

PhET Simulatorlarida bajarilgan laboratoriya ishlarining afzalliklari

Sanjaridin Xolmuminovich Zoirov

Maftuna Azamat qizi Ergasheva

Nasiba Saydulla qizi Boynazarova

s.zoirov88.fizik@gmail.com

O'zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti

Annotatsiya: Maktabda bajariladigan fizika laboratoriya ishlari va amaliy tajribalarni PhET Simulatsiyalari yordamida bajarish imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Biz real laboratoriya sharoitida bajarilgan natijalar olindi va PhET Simulatsiyalari yordamida bajarilgan prujinali mayatnikning xossalari aniqlashga doir laboratoriya ishi virtual holatda o'tkazildi. PhET Internativ Simulatsiyalari yordamida olingan natijalar bilan real laboratoriya ishining natijalari solishtirildi.

Kalit so'zlar: PhET Internativ Simulatsiyalari, prujinali mayatnik, tebranish davri, elastik koefisenti, Guk qonuni

Advantages of lab work done in PhET Simulators

Sanjaridin Kholmuminovich Zoirov

Maftuna Azamat kizi Ergasheva

Nasiba Saydulla kizi Boynazarova

s.zoirov88.fizik@gmail.com

Uzbekistan-Finland Pedagogical Institute

Abstract: Physics labs and hands-on experiences at school were reviewed using PhET Simulations. We set up a virtual lab where the real lab was conducted and the properties of the spring pendulum were developed using PhET Simulations. PhET Interactive simulations are compared to actual laboratory work from the source.

Keywords: PhET International Simulations, spring pendulum, period of oscillation, elasticity coefficient, Hooke's law

Kirish

Bizga ma'lumki, fizikani o'qitishdan asosiy maqsad, birinchidan, tabiatning fundamental qonunlarini ilmiy asosda tushuntirish, o'quvchilarning ilmiy dunyoqarash va mantiqiy mulohaza yuritish qobiliyatlarini rivojlantirish, texnikada va turmushda foydalanilayotgan uskuna va vositalarning ishlash prinsipini tushuntiruvchi fizik

jarayonlar haqida tasavvurlarni shakllantirish uchun fizika jarayonlarni eng sodda va shu bilan birga eng umumiy qonunlarini, materiyaning xossalari, tuzilishi va uning harakat qonunlarini o'rganadigan fandır. Biz tabiatda jismlarning erkin tushish tezlanishlarini o'rganishimiz uchun laboratoriya sharoitida matematik mayatniklardan foydalanamiz. Prujinali mayatnik yordamida tayanchga osilgan prujinaning bikirligini prujinaga turli massali yuklarni osib aniqlash jarayoni o'rganildi. Prujinali mayatnik garmonik tebranish qonuniga asoslanib tebranadi. Prujinaning garmonik tebranishi deb, uning tashqi kuch ta'sirida muvozanat holati atrofida davriy ravishda tebranishiga aytiladi. Bugungi kunda maktab, texnikum, muhandislik instituti, ishlab chiqarish tashkiloti kimyoviy texnologik instituti va elektronika va asbobsozlik universitetlarida tadqiqotchilar zamonaviy texnologiyalar va virtual dasturlar Multisim, Proteus, EdrawMax, PheT va LabVIEW kabi dasturlari yordamida loyihalashtirilib laboratoriya ishlarini va ilmiy izlanishlarida amaliy natijalarini olmoqda sanoat karxonalarida va ishlab chiqarish soxalarida robototexnikada qo'llanilmoqda [1], [2],[3], [4], [5].

Universitet va sanoat karxonalarida ilmiy tadqiqot olib borayotgan izlanuvchilar fizik tajribalarni virtual bajarishi uchun mo'ljallangan yuqori imkoniyatlarga ega bo'lgan LabVIEW dasturidan fizikaning qator saxolari modellashtirilib va amaliyotga joriy qilinmoqda [6],[7], [8].

