

FIZIKA VA MATEMATIKA KURSLARINING O‘ZARO BOG‘LIQLIGI VA ALOQADORLIGI

Alqorov Qodir Xolmatovich

A.Qodiriy nomidagi JDPI Texnologik ta’lim kafedrasida o‘qituvchisi, O‘zbekiston.

e-mail: mr.qodir@bk.ru

Annotasiya: Fizikani o‘rganish fizikadan olingan oldingi bilimlarga tayanib qolmasdan, shu bilan birga ijtimoiy va tabiiy fanlardan olingan bilimlarga ham tayanadi.

Kalit so‘zlar: formula, amallar, koordinata, vektor, qiymat, parallelepiped, og‘ish, linza.

Аннотация: Изучение физики основано не только на предварительных знаниях физики, но также на знаниях социальных и естественных наук.

Ключевые слова: формула, операции, координаты, вектор, значение, параллелепипед, прогиб, линза.

Annotation: The study of physics is based not only on prior knowledge of physics, but also on knowledge of social and natural sciences.

Key words: formula, operations, coordinates, vector, value, parallelepiped, deflection, lens.

Fizika va matematika kurslarining bog‘liqligini alohida ajratib ko‘rsatish kerak, chunki matematikaning ilmiy metod sifatidagi ahamiyati fizika o‘qitishda juda keng va yaxshi o‘z aksini topadi: fizik qonunlar matematik formulalarda ifodalanadi; matematik formulalar va amallar fizika qonunlaridan xulosalar chiqarishda, uning ayrim holatlarini isbotlashda, masalalar yechishda, laboratoriya ishlarini bajarishda foydalaniladi.

Hozirgi zamon fizika kursida bir qator tushunchalarni (nuqta koordinatalari, vektor va boshqalar) terminlarni (masalan, «kattalik», «kattalikning qiymati» va boshqa terminlar), nomlarni (masalan, «to‘g‘ri burchak shaklidagi jism» demasdan, balki «to‘g‘ri burchakli parallelepiped shaklga ega bo‘lgan jism» deyish kerak) talqin etish o‘zaro kelishilgan.

Quyidagi masalalarni ko‘rib chiqish metodik jihatdan muhim ahamiyatga ega: o‘rganilayotgan masalalarni vaqt bo‘yicha moslashtirish, funksional bog‘lanish tushunchasi, masalalar yechish.

1. Odatda, fizikani o‘rganishda ilgari kiritilgan matematik bilimlardan foydalaniladi (matematik tushunchani majburiy oldin kiritiladigan ayrim hollardan tashqari). Masalan, VII va VIII sinflarda sonlarda $k \cdot 10^n$. bunda $n > 0$ ko‘rinishda yozishdan foydalanish mumkin (bunday yozish birlik hajmdagi molekulalar soni, yoqilg‘ining yonish issiqligi, erish issiqligi va boshqalar uchun foydalaniladi), ammo bu shaklda yozishni $n < 0$ uchun qo‘llab bo‘lmaydi; bundan faqat yuqori sinflarda foydalaniladi.

Taxminiy hisoblash qoidasidan foydalanish VII sinfdayoq talab etiladi (sonlarni yaxlitlash, nollar bilan tugallangan sonlar yozilishining standart ko‘rinishi, hamma oraliq hisoblashlarda taxminiy sonlarni yaxlitlash).

Fizika dasturi faqat IX sinfdagina laboratoriya ishlarini bajarishda xatoliklarni hisoblashni tavsiya etadi—bu ham o‘quvchilarni matematikadan tayyorlash bilan bog‘liq; IX sinfda mexanikani o‘rganishdayoq trigonometrik funksiyalar, Pifagor teoremasi, kvadrat tenglamalar, o‘xshashlik tushunchasi haqidagi bilimlarni qo‘llash kerak bo‘ladi.

2. O‘rta maktab matematika kursida funksional bog‘lanishlarni. o‘rganishga katta o‘rin berilgan. Funksiyalar haqidagi bilimlardan fizika o‘qitish jarayonida foydalanish muhim pedagogik foyda berishi mumkin.

