

**CURRENT TRENDS AND DEVELOPMENT FACTORS IN THE APPLICATION OF
DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION**

Kamalova Dilnavoz Ixtiyorovna

NDU “Fizika va astronomiya ” kafedrası professori

SHomurodova SHahzoda Akbar qizi

NDU “ Fizika va astronomiya ” yo’nalishi 2-bosqich talabasi

Annotatsiya : Statistik mexanika va termodinamika orasidagi bog'liqlik: Matnda statistik mexanikaning termodinamika bilan uzviy bog'liqligi, ya'ni tizimning makroskopik xususiyatlarini (masalan, energiya, bosim, harorat) uning tarkibidagi zarrachalarning mikroskopik holatlari (koordinatalar va impuls) orqali tushuntirish asosiy g'oya ekanligi ta'kidlangan.

* Faza fazosi: Zarrachalar tizimining holatini ifodalash uchun faza fazosi tushunchasi kiritilgan. Bu fazoda har bir nuqta tizimning biror lahzadagi holatini (barcha zarrachalarning koordinatalari va impulslarini) ifodalaydi. Fazoviy fazodagi nuqtalarning zichligi tizimning ehtimoliy holatlarini tavsiflaydi.

Kalit so'zlar: Statistik mexanika , Termodinamika , Mikroskopik holatlar , Faza fazosi , Entropiya , Kvant statistikasi , Ehtimollik , Muvozanat , Zarrachalar taqsimoti , Energiyaning saqlanish qonuni.

Abstrakt: Connection between Statistical Mechanics and Thermodynamics: The text emphasizes the intrinsic link between statistical mechanics and thermodynamics, highlighting the core idea of explaining macroscopic properties of a system (e.g., energy, pressure, temperature) through the microscopic states of its constituent particles (coordinates and momentum).

* Phase Space: The concept of phase space is introduced to describe the state of a particle system. In this space, each point represents a snapshot of the system's state at a

given moment (coordinates and momenta of all particles). The density of points in phase space describes the probable states of the system.

Keywords: Statistical mechanics, Thermodynamics, Microscopic states, Macroscopic states, Phase space, Ensembles, Entropy, Quantum statistics, Probability, Equilibrium, Particle distribution, Energy conservation law.

1 . Sistemaning mikro- va makro holatlarini, ularning ehtimolliklarini va statistik o'lchamlarini qanday aniqlash mumkin - bu masalalar statistik termodinamikaning eng fundamental va keyin, bu bilan birga, juda ko'p qilinadigan masalalardir. Biz bu yerda bu masalalarni batamom bayon qilish imkoniga ega emasmiz, chunki buning uchun mexanika, analitik mexanika, elektrodinamika va kvant mexanikasidan chuqur bilimlar bo'lishi kerak. Bunday bilimlar zarur bo'lgan masalalar va isbotlarni keltirilgan holda hozircha faqat nazariy tomonini ko'raylik.

Dastlab qattik issiqlik o'tkazmaydigan berk idishda joylashtirilgan N ta aynan bir xil molekulalardan iborat sistemani ko'raylik: Sistema tashqi doimiy potensial kuch maydonida turgan bo'lishi mumkin. Uning to'la energiyasi o'zgarmaydi. Molekulalar orasida o'zaro ta'sir bo'lishi kerak. Bu o'zaro ta'sir kuchsiz ta'sir deb faraz qilamiz. Bu degan so'z, o'zaro ta'sir energiya hisobga olinmaslik darajada kichik va buning uchun har bir molekulaning energiyasi emas,

alohida har bir molekulaning energiyasiga ta'sir qilishni shu maslahatga hisoblanmadi. Bunday o'zaro ta'sir, chunki faqat bu tufayli sistema muayyan statistik taqsimotga topishi mumkin.