Tahlil va natijalar

Bir uchi osmaga mahkamlangan ikkinchi uchiga m massali yuk osilgan prujinadan iborat sistemaga prujinali mayatnik deyiladi. Prujinali mayatnikning og'irligi va cho'zilishi hisobga olinib amalda prujinaga m massali yuk osilgan. Prujinali mayatnik garmonik tebranma harakat qiladi va kosinus va sinus qonuniyatga bo'ysinadi. Real laboratoriya sharoitida prujinali mayatnikga osilgan jismning og'riligini o'lchash uchun monometrdan va k -bikirlilikga ega bo'lgan prujinadan foydalaniladi. Bikirlilik prujina yoki strejenning elastik xususiyatini xarakterlovchi skalyar kattalik bo'lib, prujina yoki strejenni berligiga bir metr siqish yoki cho'zilish uchun kerak bo'ladigan kuchga son jihatdan teng. Bikirlilik elastik deformatsiyada elastik kuchi va absalyut deformatsiyaga bog'liq mas. U prujina strejenning geometrik o'lchamlari, materiali va haroratga bog'liq.

$$k = \frac{ES}{l_0}$$

Formula yordamida prujinani bikirligini topamiz. Bu yerda S -strejenning ko'ndalang kesim yuzasi, l -strejening boshlang'ich uzunluga, E - Strejen materiali va temperaturaga bog'liq bo'lgan kattalik (Yung moduli).



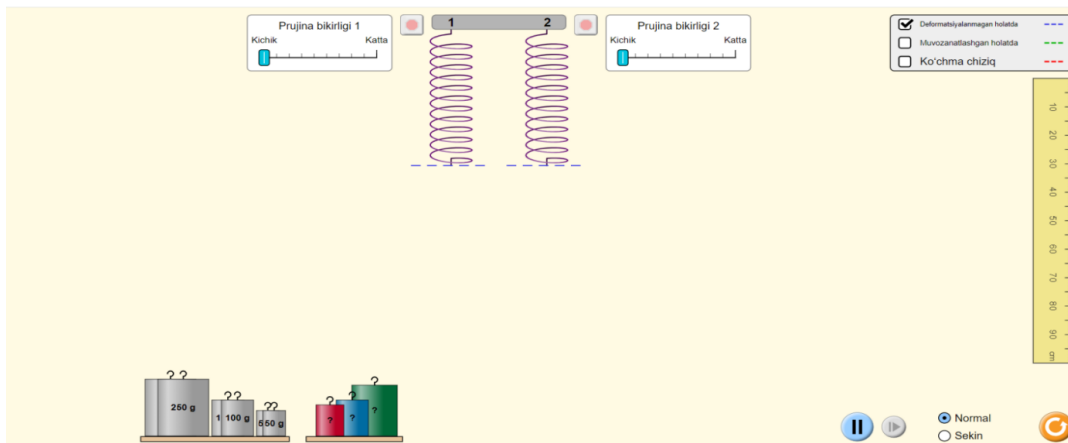
1-rasm. Prujinali mayatnikda ma'nometr

Elastiklik kuchi dastlab jismga tezlanish beradi. Natijada inersiya kuchi va elastiklik kuchi vujudga keladi. Inersiya kuchi elastiklik kuchimiqdorani teng va qarama-qarshi yo'nalgan bo'ldi. $F = -F_{el}$ $ma = -kx$

