

## MATEMATIKA VA FIZIKA FANLARIDAGI O'ZARO BOG'LANISH VA UNDAGI NOMUTANOSIBLIKLAR

Qo'qonboyeva Sh.R.-Qo'qon davlat universiteti Fizika va astronomiya kafedrası  
dotsenti, p.f.f.d (PhD)

e-mail: [shaxloxonqoqonboyeva@gmail.com](mailto:shaxloxonqoqonboyeva@gmail.com)

Telefon: +998911468004

**Annotatsiya.** Maqolada matematika va fizika fanlari orasidagi o'zaro bog'lanish va undagi ba'zi bir nomutanosibliklar ko'rib chiqilgan. Matematika qoidalari asosida formulalar bilan shakl almashtirishlar amalga oshirilganda fizik kattaliklarning ma'nosiga e'tibor qaratish kerakligi ko'rsatib o'tilgan. Unda shuningdek ba'zi bir 100-200 yil oldin qabul qilingan fizik qonunlarning eskirib qolganligi va ularning nomlanishini o'zgartirish haqida takliflar berilgan.

**Kalit so'zlar:** fanlararo bog'lanish, fizik kattalik, fizik qonunlar, fizik qonunlar analizi, qonunlardagi nomutanosibliklar.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ И НЕРАВЕНСТВА В МАТЕМАТИКЕ И ФИЗИКЕ

Куконбаева Ш.Р. – доцент кафедры физики и астрономии Кокандского  
государственного педагогического института, PhD

e-mail: [shaxloxonqoqonboyeva@gmail.com](mailto:shaxloxonqoqonboyeva@gmail.com)

Telefon: +998911468004

**Аннотация.** В статье проводится анализ взаимосвязи между математикой и физикой, выявляются некоторые диспропорции в этой области. На основе математических принципов демонстрируется, что при работе с формулами необходимо уделять внимание смыслу физических величин в полученных выражениях. Кроме того, отмечается, что некоторые физические законы, установленные 100-200 лет назад, утратили актуальность, и их формулировки требуют обновления.

**Ключевые слова:** межпредметная связь, физическая величина, законы физики, анализ физических законов, противоречия в физических законах.

## INTERCONNECTION AND DISPARITIES IN MATHEMATICS AND PHYSICS

**Kukonboyeva Sh.R. - associate professor of the Department of Physics and  
Astronomy of the Kokand State Pedagogical Institute, PhD.**

*e-mail: [shaxloxonqoqonboyeva@gmail.com](mailto:shaxloxonqoqonboyeva@gmail.com)*

*Telephone: +998911468004*

**Annotation.** The article analyses the relationship between mathematics and physics, revealing some disparities in this area. On the basis of mathematical principles it is demonstrated that when working with formulas it is necessary to pay attention to the meaning of physical quantities in the obtained expressions. In addition, it is noted that some physical laws established 100-200 years ago have lost their relevance and their formulations need to be updated.

**Key words:** interdisciplinary connection, physical quantity, laws of physics, analysis of physical laws, contradictions in physical laws.

### **Kirish**

Fanlararo aloqadorlik zamonaviy maktabda o'qitishning eng muhim tamoyilidir. Fanlararo aloqalar yordamida o'qituvchi boshqa fan o'qituvchilari bilan hamkorlikda ta'lim vazifalari majmuasini maqsadli hal etishni amalga oshiradi. Fanlararo aloqalar talabalar(o'quvchilar)ning bilish faoliyatini faollashtiradi, turli fanlardan bilimlarni uzatish, sintez qilish va umumlashtirish jarayonida aqliy faollikni rag'batlantiradi. Shunday qilib, fanlararo aloqalar bir qator funksiyalarni bajaradi: uslubiy, tarbiyaviy, rivojlantiruvchi, tarbiyaviy, konstruktiv. Fizika darslarida matematika, informatika, geografiya, kimyo, biologiya, tarix, adabiyot, san'at bilan fanlararo aloqadorlik mavjud.. O'qituvchi o'quvchilarga bilimlarni o'rgatadi, mazmunning alohida qismlari orasidagi mantiqiy bog'lanishlarni aniqlaydi va bu bog'lanishlardan yangi bilimlarni egallashda foydalanish imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Ko'plab tadqiqotchilar (A.N. Kolmogorov, I.V. Arnold, R. Feynmanning asarlari) matematikani fizikaning "tili" deb atagan. Matematik tahlil, differensial tenglamalar va vektor analiz mexanika, elektromagnetizm va kvant fizikasining asosiy vositalaridir.

Masalan:

- Nyutonning mexanikasi differensial tenglamalar orqali ifodalanadi.

- Maksvell tenglamalari vektor analizga asoslanadi.
- Kvant fizikasida operatorlar algebrasi va kompleks sonlar nazariyasi keng qo'llanadi. [1,2,3]

Ta'lim jarayonida fizika fanining o'rganilishi o'quvchilarning matematik fikrlash, modellashtirish va mantiqiy tahlil ko'nikmalarini rivojlantiradi. Fizik hodisalarni matematik formulalar orqali ifodalash jarayonida o'quvchilar abstrakt tushunchalarni real hayot bilan bog'lashni o'rganadilar.

Pedagogik tadqiqotlarda (Gurevich, 1989; Abdullayeva, 2018) matematika va fizika integratsiyasi o'quvchilarning mustaqil fikrlash va ijodiy yondashuvini kuchaytirishi ta'kidlangan. [4,5]

### **Tadqiqot metodologiyasi**

Fizika matematika bilan uzviy bog'liqdir. Matematika, fizikaga eksperiment yoki nazariy tadqiqotlar natijasida kashf etilgan fizik miqdorlar o'rtasidagi munosabatlarni to'g'ri ifodalash vositalari va usullarini beradi. Fizika dasturi shunday tuzilganki, unda o'quvchilarning matematikadan olgan bilimlari hisobga olinadi. Shunga qaramay ularning yondashuvida ayrim nomutanosibliklar uchray turadi. Ularga qisqacha to'xtalamiz.

### **Tahlillar va natijalar**

Fizikada ko'pgina qonunlar so'z bilan tavsiflanib formula shaklida beriladi. Formula deyilganda qandaydir bir tasdiqni matematik belgilar yordamida, ma'lum bir matematik shaklda ifodalash tushuniladi. Masalan:

$$3 \times 3 = 9, a^2 - b^2 = (a - b)(a + b); U = I R, y = f(x), y = \frac{a}{x}.$$

Ularga qarab bir kattalikning ikkinchi kattalikga qanday bog'liqligini ya'ni to'g'ri yoki teskari proporsional ekanligi ham aniqlanadi. Masalan, zanjirning bir qismi uchun Om qonuni. "O'tkazgichdan o'tuvchi tok kuchi qo'yilgan kuchlanishga to'g'ri, uning qarshiligiga teskari proporsional" deb ta'riflanadi va uning formulasi:

$$I = \frac{U}{R} \quad (1). \text{ Uni } U = I \cdot R \quad (2) \text{ va } R = \frac{U}{I} \quad (3)$$

ko'rinishlarida yozish mumkin.

Matematika nuqtayi nazaridan ular oddiy tenglik hisoblanadi. (2) tenglikka ko‘ra o‘tkazgichdagi potensial tushuvi(kuchlanish), o‘tkazgichdan o‘tuvchi tok kuchiga va o‘tkazgich qarshiligiga to‘g‘ri proporsional. (3) tenglikka ko‘ra o‘tkazgich qarshiligi kuchlanishga to‘g‘ri proporsional, o‘tkazgichdan o‘tuvchi tok kuchiga teskari proporsional. (3) tenglikdan chiqarilgan xulosa noto‘g‘ri! Chunki o‘tkazgich qarshiligi kuchlanishga ham, tok kuchiga ham bog‘liq emas. U doimiy temperaturada o‘tkazgich materialiga, uzunligiga va ko‘ndalang kesim yuzasiga bog‘liq xolos.

Matematikada vektor va skalyar kattaliklar o‘rganiladi. Ular ustida bajariladigan matematik amallar keltiriladi. Shunga monand fizikada ham fizik kattaliklarni vektor va skalyar kattaliklarga ajratiladi. Masalan, massa, vaqt – skalyar kattalik, tezlik, tezlanish, kuch – vektor kattalik. Lekin bunda ham chalkashlik bor. Gap oniy tezlik haqida ketganda uni vektor kattalik deb qaraladi, o‘rtacha tezlik esa skalyar kattalik! Aynan bitta fizik kattalikning bir vaqtda, ham skalyar, ham vektor kattalik bo‘lishini tushuntirish qiyin.

“Yorug‘lik kuchi”, “tok kuchi” atamaları bilan aytiladigan fizik kattaliklarning kuch tushunchasiga umuman aloqasi yo‘q. Ularning xususiyatlari, kuchnikiga umuman to‘g‘ri kelmaydi. Ular skalyar kattalikdir. Bu kattaliklar SI birliklar tizimining asosiy birliklari bo‘lsada tarixan noto‘g‘ri nomlanib qolgan.

Yorug‘lik kuchi – birlik vaqt ichida ma’lum bir yo‘nalishda olib o‘tilayotgan yorug‘lik energiyasini harakterlaydi. Tok kuchi esa elektr tokining intensivligini miqdoriy jihatdan baholash uchun kiritilgan.[6]

Yana bir muammo ayrim qonunlar uchun yozilgan formulalardagi (–) ishoradir.

$$\text{Masalan: } F_{el.} = -k \Delta l \quad (4), \quad E_{ind.} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}; \quad E_{ind.} = - L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad (5) \text{ va h.k.}$$

Agar ularga matematika nuqtayi nazardan qaralsa kuch va elektr yurituvchi kuch kabi fizik kattaliklar manfiy qiymatga ega. Manfiy fizik kattalik deganda nimani tushunamiz? Buni o‘quvchilar tushunmaydi. Bunda (4) tenglikka ko‘ra prujina cho‘zilganda hosil bo‘lgan elastiklik kuchi, deformatsiya kattaligiga

(uzayishga, siqilishga) teskari yoʻnalgan deb tushuntiriladi. Elektromagnit induksiya qonunidagi (5) minus ishorasini Lens qoidasi bilan aniqlanadi deyiladi. Bu aniq tushuntirish emas. Chunki bu ishora uchta narsaga bogʻliq: 1) elektron zaryadining manfiy ishorada ekanligini tan olish; 2) magnit maydoni shimoliy qutbdan janubiy qutbga yoʻnalgan degan kelishuvga; 3) oʻng koordinatalar sistemasidan foydalanilganligiga. Agar chap koordinatalar sistemasidan foydalanilsa minus ishora qoʻyilishiga hojat qolmaydi.

Endi fizik qonunlarga biroz toʻxtalib oʻtaylik. Odatda qonun deyilganda albatta bajarilishi kerak boʻlgan holat tushuniladi. Unga misol tariqasida tabiat qonunlarini keltirish mumkin. Fizikada saqlanish qonunlari: energiya, impulsning, zaryadlar va massaning saqlanishi ularga misol boʻla oladi. Saqlanish qonunlaridan boshqa shunday bir qonunlar borki ular har doim ham bajarilmaydi. Unga misol tariqasida Joule-Lenz tomonidan empirik ravishda topilgan qonunni qaraylik. Uning taʼrifi quyidagicha:

“Oʻtkazgichdan tok oʻtganda ajralib chiqqan issiqlik miqdori tokning kvadratiga, oʻtkazgich qarshiligiga va tok oʻtib turgan vaqtga toʻgʻri proporsional”.

$$Q = I^2 R \Delta t \quad (6)$$

Agar  $I = \frac{U}{R}$  ekanligi hisobga olinsa

$$Q = \frac{U^2}{R} \times \Delta t \quad (7)$$

koʻrinishida boʻladi, (6) formulaga koʻra ajralib chiqqan issiqlik miqdori qarshilikka toʻgʻri proporsional, (7) formulaga koʻra teskari proporsional. Shunday qilib bu ikkala formula qarama-qarshi fikrlarni beradi. [7]

Xoʻsh elektr isitkich yasash uchun qarshiligi katta boʻlgan spiralni olish kerakmi yoki qarshiligi kichik boʻlgan spiralni olish kerakmi?

