

## 7-SINFDA FIZIKANING “MEXANIKA” BO’LIMINI O’RGANISHNING O’ZIGA XOS TOMONLARI VA TUTGAN O’RNI.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8049585>

**Arabov Jasur Olimboyevich**

*Buxoro davlat universiteti geliyofizika va qayta tiklanuvchi energiya manbalari  
kafedrasio’qituvchisi.*

*j.o.arabov@buxdu.uz, <https://orcid.org/0000-0001-5533-7928>*

**Panoyeva Mehrbon Badriddinovna**

*BuxDU talabasi.*

### **Annotasiya**

Maqolada 7 sinf fizikasining “MEXANIKA” bo’limini o’rganishning o’ziga xos tomonlari ochib berilgan bo’lib, mexanika bo’limini o’rganish jarayonida nisbiylik g’oyasi muhim hisoblanadi. Masalan, harakatning nisbiyligi, tinchlikning nisbiyligi va hatto jism vaziyatining nisbiyligi misollar orqali tushuntiriladi va mexanika qonunlarini inersial sistemalardagina o’rinli ekanligi o’quvchilarga yetkaziladi.

### **Kalit so’zlar**

*Moddiy nuqta, trayektoriya, ko’chish, tezlik, yo’l, tezlanish, massa, kuch, ish, energiya, impuls.*

Mexanika fizikaning shunday bo’limiki, u o’zining mantiqiy tuzilishi bilan o’quvchilar tafakkurining rivojlanishida muhim rol o’ynaydi. Fizika kursining hamma bo’limlarini muvaffaqiyatli o’rganish mexanikani qanday o’zlashtirishga ma’lum darajada bog’liqdir, chunki barcha bo’limlarda mexanika tushunchalari (tezlik, yo’l, tezlanish, massa, kuch, ish, energiya, impuls va boshqalar) keng foydalaniladi.

O’rta umumiy ta’lim maktab dasturiga klassik mexanika masalalari kiradi. Mexanikani o’rganishga hozirgi zamon nuqtai nazaridan yondoshish bu bo’limga ba’zi yangi masalalar, masalan, kosmik parvozlar mexanikasini kiritilishidan tashqari, mexanikadan asosiy tushuncha va qonuniyatlarni zamonaviy tahlil qilish, ularni qo’llanish chegarasini aniqlashdan iboratdir. Mexanik harakatni materiyaning boshqa turdagi harakatlariga nisbatan kuzatish qulay. SHuning uchun mexanika fizikaning boshqa bo’limlaridan avvalroq o’rganiladi.

Mexanika bo’limini o’rganishning yangi dasturi tuzilish jihatidan avvalgilaridan ancha farq qiladi. Unda to’g’ri chiziqli va egri chiziqli

harakatlarning kinematikasi ham, dinamikasi ham birga o'rganilishi ko'zda tutilgan. Materialni bunday sistemalashtirishda vaqtdan yutiladi, uning malum metodik ustunliklari ham bor.

Harakat, yo'l, tezlik, tezlanish kabi tushunchalarni shakllantirishda bu kattaliklarning vektor karakteri o'quvchilar tomonidan dinamika o'rganunga qadar o'zlashtirilgan bo'lishi juda muximdir. Bu esa dinamikani o'rganishda o'quvchilar duch keladigan qator qiyinchiliklarni bartaraf qilishga yordam beradi. Biroq kinematikani faqat to'g'ri chiziqli harakatdan iborat deb qaralsa, tezlik va tezlanishlarning vektor karakterini o'zlashtirishga to'liq erishib bo'lmaydi. Bunga sabab to'g'ri chiziqli harakatda hamma vektorlar bir to'g'ri chiziqda yo'nalgan bo'lib, tegishli fizik kattaliklar bilan bajariladigan amallardir. Xuddi skalyar kattaliklarga o'xshash ularni algebraik bajarish mumkin.

