

DINAMIKA MASALALARINI MATEMATIK DASTURLASH VA MAPLE PAKETI

YORDAMIDA MASALALAR YECHISH

Abdugapparova Shaxodatxon Nayibjonovna

Andijon Davlat Universiteti katta o'qituvchisi

Najmiddinova Mohinur Alisher qizi

Andijon Davlat Universiteti talabasi

Abdug'opporova Ma'mura Abdurahim qizi

Andijon Davlat Universiteti talabasi

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20215958>

***Anotatsiya:** Ushbu maqolada nazariy mexanika, xususan dinamika masalalarini zamonaviy axborot texnologiyalari yordamida yechish usullari tahlil qilinadi. Maple, MATLAB kabi dasturiy vositalar yordamida hisoblash jarayonlarini soddalashtirish, vizual modellashtirish va murakkab tizimlarni tahlil qilish imkoniyatlari yoritilgan. Ushbu yondashuv talabalarning tahliliy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega.*

***Kalit so'zlar:** Dinamika, nazariy mexanika, matematik modellashtirish, axborot texnologiyalari, Maple dasturi, MATLAB, mexanik tizimlar, kuchlar, harakat, simulyatsiya*

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются методы решения задач динамики в теоретической механике с использованием современных информационных технологий. Освещаются возможности программ Maple и MATLAB для упрощения вычислений, визуализации и анализа сложных систем. Данный подход способствует развитию аналитического мышления студентов.*

***Ключевые слова:** Динамика, теоретическая механика, математическое моделирование, информационные технологии, программа Maple, MATLAB, механические системы, силы, движение, моделирование*

***Abstract:** This article discusses methods for solving dynamics problems in theoretical mechanics using modern information technologies. The capabilities of software tools such as Maple and MATLAB for simplifying calculations, visualization, and analysis of complex systems are highlighted. This approach enhances students' analytical thinking skills.*

Keywords: *Dynamics, theoretical mechanics, mathematical modeling, information technologies, Maple software, MATLAB, mechanical systems, forces, motion, simulation*

Zamonaviy ta'lim tizimi talabalardan nazariy bilimlarni egallash bilan birga, ularni amaliyotda qo'llay olishni ham talab etadi. Nazariy mexanika fanida murakkab matematik hisoblashlar mavjud bo'lib, ularni an'anaviy usulda bajarish ko'p vaqt talab qiladi. Shu sababli, axborot texnologiyalaridan foydalanish ta'lim samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Zamonaviy ta'lim tizimi talabalardan nafaqat nazariy bilimlarni egallashni, balki ularni amaliyotga qo'llay olish ko'nikmasini ham talab etadi. Ayniqsa texnik yo'nalishlarda o'qitiladigan nazariy mexanika fani fizik qonuniyatlar, matematik modellar va grafik tahlillarga asoslanganligi sababli, bu yo'nalishda ta'lim jarayonini sezilarli darajada yengillashtiradi.

Nazariy mexanika – texnik fanlar asosini tashkil etuvchi yo'nalish bo'lib, jismlarning harakati, muvozanati va o'zaro ta'sirlarini matematik modellar orqali o'rganadi. Bu fan konstruksiyalarni loyihalash, mashinalarni yaratish va ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishda muhim rol o'ynaydi. Ammo an'anaviy o'quv metodlarida ko'plab masalalar murakkab matematik hisoblashlarni talab qiladi, bu esa talabalar uchun qiyinchilik tug'dirishi mumkin. Axborot texnologiyalarining roli va afzalliklari:

Axborot texnologiyalari (AT) vositalari yordamida nazariy mexanika masalalarini:

Vizual modellashtirish: harakat trayektoriyasi, kuchlarning ta'siri, muvozanat holatlarini grafik ko'rinishda tasvirlash;

Dinamikaning bevosita vazifasi berilgan (qo'yilgan) kuchlar bo'yicha harakatni aniqlash, agar harakat ma'lum bo'lsa, jismga qo'yilgan kuchlarni topishdan iborat. Odatda, dinamika deganda yorug'lik tezligidan ancha kichik tezlikda harakatlanayotgan har qanday moddiy jismning harakatini o'rganadigan an'anaviy (klassik) dinamika tushuniladi. Dinamikaning asosida jismlarning xarakatlarini o'rganishga bag'ishlangan va jamiyatning ijtimoiy-mexnat faoliyatida sinovdan o'tgan qator tajriba va kuzatishlar natijasida aniqlangan qonuniyatlar yotadi. Dinamikaning qonunlarini birinchi bo'lib I. Nyuton o'zining 1687 yilda nashr yetgan, «Tabiiy falsafaning matematik asoslari» nomli kitobida klassik ko'rinishda sistemalashtirilgan holda bayon qilgan.

