

Date: 9th June-2026

FIZIKA FANINING MEXANIKA BO'LIMIGA DOIR MASALALARNI
YECHISHDA DASTURIY TA'MINOT VOSITALARIDAN FOYDALANISH

Arabov Jasur Olimboyevich

Buxoro davlat universiteti geliofizika, qayta tiklanuvchi energiya manbalari va elektronika kafedrası o'qituvchisi.

j.o.arabov@buxdu.uz tel:+998973030824

Annotatsiya: Mazkur tezisda fizika fanining mexanika bo'limiga oid masalalarni yechishda dasturiy ta'minot vositalaridan foydalanishning ilmiy-metodik asoslari tahlil qilinadi. Mexanika bo'limida harakat kinematikasi, dinamika qonunlari, impuls va energiya saqlanishi, tebranish va aylanish harakati kabi mavzularni o'qitishda Python, MATLAB, GeoGebra hamda PhET kabi dasturiy muhitlarning imkoniyatlari yoritiladi. Tadqiqotda fizika ta'limini raqamlashtirish sharoitida modellashtirish, grafik tahlil, sonli hisoblash va kompyuter eksperimenti kabi yondashuvlarning didaktik samarasi asoslab beriladi. Shuningdek, dasturiy vositalar yordamida o'quvchilarda fizik hodisalarni vizual idrok etish, matematik model tuzish, parametrlar o'zgarishini tahlil qilish, algoritmik fikrlash va mustaqil izlanish ko'nikmalarini shakllantirish mumkinligi ko'rsatib o'tiladi. Tezisda xalqaro ilmiy manbalar bilan bir qatorda o'zbek olimlarining pedagogik va axborot texnologiyalariga oid ishlari ham tahlilga jalb etilgan.

Kalit so'zlar: mexanika, fizika ta'limi, dasturiy ta'minot, modellashtirish, simulyatsiya, Python, MATLAB, GeoGebra, PhET, raqamli ta'lim.

Kirish

Mexanika fizika fanining tayanch bo'limi bo'lib, u nafaqat jismlarning harakati va o'zaro ta'siri qonuniyatlarini, balki keyingi bo'limlar molekulyar fizika, elektrodinamika va kvant fizikasi uchun zarur bo'lgan metodologik asoslarni ham shakllantiradi (Halliday et al., 2018; Serway & Jewett, 2019). Shu bois mexanikaga oid masalalarni yechish jarayoni o'quvchilarda nazariy bilim, matematik apparat va amaliy tahlilni birgalikda rivojlantiruvchi muhim didaktik vosita hisoblanadi. Biroq mexanika bo'limidagi ko'plab masalalar differensial bog'lanishlar, grafik talqin, parametrik o'zgarish va ba'zan murakkab sonli hisoblashlarni talab etadi. An'anaviy dars usullari bunday jarayonlarni har doim ham yetarli darajada vizuallashtirib bera olmaydi.

Ta'lim tizimini raqamlashtirishga qaratilgan zamonaviy islohotlar fizika fanini o'qitishda ham axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan samarali foydalanishni talab qilmoqda. O'zbekistonda ta'limning raqamli transformatsiyasi bo'yicha huquqiy-me'yoriy asoslar mustahkamlanib borayotgani, o'quv jarayoniga innovatsion yondashuvlarni joriy etish zarurligini ko'rsatadi (O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi, 2020; O'zbekiston Respublikasi Prezidenti, 2022). Pedagogik texnologiyalar nazariyasida ham interfaollik, vizuallik, tahliliy faoliyat va mustaqil o'rganishning ta'lim sifati uchun muhimligi alohida ta'kidlangan (Yo'ldoshev & Usmonov, 2004; Tolipov & Usmonboyeva, 2006).



Date: 9th June-2026

Tadqiqot maqsadi va metodlari

Mazkur tezisning maqsadi - mexanika bo'limiga doir masalalarni yechishda dasturiy ta'minot vositalaridan foydalanishning ilmiy, metodik va amaliy afzalliklarini yoritishdan iborat. Tadqiqotda tahliliy-solishtirma yondashuv, ilmiy manbalarni o'rganish, pedagogik umumlashtirish va dasturiy vositalarning funksional imkoniyatlarini taqqoslash usullaridan foydalanildi.

