

FIZIKA VA ASTRONOMIYA FANLARI RIVOJLANISHI SHAYOTIDA ZAMONAVIY DAVRI TABIIY LOYIHANINI SHAKLLANISHI HAQIDA SAVOL

Jo`raqulov Sanjar Zafarjon o`g`li

Osiyo xalqaro universiteti

juraqulovsanjarzafarjonugli@oxu.uz

Anatatsiya:

Zamonaviy tabiat dizaynini shakllantirishni Kopernik bilan boshlash kerak. Chunki u ilgari surgan koinot loyihasi Aristotel va Ptolemey fikrlari asosidagi koinot loyihasining kamchiliklariga e'tiborni qaratadi va ularning dizaynlari natijasida inson, tabiat va koinot haqidagi o'rnatilgan qabullarning o'zgarishiga asosiy sababdir. , va yangi qabullarning shakllanishi. Shuning uchun u ilgari surgan yangi koinot loyihasini faqat Brahe, Galiley, Kepler va Nyuton asarlari bilan yakunlash mumkin edi. Ilmiy taraqqiyot va davr mentaliteti alohida ta'kidlanadi. Ushbu maqolaning maqsadi ushbu rivojlanishni aytib o'tilgan olimlarning yutuqlari nuqtai nazaridan tushuntirib, zamonaviy davrda hukmronlik qiladigan tabiat dizaynining aniq tasvirini yaratishdir. Ta'kidlash joizki, rasm butunlay fizika va astronomiyadagi o'zgarishlarni hisobga olgan holda yaratilgan.

Kalit so'zlar:- kopernik, brahe, kepler, galiley, nyuton

Kirish

Ma'lumki, olam va tabiat haqidagi birinchi jismoniy tushuntirish Aristotelga tegishli bo'lib, uning koinot haqidagi tushunchasi osmon haqida yangi ma'lumotlarni ilgari surmagan bo'lsa-da, Kopernik tomonidan ilgari surilgan geliotsentrik model tomonidan larzaga solingan. Bu zarba Uyg'onish davri ziyolilari tomonidan buyuk tafakkur inqilobi sifatida ko'rilgan va inqilob sifatida ta'riflangan. Aslida inqilobning mohiyati koinotning markazi Yer emas, Quyosh ekanligi haqidagi da'vodan iborat. Boshqa tomondan, geliotsentrik koinot modeli Kopernikdan oldin ham ko'rib chiqilgan. Shunisi e'tiborga loyiqki, bu g'oyalari Kopernik g'oyalari kabi ta'sir ko'rsatmagan. Buning sabablari ko'p bo'lsa-da, eng muhimi shundaki, u Uyg'onish davri yaratgan yangilikka nisbatan mo'tadilroq qarash muhitida ilgari surilgan.

Kopernik inqilobi tahlili

Koinotning yangi modelini taklif qilishga va kelajak avlodlar uchun uzoq muddatli munozaralarga sabab bo'ladigan fikrlash an'analariga asos solishga muvaffaq bo'lgan Kopernik butun G'arbiy o'rta asrlarda davom etgan ilm-fan samarasizligiga ham chek qo'ydi. Xo'sh, Kopernik aslida nima qildi? Buning uchun Kopernikning avvalgi koinot modeliga bergan baholarini tanqidiy o'rganish kifoya qiladi. Kopernik Geotsentrik Koinot Modeli farazlarini ko'rib chiqdi va ularning har birini osongina inkor etish mumkinligini ko'rdi. Shu sababli u o'zining dalillari va e'tirozlarini ishlab chiqdi va ularni "Osmon sferalarining tsiklik harakati" kitobida nashr etdi. Bu erda uning birinchi argumenti shundan iboratki, Ptolemey buni xuddi haqiqiy kabi qabul qilgan, bu yulduzlar va boshqa barcha samoviy jismlar har 24 soatda to'liq inqilob qiladi, degan taassurot qoldirdi, aslida esa bu Yerning o'z atrofida

aylanishi bilan bog'liq edi. o'qi. Kopernik o'zi tasavvur qilib bo'lmaydigan darajada katta deb ta'riflagan butun osmonning aylanishi haqidagi farazni Ptolemeyning xatosi deb atagan va bu boradagi farazlarni keltirib o'tgan: Osmonda kuzatilgan harakatlar yoki Yerning harakatsizligi va yulduzlarning harakatlanishi tufayli sodir bo'ladi. Yer harakatchan, yulduzlar esa harakatsiz, boshqacha qilib aytganda, sayyoralar harakatidir.