Faqat tezlanish tezlikka burchak ostida yo'nalgan holda, bir xil o'lchamli, biroq bir-biriga burchak ostida yo'nalgan ikkita tezlik vektorlari o'zaro teng vektorlar emasligi, aylana bo'ylab tekis tezlanishli harakat ekanligi ayon bo'ladi. SHunday qilib, egri chiziqli harakatni o'rganish vaqtidagina o'quvchilar vektor kattalikning ma'nosini, shu bilan barcha vektor tushunchaning ba'zi bir umumiy xulosalarga olib kelishini tushuna boshlaydilar. Umumiy o'rta ta'lim fizika dasturida mexanika bo'limini o'rganishga 7-sinfda 68 soat vaqt ajratilgan bo'lib kinematika asoslari, dinamika asoslari, saqlanish qonunlari asoslari, suyuqlik va gazlar mexanikasi asoslari, tebranish va to'lqinlar kabi boblar o'rganiladi.

SHundan kinematika asoslari bobini o'rganishga 16 soat vaqt ajratilgan.

Bu bo'limning yana bir o'ziga xoslik tomoni shunda-ki, uni o'qitishda eksperimental metodni qo'llash imkoni ko'proq. Mexanikada klassik tajribalar katta ahamiyatga ega. YA'ni, o'quvchilarga ko'rsatish qiyin bo'lgan ba'zi tajribalar, texnik vositalar: ya'ni o'quv kinofilmlar, modellar, jadvallar va kompyuterlar yordamida ko'rsatiladi.

O'quvchilarning ilmiy dunyoqarashlarini shakllantirishda, politexnik ta'limni amalga oshirishda mexanika bo'limini o'qitilishining ahamiyati katta.

Mexanika bo'limi ilmiy-texnik taraqqiyotning asosiy yo'nalishlaridan biri - mexanizatsiyalashtirishning ilmiy asosi hisoblanadi.

Kinematika asoslari bo'limida to'g'ri chiziqli tekis harakat, to'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat, notekis harakatlar o'rganiladi. Moddiy nuqta, trayektoriya, ko'chish, jismning harakat davomida o'tgan yo'li, tezlik, tezlanish tushunchalari bu bo'limda shakllantiriladi. Bu bo'limdagi tushunchalardan: ko'chish, tezlik, tezlanishlarni shakllantirishida bu kattaliklarning vektor ekanligiga o'quvchilarning e'tibori yana bir karra qaratiladi.

Mexanika bo'limini o'rganish jarayonida nisbiylik g'oyasi muhim hisoblanadi. Masalan, harakatning nisbiyligi, tinchlikning nisbiyligi va hatto jism vaziyatining nisbiyligi misollar orqali tushuntiriladi va mexanika qonunlarini inersial sistemalardagina o'rinli ekanligi o'quvchilarga yetkaziladi.

Mexanika bo'limini "sanoq sistemasi" tushunchasi tushuntirilishdan boshalanadi. Ba'zi hollarda o'quvchilar "sanoq jism" bilan sanoq sistemasini farqlay olmaydilar. Sanoq jism - bu shunday ixtiyoriy bir jism (masalan yo'l chetidagi uy), unga nisbatan mashinaning vaziyati aniqlanadi. Sanoq jism tanlangan bo'lsa uning ba'zi nuqtalari orqali koordinata o'qlarini o'tkazib shu koordinata o'qlar yordamida harakati o'rganilayotgan jismning ixtiyoriy nuqtasining vaziyati aniqlanadi. "Sanoq jism" nomli o'quv kinofilm bu tushunchani shakllantirilishida juda qo'lay hisoblanadi.

Koordinatalar sistemasi, unga bog'langan sanoq jismi va vaqt o'lchaydigan asbob hammasi birgalikda sanoq sistemasini tashkil etadi.

Mexanikaning asosiy vazifasi vaqtning ixtiyoriy daqiqasida harakati o'rganilayotgan jism nuqtalarining koordinatasini aniqlashdir. SHuning uchun sanoq sistemasi tushunchasini shakllantirilishi muhim ahamiyatga ega.

O'quvchilar sharchaning vaziyatini, ya'ni koordinatasini aniqlaydilar. YO o'qi koordinata sistemalarini chizib, ularga nisbatan  $M$ ,  $N$ ,  $K$ ,  $f$  nuqtalarning vaziyatini, ya'ni koordinatalarini aniqlash talab qilinadi. SHundan so'ng, "Sanoq sistemasi" nomli o'quv filmdan "Mexanik harakat" degan qismini ko'rsatish maqsadga muvofiq.