Mexanika masalalarini dasturiy vositalar asosida yechish quyidagi ketma-ketlikda tashkil etilishi maqsadga muvofiq:

1. fizik jarayonni aniqlash va asosiy kattaliklarni belgilash;
2. fizik modelni matematik modelga o'tkazish;
3. dasturiy muhitda hisoblash algoritmini tuzish;
4. natijalarni grafik, jadval yoki animatsion ko'rinishda tahlil qilish;
5. real fizik ma'no bilan solishtirish va xulosa chiqarish.

Mazkur yondashuv o'quvchini tayyor formula iste'molchisi emas, balki hodisani tahlil qiluvchi subyekt sifatida shakllantiradi.

Natijalar va muhokama

Mexanika bo'limida dasturiy vositalardan foydalanishning birinchi muhim afzalligi -vizuallashtirish imkoniyatidir. Masalan, PhET interaktiv simulyatsiyalari yordamida erkin tushish, qiya tekislikdagi harakat, ishqalanish, to'qnashuvlar, energiya almashinuvi kabi hodisalarni bevosita kuzatish mumkin. Ushbu platformadagi modellar parametrlarni o'zgartirish orqali natijadagi o'zgarishni darhol ko'rsatadi. Bu holat o'quvchida "formula-hodisa-natija" o'rtasidagi bog'lanishni mustahkamlaydi. PhET simulyatsiyalarining konseptual o'zlashtirishga ijobiy ta'siri xalqaro tadqiqotlarda ham qayd etilgan (Wieman et al., 2008).

Ikkinchi muhim jihat -grafik tahlilni chuqurlashtirish imkonidir. Mexanika kursida koordinata-vaqt, tezlik-vaqt va tezlanish-vaqt grafigi asosiy tushunchalarni shakllantirishda katta o'rin tutadi. GeoGebra muhitida bu grafiklarni dinamik tarzda qurish, parametrlarni o'zgartirish, ekstremal holatlarni aniqlash hamda integral va hosilaning fizik ma'nosini ko'rsatish mumkin. Masalan, tekis tezlanuvchan harakat uchun

$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$; $v = v_0 + at$ tenglamalari asosida qurilgan grafiklar yordamida o'quvchi tezlanishning ishorasi, yo'lning ortishi va tezlikning o'zgarish sur'ati o'rtasidagi bog'lanishni intuitiv ravishda anglaydi. Bu esa nazariy formulalarning abstraktligidan chiqib, ularga funksional yondashuvni shakllantiradi.

Uchinchi jihat -sonli hisoblash va modellashtirish imkoniyati. Python va MATLAB mexanika bo'limidagi murakkabroq masalalarni, xususan, otilma harakat, havoning qarshiligini hisobga olgan harakat, prujinali tebranishlar va differensial tenglamalar bilan ifodalanadigan sistemalarni o'rganishda juda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. Masalan, otilma harakat klassik holda

$$x = v_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$y = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$



Date: 9th June-2026



tenglamalari orqali beriladi. Biroq havoning qarshiligi hisobga olinganda masala sonli usullarsiz murakkablashadi. Python'dagi NumPy, SymPy va Matplotlib kutubxonalari yordamida bunday masalani yechish, trayektoriyani qurish va boshlang'ich parametrlar ta'sirini tahlil qilish mumkin. MATLAB esa differensial tenglamalarni yechish, animatsiyalar yaratish va ma'lumotlarni yuqori aniqlikda qayta ishlash imkonini beradi (MathWorks, n.d.; Python Software Foundation, n.d.).

Kompyuter modellashtirishining afzalliklari fizika ta'limi bo'yicha tadqiqotlarda ham asoslangan. Xususan, kirish darajasidagi mexanika kurslarida hisoblash modellarini joriy etish o'quvchilarning dinamik sistema, parametrik bog'lanish va matematik model mohiyatini chuqurroq anglashiga yordam berishi ko'rsatilgan (Caballero et al., 2012). Demak, dasturiy vositalar nafaqat hisoblashni yengillashtiradi, balki o'quvchining fizik fikrlash uslubini o'zgartiradi.

