

### **30- Mavzu: Maxsus nisbiylik nazariyasining asoslari .**

#### **Reja:**

#### **1. Nisbiylik nazariyasi.**

#### **2. Eynshteyn nazariyasi.**

#### **3. Tezliklarni qo‘shishning relyativistik qonuni.**

Maxsus nisbiylik nazariyasi 1905-yilda A. Eynshteyn tomonidan yaratilgan bo‘lib, u fazo va vaqt to‘g‘risidagi eski klassik tasavvurlar o‘rniga kelgan yangi ta’limotdir.

Ma’lumki, mexanika – Nyuton mexanikasi bo‘lib, jismlarning harakati kichik tezliklarda, ya’ni Maksvell nazariyasiga asosan elektromagnit to‘lqinlarning tarqalish tezligi barcha inersial sanoq sistemalarida bir xil bo‘lib, u yorug‘likning vakuumdagi tezligiga teng.

Yorug‘likning tezligi esa, sanoq sistemalari yoki sanoq jism (yorug‘likni qaytaruvchi ko‘zgular) harakat tezliklariga bog‘liq emasligi A. Maykelson va E. Morli tomonidan ham tajribada isbotlandi. Bundan kelib chiqadiki, elektromagnit to‘lqinlar (xususiyl holda yorug‘lik) ning tarqalish tezligi Galiley almashtirishlariga nisbatan invariant bo‘ladi. Agar elektromagnit to‘lqin yuqorida zikr etilgan K' sanoq sistemasida  $c$  tezlik bilan tarqalayotgan bo‘lsa, uning K sanoq sistemasidagi tezligi  $v+c$  bo‘lishi kerak, lekin  $c$  emas!

Bunday qarama-qarshilikka A.Eynshteyn barham berdi. U fazo va vaqt to‘g‘risidagi klassik tasavvurdan voz kechdi. Norelativistik (klassik) fizikada absolut deb hisoblangan fizik kattaliklarni, shu jumladan vaqtni relativistik (inglizcha relativity – nisbiylik) fizikada nisbiy kattaliklar deb qabul qildi va o‘zining nisbiylik nazariyasini taklif qildi. Nisbiylik nazariyasi yorug‘lik tezligidan kichik, ammo unga yaqin bo‘lgan tezlik bilan harakatlanayotgan jismlarning harakat qonunlarini o‘z ichiga oluvchi mexanika qonunlarining majmuasidan iborat bo‘lib, “relyativistik mexanika” deb ataldi.

Eynshteynning maxsus nisbiylik nazariyasi asosini ikkita postulat – nisbiylik tamoyili va yorug‘lik tezligining doimiylik tamoyili tashkil etadi:

**1. Yorug‘lik tezligining doimiylik tamoyili: yorug‘likning vakuumdagi tezligi barcha inersial sanoq sistemalarida bir xil va doimiy bo‘lib, manbalarning hamda qayd qiluvchi asboblarning harakatiga bog‘liq emas.**

**2. Eynshteynning nisbiylik tamoyili: barcha fizik qonunlar va jarayonlar barcha inersial sistemalarda bir xilda sodir bo‘ladi. Demak, barcha fizika qonunlari hamma inersial sanoq sistemalarda bir xil shaklga (ko‘rinishga) ega.**

Eynshteyn postulatlari va u asosida o‘tkazilgan matematik tahlillar Galiley almashtirishlarining relyativistik hollar uchun to‘g‘ri kelmasligini ko‘rsatdi. Bu holda Lorens almashtirishlari o‘rinli ekan. Bu almashtirishlar yorug‘lik tezligiga yaqin bo‘lgan bir inersial sanoq sistemasidan ikkinchi sanoq sistemasiga o‘tgandagi barcha relyativistik effektlarni tushuntirib beradi.

**Tezliklarni qo‘shishning relyativistik qonuni.** Lorens almashtirishlaridan fazo va vaqt xususiyatlariga oid qator muhim natijalar va xulosalar kelib chiqadi. Ulardan birinchisi vaqtning relyativistik sekinlashish effektidir.

Faraz qilaylik,  $K'$  sistema  $X'$  nuqtasida  $\tau_0 = t_2 - t_1$  vaqt oralig'ida davriy jarayon ro'y bersin. Bu yerda:  $t_2$  va  $t_1$  lar  $K'$  sanoq sistemasidagi soatning ko'rsatishlari. Bu jarayonni  $K$  sanoq sistemasida ro'y berish davri  $\tau = t_2 - t_1$  ga teng bo'ladi.

Demak,  $\tau > \tau_0$ , ya'ni qo'zg'almas sanoq sistemasiga nisbatan harakatlanayotgan sistemada vaqtning o'tishi sekinlashadi. Xuddi shu tamoyilga asosan uzunlikning relyativistik kamayishini isbot qilish mumkin.  $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$  ga teng bo'ladi.

Bunda:  $l_0$  va  $l$  – sterjenning qo'zg'almas va harakatlanayotgan sanoq sistemasidagi uzunliklari. Shunday qilib, kuzatuvchiga nisbatan harakatlanayotgan jismning chiziqli o'lchami qisqaradi. Bu relyativistik effekt Lorens uzunlik qisqarishi deb ataladi. Lorens almashtirishlaridan kelib chiqadigan muhim natijalardan biri tezliklarni qo'shishning relyativistik qonunidir. Faraz qilaylik,  $A$  jism qo'zg'aluvchan sanoq sistemasi  $K'$  da  $x'$  o'qi bo'ylab  $v_1$  tezlik bilan harakatlansin.  $K'$  sanoq sistemasi, o'z navbatida, qo'zg'almas sanoq sistemasiga nisbatan  $v$  tezlik bilan harakatlansin. Harakat davomida  $x$  va  $x'$  o'qlari mos tushsin,  $y$  va  $y'$ ,  $z$  va  $z'$  o'qlari o'zaro parallel vaziyatda bo'lsin (5.2-rasm). Jismning  $K'$  sanoq sistemasiga nisbatan tezligi  $v_1$  va  $K$  sanoq sistemasiga nisbatan tezligi  $v_2$  bo'lsa, u holda tezliklarni qo'shishning relyativistik qonuni quyidagi ko'rinishda yoziladi.

#### **Nazorat savollar:**

1. Galiley almashtirishlarini tushuntiring.
2. Nisbiylik nazariyasi postulatlarini ta'riflang va ularning mohiyatini tushuntiring.
3. Uzunlik nisbiyligi va uning Lorens qisqarishini tushuntiring.
4. Vaqt intervalining nisbiyligi va vaqt relyativistik sekinlashishini tushuntiring.