УДК: 537: 537.2: 537.3

Торубаева У.С.

К.Тыныстанов ат. ЫМУ

САЛЫШТЫРМА ТЕОРИЯ - РЕАЛДЫК КӨЗ КАРАШТА

Салыштырмалуулуктун жалпы теориясы боюнча, качан материалдык тело жарыктын ылдамдыгына барабар болгон ылдамдыкка ээ болгондо, анын массасын жана көлөмүн аныктаган размерлери өздөштүрүлөт.

Ар кандай тело массаны түзүп, масса инерттүү жана гравитациялуу болуп бөлүнөт. «Масса» деген түшүнүктү И.Ньютон механикага киргизип, кыймыл санын аныктоого колдонгон

$$P=mv \qquad (1)$$

мында P – кыймыл саны, m – масса , v – ошол массанын ылдамдыгы.

Гравитациялык же инерттүү массага ээ болгон телого жарыктын ылдамдыгындай ылдамдыкты берүүгө мүмкүн эместиги аныкталды. Жарыктын ылдамдыгындай ылдамдыкка ээ болгон фотон гана. Ушул себептен салыштырма теориясын терең теориялык көз караштан реалдык чындыкка салыштырып кароо тууралуу суроо жана проблема туулат.

Салыштырмалуулуктун теориясы сунуштаган физикалык чоңдуктар: энергия, масса, убакыт жана узундукту аныктаган математикалык моделдерин классикалык физика сунуш кылган моделдер менен салыштырып карап көрөбүз.

Энергия. Классикалык механикада кинетикалык энергия аныкталат.

$$E_{кин} = mv^2/2 \qquad (2)$$

мында v - ылдамдык; m - телонун кыймыл абалындагы массасы.

Салыштырмалуулуктун теориясы сунуштаган энергиянын формуласы:

$$E = \frac{m_0 C^2}{\sqrt{1-v^2/C^2}} \qquad (3)$$

мында C-жарыктын ылдамдыгы; m-телонун тынч абалындагы массасы.

Эгерде (3) формуланы талдап карап көрсөк, энергиянын өскөндүгү байкалат. Энергиянын өскөндүгү» кайсыл физикалык закондун негизинде болду? Бул суроого салыштырмалуулуктун теориясы жооп берген эмес. Жөн гана «кургак» математикалык аныктама болуп калган: эгерде бөлчөктүн алымы турактуу болуп, бөлүмү кичирейсе, анда бөлчөктүн мааниси баштапкы абалына карата чоң мааниге ээ болот.

Масса. Массанын эки түрүн карап көрөбүз: гравитациялык масса; инерттүү масса.

Гравитациялык массаны бул гравитациялык талааны берүүчү булак катары кароого болот. Формуласы Ньютондун бүткүл дүйнөлүк тартылуу законун аныктаган формула менен аныкталат:

$$\overline{F} = G\frac{m_1 m_2}{r^2} \qquad (4)$$

мында $\overline{F}$ – m_1,m_2 массага ээ болгон эки телонун өз ара тартылуу күчү; G-гравитациялдык турактуу сан; m_1,m_2 - эки телонун тынч абалындагы массалары; r - эки телонун оордук борборлорунун ортосундагы аралык.

Тартылуу күчү гравитациялык талаанын негизинде жүрөт. Эгерде «талаа» болбогондо, тартылуу күчү пайда болмок эмес.

Инерттүү масса телонун кыймыл учурундагы массасы болуп эсептелет. Классикалык физикада Ньютондун экинчи закону менен аныкталат:

$$\overline{F} = m\overline{a} \qquad (5)$$

мында $\overline{F}$ – тело ылдамданууга ээ болгондо пайда болуучу күч;

m – инертүү масса; $\overline{a}$ – телонун ылдамдануусу. (5) формула боюнча илимий макала жарык көрдү [4]. Бул макалада F күчү «түртүлүү» күч экендиги аргументтүү эксперименттер аркылуу сунуш кылынган. (5) формуладан ылдамдануунун $\overline{a}$ ордуна

эркин түшүүнүн ылдамдануусун алсак, g – масса өткөөл учурда болот. Кыймыл кезде масса m инерттүү, ал эми таянычта масса m гравитациялык мааниге ээ болот да, салмак деп аталат.

$$P=mg \qquad (6)$$

Инерттүү масса менен гравитациялык масса бири-бирине пропорционалдуу. Бул фундаменталдык закон ченемдүүлүк экиваленттүүлүктүн принциби деп аталат. Эксперименталдык түрдө экиваленттүүлүктүн принциби өтө тактыкта 10^{-12} – чейин жүргүзүлгөн (1971).