$$a = -\frac{k}{m} x ; \quad \rightarrow x = -\frac{k}{m} x$$

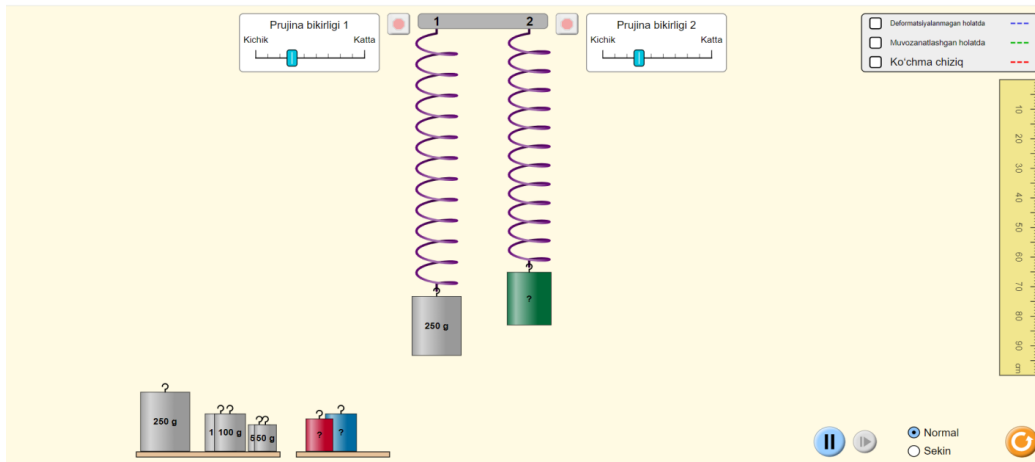
Yuqoridagi formuladan ko'rinib turibdiki, koordinatadan olingan ikkinchi tartibli hosila yana koordinataga bog'liq bo'lib chiqayapti. Matematikadan ma'lumki, $y = \sin x$ va $y = \cos x$ funksiyalarning ikkinchi tartibli hosilasi yana shu funksiyalarga bog'liq bo'lib chiqadi. Prujinaga mahkamlangan jism dastlab muvozanat vaziyatidan chiqarilib, so'ngra erkin tebranish kuzatilayotgani uchun harakat tenglamasi kosinus qonuniga bo'ysunadi $x = x_m \cos \omega t$; bunday ketma-ketlik vaqt bo'yicha hosila olib, tezlanish topamiz. $x = -\omega x_m \sin \omega t$; $\rightarrow x = -\omega^2 x_m \cos \omega t = -\omega^2 x$. Demak, $\omega^2 = \frac{k}{m}$; $\rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ bo'ladi. Tenglamasi esa $x = x_m \cos(\sqrt{\frac{k}{m}}t)$ ko'rinishga keladi.

Bu holatda biz faqat bir xilda qiymatlar olishimiz mumkin bo'ladi. Bazida talabalar extiyotsizligi sababli prujinalarga meyoridan ortiq yuk osilganda prujina elastik qobiliyatlari buzulishi mumkin. Bu esa keyingi olingan natijalarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Biz virtual laboratoriyadan foydalanib ishni bajarib ixtiyoriy massali yukni prujinaga osib, prujina bikirligini yukga mos xolatda o'zgartirib laboratoriya ishini bajarishimiz mumkin bo'ladi. Bu esa bizga laboratoriya ishini bir necha bor takrorlab o'rganish va ixtiyoriy vaqtda bajarish imkoniyatlarini beradi. Buning uchun biz PhET Internativ Simulatorida laboratoriya ishini bajarishimiz mumkin. Buning uchun biz googledan phet.colorado.edu/en/simulations/gravity-force-lab-basics ga kiramiz va undan prujinali mayatnikni tanlaymiz.



2-rasm. PhET simmlatorida prujinali mayatnik ishchi oynasi.

Biz prujinalarga turli xil massali yukni qo'yishimiz va yularning massalrini ixtiyoriy o'zgartirib borishimiz mumkin. O'zgartirilgan yuklar massalari mos keluvchi prujina bikirliklarini ham o'zgartirib bir necha xilda laboratoriya ushlarini bajarishimiz mumkin.



2-rasm. PhET simmlatorida prujinali mayatnik bikirligini aniqlash jarayoni.

Biz prujinali mayatnik yordamida prujinani bikirligini real laboratoriyada tekshirdik va olingan natijalar asosidas quydagi jadvani to'ldirdik.