Ko'chish tushunchasi bilan o'quvchilar VII-sinfda birinchi marta tanishadilar. VI-sinfda yo'l tushunchasi shakllantirilgan. Demak, ko'chish, yo'l, trayektoriya tushunchalariga alohida e'tibor bilan qarashimiz, bir-biridan farqini ko'rsatib berishimiz zarur.

Trayektoriya jismning harakati davomida ketma-ket vaziyatlarini birlashtiruvchi chiziq.

Jismning ko'chishi - jismning (moddiy nuqtaning) boshlang'ich vaziyati bilan oxirgi vaziyatini tutashtiruvchi, yo'nalishli tug'ri chiziq kesmasidir. Yo'l jismning harakati davomida bosib o'tgan masofasi. Bunda yo'nalishning ahamiyati yo'q.

O'quvchilar yo'l va ko'chish tushunchalarini bir-biridan farqlay olishlari uchun masala yechish tavsiya etiladi. Vertolet to'g'ri chiziq bo'yicha 400 km uchib borib,  $90^{\circ}$  burchak ostida burildi va yana 300 km uchib o'tdi. Vertolet uchib o'tgan yo'lni va ko'chishni toping.

O'quvchilar ko'chish tushunchasini va uning vektor kattalik ekanini anglab olganlaridan keyin, vaqt birligidagi ko'chish tezlikni bildiradi desak, tezlik ham

vektor ekanligini tushunadilar. To'g'ri chiziqli tekis harakatda ko'chish vektorining moduli o'tilgan yo'l uzunligiga tengligi o'quvchilarga yetkaziladi. To'g'ri chiziqli tekis harakatning asosiy belgisini o'quvchilarga tushuntirish uchun quyidagi tajribani namoyish qilamiz. Tomchi oraliqlarining bir xil ekanligi shunday xulosa chiqarishga imkon beradi.

To'g'ri chiziqli tekis harakatdagi jism ixtiyoriy teng vaqt oraliqlarida bir hil ko'chadi.

Impulsi yoritgich stroboskop yordamida to'g'ri chiziqli tekis harakatni kuzatish o'quvchilarga qiziqish hosil qiladi. Buning uchun sinfni qorong'i qilib, demonstratsion stol ustida elektrodvigatelli o'yinchoq mashinani yurgazish bilan birga impulsi yoritgich ishga tushiriladi. Mashinaning harakati har safar yoritgich yonganda ko'rinadi. Bo'r bilan mashina ko'ringan yer belgilab berilsa, yoritgich yongandagi teng vaqtlar oraligida bir hil ko'chish sodir bo'lganligi ma'lum bo'ladi.

Fikrimizning oxirida ba'zi bir tezliklar haqida ma'lumot berilsa o'quvchilarning fikr doiralari kengayadi. Masalan, metro eskalatori 3,6 km/soat, uylarning yuqori qavatlariga odamlarni olib chiqadigan lift 2 dan 7 km/soat gacha, 0,5 dan 7,5 km/soat gacha, harbiy samolyot 800 km/soat, yerning sun'iy yo'ldoshlari esa 8000 km/soat tezlik bilan harakatlanadi.

To'g'ri chiziqli tekis harakat uchun mexikaning asosiy qonuni, ya'ni vaqtning ixtiyoriy daqiqasida harakatlanayotgan jism vaziyatini aniqlash imkonini beradigan harakat tenglamasini o'quvchilarga tushuntiramiz.