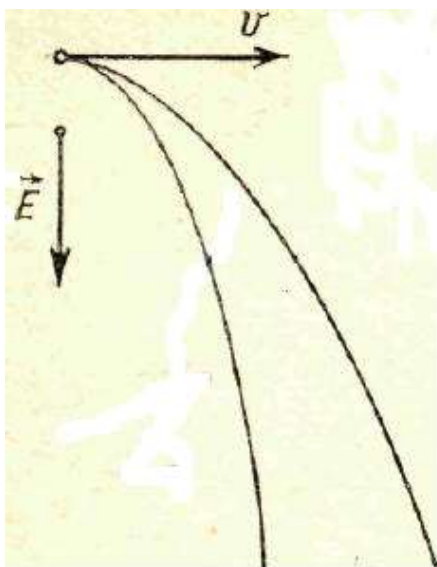
$$\vec{s} = \vec{g} * t, \vec{g} = \vec{g}_0 + \vec{d}t, s_x = g_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

va boshqa formulalarda qaysi kattaliklar argument va qaysilari funksiya ekanligini, bu funksiyalarning grafiklari qanday ko‘rinishda bo‘lishligini, grafikning ko‘rinish koeffitsientning son qiymatiga qanday bog‘liq bo‘lishligini o‘quvchilar mustaqil aniqlashlari mumkin. Buning uchun matematikada o‘rganilgan $y = kx$, $y = ax + b$, $y = ax^2$ va hokazo bog‘lanishlar bilan o‘xshatish qilish kerak xolos.

Ammo zanjir qismi uchun Om qonuni, massa, zichlik tushunchalarini va

boshqa ayrim shunga o'xshash formulalar: $R = \frac{U}{I}$, $m = \frac{P}{g}$, $\rho = \frac{m}{V}$ ni o'rganishda, bu yerda qaysi biri funksiya va qaysi biri argument ekanligini tushuntirib berish kerak. Bitta o'tkazgich uchun $R = \frac{U}{I}$ qarshilik tok kuchi va kuchlanishga bog'liq emas, bu kattaliklarning funksiyasi emas va $U = RI$ formulada u parametr hisoblanadi. Agar biz bir qancha o'tkazgichlarni qarab chiqayotgan bo'lsak, u holda tok kuchi bir xil qiymatda bo'lganda qaysi o'tkazgichda kuchlanish tushuvi katta bo'lsa, o'sha o'tkazgichning qarshiligi ham katta bo'ladi. Aksincha, kuchlanish pasayuvi o'zgarmas bo'lganda, tok kuchi kichik bo'lgan o'tkazgichning qarshiligi katta bo'ladi. Xuddi shuningdek, bitta jismlarning massasi uning og'irligining funksiyasi emas, ammo ikki jismdan qaysi birining og'irligi katta bo'lsa, shu jismlarning massasi katta bo'ladi.

Fizikada funksional bog'lanishni ifodalaydigan formulalardagi proporsionallik koeffitsientlarining tahlili o'quvchilarda qiziqish uyg'otadi. Matematikada ular o'lchamsiz kattaliklar, fizikada ular o'lchamlikka ega va o'zlari



1-рaсm.

boshqa kattaliklarga bog'liq bo'ladi. Masalan, zaryadlangan zarra elektr maydonida harakatlanganda zarraning kuch chiziqlari bo'ylab ko'chish h bilan kuch chiziqlariga ko'ndalang ko'chishi l (zarraning boshlang'ich tezligi \bar{v}_0 maydonning kuchlanganlik, vektori \bar{E} ga perpendikulyar bo'lgan hol uchun) orasidagi bog'lanish $h = \frac{eE}{2mv_0^2} l^2$ formula bilan ifodalanadi.

Bu o'quvchilarga $y = kx^2$ bog'lanishdan ma'lum, uning grafigi - parabola, uning tarmoqlarining vaziyati k koeffitsientning qiymatiga bog'liq (1-rasm). Bizning hol uchun koeffitsient maydon kuchlanganligiga, zarraning zaryadiga, massasiga va boshlang'ich tezligiga bog'liq. Zarraning og'ishi bu kattaliklarga qanday bog'liqligini formal tahlil qilish ko'rsatadi, fizik interpretatsiya esa, elektron va protonlarning zaryadlari model

jihatdan teng bo'lsa ham, nima uchun elektron maydonda protonga nisbatan kuchliroq og'ishini, nima uchun «uchib ketayotganda» harakatning boshlanishiga nisbatdan ko'proq og'ishini va shunga o'xshashlarni tushuntirib berishga imkon beradi.

Geometrik optikada linza formulasi $\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$ bilan ifodalanadigan linzadan tasvirgacha f oraliq va linzadan buyumgacha bo'lgan d oraliq orasidagi murakkab bog'lanishni tahlil qilish, ko'p xulosalarni asoslashga imkon beradi (buni mos demonstratsion tajribalarni o'tkazguncha yoki ularni keyinchalik interpretatsiya qilishdan so'ng amalga oshirish mumkin).

a) Buyumning bir nuqtasidan istagan burchak ostida chiqqan hamma nurlar qavariq linzadan o'tgandan keyin ham bir nuqtada (haqiqiy yoki mavhum) yig'iladi. Demak, buyumdan linzagacha bo'lgan masofa ma'lum qiymatga ega bo'lganda buyumning bitta tasviri hosil bo'ladi. Matematik bu holat f masofa faqat bitta o'zgaruvchi d ga bog'liqligi bilan isbotlanadi, linza formulasiga nurlarning og'ish burchagi kirmaydi. Bundan, nuqtaning tasvirini hosil qilish uchun faqat ikkita nurning yo'lini chizish kerak, degan xulosa chiqadi.

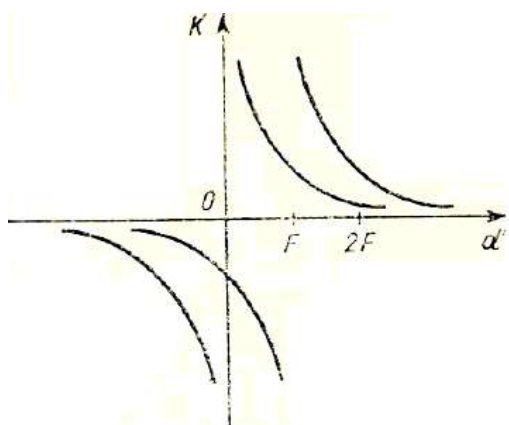
b) Agar buyum tasvir turgan joyga ko'chirilsa, yangi tasvir ilgari buyum turgan joyda hosil bo'ladi ($\frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ kattaliklarning yig'indisiga o'rin ko'chirish qonunini qo'llash bilan isbot etiladi).

v) Agar buyumni linzaga yaqinlashtirilsa, uning tasviri linzadan uzoqlashadi (berilgan linza uchun $\frac{1}{f}$ va $\frac{1}{d}$ kattaliklarning yig'indisi o'zgarmas bo'ladi, d masofa kamaysa $\frac{1}{d}$ kattalashadi, demak, ikkinchi qo'shiluvchi $\frac{1}{f}$

kamayadi, unga teskari qiymat f esa - ortadi).

Bu xulosa ko'z tuzilishini va ko'rish defektini tushuntirishni osonlashtiradi.

Formulalarni tahlil qilish buyumning



joylashishiga, ya'ni d masofaga qarab, linza beradigan tasvirning barcha olti holatini aytib berish mumkin. O'quvchilarga linza kattalashtirishi k ning d masofaga bog'liqlik formulasini keltirib chiqarishni va grafigini chizishni taklif etish mumkin (2-rasm). Olingan formulani d ni ∞ dan 0 gacha o'zgarishi uchun tahlil qilamiz va natijalarni grafik va demonstratsion tajribalar bilan taqqoslaymiz.

3. Fizikadan masalalar yechishda yechishni ratsionalizatsiyalash, ularni interpretatsiya qilish, olingan natijaning fizik ma'nosini tahlil qilish uchun matematikadan olingan bilimlardan keng foydalanish imkoniyati bor.

Matematika kursida o'rganilgan tenglamalar sistemasini yechish usullaridan (tenglamalarni qo'shish, ularni bir-biriga bo'lish) keng foydalanish kerak. Masalan, matematik mayatnikning Moskva kengligidagi tebranish davri 1 s ga teng. Uning Leningrad kengligidagi tebranish davri qanday bo'ladi? — masalada bu shaharlardagi tebranish davrlarining tenglamalarini yozib olish kerak:

$$T_M = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_M}} \text{ va } T_n = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_n}} \text{ keyin bu tenglamalarni bir-biriga bo'lib, oddiy}$$

tenglama hosil qilish mumkin: $\frac{T_M}{T_n} = \sqrt{\frac{g_n}{g_M}}$

Lekin ko'pchilik o'quvchilar bu masalani avval mayatnikning uzunligini hisoblab, keyin T_1 ni topish bilan yechishadi.