Oldinga va orqaga ketayotgandek ko'rinadigan harakatlar sayyoralar emas, Yer tomonidan sodir bo'ladi. Demak, osmondagi juda ko'p turdagi o'zgarishlarni tushuntirish uchun faqat Yerning harakati etarli. Uning so'zlariga ko'ra, Ptolemey ham buni sezgan, lekin u Yerning aylanishi natijasida yuzaga keladigan muammolarning kattaligidan qo'rqib, bunga e'tibor bermagan. Chunki ko'plab qo'rqinchli stsenariylar Yerning harakatlanishini qabul qilish asosida yozilgan. Ulardan biriga ko'ra, agar Yer aylansa, hayotni imkonsiz qiladigan ulkan shamollar paydo bo'ladi. Kopernik o'z kitobida Ptolemeyning bu boradagi fikrlarini quyidagicha baholaydi: Yer aylansa, jismlarni atrofga uloqtirish kerak edi, chunki bu harakat nihoyatda tez bo'lar edi. Bundan tashqari, tirik mavjudotlar va unga birlashtirilgan massalar uning ustida qolishi mumkin emas edi. Vertikal ravishda tushgan jismlar o'z vazniga ko'ra erga tushmaydi. Xuddi shunday, biz sharqqa qarab harakatlanayotganimizda doimo bulutlar va boshqa narsalarni havoda suzayotganini ko'rar edik.

Kopernikning fikriga ko'ra, bunday e'tiqodning sababi nima uchun bunday narsa mumkin emasligi haqida etarli ma'lumotga ega emasligidir. Uning so'zlariga ko'ra, ko'chada yursak ham kurtkamiz biz bilan birga harakat qilganidek, havo ham Yer bilan birga harakat qiladi. Boshqa tomondan, agar Yer aylanayotganda shunday katta xavf tug'ilsa, unda "Nega ulkan koinot aylanayotganda bunday xavf yo'q?" degan savolni berish yanada mazmunliroq. Tafakkur tarixiga inqilob sifatida kirgan bu savol-javob aynan nimani anglatishini aniqlash uchun biroz batafsilroq to'xtalib o'tish kerak bo'ladi.

Heliosentrik Koinot Modelini yana kun tartibiga olib kelgan Kopernikning bir necha asosiy kamchiliklari tufayli shu yo'lga borgan tushuniladi. Shulardan biri, samoviy jismlarning harakatlarini ko'rsatish uchun ishlab chiqilgan turli doira mexanizmlari tomonidan taqdim etilgan tushuntirishlarning etarli emasligi. Kopernik o'zining yuqorida tilga olingan kitobida bu masalani muhokama qilib, yulduzning markazga nisbatan o'z orbitasida har doim ham bir xil tezlikda aylanmasligi tushunilganida, aylana tizimining nomutanosibligini ko'rsatadigan ko'proq doiralar qo'shilganligini aytdi. va o'zining asosli taxminlarini ilgari surdi:

- Barcha samoviy sferalarning markazi bir xil emas.
- Yer koinotning markazi emas, balki Oy aylanasining markazidir.
- Barcha samoviy sferalar Quyosh atrofida aylanadi; Shuning uchun ham koinot markazi Quyoshga yaqin.
- Quyosh bilan Yer orasidagi masofaning qo'zg'almas yulduzlar sferasi balandligiga nisbati Yer radiusi bilan Quyoshgacha bo'lgan masofa o'rtasidagi nisbatga nisbatan shunchalik kichikki, Quyosh va Yer orasidagi masofa. qo'zg'almas yulduzlar sferasi balandligi bilan solishtirganda juda ahamiyatsiz bo'lib qolmoqda.
- Qo'zg'almas yulduzlar sferasidagi harakat tufayli paydo bo'lgan har qanday narsa u erda emas, balki Yerdan kelib chiqadi. Shuning uchun qo'zg'almas yulduzlar sferasi harakatsizdir.
- Quyoshdagi harakatlar natijasida paydo bo'lgan hamma narsa Quyosh tufayli emas, balki biz Quyosh atrofida aylanayotganimiz uchun sodir bo'ladi. Bu Yerning bir nechta harakati borligini anglatadi.
- Sayyoralarning oldinga va orqaga harakatlanishiga sayyoralar emas, yer sabab bo'ladi.

