FIZIKA VA TEXNIK MASALALARNI YECHISHDA VEKTORLAR ALGEBRASINING DASTURIY INJINIRINGDAGI QO‘LLANILISHI

Ruziyev Kurbanali Abdujaborovich
Toshkent iqtisodiyot va pedagogika universiteti,
Axborot texnologiyalari fakulteti dekanining
o‘quv ishlari bo‘yicha o‘rinbosari,
Safarov Abdimurot Shakarovich
Toshkent iqtisodiyot va pedagogika
universiteti dotsenti,pedagogika fanlari
bo‘yicha falsafa doktori, (PhD)., dotsent.
https://doi.org/10.5281/zenodo.19693420

ANNOTATSIYA

Maqolada fizika va texnik masalalarni yechishda vektorlar algebrasining ahamiyati hamda uning dasturiy injiniringdagi qo‘llanilishi qisqacha tahlil qilinadi. Vektor kattaliklarning nazariy asoslari, ularning kompyuter modellashtirish, grafik tizimlar va hisoblash algoritmlaridagi o‘rni yoritilib, fizik jarayonlarni dasturiy muhitda ifodalash usullari misollar bilan tushuntiriladi. Natijalar talabalar uchun matematik apparatdan foydalanish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi

KALIT SO‘ZLAR

vektorlar algebrasi, fizika masalalari, texnik masalalar, dasturiy injiniring , vektorlar komponentlari, tezlanish hisoblash, kuchlar yig‘indisi, parallelogram usuli, fizika-texnika integratsiyasi, kompyuter modellashtirish

АННОТАЦИЯ

В статье кратко анализируется значение векторной алгебры при решении физических и технических задач, а также её применение в программной инженерии. Рассматриваются теоретические основы векторных величин, их роль в компьютерном моделировании, графических системах и вычислительных алгоритмах, а также приводятся примеры представления физических процессов в программной среде.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

векторная алгебра, задачи по физике, технические задачи, программная инженерия, компоненты векторов, расчет ускорения, результирующие силы, метод параллелограмма, интеграция физики и

Полученные результаты способствуют развитию навыков использования математического аппарата у студентов

техники, компьютерное моделирование

ABSTRACT

The article briefly analyzes the importance of vector algebra in solving physical and technical problems, as well as its application in software engineering. The theoretical foundations of vector quantities and their role in computer modeling, graphics systems, and computational algorithms are discussed, along with examples illustrating methods of representing physical processes in a software environment. The results contribute to developing students' skills in using mathematical tools

KEY WORDS

vector algebra, physics problems, technical problems, software engineering, vector components, acceleration calculation, resultant forces, parallelogram method, physics-technology integration, computer modeling.

Zamonaviy dasturiy injiniring sohasida murakkab tizimlarni modellashtirish va tahlil qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, fizik va texnik jarayonlarni kompyuter yordamida ifodalash jarayonida matematik usullardan, xususan, vektorlar algebrasidan keng foydalaniladi. Vektor kattaliklar ko‘plab real jarayonlarni, jumladan, harakat, kuch, tezlanish va maydonlarni ifodalashda asosiy vosita hisoblanadi.

Bugungi kunda kompyuter grafikasi, o‘yin dasturlash, robototexnika va sun’iy intellekt kabi yo‘nalishlarda vektorlar algebrasining qo‘llanilishi tobora kengayib bormoqda. Shu sababli, dasturiy injiniring yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun ushbu matematik apparatni chuqur o‘rganish va uni amaliy masalalarda qo‘llay olish muhim hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi — fizika va texnik masalalarni yechishda vektorlar algebrasining o‘rni va ahamiyatini ochib berish hamda uning dasturiy injiniringdagi amaliy qo‘llanilish jihatlarini tahlil qilishdan iborat.

