



## TURLI FIZIKAVIY TABIATGA EGA BO'LGAN TEBRANISHLARGA UMUMIY MUNOSABAT.

**Qosimov Abduxoshim Abduqaxxorovich<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Prezident ta'lim muassasalari agentligi tassarrufidagi Quvasoy shaxar ixtisoslashtirilgan maktabi o'qituvchisi

**Muratov Navro'zbek Abdulazizovich<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Farg'ona shaxar 5-umumta'lim maktabi o'qituvchisi  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7482919>

### ARTICLE INFO

Received: 14<sup>th</sup> December 2022

Accepted: 23<sup>th</sup> December 2022

Online: 25<sup>th</sup> December 2022

### KEY WORDS

*Tebranish davri, tebranish chastotasi, tebranish amplitudasi, tezlik, tezlanish, siljish masofasi, sinus, cosinus, siklik chastota, burchak, faza, tebranish, tebranishlar soni, vaqt.*

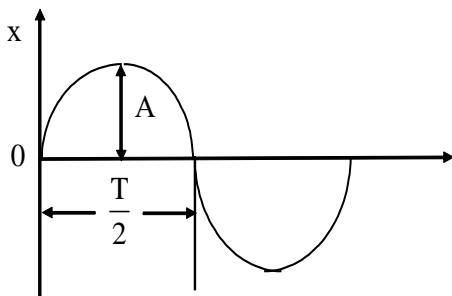
### ABSTRACT

*Jismning harakat traektoriyasini vaqt bo'yicha o'zgarishi sinus yoki kosinuslar qonuni bo'yicha o'zgaradigan tebranishlarga garmonik tebranishlar deyiladi. Tabiat xodisalari orasida davriy jarayonlarni uchratib turamiz. Masalan: kun bilan tunning almashishi, sayyoralarning Quyosh va o'z o'qi atrofida aylanishi, soat mayatnigining harakati, ichki yonish dvigatel tsilindrida porshening harakati, dutor, rubob kabi musiqa asboblari torlarining tebranishi va shunga o'xshashlar davriy jarayonlarga misol bo'ladi.*

Jismning muvozanat vaziyatidan goh bir tomonga, goh qarama-qarshi tomonga harakatlanishidan iborat davriy ravishda takrorlanadigan jarayonni *tebranma harakat* deyiladi. Jismning harakat traektoriyasini vaqt bo'yicha o'zgarishi sinus yoki kosinuslar qonuni bo'yicha o'zgaradigan tebranishlarga *garmonik tebranishlar* deyiladi:

$$X=A \sin(\omega t+\alpha) \quad \text{yoki} \quad X=A \cos(\omega t+\alpha) \quad (1)$$

Bunda X-jismning muvozanat xolatidan siljishi, A-jismning muvozanat xolatidan maksimal siljishi bo'lib, *uni tebranish amplitudasi* deyiladi. Sinus yoki kosinusning eng katta qiymati



birga tengligi uchun  $X_{\max} = A$  bo'ladi;  $(\omega t+\alpha)$ -*garmonik tebranishning fazasi*,  $\alpha$ -*tebranishning boshlangich fazasi* deyiladi.  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ -berilgan tebranish uchun doimiy

bo'lib, garmonik tebranishning *siklik yoki doiraviy chastotasi* deyiladi. 1-rasmda (1) tenglama bilan ifodalangan garmonik tebranish grafiqi ko'rsatilgan ( $\alpha=0$ ).

Jismning bitta to'liq tebranishi amalga oshishi uchun ketgan vaqt *DAVR (T)* deyiladi. Agar t vaqtda jism n marta tebrangan bo'lsa, uning davri

$$T = \frac{t}{n}, \quad (c) \quad (2)$$

ga teng bo'ladi. Birlik vaqt davomidagi tebranishlar soni chastota deyiladi:  $\nu = \frac{1}{T}$ , ( $\frac{1}{c} = 1\text{Hz}$ )

$$(3)$$

Siklik va chiziqli chastotalar orasida quyidagicha bog'lanish bor:

$$\omega = 2\pi\nu, \quad (4)$$

bunda  $\omega - 2\pi$  sekund ichida to'la tebranishlar sonini ifodalaydi.

