

BUTUN OLAM TORTISHISH QONUNI

Xusanova Nargiza Farxod qizi

Buxoro davlat pedagogika instituti

“Fizika va astronomiya” yonalishi 3-bosqich talabasi

Ergasheva Sevinch Yori qizi

Buxoro davlat pedagogika instituti

“Fizika ” yonalishi 1-bosqich talabasi

Annatotsiya: Jismlarning yerga tushishiga sabab yer sharining tortish kuchi ekanligi haqidagi fikr yangilik bo‘lmagan: buni qadimgilar ham, masalan Platon bilgan. Lekin bu tortishishning kuchini qanday o‘lchash kerak? Yer sharining hamma joyida u kuch bir xilmi? - ushbu savollar, Butun olam tortishish qonuni muallifi Nyutongacha bo‘lgan olim va faylasuflarni birdek ajablantirib, o‘ylantirib va shubhaga solib kelgan.

Kepler o‘zining uchinchi qonunini ochganida shunday ahvolga tushdiki, u o‘zining to‘g‘ri fikrlayotganidan shubhalanib qoldi.

Kalit so‘zlari: Nyuton, Quyosh, proporsiyalar, kuch, massa

Har qanday ikki moddiy nutaning o‘zaro tortishish kuchi massalarining ko‘paytmasiga to‘g‘ri, ular orasidagi masofaning kvadratiga esa teskari proporsional bo‘ladi.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Bunda, m_1 , m_2 - moddiy nuqtalarning massalari; r - ular orasidagi masofa

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{М}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$$

ga teng bo'lib, gravitatsion doimiy deyiladi.

1619-yilda Kepler e'lon qilgan o'zining mashhur "Olam tuzilishi garmoniyasi" asarida mazkur savollarga javobni qisman bergan va muhim qonunni ochishga juda yaqin kelgan edi. Lekin u o'zi qilgan mulohazalardan to'liq ratsional xulosa chiqara olmadi. Bundan tashqari Kepler sayyoralar harakatini qandaydir o'zaro tortishish kuchlariga bog'ladi, va "kvadrat proporsiyalar" (ya'ni, ta'sir, masofalar kvadratiga teskari proporsionalligi) qonunini qabul qilishga ham tayyor edi. Lekin u ko'p o'tmay, bu qonundan voz kechdi va uning o'rniga tortishish kuchi sayyoralar orasidagi masofa kvadratiga emas, balki masofaning o'ziga teskari proporsional degan xulosaga keldi. Keplerga sayyoralar harakatining mexanik asoslariga taalluqli, o'zi ochgan qonuniyatlarni ilmiy asoslash nasib etmadi.

Nyutonning bu boradagi bevosita o'tmishdoshi uning hamyurtlari - Jilbert va ayniqsa Guk bo'lishgan. 1660-yilda Jilbert "Magnit haqida" nomli kitobini nashr ettirdi. Unda Jilbert magnitning xossalarini Oy va Yer o'rtasidagi tortishish hodisalariga o'xshatishlar bilan ifodalaydi. Jilbertning vafotidan so'ng chop etilgan boshqa bir asarida Oy va Yer bir biriga xuddi ikkita magnit singari ta'sir o'tkazishini hamda bu ta'sir ularning massalariga proporsional ekanligini qayd etadi. Lekin, ilmiy haqiqatga hammadan ham yaqin kelgan Nyutonning zamondoshi va ilmiy faoliyatdagi raqibi - Robert Guk bo'ldi. 1666-yilning 21- martida, ya'ni, Nyuton birinchi marta osmon mexanikasi sirlariga chuqur sho'ng'ishidan bir oz avval, Robert Guk o'zining "Qulayotgan jism og'irlik kuchining yer markaziga nisbatan masofaga bog'liq holda o'zgarishi" haqidagi o'z tadqiqotlari haqida Londondagi qirollik jamiyati yig'ilishida ma'ruza qildi. o'zining dastlabki tadqiqotlari natijalarining qoniqarsiz ekanligini anglagan holda Guk, o'g'irlik kuchini mayatnik tebranishi vositasida aniqlashga qaror qildi. Bu g'oya yuqori darajadagi zakovat bilan qilingan zeharli fikr mahsuli bo'lib, ilmiy samarasi ham shu miqyosda edi. Ikki oydan so'ng Guk o'sha majlisidagi boshqa

