

**TERMODINAMIKA VA STATISTIK FIZIKA FANI ASOSLARI.
FAN BILAN BOG'LIQ BO'LGAN MUAMMOLARGA QARSHI
YECHIMLAR**

Tadjiaglayeva Saida Gulyamovna

(TIDU akademik litseyi fizika fani bosh o'qituvchisi)

Sultonbekov Kamoldin Shodilbek o'g'li

(TDTU "Hayot faoliyati xavsizligi" kafedrasida talabasi)

ANNOTATSIYA: *Termodinamika va statistik fizika moddaning fizik xossalari o'rganishda muhim ahamiyat kasb etib, materiyaning issiqlik harakat formasini o'rganadi. Ularning asosiy mazmuni issiqlik muvozanat holatda bo'lgan ko'p sondagi zarralardan tashkil topgan makroskopik sistemada issiqlik harakat qonuniyatlari va unda o'tayotgan jarayonlarni, eng avvalo termodinamik metod, so'ng esa statistik metod yordamida o'rganishdan iborat.*

Kalit so'zlar: *termodinamika, statistika, materiya, modda, qonuniyat, klassik va kvant fizikasi, makroskopik Sistema, jarayon, ish.*

Termodinamika fenomenologik xarakteriga ko'ra, issiqlik muvozanatda bo'lgan sistemada o'tadigan jarayonlarni o'rganishda oshkora ravishda biror fizik tasavvur yoki modeldan foydalanmaydi. Masalan, moddaning atom yoki molekullardan tashkil topganligini nazarga olmasdan energiya, entropiya, erkin energiya kabi abstrakt kattaliklar orasidagi bog'lanishlarni aniqlaydi va fundamental qonuniyatlarni kashf qilishga olib keladi. Termodinamika fizik hodisalarni o'rganishda fenomenologik yondashish qanchalik muhim ekanligini namoyish qiladi. Ammo issiqlik harakat qonunlarini o'rganishda qanchalar muhim natijalarga kelsada, uning xususiyatlarini chuqur o'rganishni chegaralaydi va tekshiriladigan fizik hodisalarning ichki tabiatini ochishga imkon bermaydi.

Statistik fizika kvant mexanika bilan bir qatorda zamonaviy fizikaning asosini tashkil qiladi va mikroskopik nazariyaga tayangan holda fizik hodisalarni

har tomonlama o'rganadi. Statistika fizika katta sondagi zarralardan (molekulalar, atomlar, protonlar, elektronlar, fotonlar, neytronlar va boshqa zarralardan) tashkil topgan makroskopik sistemalarning xususiyatlarini, unda o'tayotgan jarayonlarni, qonuniyatlarni mikroskopik nuqtayi nazaridan o'rganuvchi va tekshiruvchi bo'limi hisoblanadi.

Moddalarning tuzilish modellariga bog'liq holda statistik fizika - klassik va kvant statistikaga bo'linadi. Agar makroskopik sistemani tashkil qilgan atom va molekulalar klassik mexanika qonuniyatlari bo'yicha harakatlanadi deb hisoblasak, bir qator hodisalar to'la holda tavsiflanadi. Bu holda moddaning klassik modeli tanlanadi. Ana shu model asosida tuzilgan Statistika fizika qisqacha klassik statistika yoki statistik mexanika deb yuritiladi.

Agar makroskopik sistemani tashkil etgan zarralar kvant mexanika qonuniyatlariga bo'ysunsa, u holda moddaning kvant modeli tanlanadi va shu model asosida tuzilgan statistik fizika kvant statistik fizika deb yuritiladi. Bundan tashqari, statistik fizika, mos ravishda, muvozanatli jarayonlar va nomuvozanatli jarayonlar nazariyasiga bo'linadi. Birinchi holda nazariya vaqtga bog'liq bo'lmagan ehtimollik va o'rtacha qiymat bilan ish ko'rsa, ikkinchi holda esa vaqtga bog'liq bo'lgan ehtimollik va o'rtacha qiymat bilan ish ko'radi. Shunday qilib, statistik fizikada to'rtta nazariy bo'lim mavjud.

Statistik fizika metodi fizikaning barcha sohalarida qo'llaniladi: gazlar fizikasida, suyuqlik va qattiq jismlar, atom yadrosiga, kosmik fazolarda yorug'likning tarqalishida, yulduzlar nazariyasida va hokazo.

Statistik fizika atom, molekula, ion kabi juda ko'p zarralardan tashkil topgan sistema - makroskopik sistemalarning xossalarini, ularda kechadigan jarayonlarni va qonuniyatlarni o'rganadi. Bunday sistemalarning xossalari kam zarrali sistemalar xossalaridan tubdan farq qiladi. Makroskopik sistemaning zarralari klassik yoki kvant fizika qonunlariga bo'ysunishiga qarab klassik va kvant statistik fizika bo'linadi. Bu holatdan qat'iy nazar makroskopik sistemalarda statistik qonuniyatlarni o'rganish bo'ladi.