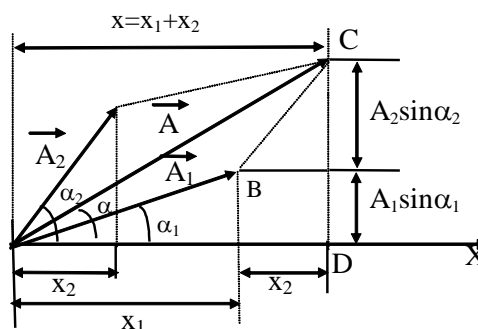
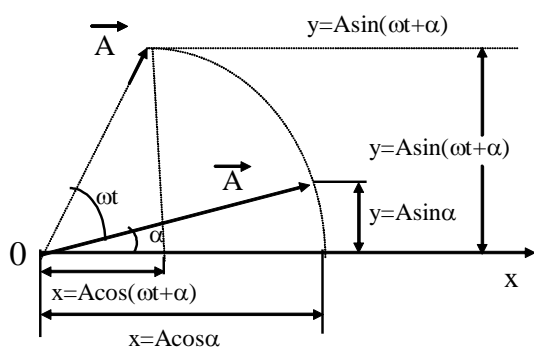
Garmonik tebranishlarni qo'shishda *amplitudalarning vektorlar diagrammasi* (amplitudalarning vektor qo'shilishi) dan foydalanamiz.

Amplitudaning abstsissa o'qiga proektsiyasi (amplitudaning harakat grafigi) kosinusoidal, ordinata o'qiga proektsiyasi esa sinusoidal bo'lishini ko'rsatadi. Masalan, A amplitudaning tekislikdagi dekart koordinatalar sistemasida qarab chiqamiz (2-rasm). U vaqtda A amplitudaning proektsiyalari quyidagicha bo'ladi:

$$t=0, \quad X=A \cos\alpha \quad t \neq 0 \text{ da } X=A \cos(\omega t+\alpha) \quad U=A \sin\alpha, \quad U=A \sin(\omega t+\alpha)$$

2-rasm

3-rasm



Quyidagi bir to'g'ri chiziq bo'yicha yo'nalgan boshlang'ich faza va amplitudasi bilan farqlanuvchi bir xil davrli ikkita garmonik *tebranishlarning qo'shilishini* qarab chiqaylik:

$$X_1 = A_1 \cos(\omega t + \alpha_1), \quad X_2 = A_2 \cos(\omega t + \alpha_2). \quad (5)$$

Kuzatilayotgan jism bir vaqtning o'zida ikkita garmonik tebranishda qatnashadi, shuning uchun uning siljishi har bir tebranishdagi siljishlarning algebraik yig'indisiga teng bo'ladi:

$$X = X_1 + X_2 = A_1 \cos(\omega t + \alpha_1) + A_2 \cos(\omega t + \alpha_2). \quad (6)$$

Qo'shishda amplituda vektorlari diagrammasidan foydalanamiz. Amplituda vektorlari orasidagi burchak boshlang'ich fazalar ayirmasiga teng bo'lib, vaqt o'tishi bilan ular orasidagi burchak o'zgarmasdan, bir xil doiraviy chastota bilan aylanma harakat qiladi.  $\vec{A}_1$  va  $\vec{A}_2$  larni vektorlarni qo'shish qoidasiga asosan qo'shsak (3-rasm), ularning natijaviy qiymatlari qo'shiluvchi garmonik tebranishlarning qo'shilishidan hosil bo'lgan tebranishning amplitudasini ifodalab ular bilan bir davrli bo'ladi:

$$\vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2. \quad (7)$$

$\vec{A}_1$  va  $\vec{A}_2$  vektorlarning X o'qiga olingan proektsiyalarini qo'shsak  $\vec{A}_1$  vektorning X o'qiga olingan proektsiyasiga teng bo'ladi:

$$X = X_1 + X_2 = A \cos(\omega t + \alpha). \quad (8)$$

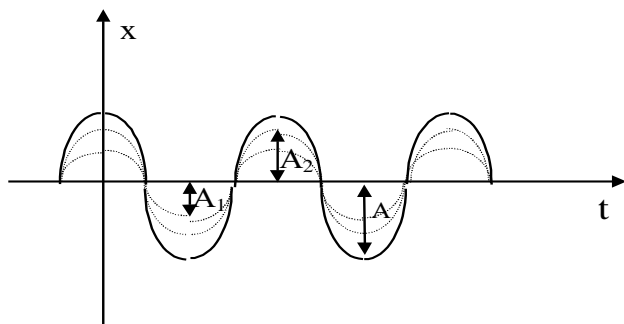
OVS o'tmas burchakli uchburchakdan kosinuslar teoremasiga asosan

$$A^2 = A_1^2 + 2A_1A_2\cos(\alpha_2 - \alpha_1) + A_2^2. \quad (9)$$

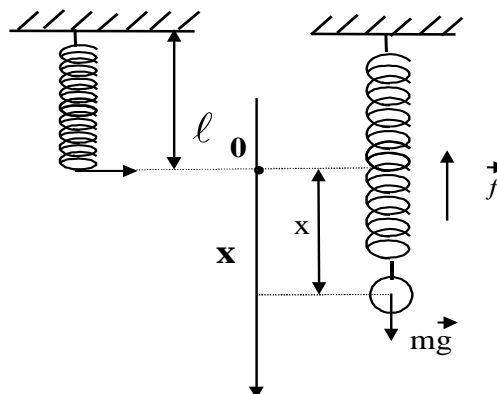
SOD uchburchakdan natijaviy tebranishning boshlang'ich fazasini aniqlaymiz:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{CD}{OD} = \frac{A_1 \sin \alpha_1 + A_2 \sin \alpha_2}{A_1 \cos \alpha_1 + A_2 \cos \alpha_2}. \quad (10)$$

4-rasm.



5-rasm



Demak, bir to'g'ri chiziq bo'yicha tebranuvchi bir xil davrli ikki garmonik tebranishning qo'shilishidan xosil bo'lgan tebranish shu to'g'ri chiziq bo'yicha qo'shiluvchi tebranishlarning davriga teng davr bilan harakatlanuvchi garmonik tebranish bo'lar ekan. Uning siljish tenglamasi (8), amplituda va boshlang'ich fazasi mos ravishda (9) va (10) tenglamalar orqali ifodalanadi. Bunday tebranishlarni grafik tasviri 4-rasmda ko'rsatilgan tutash chiziqdan iborat bo'ladi. Punktir chiziqlar bilan qo'shiluvchi garmonik tebranishlar ifodalangan.

### NATIJALAR VA MUHOKAMA

Biz yuqorida ko'rib o'tgan (1) ifoda mexanik garmonik tebranish tenglamasi deyiladi. Mexanik garmonik tebranma harakatni elastik prujinada ham hosil qilish mumkin.

Prujinaga osilgan sharchaga tashqi kuch bilan ta'sir etsak, prujina cho'ziladi (5-rasm), u xolda elastiklik kuchini

$$f = -kx \quad (11)$$

ko'rinishda yozamiz. Bu erda f-elastiklik kuchi, x-siljish, k-elastiklik koeffitsienti, minus ishorasi siljish bilan elastiklik kuchi yo'nalish jihatdan qarama-qarshi ekanligini ko'rsatadi. Agar sharcha muvozanat holatdan pastga qarab og'sa ( $x > 0$ ), kuch yuqoriga qarab yo'naladi ( $f < 0$ ). Agar sharcha muvozanat holatdan yuqoriga qarab harakatlansa ( $x < 0$ ), kuch pastga qarab yo'naladi ( $f > 0$ ). Shunday qilib f kuch sharchaning muvozanat holatdan siljishga proporsional va doimo muvozanat holatiga qarab yo'nalgan. U holda garmonik tebranma xarakat tenglamasi:

$$X = A \sin(\omega t + \alpha). \quad (12)$$

Ma'lumki to'la tebranish davri  $T = \frac{2\pi}{\omega}$ ,  $\omega$  - tsiklik yoki doiraviy chastota. Tebranish chastotasi

$\nu = \frac{1}{T}$  yoki  $\nu = \frac{\omega}{2\pi}$  larni xisobga olib (12) ni quyidagicha yozamiz:

$$X = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \alpha\right) \quad (13) \quad \text{yoki} \quad X = A \sin(2\pi\nu t + \alpha). \quad (14)$$

**XULOSA**

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki bu mavzuda tebranishlarni fazalar bo'yich barcha ko'rinishlarini aytib o'tilgan ulardan bir paytda ikki garmonik tebranishda qatnashishi xamda bir to'g'ri chiziq bo'yicha tebranuvchi bir xil davrli ikki garmonik tebranishning qo'shilishidan xosil bo'lgan tebranish shu to'g'ri chiziq bo'yicha qo'shiluvchi tebranishlarning davriga teng davr bilan harakatlanuvchi garmonik tebranish bo'lishini ko'rishimiz mumkin. Keyingi maqolalarda tebranishlardagi tezlik va tezlanishlarni aniqlashni ko'rib chiqsa bo'ladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. O. Axmadjonov. "Fizika kursi ". Toshkent. 1989. 2-Qism. X-bob, § 1-3.
2. I.V. Savelev. "Umumiy fizika kursi". Toshkent. 1973. 2-qism, § 47, 58, 105.
3. A. Qosimov, X.Jo'raqulov, A.Safarov. "Fizika kursi". Toshkent.1994,
4. 1q, §11.
5. G'.A. Abdullaev. "Fizika". Toshkent. 1989. 47-48 b.
6. Khalilovich T. T. et al. Creation of an algorithm and software complex for solving parabolic type boundary value problems by statistical modeling method //Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics. – 2022. – T. 12. – С. 127-130.
7. Tojiyev T., Boynazarov A., Farmonov S. pharmacokinetics is a description of drugs and their behavior in the human body by building a mathematical model //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – T. 2. – №. 13. – С. 146-149.
8. Фармонов Ш.Р., Жалолхужаев М.А. Сравнительный анализ аналитического и численного решения задачи для уравнения теплопроводности //Актуальные исследования. – 2021. – С. 6.
9. Фармонов Ш.Р., Муратов Н.А. Определение интегрирующего множителя полного дифференциала второго порядка //Актуальные исследования. – 2021. – С. 6.
10. Фармонов Ш.Р., Бойботиров И.К. Об одной задаче на собственные значения //Актуальные исследования. – 2021. – С. 7.
11. Фармонов Ш.Р., Юсупов Б.А. Исследование эффективности способов работы с динамическими массивами//ТЕХНИКА ТЕХНОЛОГИИ ИНЖЕНЕРИЯ. Международный научный журнал. № 1 (15) / - 2022. – С. 1-4.
12. Фармонов Ш.Р. Эффективность различных способов работы с файлами в языках C/C++//ТЕХНИКА ТЕХНОЛОГИИ ИНЖЕНЕРИЯ. Международный научный журнал. № 1 (15) / - 2022. – С. 5-8.
13. Исмоилов А. И. Задача Коши-Гурса для неоднородного уравнения Эйлера-Пуассона-Дарбу //Matematika Instituti Byulleteni Bulletin of the Institute of Mathematics Бюллетень Института. – 2021. – Т. 4. – №. 4. – С. 93.
14. Ismoilov A. The Darboux problem for the nonhomogeneous generalized Euler-Poisson-Darboux equation //Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2022. – №. 91. – С. 24-33.