

Qattiq jismlar tuzilishini axborot texnologilari vositlaridan foydalanib o'rganish

Karimberdiyeva Durdona Fayzullo qizi

Azimboyeva Hulkar Sherzod qizi

Axborot texnologiyalari va fizika-matematika fakulteti talabasi.

Annatatsiya: Qattiq jismlarni axborot texnologiyalari vositalaridan foydalanib o'rganish, zamonaviy ta'lim va ilmiy tadqiqotlar jarayonida muhim o'rin tutadi. Ushbu soha - qattiq jismlar fizikasi, materialshunoslik va muhandislik kabi fanlarni qamrab oladi. Bu jarayonda interaktiv dasturlar, simulyatsiya vositalari, 3D model yaratish dasturlari va ma'lumotlarni tahlil qiluvchi algoritmlar foydalaniladi. Axborot texnologiyalari yordamida, talabalar va olimlar quyidagi imkoniyatlarga ega bo'ladilar: 1. Model yaratish va simulyatsiya: Qattiq jismlarning xususiyatlarini o'rganish uchun matematik modellash va simulyatsiya qilish imkoniyati.

Kalit so'zlar: 3D-Model, Simulyatsiya, Qattiq jismlar, MATLAB, CAD, AutoCAD, Axborot texnologilari (AT), Dasturiy ta'minot, Dasturlash, Kristall va amorf jismlar, Elektromexanik, Kristall panjara

Abstract: The study of solid bodies using information technology tools occupies an important place in the process of modern education and scientific research. This field covers disciplines such as solid state physics, materials science, and engineering. In this process, interactive programs, simulation tools, 3D model creation programs and data analysis algorithms are used. With the help of information technology, students and scientists will have the following opportunities: 1. Modeling and simulation: The possibility of mathematical modeling and simulation to study the properties of solids.

Key words: 3D Modeling, Simulation, Solids, MATLAB, CAD, AutoCAD, Information Technology (IT) Software, Programming, Crystal and Amorphous Solids, Electromechanics, Crystal Lattice

Аннотация: Исследование твердых тел с использованием инструментов информационных технологий занимает важное место в процессе современного образования и научных исследований. Эта область охватывает такие дисциплины, как физика твердого тела, материаловедение и инженерия. В этом процессе используются интерактивные программы, инструменты моделирования, программы создания 3D-моделей и алгоритмы анализа данных. С помощью информационных технологий студенты и ученые получают следующие возможности: 1. Моделирование и симуляция: Возможность математического моделирования и симуляции для изучения свойств твердых тел.

Ключевые слова: 3D-моделирование, симуляция, твердые тела, MATLAB, CAD, AutoCAD, программное обеспечение для информационных технологий (ИТ), программирование, кристаллические и аморфные твердые тела, электромеханика, кристаллическая решетка

Kirish.

Qattiq jism – bu ma'lum bir shakl va hajmga ega bo'lgan molekullar bo'lib, fayllari bir-biri bilan kuchli bog'langan. Bu jismlar muayyan mexanik kimyoviy, masalan, mustahkamlik, elastiklik va qattqlik bilan turadi. Qattiq jismlar tabiiy va sun'iy turli materiallardan iborat bo'lib, ular qurilish, sanoat va kundalik hayotda keng qo'llanma. Ularning va tashqi ko'rinishdagi tarkib bilan bog'liq bo'lib, turli xil turlarini – metall, keramika, plastmassa va boshqalarni beradi.

Qattiq jismlar tuzilishini o'rganish uchun axborot texnologiyalari ko'plab foydali vositalar va metodlarni taqdim etadi. Quyidagi yondashuvlar va vositalar yordamida bu jarayonni samarali tashkil etish mumkin:

- 1. Kompyuter simulyatsiyalari:** Qattiq jismlar tuzilishini modellashtirish uchun kompyuter simulyatsiya dasturlari (masalan, MATLAB, ANSYS, COMSOL) ishlatiladi. Bu dasturlar yordamida molekulyar dinamikalar, elementar model va boshqa fizik jarayonlarni simulyatsiya qilish mumkin.
- 2. Ma'lumotlar tahlili:** Qattiq jismlar haqida to'plangan ma'lumotlarni analiz qilish uchun statistik va ma'lumotlar tahlili vositalari (masalan, Python va R dasturlari) ishlatiladi. Bu orqali turli parametrlar o'rtasidagi bog'lanishlarni aniqlash mumkin.
- 3. 3D modellashtirish:** Qattiq jismlarning 3D modellarini yaratish uchun CAD (Computer-Aided Design) dasturlari (masalan, AutoCAD, SolidWorks) qo'llaniladi. Bu vositalar yordamida jismlarning aniq tuzilishini va geometrik shaklini ko'rish mumkin.
- 4. X-ray va MRI texnologiyalari:** Qattiq jismlarning ichki tuzilishini o'rganish uchun X-ray va magnit-rezonans tomografiya (MRI) kabi tasvir olish texnologiyalaridan foydalanish mumkin.
- 5. Ma'lumotlar bazalari:** Qattiq jismlar va ularning xususiyatlari haqida ma'lumotlar bazalarini (masalan, Materials Project) o'rganish orqali kerakli ma'lumotlarni topish va tahlil qilish osonlashadi.
- 6. Virtual reallik (VR) va kengaytirilgan reallik (AR):** Qattiq jismlar tuzilishini ko'rish va tahlil qilishda VR va AR texnologiyalaridan foydalanish, talabalarga interaktiv tajriba orqali o'rganishga yordam beradi. Ushbu vositalar yordamida qattiq jismlar tuzilishini chuqur o'rganish mumkin, bu esa ilmiy tadqiqotlar va sanoat amaliyotlarida muhim ahamiyatga ega.

Axborot Texnologiyalari

Axborot texnologiyalari (inglizcha: Information Technology(IT)) — bu kompyuter tizimlari, dasturiy ta'minot, dasturlash tillari, ma'lumotlar, ma'lumotlarni qayta ishlash va saqlashni o'z ichiga olgan tegishli sohalar to'plami. Axborot texnologiyalari (AT) axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT)ning bir qismini tashkil qiladi. AT tizimi — odatda, axborot tizimi, aloqa tizimi yoki aniqrog'i, kompyuter tizimi, jumladan, barcha apparat, dasturiy ta'minot va periferik jihozlar — cheklangan AT foydalanuvchilari guruhi va AT loyihasi tomonidan boshqariladigan tizim va odatda AT tizimini ishga tushirish va joriy etishni nazarda tutadi. Garchi odamlar eng qadimgi yozuv tizimlari yaratilganidan beri ma'lumotlarni saqlash, olish, manipulyatsiya qilish va muloqot qilish bilan shug'ullangan bo'lsalar-da, zamonaviy ma'noda axborot texnologiyasi atamasi birinchi marta 1958-yilda Garvard Business Review jurnalida chop etilgan maqolada paydo bo'lgan; mualliflar Garold J. Leavitt va Tomas L. Uisler "yangi texnologiyaning hali bitta aniq nomi yo'q. Biz uni axborot texnologiyalari (AT) deb ataymiz", deb sharhladilar. Ularning ta'rifi uchta toifadan iborat: ishlov berish texnikasi, qaror qabul qilishda statistik va matematik usullarni qo'llash va kompyuter dasturlari orqali yuqori darajadagi fikrlashni simulyatsiya qilish.

Qattiq jism holatlari

Qattiq jism – moddaning shakli turg'un agregat holati. Bu holatda modda atomlarining issiqlik harakati ularning muvozanat vaziyatlari atrofida kichik tebranishlaridan iborat bo'ladi. Kristall va amorf qattiq jismlar mavjud. Kristallarda atomlarning muvozanat vaziyatlari fazoda davriy joylashadi. Amorf jismlarda atomlar tartibsiz joylashgan nuqtalar atrofida tebranadi. Qattiq jismning turg'un (eng kichik ichki energiyali) holati kristall holatdir. Termodinamik nuqtai

nazardan amorf jism metaturg'un holatda bo'ladi va vaqt o'tishi bilan kristallanishi kerak. Tabiatdagi barcha moddalar (suyuq geliydan tashqari) atmosfera bosimida va $T > 0$ K trada qotadi. Qattiq jism xossalari uning atommolekulyar tuzilishini va zarralari harakatini bilgan holda tushuntirish mumkin. Qattiq jismning makroskopik xususiyatlari haqidagi ma'lumotlarni to'plash va tartiblashtirish 17-asrdan boshlangan. Qattiq jismga mexanik kuch, yorug'lik, elektr va magnit maydon va hokazoning ta'sirini ifodalovchi bir qator empirik qonunlar ochildi.

