

GARMONIK TEBRANISHLARNI HOSILA YORDAMIDA KELTIRIB O'RGANISH

Nafasova Gulnozaxon Baxtiyorovna
Muhammadova Charosxon Erkin qizi, Davlatova Gulmiraxon Shuxratjon qizi,
Narbuvaeva Lazizaxon Diyorjon qizi

¹Guliston davlat universiteti Fizika o'qituvchisi

²Guliston davlat universitet axborot texnologiya, fizika va matematika kafedrasida, "Matematika"
yo'nalishi 2-bosqich talabalari

Annotatsiya: Bugungi kunda fan, texnika va inavatsion texnologiyalarni rivojlanishi natijasida o'quv tartibi jarayonida interfaol uslublardan foydalanib, ta'limning samaradorligini ko'tarishga bo'lgan qiziqish e'tibor kundan kunga kuchayib bormoqda. Keltirilgan ushbu maqolada fizikadagi garmonik tebranishlarni hosila yordamida keltirib chiqarish jihatlari e'tibor berilgan.

Kalit so'zlar: Garmonik tebranish, tebranishlar tavlri, amplitude, maksimal tezlik, maksimal tezlanish.

Garmonik tebranishlar fizika va matematikada keng qo'llaniladigan tushunchalardan biri bo'lib, ular asosan sinus yoki kosinus funksiyalari yordamida tasvirlanadi. Bu tebranishlar sistemaning biror muvozanat nuqtasi atrofida doimiy ravishda oldinga va orqaga harakat qilishi bilan tavsiflanadi. Garmonik tebranishlarni matematik ifodalashda hosilalar, differensial tenglamalar va trigonometriya ishlatiladi. Ushbu maqolada hosilalar yordamida qanday qilib garmonik tebranishlarni keltirib chiqarish mumkinligi haqida batafsil tushuntiramiz.

Garmonik tebranishlarning asosiy tushunchalari

Garmonik tebranishni matematik ifodalash uchun biz sinusoidal funksiyalarni qo'llaymiz. Masalan:

$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$$

bu yerda:

- $x(t)$ – vaqt t da tebranuvchi sistemaning o'rnini ifodalaydi;
- A – amplituda, ya'ni maksimal siljish;
- ω – burchak tezligi yoki davriylik;
- φ – bosqich, boshlang'ich faza.

Garmonik tebranishning birinchi hosilasi

Garmonik tebranishlarni hosilalar yordamida keltirib chiqarishning asosiy maqsadi, tebranuvchi sistemaning tezligi va tezlanishini hisoblashdir. Yuqoridagi $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$ funksiyaning birinchi hosilasini olaylik:

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = A\omega \cos(\omega t + \varphi)$$

Bu yerda $v(t)$ sistemaning tezligini ifodalaydi. Ko'rinib turibdiki, tebranish vaqtida tezlik ham sinusoidal shaklda o'zgaradi va uning amplitudasi $A\omega$ ga teng.

Garmonik tebranishning ikkinchi hosilasi

Garmonik tebranishning ikkinchi hosilasini olish orqali, biz sistemaning tezlanishini topishimiz mumkin:

$$a(t) = \frac{d^2x}{dt^2} = -A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$$

Bu yerda $a(t)$ sistemaning tezlanishini bildiradi. Tezlanishning amplitudasi esa $A\omega^2$ ga teng bo'lib, unga qarama-qarshi yo'nalishda yo'naltirilgan. Bu ikkinchi hosilani topish orqali, biz garmonik tebranishlarning asosiy xususiyatlarini tushunib olishimiz mumkin.

Garmonik tebranishlarni differensial tenglama yordamida keltirib chiqarish

Garmonik tebranishlarni differensial tenglamalar yordamida keltirib chiqarish ham mumkin. Agar tebranuvchi sistema uchun umumiy t englama tuzadigan bo'lsak, u quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$$

Ushbu tenglama ikkinchi tartibli differensial tenglama bo'lib, uning yechimi sinusoidal shaklda bo'ladi:

$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$$

Bu yerda $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ifodasi bilan ifodalanishi mumkin, bu yerda k – qaytaruvchi kuch konstantasi, m – massadir.