Bu taxminlarga asoslanib, ilk bor Yer va Quyoshning holatini hamda Yer va Quyoshda kuzatilgan harakatlarni tahlil qilgan Kopernik Yer harakatlanayotganligini aniqladi va oxir-oqibat Yer harakati

nima uchun sodir bo'ldi, degan savolga e'tiborini qaratdi. qo'rqib ketgan va buning sababi keraksiz o'rtnashib qolganligidir. "Og'ir jismlar sababsiz harakat qilmaydi" degan aqida borligini aniqladi va buni ma'nosiz deb topdi. Chunki, uning so'zlariga ko'ra, sayyoralarning yaqinlashayotgan yoki uzoqlashayotgandek ko'rinishi Yer ularning orbitalarining markazi emasligini yaqqol ko'rsatadi. Shuning uchun Yerning markazda harakatsiz ekanligi haqidagi da'vo dalillarga asoslangan ma'lumot emas, balki umumiy e'tiqoddur. Boshqa tomondan, yuqorida aytib o'tganimizdek, Yer harakatlanayotganda qiyinchiliklar ko'p bo'lsa, koinot harakat qilganda bundan ham kattaroq va bartaraf etib bo'lmaydigan qiyinchiliklar bo'lishi aniq. Shuning uchun koinotning harakatlanishi masalasi ham qayta ko'rib chiqilishi kerak; Boshqacha aytganda, bu ham dalilsiz da'vodir. Chunki, ta'kidlanganidek, buni himoya qiluvchilarning yagona asosi, ular og'irlikda shakllangan qabul qilishdan boshqa narsa emas. Kopernikning fikriga ko'ra, yana bir nomuvofiqlik shundaki, harakat haqida gapirganda, u Yerni harakatga majburlash haqidagi g'oyaga asoslanadi.

Tabiiy narsaning harakati tabiatga ko'ra, degan Kopernik haqli ravishda quyidagi fikrni aytadi. Ptolemey Yerning harakati haqida qayg'ursa-da, u osmon haqida qayg'urmaydi, uning fikricha, u tasavvur qilib bo'lmaydigan tezlikda harakat qiladi. Biroq, ulkan osmon harakatlanar ekan, uning hajmi kattalashib, oxir-oqibat cheksiz bo'lib qoladi. Cheksizdan oshib bo'lmaydi va hech qanday nisbatda harakatlana olmaydi, shuning uchun osmon majburiy ravishda statikdir. Chunki osmon harakatlanayotgan deb hisoblanganda kecha va kunduz, yulduzlarning chiqishi va botishi, sayyoralarning oldinga va orqaga harakatlanishi va hokazolar kuzatiladi. Yer harakat qilganda hamma narsa xuddi shunday bo'ladi. Bu xulosa bilan Kopernik endi Quyosh sayyoralarning markazida ekanligi haqida bahslasha boshlaydi.

Quyosh barcha sayyoralarning o'rtasida joylashgan. Nima uchun Yupiterning orbitalari Saturnnikidan kattaroq, Marsnikidan kichikroq, Venera va Merkuriynikidan kattaroq va Mars tungi osmonda bo'lganda, u Yupiter bilan bir xil bo'lib ko'rinadi? Chunki Yer harakatlanmoqda. Bu holatni quyidagicha tafsilotlash mumkin: Masalan, Marsda bir to'liq orbitani yakunlashda tartibsiz harakatlar kuzatilgan. Odatda g'arbdan sharqqa qarab harakatlansa-da, vaqti-vaqti bilan to'xtab, orqaga buriladi va yana oldinga siljiydi. Kopernik bu harakat Yerning harakati tufayli sodir bo'lishini ko'rsatdi. Aslini olganda, Yerning statik ekanligini tushunish Galileyning sa'y-harakatlari bilan abadiy yo'qoladi. Kopernik nazariyasining yana bir yutug'i shundaki, u Yerning kosmosda qo'llab-quvvatlanmasligi haqidagi da'voni himoyalangan qiladi. Shunday qilib, u asrlar davomida qabul qilingan va jismoniy va metafizik sabablar bilan belgilanadigan Yerning holatini o'zgartirdi. Kopernik sog'lom fikrga tayanish har doim ham yaxshi natija bermasligini va ba'zan mavhumlashtirish va ideallashtirish zarurligini ta'kidladi.

Mavjud fikrlash tizimini o'zgartirish uchun etarli shart-sharoitlarni ta'minlamasa ham, bu yaxshi boshlanish bo'ldi. Chunki Yerning o'z o'qi atrofida aylanishini asoslash osonroq edi. Haqiqiy muammo Yerning boshqa sayyoralalar bilan birga Quyosh atrofida qanday aylanishini va Yer bu harakatni bir yilda qanday yakunlashini tushuntirish edi. Ushbu va shunga o'xshash murakkabroq savollarga javoblar zamonaviy fizika va astronomiyaning asosiy fanlarini tashkil qiladi. Birinchi muhim tadqiqot qaysi model, Geotsentrik yoki Heliotsentrik koinotning haqiqiy tuzilishini ifodalashini aniqlash edi va Tycho Brahe bu vazifani zimmasiga oldi.

Tycho Brahe va gibril koinot modeli

Kopernikning geliotsentrik modeli yuqorida aytib o'tilganidek, ko'plab yangiliklarga eshikni ochgan bo'lsa-da, u Geotsentrik modeldan ilg'or emas edi. Avvalo, Yerning harakatlanishini tasdiqlash uchun yangi fizik ma'lumotlar kerak edi, ammo yangi fizika hali o'rnatilmagan edi. Shu sababli astronomlar Kopernik tizimini darhol qabul qilishmadi; Ammo ular ikkita tizimga duch kelishdi va ulardan birini tanlash kerak edi. Ulardan qaysi biri olam tuzilishini tushuntirganligini ham bilish kerak edi. Buning

yagona yo'li aniq kuzatuvlar qilish edi. Bu vazifa Tycho Brahega topshirildi. Bolaligida kuzatgan quyosh tutilishidan juda ta'sirlangan Brahe bu borada batafsil ma'lumot olish uchun izlanishga kirishdi va oxir-oqibat Ptolemeyning astronomiyaga oid asarlariga yetib keldi. Garchi u juda erta yoshda bo'lgan va zarur kuzatish vositalariga ega bo'lmasa ham, Brahe sayyoralarning harakatlarini va ularning osmondagi o'rnini hisoblab chiqishga harakat qildi va ikki yulduz orasidagi ko'rinadigan burchak masofasining darajasini aniqlay oldi. kompaslar yordami.

Keyingi yillarda Kopernik asarlarini o'rgangan Brageni Quyoshning koinotning markaziga qo'yganligi bezovtalanib, uni tanqid qildi. Uning fikricha, Kopernik tizimi fizika nuqtai nazaridan ham nuqsonli, ham Bibliyaga zid edi. Zamin markazda va harakatsiz bo'lishi kerak edi. Shuningdek, u Ptolemeyning tizimi etarli emasligini bilardi. Shuning uchun u ikkala tizimni o'z ichiga olgan yangi tizimni taklif qildi. Yer markazda, Oy, Quyosh va tashqi sayyoralalar Yer atrofida aylanadi. Merkuriy va Venera Quyosh atrofida aylanadi. Shu tariqa u ham Ptolemeyga, ham Kopernikga, ham Aristotelga sodiq qolishga umid qildi. Pontlik Herakleidesdan qarzga olgan bu tizim mashhur emas edi. Biroq, uning kuzatishlari bilan Aristotel fizikasi va kosmologiyasi katta zarbalarga uchradi. U 777 ta yulduzni juda aniq kuzatishga muvaffaq bo'ldi. Boshqa tomondan, 1572 yil Tychoining barcha umidlarini buzadigan voqealar sodir bo'lgan yil edi. Birinchi ajablanib, u osmonda yangi yorqin yulduzni ko'rganida bo'ldi. Bu kuzatish haqli ravishda uni sarosimaga soldi va chalkashlikni bartaraf etish uchun u dastlab yulduzning masofasini aniqlashga harakat qildi, lekin u Oyda ekanligini aniqlaganida hafsalasi pir bo'ldi. Chunki bu yorqin samoviy jismni Aristotel fizikasi tomonidan bashorat qilinishi mumkin emas edi, u Oydan yuqori koinotdagi yaratilish va parchalanishni o'z ichiga olmaydi. Koinotning bu qismi o'zi mukammal bo'lgan eferdan iborat edi. Biroq, Brahe tomonidan kuzatilgan yulduz yangi edi va Aristotelning yuqorida aytib o'tilgan qabuliga zid edi. Shu tariqa o'z qolgan Brahe oxir-oqibat o'zining De Nova Stella kitobida yulduz haqidagi kuzatuvlarini to'plash bilan kifoyalandi.

Brahe 1577 yilda kometani kuzatdi va bu yulduz Oy sferasidan juda uzoqda ekanligini hisoblab chiqqach, u kometa orbitasida g'alati bir narsa borligini payqadi. Ajablanarlisi shundaki, kometa ma'lum sayyora orbitalariga ko'ndalang harakatlanar edi, bu Aristotel fizikasiga zid edi, bu sayyoralalar kristall sferalarda joylashganligini bashorat qilgan. Kometa bu sharlarni sindirish orqali harakatlanar edi, lekin sayyoralarga hech narsa bo'lmadi. Bundan tashqari, bu yulduz joylashgan hudud Oy sferasidan juda uzoqda edi. Bu kuzatish Aristotelning kosmologiyasiga ham zid edi. Chunki Aristotelning fikricha, kometalar Oy shari ostida edi. Shunday qilib, Brahe o'z kuzatishlari bilan Aristotelning fizika va kosmologiyasini butunlay bekor qildi. Brahening yana bir jihati shundaki, u Keplerga aniq kuzatuv yozuvlarini bergan va shu tariqa orbitalarning ellips ekanligini aniqlashga imkon bergan.

Nyuton va zamonaviy tabiat dizayni

Kopernikdan boshlangan tabiat haqidagi yangi tushunchaga yakuniy shakl bergan Nyuton matematika imkoniyatlaridan to'laqonli foydalangan holda tortishish kuchini to'liq ifodalash imkonini beruvchi, fizikani to'liq nazariylashtirish imkonini beruvchi matematik hisoblash vositasi bo'lgan termoyadroviyni ishlab chiqdi. U Qirollik jamiyati direktori Guk bilan vaqti-vaqti bilan o'tkazgan ilmiy munozaralarida fan tarixida termoyadroviy taraqqiyotning ahamiyatini ko'rish mumkin. 1679 yilda Qirollik jamiyati direktori Guk, agar sayyora ta'sir qiluvchi kuch sayyoraning Quyoshdan uzoqligi kvadratiga teskari o'zgarsa, sayyoraning orbitasi qanday bo'ladi degan savolni qo'ydi, ammo hech kim javob bermadi. Unga savol berilganda, Nyuton termoyadroviy tufayli ellipsga javob bera oldi. Bu muhim bo'lsa-da, Nyutonning haqiqiy yutug'i shundaki, u o'zi ishlab chiqqan inersiya, tezlashtirilgan harakat va harakat-reaktsiya aksiomalari asosida fizikani aksiomatik qildi.

Nyutonni fizika va astronomiya sohasidagi taniqli mavqega olib kelgan yana bir yutuq uning Quyosh, Oy va sayyoralarning harakatlarini sababiy tushuntirishidir. U bu mavzuga diqqatini qaratganda, Vulstordagi fermasi bog'ida o'tirganida shoxidan tushgan olma ovozi Nyutonning ongida fikr zanjirini harakatga keltirdi, bu esa uni dunyoga oid barcha hal etilmagan muammolarga javob topishga undadi. sayyoralar va yulduzlarning harakati. Uning so'zlariga ko'ra, shoxidan uzilgan olma erkin jismdir, Oy ham osmonda porlaydi. Oy doimiy ravishda Yer atrofida yo'l bo'ylab yurdi. Osmonda oyni ushlab turgan narsa olmani o'ziga tortgan narsa bo'lsa kerak. Biz hamma jismlar o'zaro tortishish printsiplari bo'ysunishini umume'tirof etishimiz kerak.

Bu paradoks uni shu yo'nalishda ishlashga olib keldi. Kepler, Kopernik va Galiley asarlari asosida markazdan qochma kuchni kontseptsiyalashtirgan Nyuton, agar shunday kuch mavjud bo'lsa, uni muvozanatlashtiruvchi markaziy kuch (tortishish) ham bo'lishi kerakligini tushungan va u sayyoralarning harakatini shu tarzda hal qilishni o'ylagan. Uning to'g'ri ekanligi haqidagi bu fikrning tafsiloti aslida Keplerning uchinchi qonunida mavjud edi; Biroq, Kepler o'sha paytda buni aniqlay olmadi. Nyuton fizikasining muhim yutuqlaridan biri bo'lgan bu masalani quyidagicha ifodalash mumkin. Nyuton Princiapiyaning uchinchi qismini quyosh tizimi bilan bog'liq hodisalarni tushuntirish bilan boshlaydi. Yupiter yo'ldoshlarining orbitalaridan boshlab, u olgan masofa-kuch munosabatlari Saturn yo'ldoshlari uchun ham amal qilishini aniqlaydi.

Sayyoralarning va Quyosh o'rtasida xuddi shunday munosabat mavjudligini hisoblagan Nyuton bu ma'lumotlarga asoslanib, teskari kvadrat qonuniga keldi. Keplerning ikkinchi qonuni, ya'ni sayyoralarning teng vaqt oralig'ida teng intervallarni skanerlashi uchun u sayyora va Quyosh o'rtasida markaziy kuch bo'lishi kerakligini isbotladi. Bu shuni anglatadiki, markaziy kuch sayyoraning Quyoshdan uzoqligi kvadratiga teskari proporsionaldir. Xo'sh, bu qonunning ahamiyati nimada edi? Javob: Fizika koinot sirlarini hal qilishni o'z ichiga oladi. Ikkinchi savol: Xo'sh, qanday qilib?