bir nutqida, sayyoralarning o'z orbitasida ushlab turuvchi kuch, mayatnikning aylanma harakatini keltirib chiqaruvchi kuchga o'xshash bo'lishi kerakligi haqida fikr bildiradi. Ancha keyinroq, Nyuton o'zining buyuk ilmiy ishini nashrga tayyorlayotgan vaqtida Guk undan mustaqil ravishda "Sayyorlar harakatini boshqarib turuvchi kuch, masofaga qandaydir bog'liq holda o'lchanishi kerakligi haqidagi fikrga keladi hamda, "Butun olam harakat qonuni"ning yaxlit manzarasini tasvirlab beradi. Lekin shu yerda iste'dod va daho o'rtasidagi farq ko'zga tashlanadi. Gukning xulosalari kurtak ochgan holicha qolib ketdi va unga o'z g'oya va gipotezalari bilan oxirigacha ishlash nasib etmadi. Buyuk ochilish muallifligi Nyutonga nasib qildi.

Isaak Nyuton (1642-1726) Linkolnshir grafligidagi Vulstorp qishlog'ida tavallud topdi. Uning otasi Nyuton tug'ilgunicha vafot etib ketgan edi. Erining vafotidan qattiq ruhiy zarbaga uchragan onasi, iztiroblar girdobida erta to'lg'oq tutgani va Nyutonni oyi yetmasdan dunyoga keltirgani haqida manbalarda qayd etilgan. Muddatidan ertaroq tug'ilgan Nyuton chaqaloqligida nihoyatda jismonan kichkina va zaif bo'lgan ekan. Shunga qaramay, Nyuton mustahkam salomatlik bilan, uzoq umr ko'rdi va faqat ba'zi-ba'zidagi qisqa muddatli xastaliklar bilan hayot kechirdi. Iqtisodiy holatiga ko'ra Nyutonlar oilasi o'rta sinf vakillaridan bo'lib, fermerlik bilan shug'ullanishgan. Isaak o'smirlik yoshiga yetganda uni boshlang'ich maktabga o'qishga berishadi. 12 yoshga yetganda Nyuton Gantemedagi umumiy maktabga qatnay boshladi. U o'qish vaqtida 6 yil mahalliy dorixonachi Klark xonadonida yashadi va aynan o'sha yerda Nyutondagi kimyo ilmlariga bo'lgan rag'bat paydo bo'ldi. 1660-yil 5-iyunda, Nyuton hali 18 yoshga ham to'lmagan chog'ida Trinti kollejiga o'qishga qabul qilindi. Kembrij universiteti o'sha vaqtlardayoq Yevropadagi eng nufuzli ilm maskanlaridan biri bo'lib, bu yerda filologiya va matematika fanlari o'qitilishi bir xilda, yuksak ravishda ravnaq topgan edi. Nyuton asosiy e'tiborni matematikaga qaratdi. Lekin u bir vaqtning o'zida, 1665 yilda "Nafis san'at" (tilshunoslikka oid fanlar) bo'yicha bakalavr darajasi diplomini qo'lga kiritdi.

Uning birinchi ilmiy tadqiqotlari yorug'likni tadqiq qilish bilan bog'liq. Olim, prizma yordamida oq rangni uni tashkil qiluvchi ranglar dastasiga sochib ko'rsatish mumkinligini isbotladi. Yupqa plyonkalarda yorug'likning sinishi hodisasini kuzatib, "Nyuton halqasi" nomi bilan ataluvchi difraksion manzarani kuzatdi.

1666-yilda Kembrijda qandaydir epidemiya tarqaldi. o'sha vaqtlardagi tushunchaga ko'ra bu epidemiyani o'lat deb o'ylashdi, ijtimoiy parokandalik yuzaga kelib, odamlar orasida vahima tarqaldi va Nyuton o'zining tug'ilib o'sgan qishlog'i - Vulstorpqa vaqtincha qaytib ketishga majbur bo'ldi. U qishloq sharoitida, hech qanday adabiyot va asbob uskunalarga ega bo'lmagan holatda, deyarli tarki dunyochilik sharoitida hayot kechirdi. 24 yoshli Nyuton bu vaqtda butunlay falsafiy va mantiqiy tafakkur ummoniga g'arq bo'ldi. Ko'p vaqtini olam sir asrorlari, koinot, zamin, vaqt, ruhiyat haqidagi falsafiy mushohadalar bilan o'tkazdi. Ushbu tafakkur va mulohazalarning eng yirik mahsuli - uning eng katta kashfiyoti - Butun olam tortishish qonunining ochilishi bo'ldi.

