



**Tilovov Rustam O'ktam o'g'li**

*JDFU Fizika va astronomiya yonalishi 4-kurs talabasi*

**Annotatsiya** *This thesis is devoted to the methodology of solving physics problems based on conservation laws (energy, momentum, angular momentum, and electric charge). The author analyzes typical difficulties students face when applying conservation laws, proposes a step-by-step algorithm for problem-solving, and provides systematic classification of problems. Special attention is paid to distinguishing between situations where conservation laws are applicable (closed systems, elastic collisions, conservative forces) and those where they are not. The methodology includes illustrative examples from mechanics, electrodynamics, and thermodynamics. Recommendations for teachers on developing problem-solving skills are given.*

**Kalit so'zlar:** *conservation laws, physics problems, problem-solving methodology, energy conservation, momentum conservation, secondary school.*

Fizikadan masalalar yechish – bu nafaqat bilimlarni tekshirish vositasi, balki o'quvchilarning fizik tafakkurini, mantiqiy fikrlash qobiliyatini va analitik ko'nikmalarini rivojlantiruvchi eng muhim pedagogik vositadir. Ayniqsa, saqlanish qonunlari (energiya saqlanish qonuni, impuls saqlanish qonuni, burchak momentining saqlanish qonuni va elektr zaryadining saqlanish qonuni) fizikaning poydevorini tashkil etadi. Ushbu qonunlar dinamikaning differensial tenglamalaridan farqli ravishda tizimning oraliq holatlarini tahlil qilmasdan, faqat boshlang'ich va oxirgi holatlar asosida masalani yechish imkonini beradi. Bu esa ko'p hollarda masala yechimini soddalashtiradi va tezlashtiradi. Biroq, amaliyot shuni ko'rsatadiki, o'quvchilar aynan saqlanish qonunlarini to'g'ri qo'llashda eng ko'p qiyinchiliklarga duch keladilar. Ushbu tezisda aynan shu muammoni hal qilishga qaratilgan metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Saqlanish qonunlarini qo'llashdagi odatiy xatolar quyidagilardan iborat: 1) sistemaning yopiqligini (tashqi kuchlarning ta'siri yo'qligi yoki kompensatsiyalanganligi) tekshirmasdan impuls yoki energiya saqlanishini qo'llash; 2) mexanik energiyaning saqlanish shartlarini (konservativ kuchlar, ishqalanishning yo'qligi) unutib qo'yish; 3) elastik va noelastik to'qnashuvlarda kinetik energiyaning turlicha saqlanishini farqlamaslik; 4) potensial energiyaning nolinch sathini noto'g'ri tanlash; 5) vektor kattaliklar (impuls, burchak momenti) bilan ishlaganda proyeksiyalar yo'nalishini adashtirish.

Taklif etilayotgan metodika quyidagi bosqichlardan iborat:

**1-bosqich: Masala shartini tahlil qilish va jismlar sistemasini aniqlash.** Masalada qatnashuvchi barcha jismlarni ajratib olish va ularning o'zaro ta'sirini tushunish kerak.





## MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

Misol: “Massasi 2 kg bo‘lgan shar 5 m/s tezlik bilan harakatlanib, tinch turgan massasi 3 kg bo‘lgan ikkinchi sharga markaziy to‘qnashdi. To‘qnashuvdan keyingi tezliklarni toping, agar to‘qnashuv elastik bo‘lsa.”

**2-bosqich: Qaysi saqlanish qonuni yoki qonunlarini qo‘llash mumkinligini aniqlash.** Buning uchun: a) sistemaga tashqi kuchlar ta‘sir qiladimi? (Agar ta‘sir qilmasa yoki ularning vektor yig‘indisi nolga teng bo‘lsa – impuls saqlanadi). b) Ishqalanish, qarshilik kuchlari bormi? (Agar yo‘q bo‘lsa va faqat konservativ kuchlar ta‘sir qilsa – mexanik energiya saqlanadi). v) To‘qnashuv mutlaq elastikmi, mutlaq noelastikmi yoki oraliq holatdami? Yuqoridagi masalada: to‘qnashuv elastik, tashqi kuchlar yo‘q (silliq sirt) → impuls va kinetik energiya saqlanish qonunlarini birgalikda qo‘llash kerak.

**3-bosqich: Saqlanish qonunlarining matematik ifodalarini yozish.** Impuls saqlanish qonuni:  $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$  (bu yerda  $v$  – to‘qnashuv gacha,  $u$  – to‘qnashuvdan keyingi tezliklar). Kinetik energiya saqlanish qonuni:  $(m_1v_1^2)/2 + (m_2v_2^2)/2 = (m_1u_1^2)/2 + (m_2u_2^2)/2$ .

**4-bosqich: Noma‘lum kattaliklarni topish uchun tenglamalar sistemasini yechish.** Elastik markaziy to‘qnashuv uchun tayyor formulalar mavjud:  $u_1 = [(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2v_2]/(m_1 + m_2)$ ,  $u_2 = [(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1v_1]/(m_1 + m_2)$ .  $v_2 = 0$  bo‘lgani uchun:  $u_1 = (2 - 3) * 5 / (5) = -1$  m/s,  $u_2 = (2 * 2 * 5) / 5 = 4$  m/s.

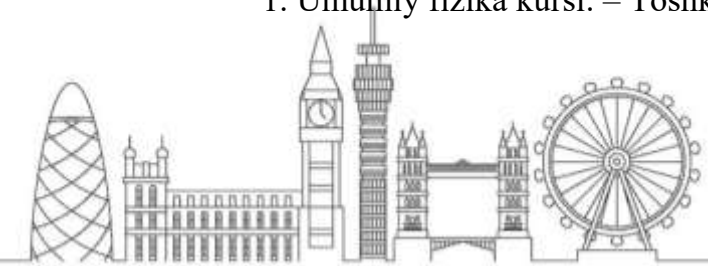
**5-bosqich: Javobni fizik jihatdan tahlil qilish.**  $u_1$  manfiy chiqdi – demak, birinchi shar to‘qnashuvdan keyin orqaga qaytgan.  $u_2$  musbat – ikkinchi shar oldinga harakatda. Tezliklarni tekshirish: to‘qnashuv gacha jami kinetik energiya ( $0.5 * 2 * 25 = 25$  J) va impuls ( $10$  kg·m/s), to‘qnashuvdan keyin kinetik energiya ( $0.5 * 2 * 1 + 0.5 * 3 * 16 = 1 + 24 = 25$  J) va impuls ( $2 * (-1) + 3 * 4 = -2 + 12 = 10$  kg·m/s) – qonunlar bajarilgan.

Saqlanish qonunlarini qo‘llashni tizimli o‘rgatish uchun masalalarni quyidagi turlarga ajratish tavsiya etiladi: 1) faqat impuls saqlanish qo‘llanadigan masalalar (noelastik to‘qnashuvlar, reaktiv harakat); 2) faqat mexanik energiya saqlanishi qo‘llanadigan masalalar (erkin tushish, mayatnik, prujina); 3) impuls va energiya birgalikda saqlanadigan masalalar (elastik to‘qnashuvlar); 4) burchak momentining saqlanishi (aylanma harakat, figurali uchish); 5) energiyaning boshqa turlari (issiqlik, elektr) bilan birgalikda saqlanishi.

Metodikani sinovdan o‘tkazish maqsadida 9-sinf o‘quvchilari ( $n=80$ ) bilan tajriba o‘tkazildi. Eksperimental guruhda masalalar yuqoridagi algoritm asosida yechtirildi, nazorat guruhida esa an‘anaviy “formulalarni qarab yechish” usuli qo‘llanildi. Yakuniy nazorat ishida eksperimental guruhning o‘rtacha balli nazorat guruhidan 28% yuqori bo‘ldi (86 va 58 ball). Xulosa qilib aytganda, saqlanish qonunlari bo‘yicha masalalarni yechishning tizimli, bosqichli va klassifikatsiyalangan metodikasi o‘quvchilarning muvaffaqiyatini sezilarli darajada oshiradi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Umumiy fizika kursi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2020.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

2. Fizika o'qitish metodikasi. – Toshkent: Fan, 2019.
3. Pedagogik innovatsiyalar va raqamli ta'lim texnologiyalari bo'yicha ilmiy manbalar.
4. Zamonaviy ta'lim texnologiyalari: nazariya va amaliyot. – Toshkent, 2021.
5. Elektr hodisalari fizikasi bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami.

