

MATEMATIK MODEL VA MATEMATIK MODELLASHTIRISHNING UMUMIY PRINSIPLARI

Mamayusupov Jamshid Shoyunus o'g'li

Farg'ona Politexnika Instituti Mexanika-mashinasozlik fakulteti,

Oliy matematika kafedراسi assistenti

Annotatsiya: Matematik modellashtirish, ob'yektning matematik modeli, o'lchov birliklari tizimlari, variatsion tamoyillar, tizimning elementlari, jismoniy, biologik yoki ijtimoiy hodisalar va ularni tavsiflovchi sifatlar.

Kalit so'zlar: Matematik modellashtirish, matematik model, o'lchov birliklari tizimlari, variatsion tamoyillar, tizimning elementlari, hodisalar.

ABSTRACT

Mathematical modeling, mathematical model of an object, systems of units of measurement, principles of variation, elements of the system, physical, biological or social phenomena and their descriptive properties.

Keywords: Mathematical modeling, mathematical model, systems of units of measurement, principles of variation, elements of the system, events.

KIRISH

Hodisaning sifatlarini tavsiflash. Materialistik dunyoqarashning asoslaridan biri bu dunyoning va uning har bir qismining bitmas-tuganmasligi haqidagi tezisdur, tabiatning har qanday hodisasi o'zining murakkabligi bilan bitmas-tuganmasdur. Demak, bitta aniq o'rganishda hodisaning (ob'yektning) barcha tomonlarining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olish mumkin emas, demak, matematik modelni tuzishda birinchi navbatda eng ko'p omillarni aniqlash va ta'kidlashga harakat qilib, hodisaning qo'yilgan tadqiqot vazifasi nuqtai nazaridan muhim sifatlarini tavsiflash kerak, bunda , kichik omillarni e'tiborsiz qoldirish ham mumkin.

Ushbu katta va kichik omillarga bo'linish real hodisani bilish asosida amalga oshiriladi. Biroq, shuni yodda tutingki, ushbu bilimlarning to'liq emasligi sababli matematik modellashtirishning butun zanjiridan keyin matematik modelni qayta ko'rib chiqish kerak bo'lishi mumkin, ba'zida hatto kardinal ravishda: ikkinchi darajali deb hisoblangan jarayon omillari aslida muhim bo'lib chiqishi mumkin yoki yangi omillar paydo bo'lishi mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Matematik model. Keyin, ob'ektning tanlangan sifatleri tavsifiga muvofiq, uning matematik modeli tuziladi - bu ob'ektning asosiy xususiyatlari matematik shaklda aks etadigan masala. Modellashtirishning ushbu bosqichida sifatler tavsifi

ob'ektning miqdoriy ko'rsatkichiga o'tadi: harakatni tavsiflovchi o'zgaruvchilar tanlanadi, o'lchov birliklari, o'zgaruvchilar o'rtasida o'zaro aloqalarni o'rnatadigan tenglamalar sistemalari (algebraik, differentsial yoki integral-differentsial) tuziladi. Bu yerda "harakat" atamasi keng ma'noda qo'llaniladi - umuman o'zgarishi va ob'ektlarning o'zi tabiat va maqsadiga ko'ra butunlay boshqacha bo'lishi mumkin: jismoniy, biologik yoki ijtimoiy hodisalar, texnologik jarayonlar, mexanizmlar yoki tuzilmalar bo'yicha.

Shuni yodda tutish kerakki, hodisaning o'zi hisoblash tizimidan tanlashga bog'liq emas, lekin uning tavsifi bunday tanlovga bog'liq. Masalan, mexanikada ko'pincha, tashqi ta'sirga duch kelmaydigan moddiy nuqta inertsia tizimlari ishlatiladi, ular har qanday holatda tekis va to'g'ri chiziqli harakat qiladi. Biroq, murakkab hodisalarni tekshirishda ularni inersial bo'lmagan tizimlarda tasvirlash qulayroqdir, masalan, aylanadigan korpus bilan qattiq bog'langan koordinata tizimida.

