

**FIZIK VA BIOLOGIK TIZIMLARDA TEBRANMA HARAKATNI
MODELLASHTIRISH**

Sharofutdinov Iqboljon Usmonjon o'g'li

Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi p.f.f.d.(PhD)

E-mail: Iqbol0766@gmail.com

Tursunaliyeva Odinaxon Erkinboy qizi

Farg'ona davlat universiteti talabasi

E-mail: tursunaliyevaodinaxon69@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada tebranma harakat tushunchasi kundalik hayotdagi oddiy misollar orqali izohlanadi hamda uning fizikaviy va biologik sistemalardagi namoyon bo'lishi ko'rib chiqiladi. Tebranishlarning asosiy qonunlari oddiy matematik ifodalar bilan tushuntiriladi va tirik organizmlardagi ritmik jarayonlar bilan bog'lanadi.

Kalit so'zlar: tebranma harakat, muvozanat holati, garmonik tebranish, biologik ritm, kundalik jarayonlar.

Аннотация: В данной статье понятие колебательного движения поясняется на простых примерах из повседневной жизни, а также рассматривается его проявление в физических и биологических системах. Основные законы колебаний объясняются с помощью простых математических выражений и связываются с ритмическими процессами в живых организмах.

Ключевые слова: колебательное движение, состояние равновесия, гармонические колебания, биологический ритм, повседневные процессы.

Abstract: This article explains the concept of oscillatory motion using simple everyday examples and examines its manifestation in physical and biological systems. The basic laws of oscillations are illustrated with simple mathematical expressions and connected to rhythmic processes in living organisms.

Keywords: oscillatory motion, equilibrium state, harmonic oscillation,

biological rhythm, everyday processes.

Ключевые слова: *колебательное движение, состояние равновесия, гармонические колебания, биологический ритм, повседневные процессы.*

Kirish: Biz har kuni sezmagan holda tebranma harakatlar bilan yashaymiz. Avtobus notekis yo‘lda yurganda tananing oldinga-orqaga siljishi, gitaraning toriga tegilganda chiqadigan tovush, yurak urishi va nafas olish – bularning barchasi tebranma harakatning turli ko‘rinishlaridir. Shu sababli tebranma jarayonlarni o‘rganish nafaqat fizika, balki biologiya uchun ham muhim hisoblanadi. Prujina, yoki yurakning ritmik ishlashi – bularning barchasi tebranma harakat nazariyasi orqali tushuntiriladi. Shu bois ushbu maqolamda tebranma harakatning fizikaviy va biologik sistemalarda qanday namoyon bo‘lishini ko‘rib chiqiladi.

Fizikaviy sistemalarda tebranma harakat: oddiy hayotiy misollar orqali ham ko‘rishimiz mumkin.

Agar prujinaga osilgan yukni pastga tortib qo‘yib yuborsak, u yuqoriga-pastga harakatlana boshlaydi. Bu jarayon davomida yuk muvozanat holatidan chetga chiqadi va qayta-qayta shu holatga qaytadi.

Bu hodisa Guk qonuni bilan tushuntiriladi: $F = -kx$

Bu kuch yukni har doim muvozanat holatiga qaytarishga intiladi. Nyuton qonuniga asosan: $F = m \frac{d^2x}{dt^2}$

Natijada tebranma harakatni ifodalovchi tenglama hosil bo‘ladi:

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

Tebranish qanday sodir bo‘ladi? Yuk muvozanat holatidan uzoqlashganda kuch ortadi, markazga yaqinlashganda esa kamayadi. Shu sababli jism tezlanib markazga qarab harakat qiladi va inertsia tufayli muvozanatdan o‘tib ketadi. Ana shu jarayon doimiy ravishda takrorlanadi.

Bu harakat matematik jihatdan quyidagicha ifodalanadi: $x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$

Bu yerda amplituda jism qancha uzoq tortilganini, esa tebranish tezligini

bildiradi.

Energiya almashinuvi – tebranishning ichki mexanizmi

Tebranma harakat davomida energiya yo‘qolmaydi, faqat bir ko‘rinishdan boshqasiga o‘tadi.

Jism eng yuqori nuqtada bo‘lganda: $E_p = \frac{kx^2}{2}$

Muvozanat holatida esa: $E_k = \frac{mv^2}{2}$

Bu almashinuvi tufayli tebranish uzluksiz davom etadi.

Biologik sistemalarda tebranma harakat: tirik ritmlar

Inson yuragi kuniga o‘rtacha 100 ming marta qisqaradi. Nafas olish ham xuddi shunday davriy jarayon. Bu biologik ritmlar tebranma harakatning tirik organizmdagi ko‘rinishidir.

Oddiy holda yurak urishini quyidagicha tasvirlash mumkin: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Agar inson hayajonlansa, ortadi; tinch holatda esa kamayadi. Bu esa organizmning tashqi muhitga moslashishini ko‘rsatadi.

Fizika va biologiya bir nuqtada uchrashadi

Prujina yukni qanday muvozanatga qaytarsa, yurak mushaklari ham qon aylanishini muvozanatda ushlab turadi. Fizikadagi tebranma model biologiyada murakkab jarayonlarni tushuntirish uchun qulay vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Masala: Nuqta garmonik tebranma harakat qilmoqda. Maksimal siljishi va tezligi mos ravishda $0,05\text{m}$ va $0,12\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ga teng. Maksimal tezlanishini toping.

Berilgan:

$$A = 0,05\text{m}$$

$$v_{\max} = 0,12\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Topish k\k

$$a_{\max} = ?$$

Formulasi:

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

$$a_{\max} = \frac{v_{\max}^2}{A}$$

$$a_{\max} = \frac{12^2 * 10^{-4} (\frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{5 * 10^{-2}} = 29 * 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Xulosa: Tebranma harakat – bu faqat darslikdagi mavzu emas, balki kundalik hayotimizning ajralmas qismidir. Fizik qonunlar yordamida oddiy prujinadan tortib, inson yuragigacha bo‘lgan jarayonlarni tushuntirish mumkin. Shu bois tebranma harakatni o‘rganish hayotiy va ilmiy jihatdan muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Savelyev I. V. *Kurs obshchey fiziki*. – Moskva: Nauka, 1982.
2. Landau L. D., Lifshits E. M. *Mexanika*. – Moskva: Nauka, 1988.
3. Guyton A. C., Hall J. E. *Textbook of Medical Physiology*. – Philadelphia: Elsevier Saunders, 2011.
4. Tixonov A. N., Samarskiy A. A. *Osnovy matematicheskogo modelirovaniya*. – Moskva: Nauka, 1979.
5. Murray J. D. *Mathematical Biology*. – Berlin: Springer, 2004.