Mikroskopik fizika nuqtayi nazaridan makroskopik sistemani tashkil qilgan

hamma zarralarning o'rnini va harakat qonuniyatlari ma'lum bo'lsa, uning holati aniqlangan deyiladi. Boshlang'ich vaqtda ayrim zarralarning o'rnini va ularning harakati qonuniyatlarini bilgan holda, klassik mexanika yoki kvant mexanika qonunlari bo'yicha ularni keyingi ixtiyoriy vaqt momentidagi holatini aniqlash mumkin. Shunday qilib, berilgan vaqtda makroskopik sistema holatini aniqlab qolmasdan, balki vaqt davomida bu holatning o'zgarishini ham kuzatish mumkin. Ammo sistema mikroholatining vaqt bo'yicha o'zgarishi, zarralarning ko'pligi va ularning doimiy harakati tufayli, g'oyat murakkab va chigal xarakterga ega bo'ladi.

Makroskopik sistemaning xossalarini klassik yoki kvant fizika qonunlari yordamida o'rganishga harakat qilish nimalarga olib kelishini ko'rib chiqaylik. Har bir zarra uni o'rab turgan zarralar hosil qilgan maydon va tashqi maydon ta'sirida harakat qiladi. Har ikkala tipdagi maydon ta'sirida harakat qilayotgan zarralar uchun harakat tenglamalarini yozish mumkin. Bunday tenglamalar soni sistemaning erkinlik darajasiga teng boiadi. Sistema ta'zarradan tashkil topgan bo'lsa, tenglamalar soni $3N$ ta boiadi. Bunday tenglamalarni yechish amalda bajarib bo'lmaydigan vazifadir. Bu masala amalga oshirilgan taqdirda ham barcha zarralar uchun boshlang'ich shartlarni yozib bo'lmaydi, demak, bu shartlarni qanoatlantiruvchi yechimni ham yozib bo'lmaydi. Shuning uchun uning dinamik harakatlarini amalda tadqiq qilish mumkin emas.

Xulosa.

Juda ko'p zarralardan tashkil topgan sistemaning xossalarini klassik yoki kvant mexanika tenglamalari orqali o'rganib bo'lmaydi. Demak, makroskopik sistema holatini aniqlash uchun yangi tipdagi qonuniyat - statistik qonuniyatni yaratish masalasiga olib keladi. Bu masala ehtimollik nazariyasi bilan uzviy bog'langandir. Shunday qilib, statistik fizikaning asosiy vazifasi ehtimollik nazariyasiga asoslanib, taqsimot funksiyalarini topish, makroskopik sistemaning fundamental qonuniyatlarini kashf etish, tushuntirish, sistema holatini xarakterlovchi termodinamik kattaliklarni va ular orasidagi asosiy munosabatlarni topishdan iboratdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. A. Abdumalikov, R. Mamatqulov “Termodinamika va statistika elementlari”/
2. Левин В Т. Курс теоретической физики. Том I. - М., Наука, 1969.
3. Левин В.Г., Вдовин Ю.А., Мямлип В А . Курс теоретической физики. Том II. - М., Наука, 1971.
4. Ландау Л.Д., Лифшиу Е.М. Статистическая физика. Учеб. пособие. - М., Наука, 1976.
5. Базаров И.П. Термодинамика. - М., Высш. школа, 1991.
6. Румер Ю.Б., Рывкин М.С. Термодинамика, статическая физика и кинетика. Учеб. пособие. - М., Наука, 1976.
7. Boydedayev A. Nomuvozanatli statistik fizika asoslari. O'quv qo'llanma. - T., O'
8. Boydadayev A. Klassik statistik fizika. O'quv qo'llanma. - T., O'zbekiston, 2003.
9. Терлецкий Я.П. Статистическая физика. - М., Высш. школа, 1973.
10. Кубо Р. Термодинамика. - М., Mir, 1970.
11. Исихара А. Статистическая физика. - М., Mir, 1973.
12. Китпмпель Ч. Статистическая термодинамика. - М., Наука, 1977.
13. Корнелл Э.А., Виман К.Э. Бозе-Эйштеновская конденсация в разреженном газе. Первые 70 лет и несколько последних экспериментов. (Нобелевские лекции по физике - 2001), УФН, 173, № 12, 1320 (2003).
14. Кеттерле В. Когда атомы ведут себя как волны. Бозе-эйштеновская конденсация и атомный лазер (Нобелевские лекции по физике - 2001), УФН, 173, № 12, 1340 (2003).