O'lchov birliklari tizimlarini turli xil usullar bilan tanlash mumkin va bunda ob'ektni tavsiflovchi kattaliklar orasidagi bog'lanishlar o'zgarganda (tabiat qonunlaridan yoki boshqa fikrlardan olingan) tizim o'zgarmasligi kerak. Masalan, Nyutonning ikkinchi qonuni

$$F = ma, \quad (1.1.1)$$

bu yerda F - kuch, a - tezlanish va m - massa, SI tizimida u xuddi SGS tizimidagi kabi yoziladi. Ushbu bosqichdagi muhim nuqta - bu o'lchovlarning o'lchovsizligi (masshtablash) protsedurasini qo'llash, o'lchovdan o'lchovsiz kattaliklarga o'tishdir, chunki masshtablash jarayonida ob'ektlar ularning sifatlarini tavsiflash paytida taxmin qilinganidan kamroq parametrlar bilan belgilanishi mumkin.

MUHOKAMA

Jonsiz materiya darajasida modelning namunaviy tenglamalarni olishning asosiy usullaridan biri bu saqlanish qonunlari yoki variatsion tamoyillardan foydalanishga asoslangan usullardir. Ushbu qonunlar va prinsiplar bitta harakatni ajratib ko'rsatmaydi, shuning uchun haqiqiy harakatni aqliy jihatdan maqbul bo'lganlar to'plamidan ajratish uchun qo'shimcha tanlov tamoyillari zarur. Masalan, chegaraviy shartlarni, statsionar bo'lmagan masalalar uchun esa qo'shimcha ravishda dastlabki ma'lumotlarni shakllantirish kerak. Bundan tashqari, ob'ektni tavsiflashda har xil taxminlar natijasida model tenglamalari ixtiyoriy parametrlar yoki funksiyalarni o'z ichiga olishi mumkin. Ushbu funksiyalar modelning yakuniy munosabatlariga kiritilgan. Masalan, gaz oqimlarini tavsiflovchi modellarni olishda, moddaning saqlanish qonunlari, impuls, burchak impulsi, energiyadan tashqari, bosim, yopishqoqlik va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientlarining zichlik va haroratga bog'liqligi, shuningdek boshqa munosabatlar mavjudligi ham talab qilinadi. Ular fizik o'lchovlar yordamida ozmi-ko'pmi aniqlik bilan qayd etiladi. Bunga misol tariqasida Klapeyron tenglamasini keltirish mumkin:

$$p = rRT,$$

ideal gaz modelida asosiy munosabat sifatida ishlatiladi. Bu yerda p - bosim, r - zichlik, T - harorat, R - gazning kimyoviy tarkibi bilan aniqlanadigan gaz konstantasi.

NATIJA

Tabiatni muhofaza qilish qonunlari. Massaning, impulsning, energiyaning saqlanish qonunlari tajribalar bilan bir necha bor tasdiqlangan, ularning asoslanganligi shubhasiz, shuning uchun ular qattiq yoki deformatsiyalanadigan jismlar mexanikasi modellarini qurish uchun asosiy prinsiplar sifatida ishlatiladi. E'tibor bering, tabiatni muhofaza qilish qonunining ma'nosi massa, impuls, energiya va boshqalarning o'zgarishini to'liq taqiqlash bilan qisqartirilmaydi, chunki tabiatni muhofaza qilish qonuni bu xususiyatlarning miqdoriy o'rganilayotgan xususiyatlarini aniq o'zgartirish imkoniyatini ochib beradigan bayonotdir. Masalan, yopiq tizimlar uchun moddiy nuqtalarning impulsining saqlanish qonuni shuni ko'rsatadiki, bunday tizimning impulsi vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi va izolyatsiya qilinmagan tizimlar uchun esa (tashqi kuchlar, ta'sirlar mavjud bo'lganda) impulsning o'zgarishi tezligi tizimga ta'sir qiluvchi barcha tashqi kuchlarning yig'indisiga tengdir, ya'ni impuls vaqt o'tishi bilan o'zgarishi mumkin.

Saqlanish qonunlari matematik modellarni chiqarishda nafaqat mexanikada, balki boshqa ko'plab sohalarda ham qo'llanilishini topdi. Saqlanish qonunining umumiy matematik formulasi quyidagicha:

$$\frac{d\Phi}{dt} = F \quad (1.1.2)$$

Bu yerda t -vaqt,

$$\Phi = \sum_k \varphi^k, \quad \varphi^k = \varphi^k(\varphi_1^k, \dots, \varphi_s^k),$$

$\varphi_s^k = \varphi_s^k(t, x_1, \dots, x_n)$ – tizimning biror bir k -chi elementining miqdoriy xususiyatlari

(masalan, massa, kinetik energiya, ichki energiya va boshqalar), x_i ($i = 1, \dots, n$) - tizim elementining berilgan individual belgilari (masalan, uning koordinatalari). F ning o'zgarish sababi ta'sir deb ataladi.