Салыштырмалуулуктун теориясы боюнча масса аныкталат:

$$m=\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \qquad (7)$$

Мында m - кыймылда болгон телонун массасы,

m_0 - телонун тынч абалындагы массасы,

v - телонун ылдамдыгы,

c - жарыктын ылдамдыгы, турактуу сан. (7) формуладан ылдамдык көбөйгөн сайын телонун массасы өсөрүн көрүүгө болот.

Мында дагы ылдамдык жогорулоо менен массанын «өсүшүнө» физикалык закон менен түшүндүрмө берилген жок. Жөн гана «кургак» математика болуп калды [4]. Макаланын автору массанын өзгөрүшү боюнча эксперимент жүргүздү. Эксперимент төмөндөгүчө: 200г. болотту (формасы цилиндр түрүндө) кызыл түргө келгиче ысытылган. Ушул ысытылган түрүндө электрондук таразага тартканда салмагы 209 г. болуп чыккан. Эксперименте болот бир канча жолу ар кандай температурада ысытылып таразага тартылган. Салмактары муздак абалына караганда «оорураак» болуп чыккан. Бул экспериментти физиканын энергия менен массанын экиваленттүүлүк закону менен түшүндүрсө болот. Тыштагы энергия молекулалардын кыймыл аракетине таасир этип, ошол жерде сакталып калды? Болот муздаганда, кирген энергия кайрадан сыртка чыгып кетти. Ал эми (7) формулада масса эмне үчүн кыймылга келгенде «оорураак» болуп калды. Демек, эгер (7) интуитивдүү туура болсо, анда масса, ылдамдык жана гравитациялык талаанын энергиясынын ортолорундагы жаңы физикалык жаңылык алдыда күтүп жатат.

Убакыт. Классикалык физикада убакыт жөнүндө аныктама формула дагы жок. Убакытты жөн гана t деп белгилеп алып, механикада ылдамдык, ыламданууда «чоң», «кичине» деп аталып пайдаланылат. Салыштырмалуулуктун теориясында формула менен аныктайт:

$$t=t'\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \qquad (8)$$

мында t - телонун ылдамдык кезинде өткөн убакыт.

t' - телонун аралыкты басып өткөн убактысы.

Эгерде классикалык физикада убакыт жөнүндө түшүндүрмө берилбесе, (8) формулада ылдамдык өсүү менен t кичиреет. Бул кубулуштун физикалык, биологиялык түшүндүрмөсүн салыштырмалуулуктун теориясы түшүндүрүп бербейт. Дагы эле «кургак» математика – эгерде көбөйтүндүдө бир көбөйтүүчү кичирейсе, анда көбөйтүндү кичиреет. Убакыттын «кичирейишин» тирүү организмге кабыл алышты. «Ылдам картаю», «жашаруу» деген терминдерди кабыл алды. «Ылдам картаюуда» эгер адам ылдамдыксыз бир канча убакыт жашаса, анын организми бат картаят. Эгер ошол эле «бир канча убакыт» бою жүргөн адам ылдамдыкка туш келсе, ал адам баштапкы абалда «жаш» бойдон кала берет.

Узундук. Бул геометриялык чоңдук. Физикада телонун басып өткөн жолу, же багыттуу узундук катары (которулуш) карайт. Салыштырмалуулуктун теориясында формула менен белгиленет.

$$\mathrm{l} = l'\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \qquad (9)$$

мында l - кыймылдын багыты боюнча дал келген узундук,

l' - инерциалдуу эсептөө системасындагы узундук. (9) формуладан узундук ылдамдыкты алуу менен кыскарылышын түшүндүрөт. Себебин физикалык түшүндүрмө менен айтпайт. (8) формуладай эле математикалык «кургак» түшүндүрмө.

Жарыктын фундаменталдык табияты - электромагниттик толкун. Демек толкун болгондуктан, ал белгилүү чөйрөгө таянып таркалат. Ал чөйрөнү «эфир» деп аташкан. Салыштырмалуулуктун теориясы калыптана баштаган кезде физик - окумуштуулар бир жактуу жарыктын ылдамдыгын турактуу дешип, жаратылышта эфирдик шамал жаратылышта жок экенин, ошондой эле жаратылышта эфирдин өзүнүн болбостугун ураан катары алып чыгышты. Бул ураанды А.Эйнштейн бекем тутуп, салыштырмалуулуктун негизги фундаменталдык принцибин жаратты. Ошентип жаратылыштагы дайыма жылчыгы жок «эфирди» өлтүрүштү.

1909-жылы физик Пауль Эренфест ылдамдыкта болгон узундуктун кыскарышына шектенүүсүн айткан. Анын айтуусу боюнча, эгерде дисканы айлантсак, айлануу кыймылы көбөйгөн сайын дисканын размери кичиреет, айлануу кыймылы жарыктын ылдамдыгына жеткенде диск жок болуп кетиш керек эле. Бирок дисктин размери, тилекке каршы, өзгөрүүсүз калганын айткан. Ошентип, узундуктун кыймыл өзгөрө баштаганда кыскарышы чындыкка туура келбеген теориялык жыйынтык болуп калды.

1933-жылы Дейтон Миллер эксперимент жүргүзүп эфирдик шамалдын бар экендигин далилдеген. Чындыгында эле эфирдик шамал бар. Ааламда канча жылдыздар бар, алардын жарыгы дайыма күнү, түнү дебей бизге келип турат. Жылдыздардын жарыгы эфирдик шамал, бул болсо электромагниттик толкундун таралуу чөйрөсү.

Ошондой эле салыштырмалуулуктун теориясы боюнча дүйнөлүк чоң конференцияда Н.Бор менен А.Эйнштейн чоң талаш-тартышка барганы белгилүү. Ушундай эле көз караштагы советтик окумуштуу, академик А.Б.Мигдал да айткан.

Демек, өлүп калган «эфир» кайрадан «тириле» тургандыгы көрүнүп калды.

Жогоруда гравитация жана инерттүү массага ээ болгон телолорду жарыктын ылдамдыгына барабар болгон ылдамдыкка жеткирүү мүмкүн эместиги айтылган эле. Биз жер шарында жашап, физикалык закондор жер шарында өткөндүктөн (3), (7), (8), (9) формулаларындагы, жарыктын ылдамдыгынын ордуна жердин күндүн айланасындагы ылдамдыгын алууну сунуш кылабыз. Ал ылдамдыкты V деп белгилейбиз: V= 30000 м/с. Анда (3), (7), (8), (9) жаңы түргө келет:

Энергиянын формуласы:
$$E' = \frac{m_0 v_{ж}^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{v_{ж}^2}}} \qquad (10)$$

Массанын формуласы:
$$m' = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{v_{ж}^2}}} \qquad (11)$$

Убакыттын формуласы:
$$t'' = t'\sqrt{1-\frac{v^2}{v_{ж}^2}} \qquad (12)$$

Узундук формуласы:
$$l'' = l'\sqrt{1-\frac{v^2}{v_{ж}^2}} \qquad (13)$$

(10), (11), (12), (13) формулалары эмне түшүнүктү берет? Бул формулаларда телонун ылдамдыгы V, жердин күндүн айланасындагы ылдамдыгы $V_{ж}$ бири-бирине барабар болбойт. Ылдамдыктын эң жогорку мааниси үчүнчү космикалык ылдамдык: V=11000м/с.

Демек, $\sqrt{1-\frac{v^2}{v_{ж}^2}}$ чоң мааниси 0,93. Энергия, масса 1,07 эсеге өсөт. Ал эми убакыт жана узундук 0,93 эсеге кыскарат.

Масса катышкан чоңдуктар азыркы маалга чейин болжолдуу формулалар болуп эсептелет. Себеби массанын жаратылышы азыркы учурга чейин толук чечиле элек. Ошондой эле масса жөнүндө теория дагы жарала элек. Бул аныктама философиялык суроо. Ал суроо - «биз абсолюттук чоңдуктан дагы эле алыспыз, убакыт өткөн сайын жакындап отурабыз».

Адабияттар:

1. Тейлор Э.Ф., Уиллер Дж. А. Физика пространства-времени. -М., 1971.
2. Голяндин А. Прав ли Эйнштейн? //Знание-Сила. – М., 2002.
3. Паули В.Теория относительности. – М., 1971.
4. Урсеитов О.О. Феномене одного природного закона. (К горизонту обьединений теорий гравитационного и электромагнитного полей). //Наука и новые технологии. – Бишкек, 2001.