Axborot Texnologilar atamasi

AT Atamasi odatda, kompyuterlar va kompyuter tarmoqlarining sinonimi sifatida ishlatiladi, lekin u televizor va telefon kabi boshqa axborot tarqatish texnologiyalarini ham qamrab oladi. Iqtisodiyot doirasidagi bir qancha mahsulot yoki xizmatlar axborot texnologiyalari, jumladan, kompyuter texnikasi, dasturiy ta'minot, elektronika, yarimo'tkazgichlar, internet, telekommunikatsiya uskunalar va elektron tijorat bilan bog'liq. Amaldagi saqlash va qayta ishlash texnologiyalariga asoslanib, AT rivojlanishining to'rtta fazasini ajratish mumkin: mexanikgacha (miloddan avvalgi 3000-yildan miloddan avvalgi 1450-yilgacha), mexanik (milodiy 1450-yildan milodiy 1840-yilgacha), elektromexanik (milodiy 1840-yildan milodiy 1940-yilgacha) va elektron (1940-yildan hozirgi kungacha). Axborot texnologiyalari, shuningdek, informatikaning bir tarmog'i bo'lib, uni protsedura, tuzilma va har xil turdagi ma'lumotlarni qayta ishlashni umumiy o'rganish sifatida aniqlash mumkin. Ushbu soha butun dunyo bo'ylab rivojlanishda davom etar ekan, uning umumiy ustuvorligi va ahamiyati ham oshib bordi, bu davrda biz K-12 ta'limida kompyuter fanlari bilan bog'liq kurslarni joriy qilishni boshlaymiz.

Qattiq jismdagi atomlar orasidagi ta'sir kuchlar

Qattiq jismdagi atomlar orasidagi ta'sir kuchlari turlituman bo'lishiga qaramay, elektrostatik tortishish va itarishish ularning manbai bo'lib xizmat qiladi. Atom va molekulalardan turg'un qattiq jismning hosil bo'lishi tortishish kuchlari $\sim 10^8$ sm masofalarda itarishish kuchlari bilan muvozanatlashishini ko'rsatadi. Ba'zi hollarda atomlarni qattiq sharchalar deb qarash va ularni atom radiuslari bilan ifodalash mumkin.

Qattiq jismlarda bosim

Barcha qattiq jism yetarlicha yuqori trada eriydi yoki bug'lanadi. Bundan faqat qattiq geliy mustasno: u (bosim ostida) temperatura pasayganda eriydi. Erish jarayonida jismga berilgan issiqlik atomlararo bog'lanishlarni uzishga sarflanadi. Turli tabiatli Qj.ning erish tralari Teturlicha (mas, mol. vodorodniki – $259,1^\circ$, volframniki $3410 \pm 20^\circ$, grafitniki 4000° dan yuqori). Qattiq jismning mexanik xususiyatlari u tuzilgan zarralar orasidagi bog'lanish kuchlari bilan aniqdanadi. Bu kuchlarning turlituman bo'lishi mexanik xususiyatlarning ham turlicha bo'lishiga olib keladi: ba'zi bir qattiq jism plastik, boshqalari mo'rt. Odatda, metallar dielektriklarga nisbatan plastikroq bo'ladi. temperatura qo'tarilishi bilan odatda plastiklik ortadi. Uncha katta bo'lmagan kuchlanishlarda barcha qattiq jismda elastik deformatsiya kuzatiladi. Kristallarning mustahkamligi atomlar orasidagi bog'lanish kuchlariga muvofiq kelmaydi.