Yoz kuni edi. Nyuton bog'da, ochiq havoda o'tirib fikrlashni yaxshi ko'rardi. Hammamizga maktab fizika kursidan ma'lum va mashhur voqea - yetilib pishgan olma mevasining bandidan uzilib, Isaak Nyutonning boshiga tushishi aynan o'shanda sodir bo'lgan. Mazkur g'oyaga qanot bergan olma daraxti uzoq yillar Nyutonlar oilasining faxr - iftixor ramzi sifatida avloddan - avlodga o'tib, qadriyat sifatida saqlanib kelgan. Vaqti - soati yetib, qurib qolgach, kesib olinib, uning yog'ochidan kursi ko'rinishidagi tarixiy yodgorlik yasalgan.

Nyuton anchadan buyon jismlarning yerga tushishi jarayonining qonuniyatlari haqida mulohaza yuritib kelardi, boshiga tushgan olma esa uni bu mulohaza ustida yanada chuqurroq tafakkur qilishga undagan. U mazkur hodisa tufayli, o'z oldiga endi yangi savol qo'ydi: jismlar yerga tushishi yer sharining barcha joyida bir xilmi? Ya'ni, jism baland tog'larda ham xuddi chuqur shaxtalardagi kabi tezlik bilan yerga qulaydi deb tasdiqlash mumkinmi?

Lekin, olmaning tushishi orqali rag'bat topgan bu fundamental qonuniyatni Nyuton qanday yo'l bilan ochgan ekan?

Nyutonning ancha yil keyin yozgan fikrlaridan birida, tortishish qonunini matematik ifodalovchi formulani u Keplerning mashhur qonunlaridan keltirib chiqargan ekan. Xuddi shuningdek, bu borada Nyutonning ilmiy tadqiqotlarining samaradorligini, Optika sohasida uning shaxsan o'zi olib borgan "yorug'lik kuchi", yoki, "yoritilganlik darajasi" yo'nalishlaridagi tadqiqotlari muhim ahamiyat kasb etgan. "Yorug'lik kuchi", yoki, "yoritilganlik darajasi"ni ifodalovchi fizik qonunning matematik formulasi, tortishish qonuni formulasiga juda o'xshash. Oddiy geometrik tushunchalar hamda to'g'ridan to'g'ri tajriba shuni ko'rsatmoqdaki, masalan, sham yorug'ligiga tutilgan qog'oz parchasini, masofaning ikkilanganiga uzoqlashtirsak, qog'oz parchasining yuzasining yoritilganlik darajasi ikki marotaba emas, balki to'rt marotabaga kamayadi, agar uch marta uzoqlashtirsak, yoritilganlik to'qqiz karra kamayadi va shu tartibda kamayish davom etadi. Bu Nyuton zamonida "kvadrat proporsiya" deb nomlangan qonun bo'lib, soddaroq aytganda, yorug'lik kuchi masofa kvadratiga teskari proporsional ekanligini ifodalaydi. Nyuton bu qonuniyatni hali gipoteza holatida bo'lgan butun olam tortishish nazariyasi uchun qo'llab ko'radi. U, Oyning yerga tortishishi, tabiiy yo'ldoshning yer atrofida aylanishiga sabab bo'lsa, demak sayyoralarning ham Quyosh atrofidagi harakatiga shunga o'xshash kuch sabab bo'lishi lozim degan gipotezaga keldi. Lekin u shunchaki gipotezalar bilan cheklanib qolmasdan, ularning matematik ifodalarini, fizik qonuniyatlarini hisob - kitob qilishga kirishdi. Hisoblashlar mashhur "Butun olam tortishish qonuni" holatiga kelgunicha, o'n yillar kerak bo'ldi. Shuni ta'kidlash joizki, mazkur hisob kitoblarda Nyutonning, o'z davri uchun ham yangilik bo'lgan, hozirda differensial va integral hisob nomi bilan ataluvchi qudratli matematik usuli bo'lmaganda, mazkur muhim fizik qonunni mukammalashtira olmagan va balki uning uchun gipoteza shaklida qolib ketgan bo'lardi. Adolat yuzasidan, Robert Gukning ham xizmatlarini e'tirof etish joiz. Ya'ni, sinchkov Guk, Nyutonning ilmiy xulosalari bilan tanishib, unga, tushayotgan jism shunchaki sharqqa tomon emas, balki, janubiy - sharqqa og'ishi kerakligini tushuntirdi.