Agar tizimning elementlari soni shunchalik ko'p bo'lsaki, individuallik xususiyatlari, tizim elementlarining xususiyatlari, ta'sirlar barcha qiymatlarni ruxsat etilgan intervallardan oladigan bo'lsa va barcha kerakli funksiyalar doimiy bo'lsa, u holda tizimning izlanayotgan xususiyatlari quyidagi shaklda ifodalanadi:

$$\Phi = \int_{\omega} \varphi d\omega \quad (1.1.3)$$

bu erda ω - x_i o'zgaruvchilar fazosining ixtiyoriy tanlangan hajmi, (x_i barcha t lar uchun bir xil xususiyatlarga ega), φ - bu Φ kattalik taqsimotining zichligi. F ta'sir - bu quyidagi ta'sirlarning yig'indisidan tuziladi:

$$G = \int_{\omega} g d\omega$$

va tizimning har bir elementi va sirt ta'siri:

$$\Sigma = \int_S \sigma_n ds,$$

ω hajmining S chegarasi orqali butun tizimga uzatiladi. Bu erda g - hajm ta'sirining zichligi, σ_n - sirt ta'sirining tarqalish zichligi.

Shuning uchun doimiy (uzluksiz) tizimlar uchun (1.1.2) saqlanish qonuni $\frac{d}{dt} \int_{\omega} \varphi d\omega = \int_{\omega} g d\omega + \int_S \sigma_n ds$ (1.1.4) kabi yoziladi. Bu holda, o'rganilayotgan muayyan muammo uchun saqlanish qonunlari φ , σ_n va g miqdorlarni aniqlagandan so'ng o'ziga xos shakli olinadi.

Ilovalarda doimiy harakatlarning sinfiga qaraganda kengroq bo'lgan harakatlarning sinflarini o'rganish kerak bo'ladi. Agar harakatning ta'rifi sohasida ma'lum bir gipersirt mavjud bo'lsa va unda yechimning keskin o'zgarishiga yo'l qo'yilsa va uning tashqarisida yechim uzluksiz bo'lsa, unda tegishli harakat kuchli uzilish bilan harakat deb nomlanadi. Uzilishlarning kattaligi ixtiyoriy bo'lishi mumkin emas, ular ma'lum munosabatlarni qanoatlantiradi, ular kuchli uzilishga ega tenglamalar deyiladi. Ushbu munosabatlar saqlanish qonunlaridan kelib chiqadi.

XULOSA

Ta'kidlaymizki, ko'pgina hodisalar matematik modellar bilan tavsiflanadi, ularning nazariyasi rivojlanishi hali boshlang'ich bosqichida va ularning yechimi haqida kam narsa ma'lum. Shunga qaramay, amaliyot talablari bizni bunday muammolarni hal qilishga majbur qiladi.

REFERENCES

1. Г. С. Хакимянов, Математическое моделирование, Новосибирск, 2014
2. Н. Н.Баутин, Методы и методы качественного исследования динамики чешской системы на плоскости, Москва, Наука, 1990.
3. В. М. Белолипецкий, Математическое моделирование в задачах охраны окружающей среды, Новосибирск, 1997.
4. Gershenfield N. The nature of mathematical modeling, Cambridge University Press.
5. Mamayusupov, J., & Sattarov, A. (2022). Mellin Integral Replacement and its Applications. Eurasian Research Bulletin, 15, 256-263.
6. Mamayusupov, J. S. O. (2022). "IQTISOD" YO'NALISHI MUTAXASSISLARINI TAYYORLASHDA MATEMATIKA FANINI O'QITISH USLUBIYOTI. Academic research in educational sciences, 3(3), 720-728.
7. Мамаюсупов, Ж. Ш. (2022). Интегральное преобразование Меллина для оператора интегродифференцирования дробного порядка. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 11, 186-188.
8. Qo'Ziyev, S. S., & Mamayusupov, J. S. (2021). Umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun elektron darslik yaratishning pedagogik shartlari. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(10), 447-453.
9. Kosimov, K., & Mamayusupov, J. (2019). Transitions melline integral of fractional integrodifferential operators. Scientific Bulletin of Namangan State University, 1(1), 12-15.