Dasturiy ta'minotlar va ularning qo'llanishi Nazariy mexanika masalalarini yechishda quyidagi dasturlar keng qo'llaniladi: Nazariy mexanika masalalarini yechishda quyidagi dasturlar qo'llaniladi:

- **Maple** – analitik hisoblashlar

- **MATLAB/Simulink** – dinamik modellashtirish
- **ANSYS** – muhandislik tahlili
- **GeoGebra, Mathcad** – grafik yechimlar
- **AutoCAD, SolidWorks** – mexanik chizmalar

Axborot texnologiyalari yordamida:

- vizual modellashtirish amalga oshiriladi;
- murakkab hisoblashlar avtomatlashtiriladi;
- interaktiv o'rganish muhiti yaratiladi.

Ta'limda innovatsion yondashuvlar:

Virtual laboratoriyalar: talabalar laboratoriya mashg'ulotlarini simulyatsiya orqali mustaqil bajara oladi;

LMS tizimlari (Moodle, Google Classroom): masalalarni topshirish, avtomatik baholash, tahlil qilish imkoniyatini beradi;

Gamifikatsiya (o'yin elementlari bilan o'rgatish): talabaning qiziqishini oshiradi va motivatsiyani kuchaytiradi;

Sun'iy intellekt asosidagi masalalar generatori: har bir talabaga individual topshiriq berish orqali plagiatning oldi olinadi.

Amaliy misollar

Statikada: kuchlar parallelogrammasi, momentlar hisoboti MATLAB yordamida grafigi chiziladi;

Dinamika bobida: tebranishli harakatlarni Simulink orqali modellashtirish;

Tezlanish va trayektoriya hisob-kitobi: Python va Jupyter Notebook orqali interaktiv grafik qurish.

Axborot texnologiyalari nazariy mexanikani nafaqat o'rgatishda, balki ilmiy tadqiqotlarda ham kuchli vosita sifatida xizmat qiladi. Ushbu yondashuv:

Talabalar bilimni vizual va amaliy tarzda mustahkamlaydi;

Tahliliy fikrlash, algoritmik yondashuv va muammo yechish ko'nikmalarini rivojlantiradi;

Axborot texnologiyalari nazariy mexanika masalalarini yechishda muhim rol o'ynaydi.

Dasturiy vositalar yordamida hisoblashlar tezlashadi, vizualizatsiya yaxshilanadi va murakkab

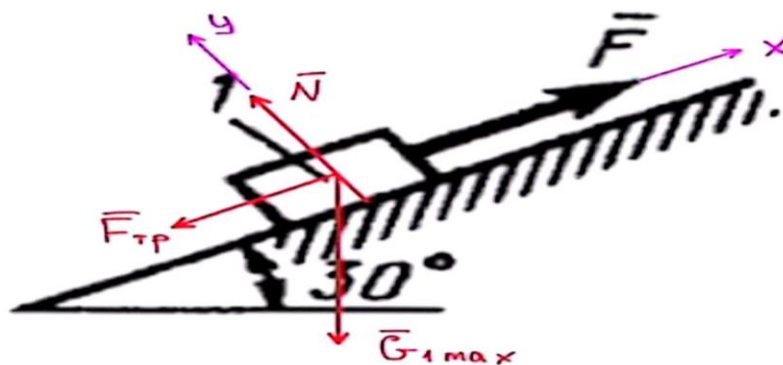
tizimlarni simulyatsiya qilish mumkin bo'ldi. Kelajakda AI va kvant hisoblash kabi texnologiyalar yanada katta imkoniyatlar keltirib chiqaradi.