Masalan, jism to'g'ri chiziq bo'ylab  $O$  nuqtadan  $X_0$  masofani o'tganda vaqt hisobini boshladik. Jism shu vaqt oralig'ida  $X_0$  dan  $X$  ga ya'ni  $\vec{S}$  ga ko'chdi. Yo'nalish  $X$  o'q bo'ylab bo'ladi. SHuning uchun,  $\vec{S}$  ko'chish emas, uning  $X$  o'qdagi proyeksiyasi  $S_x$  olinadi. Jismning oxirgi koordinatasi

$$X = X_0 + S_x$$

Agar, jism  $X$  o'qiga nisbatan biror burchak ostida harakatlanayotgan bo'lsa, unda ko'chishning  $X$  va  $Y$  o'qdagi proyeksiyalari olinadi. Bu hol uchun quyidagi formulalar o'rinli bo'ladi:

$$\text{Bundan esa, } \begin{cases} X = X_0 + S_x \\ y = y_0 + S_y \end{cases}$$

$$\vec{S} = \vec{g} \cdot t \text{ Uning proyeksiyasi,}$$

$$S_x = g_x \cdot t$$

Bundan oxirgi koordinata

$$X = X_0 + g_x \cdot t \text{ ni hosil qilinadi.}$$

Bu to'g'ri chiziqli tekis harakatning tenglamasidir. Buning yordamida boshlang'ich shart berilganda ( $X_0$  va  $Y_0$ ), jismning vaqtning ixtiyoriy daqiqasidagi vaziyatini aniqlash mumkin ekan.

O'quvchilarni to'g'ri chiziqli tekis harakatning grafigi bilan tanishtiramiz. Grafik usulning kulayligi uning ko'rgazmali ekanligidadir. Ko'chish, tezlik grafiglari deyilganda hamma vaqt ularning koordinata o'qlariga proyeksiyalari yoki modullarining grafigi tushuniladi. To'g'ri chiziqli tekis harakat uchun nuqta koordinatasining vaqtga bog'likligi, o'tilgan yo'lning vaqtga bog'likligi, ko'chish vektorining koordinata o'qiga proyeksiyasini, tezlik vektorining koordinata o'qiga proyeksiyasini vaqtga bog'liklik grafiglarini ko'rsatish mumkin. Shundan so'ng 4 ta harakatni muxokama qilish maqsadga muvofiqdir.

O'quvchilarga harakat grafiglaridan harakatlanayotgan jismning istalgan vaqt ichidagi ko'chishini topishni o'rgatamiz.

So'ngra darslikda tezlik proyeksiyasining vaqtga bog'lanish grafigi keltirilgan (28-rasm). To'g'ri chiziqli tekis harakatda tezlik vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi. SHuning uchun tezlik grafigi vaqt o'qiga paralel bo'lgan to'g'ri chiziqdan iborat. Rasmdagi birinchi grafik jismning  $X$  o'qning musbat yo'nalishi tomon harakat qilishiga, ikkinchi grafik qarama-qarshi yo'nalishda harakat qilishiga tegishli. SHtrixlab ko'yilgan yuzalar ko'chishning proyeksiyasiga teng. Yo'lga emas, chunki yo'l manfiy bo'lishi mumkin emas.

Harakatning nisbiyligi mavzusini o'quvchilarga ba'zi demonstratsion tajribalarni ko'rsatish yoki chizmalar yordamida harakat trayektoriyalarining turli sanoq jismlariga nisbatan turlicha bo'lishidan boshlasak tushunarliroq bo'ladi deb o'ylaymiz.

Masalan, elektrodvigatelli o'yinchoq mashina va undagi plastilindan yasalgan odam yoki qo'g'irchoqdan foydalanish mumkin. Mashinani harakatlantirib, o'quvchilarga quyidagicha savol bilan murojaat qilamiz: Mashina ichidagi qo'g'irchoq mashinaga nisbatan harakatlanayaptimi? Sinfda o'tirgan o'quvchilarga nisbatan-chi?

Harakatlanayotgan vagon ichida o'tirganingizda yuqoridagi tugundan kichkina koptok tushib ketdi. Harakatlanayotgan vagonda o'tirgan bolaga uning trayektoriyasi qanday ko'rinadi? Stansiyadagi tinch turgan o'rtog'igachi?



Harakatlanayapgan vagonga yoki unda o'tirgan bolaga nisbatan to'g'ri chiziqli, stansiyadagiga nisbatan egri chiziqli harakat ekanini chizma orqali tushuntirish mumkin .