Amaliy tajriba Guk mulohazasini tasdiqladi. Guk Nyutonning boshqa bir xatosiga ham tuzatish kiritdi: Nyuton, tushayotgan jismning harakat trayektoriyasi, yerning o'z o'qi atrofida aylana harakatining ta'sirida vintsimon - burama chiziq chizadi deb o'ylardi. Guk esa, vintsimon - burama chiziq faqat havoning qarshiligini e'tiborga olgandagina hosil bo'lishini, bo'shliqda esa, elliptik, ya'ni, agar mazkur tushishni biz yerdan tashqaridan turib kuzatishimiz mumkin bo'lgandagi haqiqiy harakat yo'nalishida bo'lishi joizligini aytdi.

Gukning tavsiyalarini tekshirib chiqib, Nyuton, yetarli tezlik bilan tashlangan jismlar bir vaqtning o'zida yerning tortish kuchining ta'sirida, haqiqatan ham elliptik trayektoriya hosil qilar ekan. Bu mulohaza ustida bosh qotirib, Nyuton, mashhur teoremani kashf etdi: yerning tortish kuchiga o'xshash kuch ta'siri ostidagi jism doimo qandaydir konus kesimlardan birini (ellips, giperbola, parabola, xususiy holatlarda esa aylana va to'g'ri chiziq) chizadi. Bundan tashqari Nyuton harakatdagi jismga ta'sir qiluvchi tortishish kuchlari markazi, ya'ni, barcha tortishuvchi kuchlarning to'planish joyi qaralayotgan egri chiziqning fokusida joylashishini aniqladi. Ya'ni, Quyoshning markazi sayyoralar orbitalari chizayotgan egri chiziq - ellipsning umumiy fokusida joylashadi.

Bunday natijalar erishib, Nyuton, o'zini Keplerning sayyoralarning orbitasi fazoda ellips chizishishini, ushbu ellips fokusida esa Quyoshning markazi turishini uqtiruvchi qonunlardan birini nazariy jihatdan qayta keltirib chiqarganini fahmladi. Lekin nazariyot va kuzatuvning bunday mos kelishining o'zi Nyutonni qanaotlantiradi. U, mazkur nazariya bo'yicha, sayyoralar orbitasining elementlarini hisoblash mumkinmi, ya'ni, sayyoralar harakatining barcha tafsilotlarini aniqlash imkoni bo'ladimi - yo'qmi, amin bo'lmoqchi edi. Dastlabki paytlarda unga omad kelmay turdi.

Bu haqda Jon Konduitt shunday yozadi: "1666-yilda u onasini ko'rib kelish uchun yana Kembrijdan Linkolnshirga ketdi...o'sha vaqtda u yana o'sha bog'da tafakkur qilib o'tirar ekan, fikriga olmaning yerga qulashga majbur qiluvchi kuch yerdan qandaydir masofa bilan chegaralanmagan, balki, o'ylanganidan ko'ra ancha olis masofalarda ham ta'sir kuchini saqlab qolishi haqidagi g'oya kelib qoldi. Nima uchun bu (olmani yerga

tushishga majbur qiluvchi) kuchning ta'siri, masalan Oygacha yetib bormasligi kerak ekan? - deb o'z o'ziga savol berdi Nyuton. Agar shunday bo'lsa, u oyning harakatiga ta'sir ko'rsatishi, va uni o'z orbitasida tutib turishi kerak bo'lgan kuch aynan shu bo'lishi kerak. Mazkur fikr yuzasidan u, bunday ta'sirning qanday qiymatga ega ekanligini hisoblashga kirishdi. U o'z hisoblashlari uchun zarur bo'lgan, yer o'lchamlari haqida aniq tasavvur beruvchi adabiyotlarga ega emasdi. Shu tufayli, afkor omma orasida keng tarqalgan, yer sirtining bir gradus kengligida 60 mil mavjud deb qaraladigan, Norvudning yer o'lchashlarigacha bo'lgan qiymatlar asosida ish ko'rdi. Hisob natijalari nazariy qarashlarga muvofiq kelmadi va o'g'irlik kuchidan tashqari Oyga ta'sir qiluvchi yana qandaydir uyurmali kuch mavjud degan taxmin bilan qanoatlanishga majbur bo'ldi..."