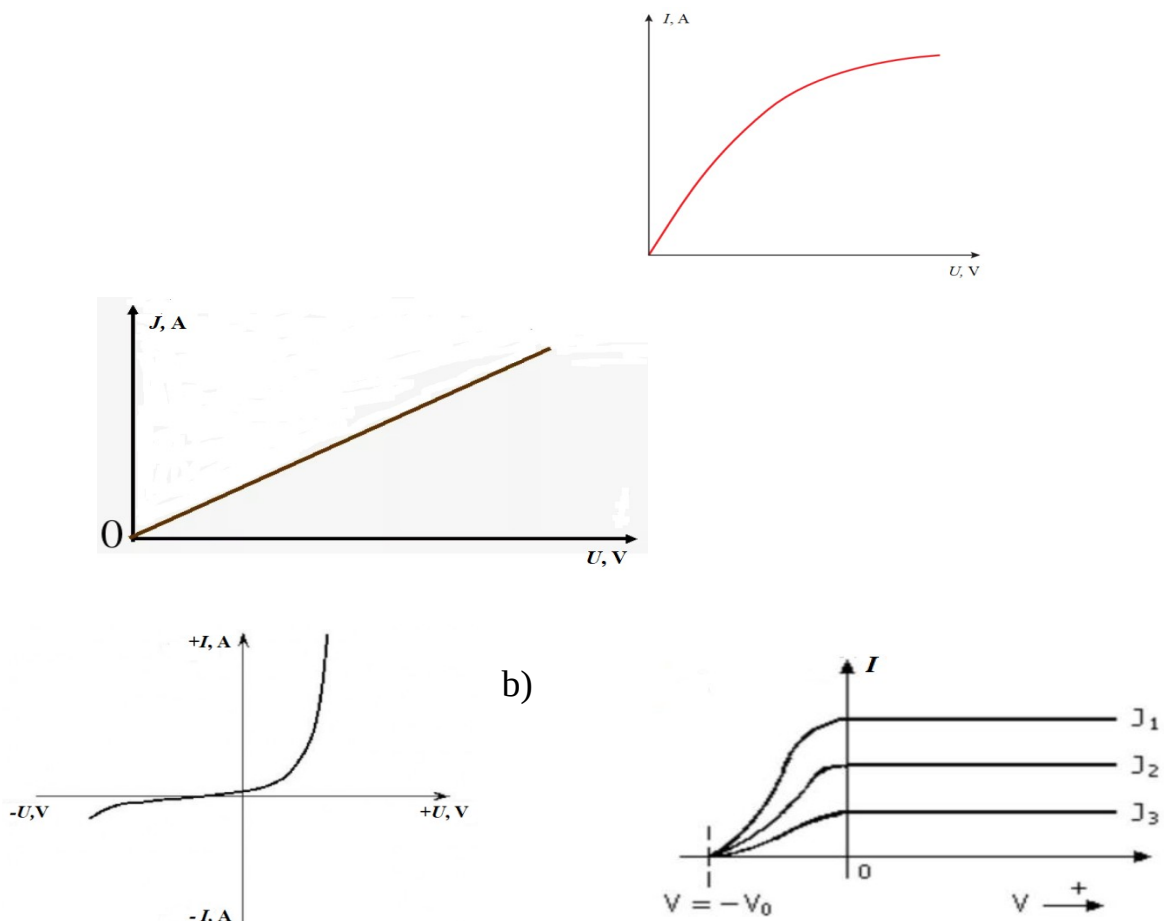
Buni aniqlash uchun hisoblashlarni bajarib koʻraylik. Isitkich  $U = 220 \text{ V}$  li kattaligi oʻzgarmas boʻlgan manbaga ulanadi. Qarshiligi  $R$  boʻlgan spiralni manbaga ulansa undan  $I_1 = \frac{U}{R}$  miqdorda tok oʻtib,  $\Delta t$  vaqt ichida  $Q_1 = I_1^2 R \Delta t$  miqdorda issiqlik ajralib chiqadi. Endi zanjirga qarshiligi  $2R$  boʻlgan spiralni ulaylik. U