Uzun shisha idishni olib, yopishqoq suyuqlik solamiz (masalan, suyuq moy). Unga sharchani tushirib harakatini kuzatishlarini so'raymiz. SHisha idishga nisbatan sharcha qanday harakatlanadi? YUqoridan pastga qarab to'g'ri chiziqli harakat qiladi, deyishadi. Endi shisha idishni doskaga nisbatan chapdan o'ngga gorizontalar harakatlantiramiz va sharchaning o'rinlarini bo'r bilan belgilab boramiz. Aytinch, suyuqlik ichida tushayotgan sharchaning doskaga nisbatan trayektoriyasi qanday?

Harakatning nisbiyligida, albatta jismning vaziyati nisbiy ekanligini, ya'ni uning vaziyati har xil sanoq jismiga nisbatan har xilligini ko'ramiz. Masalan, o'qituvchi stolga nisbatan 1 m masofa narida, eshikka nisbatan esa 1,5 m narida turibdi. YUqoridagi misollardan ko'rdikki, jismning tinchligi ham nisbiy, ya'ni mashinadagi qo'g'irchoq mashinaga nisbatan tinch, o'quvchilarga nisbatan mashina bilan birga harakatda bo'ladi. Harakat ham nisbiy ekan. Demak, hamma hollarda ham sanoq jismi, avval tanlanishi zarur, ya'ni qaysi jismga nisbatan harakatni kuzatamiz. Sanoq jismi ko'rsatilmay, "jism harakatlanayapti" desak, bu da'vo o'rinsiz bo'ladi.

Harakatning nisbiyligi prinsipidan kelib chiqadiki, avvalo nuqtaning koordinatasi, trayektoriyasi va tezligi nisbiy bo'lib, bu hisob sistemasini tanlanishiga bog'liq. "Harakatning nisbiyligi" o'quv filmi o'quvchilarga ko'rsatish, u hodisani tushunishda juda foydali hisoblanadi.

Harakatning nisbiyligi mavzusida o'rta maktab darsliklarida ayni bir jismning bir-biriga nisbatan harakatlanuvchi ikkita sanoq sistemasiga nisbatan qiladigan harakatlari oddiygina misol yordamida chizmalar orqali tushuntirilgan. Masalan, qayiq suvga nisbatan biror tezlik bilan harakat qilib, daryoning oqimiga tik ravishda o'tayapti.

Qayiqning harakatini ikki kuzatuvchidan biri sohildagi ko'zg'almas turgan odam, ikkinchisi oqim bo'ylab suzib ketayotgan solning ustidagi odam kuzatadi . Ana shu klassik misol tushuntirilgach, ko'zg'almas sanoq sistemasiga nisbatan  $\vec{S}$  ko'chish ifodasi yoziladi:

$$\vec{S} = \vec{S}_1 + \vec{S}_2 \quad (1)$$

So'ngra qayiqning qo'zg'almas sanoq sistemasiga nisbatan  $\vec{g}$  tezligini topish formulasi keltiriladi.

$$\vec{g} = \vec{g}_1 + \vec{g}_2 \quad (2)$$

$\vec{g}_1$  - qayiqning solga nisbatan (daryo oqimiga nisbatan) tezligi.

$\vec{g}_2$  - solning sohilga nisbatan tezligi (oqim tezligi).

SHunday qilib harakatning nisbiyligi mavzusidagi ko'chishlarni va tezliklarni ko'shish formulalarini tushuntiramiz.

Tabiatda tekis harakatlar kam uchraydi, asosan notekis harakat ko'p uchrashi haqida ma'lumot beramiz. Agar jism tezligi vaqt o'tishi bilan o'zgarib borsa, jism tezlanish bilan harakat qilayapti deyiladi.