Garmonik tebranishlar bo'yicha masalalar

Garmonik tebranishlarga oid muammolarni yechish orqali bu tushunchalarni yanada chuqurroq tushunish mumkin. Quyida ikk ita masala keltirilgan.

Masala:

Masala: 0.5 kg massaga ega jism prujina yordamida gorizontal sirtida garmonik tebranadi. Prujina konstantasi $k=200$ N/m . Jismning boshlang'ich siljishi $x = 0,1$ m va boshlang'ich tezligi nolga teng. Tebranishning davrini (T) va maksimal tezligini toping.

Yechish:

1. Tebranish davrini topish: Garmonik tebranishning davri quyidagicha aniqlanadi

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$m=0,5$ kg $k=200$ N/m

Fo'rmulaga qiymatlarini qo'yamiz: $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,5}{200}} = 2\pi \times 0,05 = 0,1\pi \approx 0,314$ s

Demak, tebranish davri : $T=0,314$ s

2. Maksimal tezlikni topish: Maksimal tezlik, amplituda va burchak tezligi yordamida aniqlanadi:

$$v = A\omega$$

Avval ω ni topamiz: $\omega = \sqrt{\frac{200}{0,5}} = 20$ rad/s

Endi maksimal tezlikni topamiz: $v = 0,1 \times 20 = 2$ m/s

Javob: Tebranish davri $T=0,314$ s va maksimal tezlik $v = 2$ m/s.

Xulosa:

Garmonik tebranishlar fizik va matematik modellashtirishda katta ahamiyatga ega bo'lib, ular sinusoidal funksiyalar yordamida aniq tavsiflanadi. Ushbu maqolada garmonik tebranishlarning matematik asosi, hosilalar yordamida keltirib chiqarilishi va differensial tenglamalar yordamida ifodalanishi ko'rib chiqildi. Garmonik tebranishlarning tezlik va tezlanishini birinchi va ikkinchi hosilalar yordamida hisoblash usullari o'rganildi. Shuningdek, masalalar yechish orqali prujinali tebranuvchi sistemaning asosiy xususiyatlari va ularning fizik ma'nosi aniqlandi. Masalalar yordamida biz garmonik tebranishning davri, maksimal tezligi va maksimal kinetik energiya bilan bog'liq qiymatlarni topdik. Ushbu bilimlar garmonik tebranishlar, ularning xossalari va ularni matematik modellashtirish imkoniyatlari haqida yaxlit tushuncha beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. "Fizika. 1-qism: Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika" - L. D. Landau, E. M. Lifshits
2. Umumiy fizika kursi" - D. V. Sivukhin.
3. Matematik analiz asoslari" - K. A. Knyazev.
4. Differensial tenglamalar va ularning amaliy qo'llanilishi" - I. G. Petrovskiy.