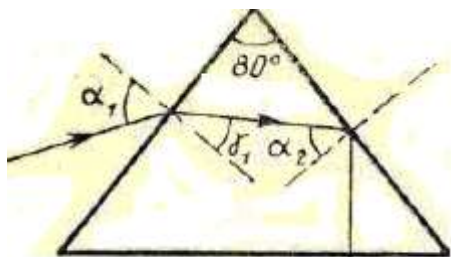
Ikkinchi usul qiyin masalalarni yechishni ancha yengillashtirishga imkon beradi: «Qanday balandlikda jismning og'irligi Yer sirtidagi og'irligidan 2 marta kam bo'ladi?» Quyidagi ikkita tenglamani yozib:

$$P_1 = \frac{GMm}{R^2} \text{ va } P_2 = \frac{GMm}{(R+h)^2} \text{ ularning birini ikkinchisiga bo'lish qulay.}$$

Hosil bo'lgan tenglama $\frac{(R+h)^2}{R^2} = 2$ agar tenglamaning ikki tomonidan kvadrat ildiz olsak, $\frac{R+h}{R} = \pm\sqrt{2}$ hosil bo'ladi. Bu tenglamaning ikkala yechimi:

$h_1 = 0,4R$ va $h_2 = 2,4R$ qiziq izohlab beriladi, ammo odatda faqat birinchi javobga diqqat qilinishini eslatib o'tamiz. Shu bilan birga bizga yana bir nuqta - antipod - Yerning boshqa tomonida, masala shartini bajaradigan nuqta borligini matematika

«aytib beradi». Umuman olganda kvadrat tenglamani yechish olib keladigan hamma masalalarda, ikkala javob ham fizik ma'noga ega, lekin masala shartiga ko'ra bitta javob tanlab olinadi, ammo ikkinchisini ham tahlil qilish foydali bo'ladi.



3-рasm.

Matematik natijaning fizik hodisa mohiyati bilan mos tushishligining yorqin misoli bo'lib masalaning yechimi hisoblanadi: «Agar uch yoqli prizmaning sindirish burchagi $A = 80^\circ$, nurning prizma yog'iga tushish burchagi $\alpha_1 = 50^\circ$ va prizma tayyorlangan shishaning sindirish ko'rsatkichi $n = 1.532$ bo'lsa, prizmada nurning yo'lini chizing (3-rasm)».

Hisoblashlar chap yonda nurning sinish burchagi γ_1 uchun 30° va o'ng yoqqa nurning tushish burchagi α_2 uchun 50° qiymatni beradi. Nurning o'ng yoqqa tushish burchagi α_2 ning sinusi uchun ($\frac{\sin \gamma_2}{\sin \alpha_2} = \frac{1}{n}$ formuladan) 1,174 qiymatni olamiz. Burchak sinusining qiymati birdan ortiq bo'lishi mumkin bo'lmagani uchun bunday burchak bo'lishi mumkin emas.

Tekshirish ko'rsatadiki, o'ng yoqda nur to'la ichki qaytar ekan, u prizmadan chiqmaydi, matematika shuni «eslatgan edi». Nur o'ng yoqdan qaytadi, pastki yoqqa tushadi va u yoqda 90° burchak ostida tushib, sinmasdan undan chiqadi.

Eslatib o'tamizki, ko'rsatilgan bog'lanishlar o'quvchilarning matematikadan bilimlariga ham ijobiy ta'sir etadi. Matematika o'quv predmeti matematika fani singari boshqa predmetlardan yuqori darajadagi abstraksiyaliligi bilan farq etadi. Abstraksiyalash tabiatda mavjud bo'lgan ob'ektiv qonuniyatlarni yanada chuqurroq, to'laroq va aniqroq o'rganishga, ularni yanada ratsional va ixcham ifodalashga imkon beradi, ammo matematik holatlar aniq mavjud qonuniyatlarni ifodalash faktini o'quvchilar tabiat fanlarini o'rganishlarida tushunib olishlari mumkin.

Buning uchun maktab fizika kursi eng katta imkoniyatlar yaratib beradi. Bu

yerda, xususan, yuqorida keltirilgan misollarda, matematik formulalar real bogʻlanishlarni ifodalashini, oʻzlari shu bogʻlanishlardan kelib chiqishini, hayot qoʻyayotgan, texnika talab etayotgan masalalarga javob olish uchun tenglamalar tuzish va yechish zarurligini oʻquvchilar koʻradilar. Xuddi shuningdek, predmetlararo bogʻlanish shu predmetlardan bilimlarni mustahkamlashga, maktab oʻquvchilarining matematik madaniyatini, ularning matematikaga boʻlgan qiziqishlarini oshirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Suyunov Q. T. va b. Fizikadan laboratoriya va namoyishli tajriba ishlari. Toshkent. 2003.
2. Savelev I. V. Mexanik tebranishlar va toʻlqinlar. Molekulyar fizika. Toshkent Oʻqituvchi 1973 y.
3. Kodirov O. K. Mexanika va molekular fizika. Oʻqituvchi 1989 y.
4. Abdullaev G. A. Fizika darsligi. Toshkent Oʻqituvchi 1989 y.