

32- Mavzu: Kvant fizikasining paydo bo'lishi.

Reja:

1. Maksvell nazariyasi.

2. Kvant fizikasi.

3. M.Plank g'oyasi.

Kvant fizikasining paydo bo'lishiga sabab, XX asr boshida fizikada katta krizislar – muammolar paydo bo'ldi. Mavjud klassik nazariyalar, shu jumladan Maksvell nazariyasi ham bu ilmiy fizik muammolarni hal qila olmadi.

Ulardan biri – bu issiqlik nurlanishidir. Issiqlikdan nurlanayotgan jism o'zining issiqligini atrofdagi jismlar va muhitga berib, termodinamik muvozanatga, ya'ni temperaturalarining tenglashishiga olib kelishi kerak edi. Bu termodinamikaning asosiy tamoyilidir. Lekin, nurlanayotgan jism, masalan, Quyosh temperaturasi 6000 K bo'lsa, bunday hodisa ro'y bermaydi. Shuningdek, nurlanayotgan energiya barcha to'lqin uzunliklarda har xil bo'lib, aniq temperaturaga bog'liq bo'lmagan taqsimot qonuniga bo'ysunadi. Bu degan so'z har bir to'lqin uzunligiga to'g'ri kelgan nurlanish energiyasining ulushi har xil ekan. Bu bog'lanishda maksimal nurlanish energiyasining maksimumi temperaturaga bog'liq bo'lib, Vin siljish qonuni bo'yicha o'zgaradi: $\lambda_m T = b$. (6–1) Bu yerda: λ_m T temperaturadagi nurlanayotgan energiya maksimumiga to'g'ri keluvchi to'lqin uzunligi. b–Vin doimiysi bo'lib, $b = 2,898 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$ ga teng. Vin siljish qonuni jism nurlanishining maksimumiga to'g'ri keluvchi to'lqin uzunligi, λ_m absolut temperaturaga teskari proporsionaldir: $\lambda_m \propto 1/T$.

Masalan, Quyoshning maksimal nurlanish energiyasi ($\lambda = 470 \text{ nm}$) yashil nurlarga to'g'ri keladi. Bu esa Vin qonuniga asosan $T = 6300 \text{ K}$ larga to'g'ri keladi. Bu nurlanish energiyasining taqsimotini Reley-Jins klassik statistik mexanika qonuniga asosan, termodinamikaning molekularlarning energiyasini erkinlik darajasi bo'yicha tekis taqsimot qonuniga binoan bu taqsimotni ishlab chiqdi. U faqat uzun to'lqinlardagina mavjud taqsimotni tushuntirib berdi, qisqa to'lqinlar uchun tajriba natijalariga va amaliyotga zid keldi.

XX asr boshiga kelib paydo bo'lgan krizisli ilmiy muammolardan biri gazlarning hamda metall bug'larining nurlanish spektrlarining chiziqli bo'lishini tushuntirish kerak edi. Shuningdek, fotoeffekt hodisasining kashf qilinishi, yorug'likning bosimga ega bo'lishi hamda yorug'lik nurlarining elektronlarda sochilishi kabilarni klassik fizika, shu jumladan Maksvellning elektromagnit nazariyasi tushuntirib bera olmadi.

Bu muammolarni hal qilishda nemis olimi M. Plank yangi – klassik fizikasiga zid g'oyani ilgari surdi. U qizdirilgan jismning nurlanishi va yutishi uzluksiz ro'y bermasdan, balki alohida porsiya-porsiyalarda (kvantlarda) ro'y beradi deb faraz qildi. Kvant – bu jismning yutish yoki nurlanish energiyasining minimal qismidir. Plank nazariyasiga ko'ra, kvant energiyasi yorug'lik chastotasiga to'g'ri proporsional: $E = h\nu$, (6–2) bu yerda: h – Plank doimiysi bo'lib, $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ga teng. Plank jismning nurlanishi va yorug'likni yutishi uzlukli bo'ladi deb, nurlanish energiyasini to'lqin uzunligi bo'yicha taqsimot qonunini yaratdi va yuqoridagi muammolarni tushuntirib berdi.

Shuningdek, nurlanuvchi jismlarning mavjud bo'lish shart-sharoiti (Quyosh misolida) hamda termodinamik muvozanat ro'y berishi shart emasligini tushuntirib berdi.

Mavzu yuzasidan savolar:

1. Zamonaviy fizika nuqtayi nazaridan yorug'lik nima?
2. Yorug'likning korpuskulyar xossasini tavsiflaydigan omillar qanday?
3. M.Plank gipotezasining mohiyati nimadan iborat?
4. Plank doimiysining ma'nosi nima?