holda spiraldan o'tuvchi tok kuchi  $I_2 = \frac{U}{2R} = \frac{I_1}{2}$  bilan aniqlanadi. Bunda  $\Delta t$  vaqt ichida ajralib chiqqan issiqlik miqdori

$$Q_2 = \left(\frac{I_1}{2}\right)^2 2R \Delta t = \frac{I_1^2}{4} 2R \Delta t = \frac{I_1^2}{2} R \Delta t = \frac{1}{2} Q_1$$

Shunday qilib qarshiligi 2 marta katta bo'lgan spiraldan 2 barobar kam issiqlik ajralib chiqar ekan! Bu natija Joule-Lenz "qonuni" dagi ajralib chiqqan issiqlik miqdori o'tkazgich qarshiligiga to'g'ri proporsional degan fikrga zid keladi. Shuning uchun Joule-Lenz "qonuni" atamasidan voz kechib, uni oddiy elektr energiyasi  $W = I U \Delta t$  formulasidan kelib chiqadigan matematik o'zgarishlar sifatida berilsa maqsadga muvofiq bo'lar edi. Bunga yana bir e'tiroz resistor, kondensator va induktiv g'altakdan iborat zanjirda rezistordagi energiya yo'qotishlarini Joule-Lenz qonuniga ko'ra deyishadi, kondensatordagi va g'altakdagi energiya formulalarini qonun deyishmaydi.

Shunday holatni yuqorida zanjirning bir qismi uchun Ohm qonunida ko'rdik. Bundan tashqari ko'pgina elektr jihozlaridan o'tayotgan tok Ohm qonuniga bo'ysunmaydi. Ohm qonuniga kirgan tok kuchining kuchlanishga bog'ligini, funksiya sifatida qaraylik:  $I = f(U)$ . Ohm qonuniga binoan bu bog'lanish chiziqli xarakterga ega (1-rasm, a).



c)

d)

1-rasm. Turli xil elektr asboblarning volt-amper xarakteristikalari: a) Ohm qonuniga bo'ysunadigan; b) elektr isitgich yoki cho'g'lanish tolali lampa; c) yarim o'tkazgichli diod; d) vakuumli diod.

1-rasmdan ko'rinadiki ko'pgina elektr asboblardan o'tuvchi tok Ohm qonuniga bo'ysunmaydi. Shunga ko'ra uni qonun emas balki Ohm formulasi deb atalsa ma'qul bo'lar edi.

Xuddi shunday Kirxgof qonunlari, Guk qonuni va boshqalarni tahlil qilinganda nomutanosiblik ko'rinadi.

### **Xulosa**

Xulosa qilib aytganda matematika va fizika fanlaridagi o'zaro bog'lanishni fizik kattaliklarning ma'nosini hisobga olgan holda ishlatish kerak. Shu bilan birga ko'pgina fizik formulalarni qonun darajasidan, formula darajasiga tushirish kerak degan taklifni beramiz.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Арнолд В.И. Математические методы классической механики. Москва, 1974.
2. Feynman R. The Feynman Lectures on Physics. Addison-Wesley, 1964.
3. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа Москва, 1956.
4. Гуревич Л.Я. Интеграция физики и математики в школьном обучении. Москва: Просвещение, 1989.
5. Abdullayeva M. Matematika va fizika fanlarining integratsiyasi orqali o'quvchilarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish. – Toshkent, 2018.

6. Гомоюнов К.К. и др. Физика. Толковый словарь школьника и студента .-М.: Проспект, 2010. -496 с.
7. Habibullayev P., Boydedayev A., Bahromov A., Usarov J., Suyarov K., Yuldasheva M., Fizika, 8-sinf darsligi. – Toshkent: O‘qituvchi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2019. – 176 b.