

FIZIKA DARSLARIDA MURAKKAB MASALALARNI IKKI USULDA YECHISH ASOSIDA O'QUVCHILARDA TAHLILIY FIKRLASHNI SHAKLLANTIRISH

Shomuratova Sarvinoz Mansurovna

Nukus DPI talabasi, e-mail; sarvinozshomuratova25@gmail.com.

D. G'. Xajibayev

Nukus DPI "Fizika" kafedrasi assistent o'qituvchisi, f.-m.f.b. PhD;

A. S. Jalekeshov

Nukus DPI "Fizika" kafedrasi katta o'qituvchisi, f.-m.f.b. PhD;

I.J. Jaksimuratov

Nukus DTU "Energetika va avtomatlashtirish" kafedrasi dotsenti, f.-m.f.b. PhD.

Annotatsiya. Ushbu metodik maqolada fizika fanini chuqurlashtirib o'qitishda, ayniqsa o'quvchilar uchun murakkab tuyulgan masalalarni bir nechta soddalashtirilgan usullar orqali tahlil qilib yechish metodikasi yoritiladi. Jumladan, P_1 va P_2 nuqtalarning tekis harakati orqali ularning o'zaro eng kichik masofasi va shu holatga kelish vaqti ikkita mustaqil usulda aniqlanadi. Mazkur yondashuv o'quvchilarda fazoviy tasavvurni, vektorlar bilan ishlash ko'nikmasini rivojlantirishga xizmat qiladi. Fizika fanini zamonaviy metodlar bilan o'rgatish orqali uni qiziqarli va hayotiy fan sifatida talqin qilish maqsad qilingan.

Kalit so'zlar: tekis harakat, eng kichik masofa, fazoviy tahlil, vektor usuli, fizika metodikasi, o'qitish uslubi.

ФОРМИРОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ДВУМЯ МЕТОДАМИ

Аннотация. В данной методической статье освещается методика решения задач физики, которые кажутся учащимся сложными, с использованием нескольких упрощённых подходов. В частности, анализируется задача нахождения минимального расстояния между двумя равномерно движущимися точками P_1 и P_2 , а также момента времени, когда это расстояние достигается. Оба результата получены двумя независимыми методами. Подобный подход способствует развитию у учащихся пространственного воображения и навыков работы с векторами. Цель статьи - преподавание физики современными методами и представление её как интересной и прикладной науки.

Ключевые слова: равномерное движение, минимальное расстояние, пространственный анализ, векторный метод, методика преподавания физики, дидактика.

DEVELOPING ANALYTICAL THINKING IN STUDENTS THROUGH SOLVING COMPLEX PHYSICS PROBLEMS USING TWO APPROACHES

Annotation. This methodological article discusses an approach to teaching physics through the simplified analysis of problems that often appear complex to students.

Specifically, it addresses a problem involving two uniformly moving points, P_1 and P_2 , and determines the moment when the distance between them is minimized, using two distinct solution methods. This approach helps enhance students' spatial reasoning and vector manipulation skills. The main goal is to make physics more engaging and relevant by applying modern teaching strategies.

Keywords: uniform motion, minimum distance, spatial analysis, vector method, physics teaching methodology, didactics.

KIRISH

Davlatimiz rahbari tomonidan Fizika fanining rivojiga alohida e'tibor qaratilmoqda. Buning isboti sifati hukumat tomonidan chiqarilayotgan bir qancha qaror va farmonlarni keltirish mumkin [1]. Bu bejiz emas albatta, dunyoning rivojlangan davlatlarining ta'lim sistemasiga nazar soladiga bo'lsak, ularda aynan fizika fani asosidagi fanlar chuqurlashtirilgan holda o'qitilishiga guvoh bo'lamiz. Shu boisdan Fizika fanini chuqurlashtirib o'qitishda va uni talabalar uchun qiziqarli fan sifatida o'qilishiga erishish uchun, kundalik hayotda uchrashadigan, shu bilan birga murakkabroq tuyuladigan masalalarni bir nechta usullarda tahlil qilib yechib ko'rsatish foydali bo'lishi shubhasiz.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

