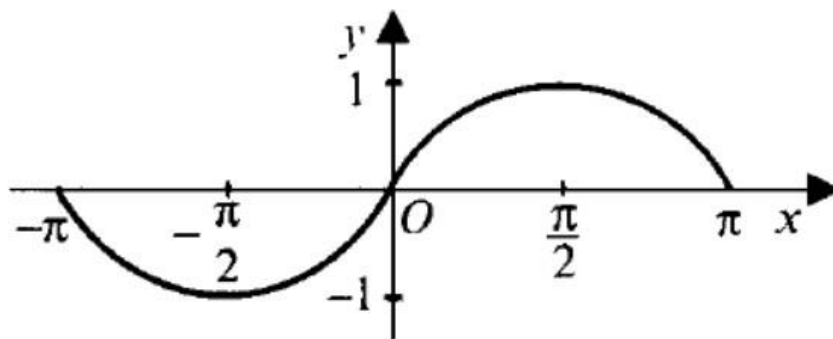
f) barcha $x \in (2k\pi; \pi + 2k\pi)$, $k \in \mathbb{Z}$ larda $\sin x > 0$;

g) barcha $x \in (\pi + 2k\pi; 2\pi + 2k\pi)$, $k \in \mathbb{Z}$ larda $\sin x < 0$;

h) barcha $x = \pi k$, $x \in \mathbb{R}$ nuqtalarda $\sin x = 0$. Shuning uchun uning x argumentning $0, \pm\pi; \pm 2\pi; \dots$ qiymatlari $y = \sin x$ funksiyaning nollari deb ataladi;

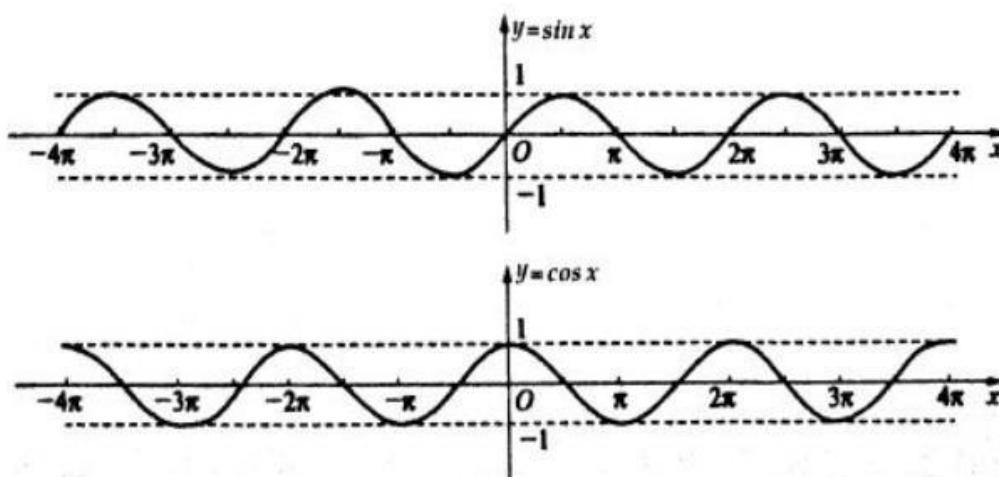
i) funksiya $[-\pi/2 + 2k\pi; \pi/2 + 2k\pi)$, $k \in \mathbb{Z}$ oraliqlarda -1 dan 1 gacha o'sadi, $(\pi/2 + 2k\pi; \pi + 2k\pi)$, $k \in \mathbb{Z}$ oraliqlarda esa 1 dan -1 gacha kamayadi.

2. Sinusning xossalaridan foydalanib, avval uning grafigini uzunligi funksiyaning davriga teng bo'lgan $[-\pi; \pi]$ oraliqda yasaymiz (2-rasm).