2. Bu masalalar dastlabki molekulyar klassik mexanika qonuniga bo'ysunuvchi moddiy nuqtalar deb olib klassik yondashamiz. Sistemaning dinamik holati har bir molekulaning x , y , z koordinatalari va ularga tegishli P_x , P_y , P_z impulslerini berish bilan aniqlanadi. Terminologiyani soddalashtirish uchun olti o'lchovli fazaviy fazoni kiritamiz, bu fazoning har bir nuqtasi oltita: x , y , z , P_x , P_y , P_z koordinatalar bilan xarakterlanadi. Bu fazoni molekulaning fazaviy fazosi deb, koordinatalarini esa faza nuqtalari deb ataladi. Shunday qilib, alohida molekulaning oniy holati uning faza nuqtasining faza fazosidagi vaziyati bilan, barcha N molekularning dinamik holati esa - bu molekulyar fazaviy nuqtalarning xuddi shu faza fazosidagi vaziyatlari bilan aniqlanadi. Faqat hajm yacheykalari o'rniga fazaviy yacheykalari, ya'ni faza fazosidagi yacheykalari qarashga to'g'ri keladi. Biroq, fazaviy yacheykalarining olti o'lchovli hajmlarini, shuningdek

fazaviy ko'rsatkichining umuman chekli sohalarni qanday aniqlash kerakligini tushuntirish zarur. Buning uchun, avvalo, fazaviy yacheyka faza fazosidagidagi cheksiz kichik olti o'lchovli to'g'ri burchakli parallelepiped bo'lgan holni ko'ramiz. Koordinatalari cheksiz kichik $(x, x + dx)$, ..., $(p_z, p_z + dp_z)$ integrallarga ichida yotgan fazaviy nuqtalar to'plami ana shunday parallelepiped buladi. Bunay elementlar olti o'lchovli parallelepipedning fazaviy hajmi deb $dx dy \dots dp_z$ ko'paytmaga aytiladi. Fazaviy fazoning qandaydir bir sohasini to'ldirib turgan barcha elementlar parallelepipedlar hajmlarining yig'indisini olib, bu sohaning fazaviy hajmini olamiz. Endi molekulaning butun fazaviy fazosining bunday fazaviy hajmi yetarlicha kichik sohalarga bo'lamiz. Ana shu sohalar fazaviy yacheykalar deb ataladi. Molekularning fazaviy fazadagi fazaviy yacheykalarining soni cheksiz katta, ya'ni P_x , P_y , P_z , lar ∞ dan $+\infty$ gacha barcha qiymatlarni qabul qilishi mumkin. Fazaviy yacheykalarni 1, 2, 3, ... lar bilan nomerlaymiz. Molekulaning y i- yacheykada bulgandagi energiya bilan belgilaymiz. Aniq bo'lishi uchun nomerlashni ε energiyaning ortishi yo'nalishida qo'yishni shartlashamiz, ya'ni $\varepsilon_1 \leq \varepsilon_2 \leq \varepsilon_3$ Statistikada maqsadlari uchun molekula molekula holatini to'liq dinamik tasvirlashdan ko'ra, yacheyka uncha to'la bo'lmagan va qo'polrok tasvirlashga o'tish kerak. Agar biror molekulaning fazaviy yacheykasi bo'lsa, bu molekulaning holati to'liq tasviflangani deb hisoblab mumkin.

3. Molekula holatini bunday tasniflashning printsiplial kamchiligi shundan iboratki, bunda fazaviy yacheykalarining hajmlari qayd qilinmagan. Bunday noaniqlik izchil klassik nazariya tomonidan bartaraf qilinmaydi, chunki klassik nazariya holati faqat uzluksiz o'zgaradi deb hisoblaydi. Fazaviy yacheykalarni, ular qanchalik kichik bo'lmasin, cheksiz kichik bo'laklarga bo'lishi mumkin, lekin shunga qaramay, har bir bunday qismda fazaviy nuqtalarning cheksiz va uzluksiz to'plami joylashadi. Biroq zarra xolatini uning koordinatalari va impulsleri orqali berish yo'li bilan tasviflash usulining printsiplial qo'llanish chegaralari bor, bu yerda Geizenberg noaniqliklari munosabati bilan belgilanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- 1 Г. М. Финхтенгольц . “Differensial va integral hisob kursidan”
 - 2 М. Born.
 - 3 Фихтенгольц, Г. М. (Fichtenholz, G. M.)
 - 4 Курс дифференциального и интегрального исчисления. (Differensial va integral hisob kursi). (Ikkinchi tom). Москва: Наука, 1969.
- Борн, М. (Born, M.) “Problems of Atomic Dynamics”. Cambridge: MIT Press, 1926.