Tezlik o'zgarishini shu o'zgarish ro'y bergan vaqtga nisbati bilan o'lchanadigan kattalikka tezlanish deyiladi, ya'ni:  $\vec{a} = \frac{\vec{g} - \vec{g}_0}{t}$  bunda,

$g_0$  - jismning boshlang'ich tezligi

$t$  - vaqt

$g$  - jismning oxirgi tezligi

Agar jism tezligi bir xil miqdorda ortib borsa ( $a > 0$ ), tekis tezlanuvchan harakat deyiladi, tezligi bir xil miqdorda kamayib borsa ( $a < 0$ ), bunday harakatni tekis sekinlanuvchan harakat deyiladi. Tekis harakatda tezlik grafigi vaqt o'qiga parallel to'g'ri chiziqdan iborat bo'lsa, tekis o'zgaruvchan harakatda esa tezlik vektori vaqt o'qiga kiya yo'nalgan to'g'ri chiziqdan iborat bo'ladi.

SHundan so'ng tekis tezlanuvchan harakatda yo'l formulasi keltirib chiqariladi.

bosib o'tilgan yo'l trapetsiyaning yuziga teng:

$$S = g_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Ana shunday qilib, mexanikaning kinematika bo'limida trayektoriya, yo'l, ko'chish, tezlik, tezlanish kabi fizik kattaliklar haqida o'quvchilarga ma'lumot beriladi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Arabov J.O., Hakimova S.Sh., To'xtayeva I.Sh. Past haroratli qiya ho'llanadigan

sirtli quyosh suv chuchutgichlarida bug'lanadigan sirt bilan kondensatsiyaladigan sirt orasidagi masofani optimallashtirish.// Eurasian journal

of academic research Innovative Academy Research Support Center. Volume 1 Issue 01, (2021)

2. Atoeva Mehriniso Farhodovna, Arabov Jasur Olimboevich, Kobilov Bakhtiyor

Badriddinovich. (2020). Innovative Pedagogical Technologies For Training The Course Of Physics. The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research, 2(12), 82-91.

3. Очиллов, Л. И., Арабов, Ж. О., & Ашурова, У. Д. (2020). Измерение преобразования потенциальной энергии в поступательную и вращательную энергию с помощью колеса максвелла. *Вестник науки и образования*, (18-2 (96)), 18-22.

4. Arabov J.O., Sattorova G.H. Technique For Solving Problems in Mechanic // Central Asian Journal Of Mathematical Theory And Computer Sciences (2021) №2 (10),pp 37-42

5. Arabov J.O., Fayziyeva X. A. General considerations on the methodology for solving problems in physics // *Gospodarka i Innowacje* (2022) №22, С 619-623.

6. Arabov J.O. "Mexanika bo'limi" ga doir mavzularni dasturiy ta'lim vositalari yordamida o'qitish. // Центр научных публикаций. Том 7 № 7 (2021)

7. Arabov J.O. Fizik masalalarni ishlashda ilgor pedagogik texnologiyalardan foydalanish. // центр научных публикаций. Том 8 № 8 (2021)

8. Arabov J.O. Tovush to'liqlinining havoda tarqalish tezligini cassylab2 qurilmasi yordamida aniqlash. // центр научных публикаций. Том 8 № 8 (2021)

9. Arabov J.O. Qiya-namlanuvchi quyosh chuchitgichlarining issiq texnik hisoboti. // центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020)

10. Arabov J.O. Qiya-namlanadigan sirtli quyosh suv chuchitgich qurilmasini tadqiq qilish. // центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020)

11. A Jasur, Q Fazliddin. HOZIRGI ZAMON FAN VA TEXNIKASINING RIVOJIDA YARIMO'TKAZGICHLARNING O'RNI. // *Involta Scientific Journal*, 2023

12. J ARABOV. "МЕХАНИКА ВО „ЛИМИ" GA DOIR MASALALARNI GRAFIK USULDA MATHCAD DASTURI YORDAMIDA YECHISH METODIKASI. // ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 2023

13. A.J Olimboevich. FIZIKA FANIDAN MASALALAR YECHISHDA KOMPYUTER TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH. // Finland International Scientific Journal of Education ..., 2023

14. Arabov J.O. Qiya-namlanadigan quyosh suv chuchitgichlarining tuzilishi va ishlash prinsipi. // центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020)