1-jadval

Tajriba turi	P,yuk massa	l_0	l	Δl	k	$k_{o'rt}$	Δk	$\Delta k_{o'rt}$	η
Birinchi prujina uchun	0,0988	0,165	0,255	0,09	10,6	10,76	0,10	0,09	
Ikkinchi prujina uchun	0,1	0,165	0,255	0,09	10,9	10,76	0,14	0,09	1
Uchinchi prujina uchun	0,11	0,165	0,255	0,09	10,79	10,76	0,03	0,9	

Huddi shu tajribani PhET simmlatorira virtual xolda prujinali mayatnik bikirligini tekshirdik va quydagi jadvalni to'ldirdik.

2-jadval

Tajriba turi	P,yuk massa	l_0	l	Δl	k	$k_{o'rt}$	Δk	$\Delta k_{o'rt}$	η
Birinchi prujina uchun	0,1	0,455	1,165	0,171	5,46		0,01		
Ikkinchi prujina uchun	0,15	0,455	0,725	0,27	5,44	5,45	0,01	0,006	0,1
Uchinchi prujina uchun	0,2	0,455	0,81	0,36	5,45		0		

Tajriba natijalari bizga shuni ko'rsatadiki bizda real xolda olingan laboratoriyada prujinali mayatnik yordamida olingan natijalar yordamida olingan natijalarga turli tashqi tasirlar tasir qilishi yordamida natijalarimiz aniqlik darajasi past bo'lishi mumkin. PhET simulyatorida matematik mayatnik yordamida olingan tajriba natijasi

nisbiy hatoligi kam bo'ldi. PhET simulyatoridan maktab laboratoriya darslarida foydalanilsa yuqori samaradorlikka erishishimiz mumkin.

Xulosa

Bu yig'ilgan PhET simulyatorida prujinali mayatnik yordamida olingan tajriba natijalar yordamida talabalar laboratoriya mashg'ulotlarining elektron ko'rinishi mustaqil va multimediyaga holatda har bir materialni to'liq nazorat qilishi, tajribalarni bir necha marta takroriy bajarish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa fizika kimyo, biologiya hamda elektrotexnika fanlarini o'rganayotgan tatqiqotchilar va talabalarning vaqtlarini tejash hamda bu fanlarni o'zlashtirishda yuqori samaradorlikka erishishiga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zoirov S. X., qizi Bahreyeva M. F. Ta'limda raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasi //Science and Education. – 2024. – T. 5. – №. 1. – C. 276-280.
2. Zoirov, Sanjaridin Xolmo'minovich, Shohijahon Husanboy O'G'Li Sirojiddinov. "Maktablarda zamonaviy virtual laboratoriyalarni tashkil etish metodikasi". Fan va ta'lim 5.3 (2024): 495-499.
3. Zoirov, Sanjaridin Xolmuminovich. "Qiziqarli masalalar yechishni o'rgatishning umumiy usullari ustida ishlash." Science and Education 5.3 (2024): 505-510.
4. Zoirov S., Nomozov X. QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARI ASOSIDA GIBRID ENERGIYA TA'MINOTIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. – 2023.
5. Sanjaridin Z., Ubaydullayevich M. Z. ROBOTOTEXNIKANING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI //Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari. – 2023. – T. 1. – №. 1. – C. 36-39.
6. Sanjaridin Z., Temur X. METHODS OF CREATING VIRTUAL LABORATORIES IN THE "LABVIEW" PROGRAM //Science and Innovation. – 2023. – T. 2. – №. 11. – C. 519-523.
7. Zoirov S. et al. MODELING OF PHYSICAL PROCESSES IN THE LABVIEW PROGRAM //Science and Innovation. – 2022. – T. 1. – №. 8. – C. 775-780.
8. Zoirov, Sanjaridin. "Yarimo tkazgichli tranzistorlarni LabVIEW dasturida yig'ish va yuborish metodikasi." Obshchestvo va innovatsii 5.1/S (2024): 154-160.