1922-yilda A. F. Ioffe real kristallarning mustahkamligi pastligini ularning sirtidagi makroskopik defektlarning ta'siri deb tushuntirdi (Ioffe effekti). 1933-yilda J. Teylor, E. Orovan (AQSH) va M. Polyani (Buyuk Britaniya) dislokatsiyashr tushunchasini ta'rifladi. Katta mexanik kuchlanishlar ostida kristall o'zini qanday tutishi dislokatsiya va kristall panjaraning boshqa chiziqli defektlari

bor yoʻqligiga bogʻliq. Qattiq jismning plastikligi koʻp hollarda dislokatsiyalarga, mexanik xususiyatlari unga nuqsonlarni kirituvchi yoki yoʻqotuvchi ishlov berishga bogʻliq boʻladi. 1926-yilda Ya. I. Frenkel real kristalda panjaraning nuqtaviy defektlari (vakansiyalar, tugunlararo atomlar) boʻlishiga eʼtiborni jalb etdi va ularning qattiq jismdagi diffuziya jarayonlaridagi rolini koʻrsatdi.

Qattiq jismdagi atomlar va ionlar

Qattiq jismdagi atomlar va ionlar harakatining tebranish xarakteriga ega boʻlishi erish temperaturasi T_3 gacha saqlanadi. Hatto $T=T_{\text{eda}}$ ham atomlarning tebranish amplitudasi atomlararo masofalardan ancha kichik boʻladi, erish esa $T>T_{\text{zaa}}$ suyuqlikning termodinamik potentsiali qattiq jism nikidan kichik boʻlishi tufaylidir.

Kristall panjara dinamikasining nazariyasi 20-asr boshida ishlab chiqildi. U kvant nazariyasini hisobga oladi. Kristall panjara atomlari tebranma harakatining kvantlanishi fonon tushunchasiga olib keldi (I.Ye. Tamm, 1929) va qattiq jism issiqlik xossalarini kvazizarralar – fononlar – gazi xossalari sifatida tavsiflash imkonini berdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Umumiy fizika kursi, elektr magnitizim.
2. T. T. Turgʻunov “Amaliy fizika. II tom.
3. “Umumiy fizika kursi II” .
4. “Amaliy fizika” maʼruzalar matni dots. D.T.Rasulov
5. Li, Shuguang, et al. "Heat and mass transfer characteristics of $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}$ and $(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Ag})/\text{H}_2\text{O}$ nanofluids adjacent to a solid sphere: A theoretical study." Numerical Heat Transfer, Part A: Applications (2024): 1-19.
6. Nafasova, Gulnoza, and B. S. Abdullayeva. "Development of logical competence of future physics teachers based on steam and smart educational technologies." Евразийский журнал академических исследований 3.1 Part 2 (2023): 138-140.
7. Nafasova, Gulnoza, and EZoza Pardaveva. "BOʻLAJAK FIZIKA OʻQITUVCHILARINING MANTIQUIY KOMPETENTLILIGINI RIVOJLANTIRISHDA SAMARALI FIZIKA OʻQITISH METODLARI." Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук 3.4 (2023): 50-53.
8. NAFASOVA, Gulnoza. "PRAKSEOLOGIK YONDOSHISH KONTEKSTINDA BO ‘LAJAK FIZIKA O ‘QITUVCHILARINING MANTIQUIY KOMPETENTLILIGI SHAKLLANISH TEXNOLOGIYALARI." News of UzMU journal 1.1.2 (2024): 163-166.
9. Baxtiyorovna, Gulnoza Nafasova. "BO ‘LAJAK FIZIKA O‘QITUVCHILARIDA MANTIQUIY KOMPETENTLILIGINI RIVOJLANTIRISHNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI." QO ‘QON UNIVERSITETI XABARNOMASI 5 (2022): 96-97.

10. Nafasova, Gulnoza, and B. Abdullayeva. "FORMING THE SCIENTIFIC AND LOGICAL OUTLOOK OF FUTURE PHYSICS TEACHERS." Farg'ona davlat universiteti 1 (2023): 147-147.

11. ГБ Нафасова - International Journal of Formal Education, 2024 РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ

12. ГБ Нафасова - ЛУЧШИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ И ..., 2023

13. Malov N. N., Osnovo' teorii kolebaniy, M., 1971; Detlaf A. A., Yavorskiy B. M., Kurs fiziki, M., 1989.