5. "Mathematical Methods for Physics and Engineering" - K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence
6. 6. Nafasova, Gulnoza, and B. S. Abdullayeva. "Development of logical competence of future physics teachers based on steam and smart educational technologies." Евразийский журнал академических исследований 3.1 Part 2 (2023): 138-140.
7. 7. Nafasova, Gulnoza, and EZoza Pardaveva. "BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARINING MANTIQIY KOMPETENTLILIGINI RIVOJLANTIRISHDA SAMARALI FIZIKA O'QITISH METODLARI." Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук 3.4 (2023): 50-53.
8. 8. NAFASOVA, Gulnoza. "PRAKSEOLOGIK YONDOSHISH KONTEKSTINDA BO 'LAJAK FIZIKA O 'QITUVCHILARINING MANTIQIY KOMPETENTLILIGI SHAKLLANISH TEXNOLOGIYALARI." News of UzMU journal 1.1.2 (2024): 163-166.
9. 9. Baxtiyorovna, Gulnoza Nafasova. "BO 'LAJAK FIZIKA O 'QITUVCHILARIDA MANTIQIY KOMPETENTLILIGINI RIVOJLANTIRISHNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI." QO 'QON UNIVERSITETI XABARNOMASI 5 (2022): 96-97.
10. 10. Nafasova, Gulnoza, and B. Abdullayeva. "FORMING THE SCIENTIFIC AND LOGICAL OUTLOOK OF FUTURE PHYSICS TEACHERS." Farg'ona davlat universiteti 1 (2023): 147-147.
11. 11. ГБ Нафасова - International Journal of Formal Education, 2024 РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ
12. 12. Nafasova, Gulnoza. "FIZIKA OQITUVCHILARI GENDER TENGLIGI MASALASIDA MANTIQIY KOMPETENTLIKNING AHAMIYATI." Oriental Conferences. Vol. 1. No. 1. ООО «SupportScience», 2023.
13. 13. Nafasova, G. B. "FIZIKADAN MASALALAR YECHISHDA TAFAKKURNI RIVOJLANTIRISHNING AYRIM MUAMMOLARI VA ULARNI YECHISH USULLARI." O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI SIRDARYO VILOYATI XALQ TA'LIMI XODIMLARINI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI (2022): 672.
14. 14. [Вопросы Развития Логической Компетентности В Подготовке Современных Учителей Физики](#) ГБ Нафасова International Journal of Formal Education 3 (7), 128-136
15. 15. [РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ](#) ГБ Нафасова ЛУЧШИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ И СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, 50-53
16. 16. NAFASOV, G. A., SAYFULLAYEV, B., & NAZIROV, Q. (2024). МАТЕМАТИКА DARSLARIDA O 'QUVCHILARNING KREATIV YONDOSHUVLAR ASOSIDA MANTIQIY FIKRLASH QOBILYATINI RIVOJLANTIRISH. News of the NUUz, 1(1.5. 2), 144-146.
17. 17. NAFASOV, G. A., ANORBAYEV, M., & NAZIROV, Q. (2024). BO 'LAJAK МАТЕМАТИКА O 'QITUVCHILARNI LOYIHALAB O 'QITISH JARAYONIDA МАТЕМАТИК КОМПЕТЕНТЛИГИ RIVOJLANTIRISH. News of the NUUz, 1(1.6. 1), 165-167.
18. 18. Нафасов, Г. А., & Едгоров, Д. Д. РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ. Международный научно-практический электронный журнал «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА». Выпуск № 52 (том 1)(сентябрь, 2023). Дата выхода в свет: 30.09. 2023., 143.
19. 19. Nafasova, G., & Abdullayeva, B. (2023). FORMING THE SCIENTIFIC AND LOGICAL OUTLOOK OF FUTURE PHYSICS TEACHERS. Farg'ona davlat universiteti, (1), 147-147.

20. 20. Nafasov, G., Kalandarov, A., & Xudoyqulov, R. (2023). DEVELOPING STUDENTS' COGNITIVE COMPETENCE THROUGH TEACHING ELEMENTARY MATHEMATICS. Евразийский журнал технологий и инноваций, 1(5 Part 2), 218-224.
21. 21. Nafasov, G., Xudoyqulov, R., & Usmonov, N. (2023). DEVELOPING LOGICAL THINKING SKILLS IN MATHEMATICS TEACHERS THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES. Евразийский журнал технологий и инноваций, 1(5 Part 2), 229-233.
22. 22. Abdullayeva, B. S., & Nafasov, G. A. (2019). Current State Of Preparation Of Future Teachers Of Mathematics In Higher Education Institutions. Bulletin of Gulistan State University, 2020(2), 12-17.
23. 23. Nafasov, G. A. (2023). Determination of the Low Pressure Zone of the Water Conducting Tract of Reservoirs. Genius Repository, 25, 28-32.
24. 24. Kengash, J. va Abdurashidovich, NG (2023). TIME ning kichik qiymatlari uchun filtratsiya nazariyasi muammosining taxminiy yechimi. Texas muhandislik va texnologiya jurnali , 19 , 32-37.