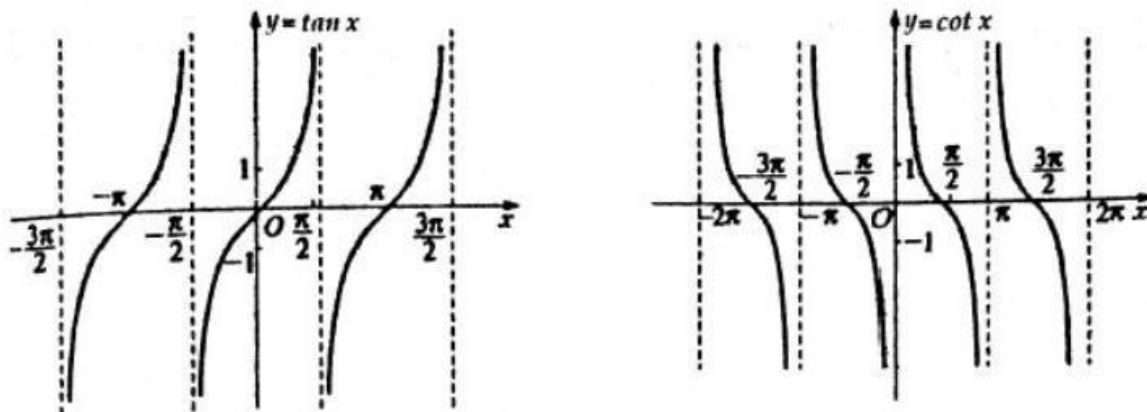


2-rasm

Soʻngra $y = \sin x$ funksiyani davriyligidan foydalanib bu grafikni chapga va oʻngga davriy ravishda davom ettirib, butun sonlar oʻqida funktsiya grafigini yasaymiz (3-rasm). Hosil boʻlgan egri chiziq sinusoida deb ataladi.



Quyidagi grafiklarda $y = \operatorname{tg} x$ va $y = \operatorname{ctg} x$ ning grafiklari berilgan:





Bu funksiyalar grafigidan ularning to'rtalasi ham davriy ekanligini ko'rishimiz mumkin. Bu yerda $y = \sin x$ va $y = \cos x$ funksiyalarning eng kichik musbat davri π , qiymatlar sohasi $[-1; 1]$, hamda $y = \operatorname{tg} x$ va $y = \operatorname{ctg} x$ funksilarning eng kichik musbat davri π , qiymatlar sohasi

$(-\infty; \infty)$

- ✓ $y = \sin x$ funksiya $x \in R$ da toq funksiya, $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ da o'suvchi;
- ✓ $y = \cos x$ funksiya $x \in R$ da juft funksiya, $[0; \pi]$ da kamayuvchi;
- ✓ $y = \operatorname{tg} x$ funksiya $x \in R$ da toq funksiya, $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$ da o'suvchi;
- ✓ $y = \operatorname{ctg} x$ funksiya $x \in R$ da toq funksiya, $(0; \pi)$ da kamayuvchi;

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Azlarov T., Mansurov X. Matematik analiz. -T.: O'qituvchi. 1986
2. Sh.A. Alimov, O.R. Xolmuhamedov, M.A. Mirzaahmedov. Algebra. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9- sinfi uchun darslik.
3. M.Mirzaahmedov, Sh.Ismailov, A.Qamanov, B.Haydarov. O'rta ta'lim muassasalarining 10-sinfi va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalari o'quvchilari uchun Matematika fanidan darslik Toshkent- MCHJ "EXTREMUM PRESS", 2017 y.
4. M.Mirzaahmedov, Sh.Ismailov, A.Qamanov, B.Haydarov. O'rta ta'lim muassasalarining 11-sinfi va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalari o'quvchilari uchun Matematika fanidan darslik Toshkent- "ZAMIN NASHR" MCHJ, 2018y.

6.TRIGONOMETRIK FUNKSIYALAR VA ULARNING XOSSALARI

Maxkamov Xamidullo Qaxramonovich

QDPI o'qituvchi

Mamalatifova Go'zalxon Omonboy qizi QDPI talaba