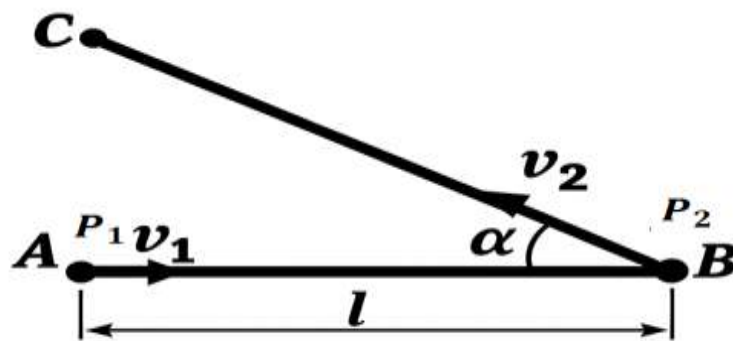
Kinematika bo'limiga oid masalalar o'quvchilarning tasavvur doirasini kengaytiradi va matematik analiz bilan bog'liqlikni kuchaytiradi [2]. Mazkur maqolada kinematika bo'limiga tegishli shunday masalalardan birini, ya'ni ikki nuqtaning tekis harakatidagi eng kichik masofasini topish masalasini tahlil qilinadi. Masala ikki xil – analitik va skalyar – usullarda yechilib, taqqoslanadi. Yechim usullari ketma-ketlikda tushuntiriladi va ularning didaktik afzalliklari ko'rsatib o'tiladi. Bunday yondashuv fanlararo integratsiyani amalga oshirishda, ya'ni matematika va fizikaning uyg'unligida muhim o'rin tutadi [3]. Bu tipdagi masalalar bir qancha adabiyotlardan toppish mumkin. Masalan 4-, 5-, 6- [4-6] adabiyotlar shular jumlasidandir. Talabalarning fizikani chuqur o'zlashtirishi uchun ular tenglamalarni faqat sonli manipulyatsiya emas, balki fizik tushunchalar va jarayonlar bilan bog'liq vosita sifatida ko'rishi zarur [7]. Bu usullar 7-adabiyotda keltiriladi.

Analitik-geometrik yondashuv va Skalyar proeksiya va vektorlar farqi usullaridan foydalanib masala yechimi tahlil qilinadi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Fizika fanining kinematika bo'limiga tegishli bir masalani yuqoridagi metodologiyadan foydalanib, tahlil qilib tushuntirishga harakat qilamiz.

Masala: P_1 nuqta A dan B ga tomon v_1 tezlik bilan tekis harakat qilmoqda. Ayni paytda P_2 nuqta B dan C ga tomon v_2 tezlik bilan tekis harakat qilmoqda (1-rasm). AB masofa l ga teng ($AB = l$). ABC o'tkir burchak α ga teng. Qanday t vaqt momentida P_1 va P_2 nuqtalar orasidagi r masofa eng kichik bo'lishini va bu masofa nimaga teng ekanligini aniqlang [4].



1-rasm.

Ushbu masalani ikki usulda tahlil qilib yechimni keltirishga harakat qilamiz.

1-usul.

P_1 nuqtaning koordinatasi: $x_1(t) = v_1 t$, $y_1(t) = 0$.

P_2 nuqtaning koordinatasi: $x_2(t) = l - v_2 t \cos \alpha$, $y_2(t) = v_2 t \sin \alpha$,

ular orasidagi masofa: $r^2(t) = (x_2(t) - x_1(t))^2 + (y_2(t))^2$ ga teng. Bundagi $x_1(t)$ va $x_2(t)$ larning o'rniga yuqoridagi ifodalarini olib kelib qo'yamiz

$$r^2(t) = (l - t(v_1 + v_2 \cos \alpha))^2 + (v_2 t \sin \alpha)^2.$$

Qavsdagi ifodalarni darajaga ko'tarib, soddalashtiramiz

$$r^2(t) = l^2 - 2lt(v_1 + v_2 \cos \alpha) + t^2((v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha).$$

Minimum nuqtani olish uchun ushbu ifodadan vaqt bo'yicha hosila olib nolga tenglaymiz,

$$\frac{d}{dt} r^2(t) = -2l(v_1 + v_2 \cos \alpha) + 2t((v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha) = 0.$$