O'zbek pedagog olimlari ham ta'lim jarayonida axborot texnologiyalarini qo'llashning mazmuni va metodikasiga alohida e'tibor qaratganlar. Yo'ldoshev va Usmonov (2004) pedagogik texnologiyalarni o'quvchining faol bilish jarayonini tashkil etuvchi tizim sifatida talqin qiladilar. Tolipov va Usmonboyeva (2006) esa didaktik jarayonni loyihalashda interfaol, modulli va texnologik yondashuvlarning ustuvorligini asoslaydilar. Ishmuhamedov va hamkorlar (2008) innovatsion ta'lim texnologiyalarining amaliy jihatlarini yoritib, o'quv faoliyatini faollashtirishda raqamli vositalarning o'rni yuqori ekanini ko'rsatadilar. Azizxo'jayeva (2006) esa pedagogik mahorat va zamonaviy texnologiyalar uyg'unligigina ta'lim sifatini ta'minlashini ta'kidlaydi. Ushbu nazariy qarashlar mexanika masalalarini yechishda dasturiy vositalardan foydalanish metodikasini ilmiy-pedagogik jihatdan qo'llab-quvvatlaydi.

Shu bilan birga, dasturiy vositalardan foydalanishning samaradorligi bir qator shartlarga bog'liq. Birinchidan, o'qituvchi dasturiy muhitni texnik jihatdan emas, balki metodik nuqtai nazardan tanlay olishi kerak. Ikkinchidan, dasturdan foydalanish formulani tayyor natijaga aylantirib qo'yuvchi vosita emas, balki fizik mazmunni ochuvchi mexanizm sifatida tashkil etilishi zarur. Uchinchidan, topshiriqlar bosqichma-bosqich murakkablashtirilib, avval vizual kuzatish, keyin matematik modellashtirish, so'ngra mustaqil kompyuter eksperimenti tamoyiliga asoslanishi lozim. Aks holda, dasturiy vosita o'quv faoliyatini faollashtirmasdan, faqat ko'rgazmali vosita darajasida qolib ketishi mumkin.

Xulosa

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, fizika fanining mexanika bo'limiga doir masalalarni yechishda dasturiy ta'minot vositalaridan foydalanish ta'lim samaradorligini sezilarli ravishda oshiradi. Xususan, PhET konseptual tushunishni kuchaytiradi, GeoGebra grafik tafakkurni rivojlantiradi, Python va MATLAB esa matematik model, sonli hisoblash va kompyuter eksperimenti asosida chuqur tahlil qilish imkonini yaratadi. Bunday yondashuv o'quvchilarda fizik hodisalarni vizual idrok etish, algoritmik fikrlash, parametrik tahlil, raqamli savodxonlik va mustaqil tadqiqot olib borish ko'nikmalarini shakllantiradi. Shuningdek, mazkur vositalar an'anaviy masala yechish metodikasini inkor etmaydi, aksincha uni zamonaviy pedagogik texnologiyalar bilan boyitadi. Shu sababli mexanika

Date: 9th June-2026

bo'limini o'qitishda dasturiy ta'minot vositalaridan tizimli, maqsadli va metodik asosda foydalanish bugungi fizika ta'limining dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Azizxo'jayeva, N. N. (2006). Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Fan.
2. Caballero, M. D., Kohlmyer, M. A., & Schatz, M. F. (2012). Implementing and assessing computational modeling in introductory mechanics. Physical Review Special Topics-Physics Education Research, 8(2), 020106. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.020106>
3. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2018). Fundamentals of physics (11th ed.). Wiley.
4. Ishmuhamedov, R. J., Abduqodirov, A. A., & Pardaev, A. (2008). Ta'limda innovatsion texnologiyalar. Iste'dod.
5. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi. (2020, September 23). Ta'lim to'g'risida [O'RQ-637-son Qonun]. <https://lex.uz/docs/5013007>
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2022, January 28). 2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida [PF-60-son Farmon]. <https://lex.uz/uz/docs/5841063>
7. Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2019). Physics for scientists and engineers with modern physics (10th ed.). Cengage.
8. Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. Science, 322 (5902), 682–683. <https://doi.org/10.1126/science.1161948>