Nazariy bilimlarni amaliyotga bog'lash

Axborot texnologiyalari orqali nazariy mexanika masalalarini yechish nafaqat hisob-kitabni tezlashtiradi, balki amaliyotga yo'naltirilgan o'quv jarayonini shakllantiradi. Masalan kuchlarning muvozanatini topish, harakat traektoriyasini chizich yoki biror konstruksiyaning turg'unligini baholashda talabalar real holatlarga yaqin misollar bilan ishlay oladilar.

1-masala. Qiya tekislikdagi jismga $F=90\text{N}$ kuch tasir etadi. Agar jism va tekislik orasidgi ishqalanish koeffitsiyenti $\mu = 0.3$ bo'lsa yuk o'z o'rnidan yuqoriga qo'zgalishi uchun uning og'irligi qancha bo'lishi kerak.

Yechish.



4-chizma

Ox o'qini F kuch bo'ylab joylashtiramiz. Koordinatalar boshini muvozanat holatida olamiz. F kuchga nisbatan teskari yo'nalgan kuch F_{tr} mavjud bo'ladi, ishqalanish koeffitsientini μ deb belgilaymiz, u holda G_{1max} ni topamiz.

$$\sum F_{kx} = 0$$

Barcha o'qlardagi kuchlar proyeksiyalarini yig'indisi 0 ga tengligini hisoblaymiz.

$$-F_{tr} - G_{1max} * \sin 30^\circ + F = 0$$

$$-\mu * N - G_{1max} * \sin 30^\circ + F = 0 \tag{1}$$

Ox o'qiga kuchning proyeksiyalari yuqoridagi tenglikka teng bo'ladi.

$$\sum F_{ky} = 0$$

$$N - G_{1max} * \cos 30^\circ = 0 \tag{2}$$

(2) tenglikdan $N = G_{1max} * \cos 30^\circ$ tenglik kelib chiqadi. Bu tenglikni (1) tenglikka N ni o'rniga olib borib qo'ysak,

$$-\mu * G_{1max} * \cos 30^\circ - G_{1max} * \sin 30^\circ + F = 0 \quad (3)$$

tenglik hosil bo'ladi.

(3) tenglikdan G_{1max} ni topamiz, u holda

$$G_{1max} = \frac{F}{\mu * \cos 30^\circ + \sin 30^\circ} = \frac{90}{0.3 * \cos 30^\circ + \sin 30^\circ} = 118.451N \text{ ga teng}$$

> restart;

> F:=90;

> theta:=(30*Pi)/180;

> mu:=0.3;

> m:=`m`;

> eq:=F=m*g*sin(theta)+mu*m*g*cos(theta);

> m_min:=solve(eq,m);

> evalf(m_min);

$$F:=90$$

$$\theta := \frac{\pi}{6}$$

$$\mu := 0.3$$

$$m:=m$$

$$eq:=90=\frac{m \cdot g}{2} + 0.1500000000 m g \sqrt{3}$$

$$m_{min}:=\frac{118.4510362}{g}$$

$$\underline{\underline{118.4510362}} \\ g$$

Xulosa: Nazariy mexanika fanini axborot texnologiyalari asosida o'qitish zamonaviy ta'lim talablariga javob beradi. Bu nafaqat ta'lim jarayonini samarali tashkil etish, balki talabalarni muammolarga mustaqil yechim topishga, tahliliy fikrlashga va innovatsion yondashuvga undaydi. Kelgusida ushbu tajribani kengaytirish va yangi axborot vositalarini o'quv jarayoniga tatbiq etish dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdullayev A.X. Nazariy mexanika.-Toshkent: "Fan va texnologiya", 2020.



2. Xamidov S.H., Mirzayev B.T. Nazariy mexanika. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2019. Nazariy mexanikaning asosiy qonunlari va amaliy masalalari haqida fundamental o‘quv qo‘llanma.
3. Qurbonov I.X., Xamidova M.M. Mexanika asoslari va masalalari. – Samarqand: SamDTU, 2021. Harakat va muvozanat masalalarini matematik yondashuvda tushuntirish
4. MATLAB R2023a Documentation. <https://www.mathworks.com>
5. ANSYS learning Hub. <https://www.ansys.com>