Kopernik va Galiley asarlari Aristotel fizikasining butun tuzilishini buzdi, bu Aristotelning yer qonunlari osmonda amal qila olmaydi, degan taxminiga asoslangan edi. Endi Yer va boshqa sayyoralarning ham Quyoshning tortishish kuchi ta'sirida yillik aylanishlarini yakunlaganini isbotlash vaqti keldi. Aslida, Kepler qonunlari buni bashorat qilgan; Biroq, Kepler bu tsikl nima uchun ellips bo'lishi kerakligining sababini keltirmadi. Bu erda Nyuton bularning barchasini oqlaydi. Galileyning tashlangan narsa haqidagi fikrlariga asoslanib, nafaqat sayyoralarning harakatini, balki olma tushishi va miltiqdan chiqqan o'qning harakatini ham tushuntirib beradigan tortishish haqida aniq matematik ifodani ilgari surishni maqsad qilgan Nyuton. havoga, qarshiliksiz muhitda jismlarning tushishi vaqt kvadratiga qarab o'zgarishini va ulotirilgan jismlarning vaqt kvadratiga qarab o'zgarishini aytdi. Ularning harakati parabola ekanligini aniqladi. Haqiqatda muammo shundaki, shardan (Yerdan) ulotirilgan jism havoga ko'tarilgandan so'ng sfera markaziga tortiladi va shu nuqtai nazardan fikr yurita boshlagan Nyuton quyidagi fikrni bildiradi: Agar olma etarli kuch bilan yuqoriga tashlangan bo'lsa, u Yer atrofida orbitaga kiradi.

Shunday qilib, tabiiy harakat va tortishish o'rtasidagi munosabatni o'rnatgan Nyuton oxir-oqibatda umumjahon tortishish qonuniga erishdi: "Olamdagi har bir zarra boshqa barcha zarralarga ularning massalariga to'g'ridan-to'g'ri proporsional va kvadratiga teskari proporsional kuch ta'sir qiladi. ular orasidagi masofa." Shunday qilib, Nyuton Kepler qonunlariga asoslanib, sayyoralarni boshqaradigan kuch Quyoshdan chiqadigan tortishish kuchi ekanligini va bu kuch nafaqat sayyoralarning va Quyosh kabi katta jismlar uchun, balki sayyoradagi barcha jismlar uchun ham amal qilishini ko'rsatdi. koinot va shu tariqa to'lqinlar mavzusini tushuntira oldi.

Nyutonning yana bir yutuqi shundaki, u inersiya printsiplari yakunladi. Ma'lumki, asrlar davomida odamlar kuchsiz harakat yo'q degan tamoyilni himoya qilib kelishgan va bu Galiley va Nyuton uchun ham o'zgarmagan. Gravitatsiyaning kashf etilishi sezilarli o'zgarishlarga olib kelgan bo'lsa-da, uning

ko'rinmas narsa ekanligi odamlarda unga shubha bilan qarashga sabab bo'ldi. Bu masalani o'ylab, Nyuton inertsiani Kepler qonunlari bilan birlashtirib, Oy ham boshqa jismlar kabi tushishini, u haqiqatda to'g'ri chiziq bo'ylab borishni xohlashini, lekin Yerning tortishish ta'siri tufayli egri yo'ldan borishini isbotladi. Shunday qilib, Nyuton osmon jismlari bir-birini o'ziga tortadigan kuchli tortishish kuchiga ega bo'lgan koinotni tasavvur qildi. Quyosh eng katta samoviy jism bo'lgani uchun u tizimda hukmronlik qiladi va boshqa jismlarni elliptik orbitalarda o'ziga tortadi. Endi tabiat va koinotga yana va yangi tartibda ma'no berildi.

Xulosa

Aristotel koinot dizayni asrlar davomida o'z hukmronligini saqlab kelmoqda. Ushbu koinot dizayniga ko'ra, tabiiy bo'lgan narsaning o'zgarishi faqat ma'lum bir ta'sir natijasida sodir bo'ladi va ta'sirning paydo bo'lishi uchun bu ta'sirni keltirib chiqarish uchun tabiiy moyillik yoki maqsad bo'lishi kerak. Asrlar davomida shubha ostiga olina boshlagan bu g'oya asta-sekin zaiflashib, pirovardida tabiatning yangi dizayniga aylanib ketdi. Oxir-oqibat, maqsadga asoslangan yondashuv o'zgarishlarga, o'zgarishni maqsad bilan emas, balki ta'sir bilan izohlash tushunchasi almashdi. moddiy narsalar birinchi o'ringa chiqdi. Ushbu yangi tushunchada tabiat o'rta asr xristian dunyosida ifodalanganidek, aqlning qo'shimcha mahsuloti yoki Xudoning dizayni bo'lishni to'xtatdi. Biz ilgari Kopernik ushbu yangi dizayn tashabbuskori bo'lganini va u o'z tizimining tafsilotlariga to'xtalib o'tgan bo'lsa-da, astronomiya bilimlariga hech qanday yangilik qo'shmaganini aytib o'tgan edik.

Xo'sh, unda nega u ilgari surgan tuzum inqilob deb ataladi? Bunday holda, bu javob berilishi kerak bo'lgan asosiy savol ekanligi aniq. Kopernik qilmoqchi bo'lgan narsa na Xudoni, na insonga yuklangan yuksak fazilatlarini inkor etmaslik edi. Chunki u Yerning koinotda qanchalik kichik joy egallashini bilar edi. Mavjud Aristotel va Ptolemey koinot tizimi murakkab holatda edi va aslida muammolarga javob berishdan butunlay yiroq edi. Ehtimol, buni oddiyroq va tushunarliroq qilish yechim bo'ladi. Buni amalga oshirayotib, u Yerni koinotning markazida qabul qilish va uni Quyosh bilan almashtirish o'rtasida jiddiy muammo yo'qligini ko'rdi, bu esa uni yangisini taklif qilishdan ko'ra osonroq va foydaliroq bo'lishini o'ylashga undadi. mavjud tizimni tuzatish. Koinot ma'lum bir tartibda harakat qilgani va Yer markazda bo'lganida tartibsizlik sodir bo'lmagani kabi, Quyosh markazga qo'yilganda, ya'ni Yer aylanadi deb faraz qilinganda, kaos uchun hech qanday sabab yo'qdek tuyuladi. Bundan tashqari, bu o'zgarish tushunarsiz va murakkab hodisalarni soddalashtirishi haqida jiddiy dalillar mavjud edi. Astronomiyadan juda yaxshi ma'lumotga ega bo'lmaganiga qaramay, ilgari surgan dalillarni falsafiy dalillar bilan tushuntirishga harakat qilgan Kopernikning bayonotidagi eng muhim urg'u Quyosh va Yerning siljishi tartibni o'zgartirmaydi degan da'vodir. koinotda. Bu inqilob sifatida ko'rilgan narsa. Chunki Aristotelning organizm sifatida tuzgan tabiat olami haqidagi barcha taxminlari shu tariqa yo'q qilindi va to'rt elementdan (yer, suv, havo, olov) iborat buyuk organizm, sayyoralar harakatlanadigan sharlar va tepadagi qo'zg'almas yulduzlar shari o'z ma'nosini yo'qotdi.

Shu tariqa Kopernik yangi fikrlash namunasiga yo'l ochdi. Darhaqiqat, avval aytib o'tganimizdek, Kopernikning koinot dizayni jismoniy asoslarga asoslanmagani uchun ko'p muammolarni tushuntirishda to'liq bo'lmagan, ammo undan keyin kelganlar uchun zamin yaratish nuqtai nazaridan katta yangilik edi. Odamlarning dunyoqarashini kengaytirish nuqtai nazaridan katta ahamiyatga ega ekanligi tushunilgach, inqilob deb ataldi. Kopernik tomonidan ilgari surilgan sayyoralar nazariyasi Aristotel fanidan ko'proq narsani taklif qilishga harakat qilsa-da, u o'z doirasida chizilgan keng chegaralardagi cheklangan islohot sifatida namoyon bo'ladi.

Kepler va Galileydan keyin Brahe kuzatuvlarining katta hissasi bilan bu cheklangan islohot radikal inqilobga aylandi. Keyingi yillarda Kopernik g'oyalari ta'sir o'tkazgach, koinotning markazi Yer yoki Quyosh ekanligiga oydinlik kiritish zarurati tug'ildi va Brahe bu talabni qondirish uchun yillar davomida kuzatishlar olib bordi. Kuzatishlari natijasida avval kuzatilmagan yulduzni, keyin esa

kometani kashf etgan Brahe kutilmaganda Aristotelning koinot modeliga zarba beradi. Yangi yulduzning kashf etilishi Aristotelning oydan yuqori koinot shakllanish va parchalanishga tobe bo'lmaydi degan taxminini, osmondagi kometa bosib o'tgan yo'l esa sayyoralarni olib yuruvchi shaffof sharlar bor degan taxminni barbod qildi. Kuzatish natijalari unga geosentrik koinot tushunchasining noto'g'ri ekanligini isbotlagan bo'lsa-da, diniy e'tiqodi tufayli buni qabul qilmagan Brahe ikki koinot qarashini birlashtirib, gibrid koinot modelini ishlab chiqishni afzal ko'rdi.

Garchi u diniy e'tiqodi tufayli geliotsentrik koinot modelini qabul qilmagan bo'lsa-da, u Keplerga bugungi ma'lumotlarga juda yaqin bo'lgan kuzatish natijalarini qoldirdi, bu esa Keplerga elliptik orbitalarni kashf qilish imkonini beradi. Garchi Kepler elliptik orbitalarni kashf etishi bilan Kopernik tizimini qo'llab-quvvatlagandek bo'lsa-da, Kopernik tizimini xuddi shu darajada yo'q qildi. Kopernikning ta'kidlashicha, sayyoralar aylana orbita bo'ylab aylanib, kristall sharlar bilan bog'langan.

Brahening kuzatishlari tufayli Kepler kristall sharlar mavjud emasligini va sayyoralar harakatini tushuntirish uchun yangi tizim zarurligini bildi. Marsni kuzatishda davom etib, uning orbitasi aylana emasligini isbotlab, uning nomi bilan atalgan uchta qonunni fanga kiritgan Kepler sayyoralari, jumladan, Yer ham Quyosh atrofida ellipslar chizishini va sayyoralarning tezligini isbotladi. Quyoshga yaqinlashganda ortib boradi va uzoqlashganda kamayadi. Uni bunga nima majbur qildi, degan savolga javob izlay boshladi. Bunga birinchi navbatda

Uning ta'kidlashicha, buning sababi Quyoshdan keladigan kuch bo'lib, uni "animamotrix (harakatlantiruvchi kuch)" deb atagan; Biroq, bu mantiqqa to'g'ri kelmaganida, u bu harakatni magnit ta'siridan kelib chiqqanligini, bu safar Gilbertning magnitlar bo'yicha ishidan olgan ma'lumotlariga asoslanib gapirdi. Ikkala qarash ham fizika nuqtai nazaridan mazmunli bo'lmasa-da, ular Nyutonga tortishish g'oyasini eslatishi bilan qimmatlidir. Jarayonda boshqa nuqtai nazardan ishtirok etgan Galiley, mavjud ma'lumotlar bilan qanoatlanishdan ko'ra, uni shubha ostiga qo'yishni afzal ko'rdi va Aristotel fizikasining geosentrik koinot tushunchasidagi farazlari noto'g'ri ekanligini isbotlashga harakat qildi va shu bilan ma'lumot uchun jismoniy asoslar yaratishni maqsad qildi. Kopernik tomonidan ilgari surilgan koinot modeli.

Ayniqsa, u teleskop yordamida olib borgan kuzatishlari, Brahe kabi ilmiy dunyoga yangi kashfiyotlar olib keldi. Uning Oy, Yupiter, Saturn va Quyoshni kuzatishlari samoviy jismlar haqida yangi ufqlarni ochdi. Tabiat endi Aristotel tushunganidek yirik tirik organizm emas, balki matematik tushuntirishlarga asoslangan strukturadir. U mayatniklar va erkin tushish bo'yicha ko'plab eksperimental tadqiqotlar o'tkazgan. Uning harakat haqidagi tadqiqotlari Nyutonning inersiya tamoyiliga ham asos solgan. U olib borgan bu tadqiqotlar Aristotel fizikasiga katta zarar yetkazdi va uning shubha ostiga olinishiga olib keldi. Kopernikning koinot haqidagi qarashlari qanday qilib jismoniy asoslarga asoslanishi mumkinligini tushuntirgan Galiley haqli ravishda zamonaviy mexanikaning asoschisi deb atalishga loyiqdir. "Oldingi devlarning yelkasida turdim" degan Nyuton yerdagi va osmondagi harakatlarning bir xil qonuniyatlarga bo'ysunishini ko'rsatib, yuqoridagi voqealarni to'liq tizimga keltira oldi. Tizimlashtirish samarasi ko'rsatdi. o'zi nafaqat fan sohasida, balki falsafa, siyosat va iqtisodda ham.

Foydalangan adabiyotlar

1. Berry, A. (1961). *A Short History of Astronomy*. New York: Dover Publications.
2. Fermi, L., & Bernardini, G. (1961). *Galileo and the Scientific Revolution*. New York: Basic Books.