Ushbu tenglamadan t ni topamiz:

$$t = \frac{l(v_1 + v_2 \cos \alpha)}{(v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha}$$

Topilgan t ni eng kichik masofa fo'rmulasiga qo'yamiz:

$$r_{\min} = v_2 t \sin \alpha = \frac{lv_2 \sin \alpha (v_1 + v_2 \cos \alpha)}{(v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha}$$

$$\text{Javob: } t_{\min} = \frac{l(v_1 + v_2 \cos \alpha)}{(v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha} \text{ va } r_{\min} = \frac{lv_2 \sin \alpha (v_1 + v_2 \cos \alpha)}{(v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha}$$

2-usul. Skalyar proeksiya va vektorlar farqi

A nuqtani koordinata boshi deb olamiz, unda $A(0;0)$, $B(l;0)$ bo'ladi. $\vec{r}_1(t) = v_1 t \vec{i}$ va $\vec{r}_2(t) = l \vec{i} + (-v_2 \cos \alpha \vec{i} + v_2 \sin \alpha \vec{j})t$ bo'ladi. Ushbu yig'indini quyidagicha soddalashtiramiz: $\vec{r}_2(t) = (l - v_2 \cos \alpha) \vec{i} + v_2 t \sin \alpha \vec{j}$.

P_1 va P_2 orasidagi vektor farqini quyidagicha topamiz:

$$r^2(t) = (l - t(v_1 + v_2 \cos \alpha))^2 + (v_2 t \sin \alpha)^2.$$

Bu ifodadan minimal vaqtni quyidagicha topamiz: $\frac{d}{dt} r^2(t) = 0$. ushbu ifodadan

$$\text{vaqtni topamiz. } t_{\min} = \frac{l(v_1 + v_2 \cos \alpha)}{(v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha}$$

Endi eng kichik masofani topamiz. $r_{\min} = v_2 t \sin \alpha$ ifodadagi vaqtning o'rniga fo'rmulasidagi ifodani olib kelib qo'yamiz. Natijada ushbu fo'rmulani keltirib

$$\text{chiqargan bo'lamiz. } r_{\min} = \frac{lv_2 \sin \alpha (v_1 + v_2 \cos \alpha)}{(v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha}$$

$$\text{Javob: } t_{\min} = \frac{l(v_1 + v_2 \cos \alpha)}{(v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha} \text{ va } r_{\min} = \frac{lv_2 \sin \alpha (v_1 + v_2 \cos \alpha)}{(v_1 + v_2 \cos \alpha)^2 + v_2^2 \sin^2 \alpha}.$$

XULOSA

Mazkur maqolada keltirilgan yechimning ikki usuli o'quvchilarni yechimni tahlil qilishga va bir masalani bir nechta usularda yechishga o'rgatishda foydali bo'ladi deb hisoblaymiz. Bunday tipdagi masalalarning bir necha usuldagi yechimlarining tushuntirilishi talabalarning olimpiadalarga tayyrogarlik ko'rish jarayonlarida ham foydali manba bo'lib xizmat qiladi. Fizika fanining har bir bo'limiga bu tipdagi masalalarning tahlil qilib berilgan yechimlarini o'quvchilarga ko'proq o'rgatish orqali ularning logik fikrlashini rivojlantirish kerakligini taklif sifatida aytishimiz mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- 1) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 19.03.2021 yildagi PQ-5032-son
- 2) Arons A.B. Teaching Introductory Physics. – Wiley, 1990.
- 3) Tursunov N.N. Fizikadan masalalar yechish metodikasi. – Toshkent: O'qituvchi, 2011.
- 4) Bendrikov V.M. Fizika. Masalalar to'plami. – Toshkent: O'zbekiston, 2009.
- 5) Цедрик М. С. Умумий Физика курсидан масалалар тўплами. Тошкент – «Ўқитувчи»-1991
- 6) Волкенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. Санк-Петербург. «Книжный мир» 2006.
- 7) Sherin, B.L. How students understand physics equation. Cognition and instruction. 19(4), 479-541. 2001.