15. Arabov J.O. Murakkab masalalarni yechish metodikasi. // центр научных публикаций. Том 23 № 23 (2022)
16. Arabov J.O. “6×6” yoki “6×5” usuli va uning fizikani o’qitishda qo’llanilishi. // центр научных публикаций. Том 23 № 23 (2022)
17. Jumayev M.R., Arabov J.O., Sattorova G.H., Tursunov A. N. Kristallardagi nochizig’iy akustik effektlar. // Involta Scientific Journal, 1(7). 2022/6/4. 3-8.
18. Arabov J.O. “Mexanika bo’limi” ga doir mavzularni dasturiy ta’lim vositalari yordamida o’qitish. // Образование и инновационные исследования международный научно-методический журнал. 5. 2021.
19. Arabov J.O. ,Yodgorova G.T. Fizika fanidan masalalar yechishda kompyuter texnologiyalaridan foydalanish. // Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities , Том 11 № 3. 78-81
20. Arabov J.O., Qosimov F.T. Hozirgi zamon fan va texnikasining rivojida yarimo'tkazgichlarning o'rni. // Involta Scientific Journal, 1(7). 2023/4/1. 134-138.
21. Saidov S.O, Atoeva M.F, Fayziyeva X.A. Some actual issues of teaching modern physics in higher education. // The American journal of applied sciences, PSYCHOLOGY AND EDUCATION (2021) 58(1): 3542-3549 ISSN: 00333077.
- 22.Saidov S.O, Atoeva M.F, Fayziyeva Kh.A, Yuldosheva N.B. The Elements Of Organization Of The Educational Process On The Basis Of New Pedagogical Technologies. // The American Journal of Applied Sciences, 2(09). 2020., 164-169.
23. Fayziyeva X.A. Modern pedagogical technologies of teaching physics in secondary school. // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. 8 No. 12, 2020 Part III ISSN 2056-5852. C 85-90.
24. Fayziyeva X.A. Fizika fanini o’qitishda yangi pedagogik texnologiya elementlaridan foydalanish. // “O’zbekistonda milliy tadqiqotlar: Davriy anjumanlar:” [Toshkent; 2022]. C 30-31.
25. Fayziyeva Kh.A. Use of modern information technologies in teaching physics // A German Journal World Bulletin of Social Sciences An International Journal Open Access Peer Reviewed scholarexpress.net ISSN (E): 2749-361X Journal Impact Factor: 7.545. VOLUME 20, March, 2023, C 30-34.
26. Muhammadova D.A. Development of Students' competence in working with information in physics lessons. // A German Journal World Bulletin of Social Sciences An International Journal Open Access Peer Reviewed scholarexpress.net ISSN (E): 2749-361X Journal Impact Factor: 7.545. VOLUME 20, March, 2023,35-39

27. Muhammadova D.A. To develop the inventive components of students in physics lessons. // "Involta" Ilmiy Jurnal Vol. 1 No.6 (2022) Involta Scientific Journal 395-404

28. Muhammadova D.A., Abdullayeva Z.G. Developing students' inventive competences in physics classes. // Международный научно образовательный электронный журнал «образование и наука в XXI веке». Выпуск №24 том 4 (2022) 141-145

29. Muhammadova D.A., Narzullayev D.A. Yangi fizika asoslanish yo'lida. // Science a science and education in the modern world: Challenges of the XXI century. Nur-sultan, kazakhstan, (2019) 78-80

30. Fayziyeva X.A., Fizika fanini o'qitishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish. // "PEDAGOGS" international research journal ISSN: 2181-4027\_SJIF: 4.995. Volume-33, Issue-2, May-2023, 4-9.

31. Muhammadova D.A., Fizika darslarida o'quvchilarning axborotlar bilan ishlash kompetentsiyasini rivojlantirish. // "PEDAGOGS" international research journal ISSN: 2181-4027\_SJIF: 4.995. Volume-33, Issue-1, May-2023, 178-184.

32. Muhammadova D.A., Fayzieva Kh.A. Teaching of physics in general secondary schools. // American Journal of Technology and Applied Sciences ISSN (E): 2832-1766. Volume 12, May, 2023, 74-77.

33. Fayzieva Kh.A., Muhammadova D.A. Use of innovative technologies in teaching physics. // American Journal of Technology and Applied Sciences ISSN (E): 2832-1766. Volume 12, May, 2023, 63-67.