Elliptik harakat qonunlarini o'rganib chiqish Nyutonning tadqiqotlarini bir muncha ilgarilashiga omil bo'lib xizmat qildi. Lekin baribir Nyuton nazariyotda nazardan chetda qolgan biror bir omil yoki xatolik manbai borligini doimiy taxmin qilib yurardi. Hisob-kitoblar kuzatish natijalari bilan muvofiqlashtirilmagunicha Nyutonda ichki shubha saqlanib qolaverdi. Faqat 1682-yilga kelib, Nyuton farang olimi Pikar tomonidan qayd etilgan, Yer meridiani uzunligining aniqroq darajadagi qiymatlaridan foydalanishga muvaffaq bo'ldi. Meridian uzunligini bilgan holda olim, Yer sharining diametrini hisoblab topdi va o'zining hisoblashlarida yangi natijalarga erishdi. Olim o'zining avvalgi barcha ilmiy qarashlari aniq tasdiqlanganidan boshi osmonga yetgan edi. Olmani yerga tushishga majbur qilgan kuch, Oyning harakatini boshqaruvchi kuch bilan tepa-teng edi.

Bu natija Nyuton uchun uning ko'p yillik chuqur ilmiy farazlari hamda, hisob - kitoblarining samarasi o'laroq buyuk fundamental fizik qonuniyatning ochilishi bilan tantana qildi. Olimning hisob - kitoblari aniq bo'lib chiqdi. Farazlari tasdiqlandi. Vanihoyat endi u Butun olam tuzilishi haqidagi ilmiy mulohazalarining haqiqat ekanligiga qat'iyat bilan ishonch hosil qildi. Oy va sayyoralarning, hattoki, koinotda darbadar kezuvi deb hisoblanadigan kometalarning ham harakat qonunlari uning uchun to'liq tushunarli bo'ldi. Quyosh tizimidagi barcha osmon jismlarining, balki

Quyoshning o'zini ham va hattoki yulduzlar va yulduzlar tizimlarining ham harakati ilmiy tahlil va bashorat qilish imkoniyati paydo bo'ldi.

1683-yilning oxirida Nyuton Qirollik jamiyatiga o'zining Butun olam harakat qonunlari haqidagi ta'limotini, sayyoralar harakatiga oid qator teoremlar ko'rinishida bayon qildi.

g'oya shunchalik dohiyona ediki, u orqali keladigan mashhurlik va obro' - e'tiborni baham ko'rish maqsadidagilar, uni o'zlashtirib olishga urinuvchi yoki, hasad qiluvchilar umuman topilmadi. Chunki, bu ta'limotning mohiyatini anglovchilarning o'zi nihoyatda sanoqli edi. Shubhasizki, Nyutondan avval ham bir necha ingliz olimlari mazkur muammoning yechimiga yaqin kelishgan edi. Lekin, savolning qiyinligini anglash, uni yechishni ham bilish degani emas. Ba'zilarining xulosalari bilan tanishamiz:

Mashhur me'mor Kristofer Ren, sayyorlarning harakatlanishini, ularning Quyoshga intilishi (yoki unga qulashi) jarayoni bilan izohlab, buni, dastlabki qandaydir harakatning natijasi deb baholaydi. Astronom Galley esa, Kepler qonunlaridagi kuch masofaning kvadratiga teskari proporsional deb qaraydi, lekin bu narsani isbotlay olmagan. Guk esa Qirollik jamiyati a'zolarini "Asoslar"da keltirilgan barcha g'oyalar ularga yuz martalab taklif etilganligini, va ularning ertaroq e'tirof etilmaganligini katta xato ekanligiga ishontiradi. Gyuygens esa, zarralarning va umuman jismlarning o'zaro tortishishi g'oyasini butunlay va qat'iy ravishda inkor qildi va u, faqat jismlarning tashkil qiluvchi zarrachalargina o'zaro tortishishi mumkin deb ta'kidladi. Leybnits esa sayyorlarni to'g'ri chiziqli harakatdan og'dirib, aylana yo'nalishida harakatga keltiruvchi kuch faqat koinotni to'ldirgan qandaydir efirsimon uyurmali suyuqlikning ta'siri bo'lishi mumkin deb o'ylardi. Bernulli va Kassini ham mazkur fikrga qat'iy ravishda qo'shilishardi.

Lekin asta sekinlik bilan barcha shovqin tindi. Buyuk kashfiyot barcha ilmiy doiralarda amaliy tasdiqlandi. Olimning fan oldidagi xizmatlari e'tirof etildi. Nyuton -

Butun olam harakat sirlarini ochgan buyuk daho sifatida insoniyat tarixida o'chmas iz qoldirdi...

Foydalangan adabiyotlar

1. Uzoqov.A Toshkent'' Yangi nashr,,_2015
2. M.Rahmatullaev "Umumiy fizika kursi". Toshkent,
- 3.Bozorova S. N.Kamolov Fizika (Optika va atom yadro) K.A.Putilov Fizika kursi.
- 4.O'zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil