

KICHIK TEBRANISHLAR

Nafasova G.B.

Guliston davlat universiteti

Fizika fakulteti o'qituvchisi.

Davronov Sh.Z.

Guliston Davlat universiteti Axborot

texnologiyalar va Fizika matematika fakulteti talabasi.

O'lmasov O.D.

Guliston Davlat universiteti Axborot

texnologiyalar va Fizika matematika fakulteti talabasi.

Annotatsiya: Ushbu maqolada kichik tebranishlarning nazariyasi va amaliy jihatlari ko'rib chiqiladi. Masalalar, formulasiyalar va tushunchalar muhandislik va fizikada qo'llanilishi bilan birga misollar bilan izohlanadi. Kichik tebranishlarning mexanikasi, uning matematik ifodalari va misollari muhokama qilinadi. Tadqiqot natijalari amaliy misollar bilan boyitiladi.

Abstract: This article examines the theory and practical aspects of small oscillations. It addresses problems, formulations, and concepts along with their applications in engineering and physics. The mechanics of small oscillations, their mathematical representations, and examples are discussed. Research outcomes are enriched with practical examples.

Kirish

Kichik tebranishlar nazariyasi mexanika va fizikaning muhim bo'limlaridan biridir. Ushbu nazariya turli xil tebranish tizimlarining xatti-harakatini tahlil qilishga yordam beradi. Tebranishlar ta'sirida jismning pozitsiyasi va holati qanday o'zgarishini aniqlash mumkin.

Tayanch so'zlar: kichik tebranishlar, differensial tenglamalar, harmonik tebranishlar, rezonans, massa-prujina tizimi.

I. Kichik Tebranishlar Nazariyasi

Kichik tebranishlar deganda, jismning muvozanat holatiga nisbatan juda oz miqdorda tebranishi tushuniladi. Kichik tebranishlar differensial tenglamalar yordamida ifodalanadi. Eng oddiy kichik tebranishlar harmonik tebranishlar deb ataladi.

Harmonik tebranishlar

Harmonik tebranishlar matematik ifodasi quyidagicha:

$$x(t)=A\cos(\omega t+\phi)$$

Bu yerda:

- $x(t)$ — vaqtga bog'liq holat,

- A — amplituda,
- ω — doimiy burchak tezlik,
- ϕ — boshlang'ich faza.

Misol 1

Bir massa-
prujina tizimida $m = 2$, kg massali jism $k = 100$, N/m qattqlikka ega prujinaga ulangan. Ushbu tizimning tebranish davri va burchak tezligini aniqlang.

Yechimi:

Tebranish davri:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{2}{100}} \approx 0.89 \text{ s}$$

Burchak tezlik:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \approx \frac{2\pi}{0.89} \approx 7.07 \text{ rad/s}$$

Misol 2

Massasi 0.5 kg bo'lgan jism 50 N/m qattqlikka ega prujinaga ulangan. Tizimning tebranish amplitudasi 0.1 m bo'lsa, tizimning to'liq energiyasini aniqlang.

Yechimi:

Tizimning to'liq energiyasi:

$$E = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2 = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot (0.1)^2 = 0.25 \text{ J}$$

II. Kichik Tebranishlarning Xossalari

Kichik tebranishlarning ko'plab xossalari mavjud, jumladan tebranishlar davri, chastota, amplituda va faza. Ushbu xossalar har bir tebranish tizimining o'ziga xos xususiyatlarini aniqlaydi.

Tebranish Davri va Chastotasi

Tebranish davri (T) va chastotasi (f) matematik ifodalari quyidagicha:

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

Misol 3

Agar tebranish tizimining burchak tezligi $\omega = 5$ rad/s bo'lsa, tizimning tebranish davri va chastotasini aniqlang.

Yechimi:

Tebranish davri:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5} \approx 1.26 \text{ s}$$

Chastota:

$$f = \frac{1}{T} \approx \frac{1}{1.26} \approx 0.79 \text{ Hz}$$

Misol 4

Tebranish tizimining davri $T = 3$ s bo'lsa, tizimning burchak tezligi va chastotasini aniqlang.

Yechimi:

Burchak tezlik:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3} \approx 2.09 \text{ rad/s}$$

Chastota:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \approx \frac{2.09}{2\pi} \approx 0.33 \text{ Hz}$$

III. Kichik Tebranishlarning Amaliy Qo'llanilishi

Kichik tebranishlar ko'plab amaliy sohalarida qo'llaniladi. Bu texnik tizimlar, muhandislik hisob-kitoblar va hatto tibbiyotda ham muhim ahamiyatga ega.

Misol 5

Kichik tebranishlar yordamida avtomobilning amortizator tizimini qanday optimallashtirish mumkinligi haqida qisqacha ma'lumot.

Yechimi:

Amortizator tizimining tebranishlarini kamaytirish uchun, prujina qattiqligi va amortizatorlarning dempferlash koeffitsienti tanlanadi. Bu prujina va dempferning mos ravishda qattiqligi va qarshilik ko'rsatish xususiyatlaridan iborat.

Misol 6

Qadam tayanchning tebranishlarini aniqlash va ularni optimallashtirish usullari.

Yechimi:

Qadam tayanchning tebranish xususiyatlari unga ulangan massalar va prujinaning qattiqliklariga bog'liq. Ushbu tizimni optimallashtirish uchun matematik modellashtirish va simulyatsiyalar qo'llaniladi.

Xulosa

Kichik tebranishlar mexanik va fizikaviy tizimlarni tushunishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada kichik tebranishlarning asosiy tushunchalari va amaliy misollari keltirildi. Ushbu bilimlar muhandislik, materialshunoslik va boshqa sohalarida qo'llanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mirziyoyev, Sh. M. (2020). O'zbekiston Respublikasi Prezidenti [Sh.M.Mirziyoyevning](#) Oliy Majlisga Murojaatnomasi.
2. Qulboyev, Z. (2021). Olamni o'rganishda va texnikaning rivojlanishida mexanikaning ahamiyati. Academic research in educational sciences, 2(9), 366-369.
3. O'lmasova, M.