Vektorlar algebrasi elementlari maktab va akademik litsey ta’lim tizimida ko‘pincha yetarli darajada chuqur o‘qitilmasligi yoki ayrim hollarda mustaqil ta’lim shaklida berilishi natijasida o‘quvchilarda vektorlar nazariyasiga oid bilimlar yetarli darajada shakllanmasligi mumkin. Shu bilan birga, hozirgi davrda fanlarning rivojlanish darajasi va ularning amaliy ahamiyati turlicha bo‘lib, ayniqsa fizika, matematika va texnika kabi o‘zaro bog‘liq yo‘nalishlar bir-birini to‘ldiruvchi xususiyat kasb etadi. Shu sababli, ushbu fanlar integratsiyasi orqali mavjud

kamchiliklarni bartaraf etish va ularning yutuqlaridan samarali foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Maqolaning dolzarbligi shundan iboratki, fizika va texnik masalalarni yechishda dasturiy injiniring yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalarda vektorlar algebrasidan samarali foydalanish ko‘nikmalarini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

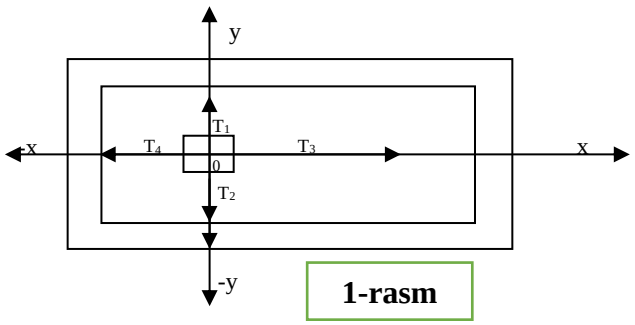
Bundan tashqari, maqolada shunday masalalar tanlanganki, ularda har bir fizik masala bilan bog‘liq holda muayyan texnik elementlar va ularning dasturiy ifodalanishi yoritiladi. Bu esa o‘z navbatida dasturiy injiniring yo‘nalishini tanlagan talabalarda texnik jarayonlar va ularni modellashtirish bo‘yicha boshlang‘ich ko‘nikmalarni shakllantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, elementar fizika masalalarini vektorlar algebrasi asosida yechish talabalar uchun tabiatning asosiy qonunlarini chuqurroq anglash, ularni dasturiy muhitda qo‘llash hamda amaliy va nazariy ahamiyatga ega bo‘lgan masalalarni hal etish malakalarini rivojlantirishga yordam beradi [1,7].

Vektorlar ustida amallar bajarish sonlar ustida amallar bajarishdan tubdan farq qiladi. Fizika va texnik masalalarni dasturiy injiniring asosida yechishda faqat vektorlarni qo‘shish va ayirishni bilish yetarli emas, balki ularning geometrik va analitik talqinini chuqur anglash muhim hisoblanadi. Masalan, bir-biriga ma’lum burchak ostida yo‘nalgan F1 va F2 kuch vektorlarining yig‘indisi ularning tomonlari asosida qurilgan parallelogramning katta diagonali sifatida aniqlanadi, kichik diagonali esa kuchlar ayirmasini ifodalaydi. Ushbu vektorlarning son qiymatlarini topishda parallelogram tomonlari va diagonallaridan foydalanib, vektorlarni parallel ko‘chirish orqali yopiq uchburchaklar hosil qilinadi va keyinchalik sinuslar yoki kosinuslar teoremalari asosida hisoblash ishlari amalga oshiriladi. Bu yondashuvni dasturiy modellashtirishda qo‘llash fizik jarayonlarni aniq va samarali ifodalash imkonini beradi.

Statik aniq va statik noaniq masalalarni yechishda vektorlar nazariyasi muhim o‘rin tutadi. Fizika va texnik jarayonlarni dasturiy injiniring asosida modellashtirishda ushbu yondashuvning samaradorligini ko‘rsatish maqsadida maqolada bir qator masalalar yechimi keltirilib, ular orqali vektorlar algebrasining amaliy qo‘llanilishi namoyish etiladi.

1-masala. Jism rasmdagidek, vagon devorlariga cho‘zilmas arqon yordamida bog‘langan. $T_1 = 15N$, $T_2 = 7N$, $T_3 = 1{,}6N$, $T_4 = 0{,}6N$ bo‘lsa vagon tezlanishini toping (m/s2), (1-rasm), [2,6].

Yechilishi: Masalani yechishda avvalo jismning markaziga koordinata tizimini joylashtiramiz va OX hamda OY o‘qlarini qulay yo‘nalishlarda belgilaymiz. Har bir kuchni tanlangan koordinata o‘qlariga proeksiyalash orqali uning OX va OY o‘qlari bo‘yicha ta’sirini aniqlaymiz



1-rasm

Vagonning harakati faqat OX yo‘nalishida bo‘lganini hisobga olib, OX o‘qi bo‘yicha olingan barcha kuchlarning proeksiyalari yig‘indisini Nyutonning ikkinchi qonuni bo‘yicha vagonning massa va tezlanishi bilan bog‘laymiz. Shu bilan birga, OY o‘qi bo‘yicha proeksiyalar yig‘indisi nolga teng bo‘ladi, chunki vagon OY yo‘nalishida harakat qilmaydi va barcha kuchlar o‘sha yo‘nalishda muvozanatda bo‘ladi.

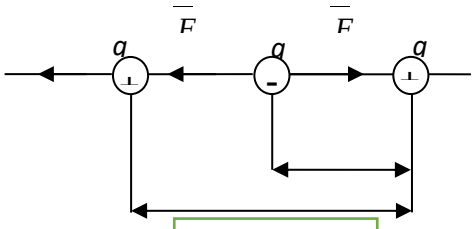
Kuchlarning yo‘nalishini va jismning og‘irlik kuchini hisobga olgan holda, OX yo‘nalishidagi tezlanishni aniqlash mumkin. Natijada, vagonning tezlanishi vektorlar yig‘indisi va koordinata proeksiyalari yordamida aniq va tizimli ravishda hisoblanadi. Bu yondashuv vektorlar algebrasini amaliy masalalarda qo‘llash va fizik jarayonlarni dasturiy modellashtirishda samarali foydalanish imkonini beradi.

$$\sum_{i=1}^{n} X_i = 0;\ -T_4 + T_3 = ma \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{n} Y_i = 0; T_1 - T_2 - P = 0 \quad (2)$$

$$T_1 - T_2 = mg\ m = \frac{8}{10} kg; ma = 1{,}6 - 0{,}6 = 1; a = \frac{1}{m} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1{,}25 \frac{m}{s^2}$$

2-masala. Ikkita musbat q1=1,67 nC va q2=3,33 nC zaryadlar bir-biridan 20 cm masofada joylashgan. Shu to‘g‘ri chiziq bo‘yicha qanday masofada q3=-0,67 nC manfiy zaryad joylashtirilsa, uchala zaryad muvozanatda bo‘ladi (2-rasm), [3,5].



2-rasm

Yechilishi: C nuqtada joylashgan q3 zaryadga F1 va F2 kuchlar ta’sir qiladi. C nuqtadagi kuchlarni sonlar o‘qidagi yo‘nalishlarini muvozanatda ekanligini hisobga olib 0 ga tenglaymiz; ya’ni $-F_1 + F_2 = 0$ bunda Kulon kuchlarini teng ekanligini hisobga olsak quyidagi formulalarni hosil qilamiz:

$$F_1 = k\frac{q_1|q_3|}{(r-x)^2}; F_2 = k\frac{q_2|q_3|}{x^2} \quad (3)$$

$$\frac{q_1}{(r-x)^2} = \frac{q_2}{x^2} \quad (4)$$

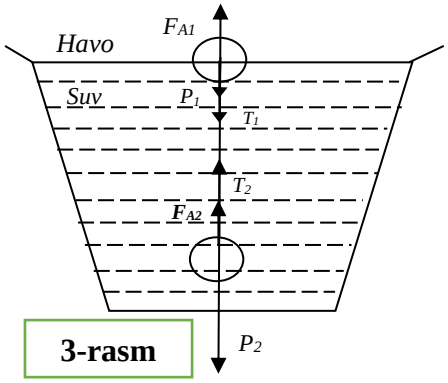
Hosil qilingan (3) formuladan x ni topamiz.

$$x = \frac{\sqrt{q_2}}{\sqrt{q_1}+\sqrt{q_2}} \cdot r = \frac{\sqrt{3{,}33\cdot 10^{-9}}}{\sqrt{1{,}67\cdot 10^{-9}}+\sqrt{3{,}33\cdot 10^{-9}}} \cdot 0{,}2 \approx 0{,}12m.$$

Bundan ko‘rinadiki, vektorlarni yo‘nalishi to‘g‘ri topgandan keyin, masalani hisoblash oson kechadi.

Endi e’tiborimizni vektor algebrasi elementlarisiz yechilishi mumkin bo‘lmagan yoki yechilish qiyin bo‘lgan masalalarga qaratamiz.

3-masala. Hajmlari teng, zichliklari 3 marta farq qiluvchi 2 ta shar rasmdagidek ipga bog‘langan holatda suvda turibdi. Agar sharlarning hajmlari 10 cm kubdan bo‘lsa, ipning taranglik kuchini toping (N), (3-rasm), [1,3,4].



3-rasm

Yechilishi: Sharlarga ta’sir qiluvchi barcha kuchlarni T; P; FA-taranglik, og‘irlik hamda Arximed kuchlarini aniqlaymiz. Parallel qarama-qarshi kuchlarni xossalaridan foydalanamiz va kuchni vektor kattalik ekanligidan foydalanamiz (3-rasm).

Kuchlarni yo‘nalishlarini 3 rasmadagidek shaklga keltirib, birinchi sharni suvga yarmini botib turganligini va ikkinchi sharni esa suvga to‘liq botganligini hisobga olgan holda tenglamalar tuzib ularni birgalikda yechamiz [5,6].

$$\begin{cases} F_{A1} = \rho_1 + T_1 \\ F_{A2} + T_1 = \rho_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \rho cg\frac{V}{2} = \rho cgV + T_1 \\ \rho cgV = \rho_2 gV - T_2 \end{cases},$$

$T_1 = T_2 = T$ hamda $\rho_2 = 3\rho_1$ ekanligini hisobga olsak, T -taranglik kuchini topamiz:

$$\begin{cases} \rho cgV = 2\rho_1 gV + 2T \\ \rho cgV = 3\rho_1 gV - T \end{cases} \Big|_{2}^{-3} \Rightarrow T = \frac{\rho cgV}{8} = \frac{10^4\cdot 10^{-5}}{8} = \frac{1}{80} = 0{,}0125N,$$

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ushbu maqolada turli fizik va texnik masalalarni yechishda vektorlar algebrasining ahamiyati va uning dasturiy injiniring sohasidagi qo‘llanilishi ko‘rsatildi. Keltirilgan masalalar - kuchlarning vektor yig‘indisini aniqlash, elektrostatik muvozanat, suyuqlik muvozanati hamda mexanik kuchlar tizimini tahlil qilish - barchasi murakkab fizik jarayonlarni aniq modellashtirish va tahlil qilish uchun vektorlar algebrasidan samarali foydalanishni talab qiladi.

Dasturiy injiniring vositalari yordamida ushbu masalalarni yechish jarayonida vektorlarning komponentlarga ajratilishi, geometriya va fizik qonunlar bilan uyg‘unligi ko‘zda tutiladi. Bu yondashuv fizika va texnika yo‘nalishidagi talabalar

uchun nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko‘nikmalarni ham rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, masalalarning dasturiy modellashtirilishi ularning yechimlarini tez va aniqlik bilan olish imkonini beradi hamda zamonaviy texnika va dasturiy ta’minotda qo‘llaniladigan metodlarni chuqurroq o‘zlashtirishga ko‘maklashadi. Natijada, vektorlar algebrasining dasturiy injiniringdagi qo‘llanilishi - fizika va texnik masalalarni samarali va tizimli yechishda asosiy vosita sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Aslonov X. “Vektorlar algebrasining ta’limda qo‘llanilishi va amaliyotdagi o‘rni” — Pedagogik fizik ta’lim jurnal, 2024.
2. Islomov H. “Dasturiy injiniringda fizik jarayonlarni modellashtirish” — Elektron texnologiyalar va fizikaga tadbiq, 2022.
3. Israilov M., Safarov A.Sh. “Harbiy texnikaga doir fizik masalalarni kinetik energiyaning o‘zgarish teoremasi asosidagi nazariy yechimi” — O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Akademiyasi xabarlari, Toshkent, 2021, №1 (36), B. 106 109.
4. Karimov N., Toshmatov M. “Kuchlar yig‘indisi va tahlil metodlari” — Muhandislik va fizika, №2, 2020.
5. Mirzaev J., Normurodov D. “Suyuqlik mexanikasi va vektor tahlil: o‘quv misollar” — Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar, 2022.
6. Qayumova M. “Fizik masalalarda Matlabda vektorli yechimlar” — Ilmiy dasturlar jurnali, 2018.
7. Qodirov S., Abdurashidov N. “Fizika masalalarini yechishda vektorlar algebrasining o‘rni” — Toshkent: Fan va ta’lim, 2023