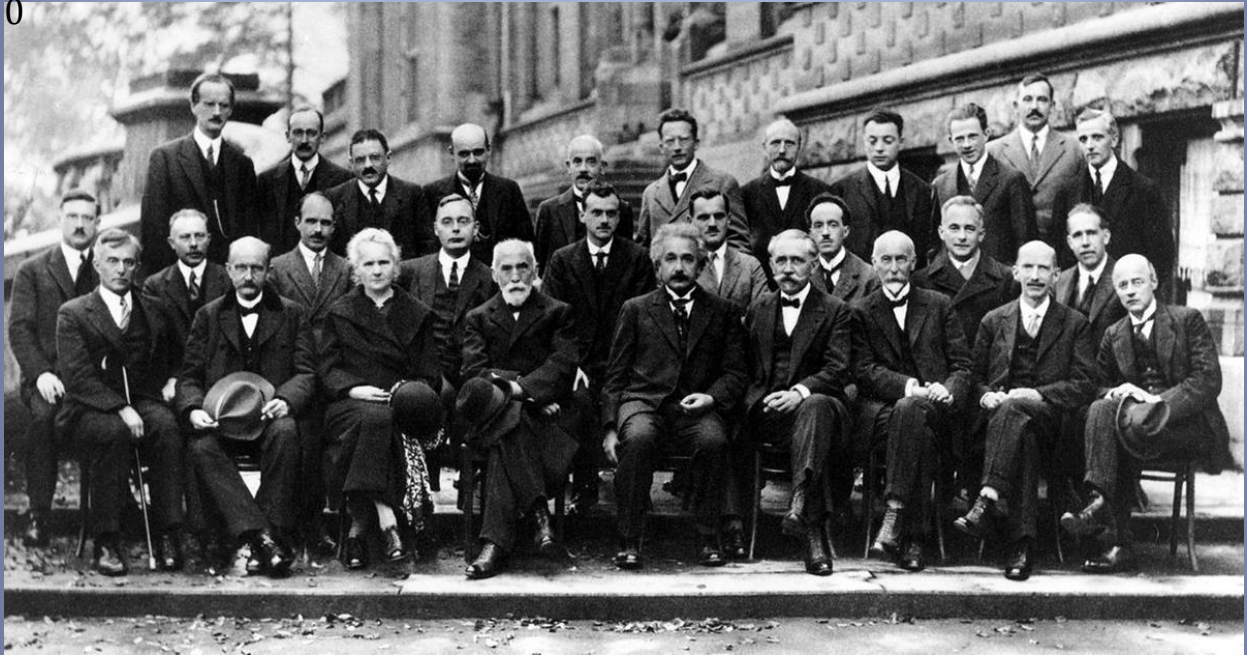


0



HOW MUCH ?

ibsa gabaabaa kuwaantam makaaniksiifi Astiroonoomii irratti!

kuwaantam makaaniksii baruun ni danda,ama!

Written By Yonas Birhanu Heyi

Yoonaas Biraanuu Heeyyii

BARREESSAAN :- YOONAAS BIRAANUU

TEESSOO

Email: birhanuyonas056@gmail.com

Phone number:

0993399972

Facebook:YONAS

BIRHANU

Seensa

Dhalli namaa uumama hunda caalaa wanti adda isa taasisu wanta haaraa guyyaa guyyaatti uumaa deemuu isaati.dhalli namaa uumamaan amala oomishtummaa qaba.wanta haaraa uumuufi oomishuu danda'a.kana hundumaa keessatti immoo saayinsiin gahee ijoo taphata.saayinsiin guddina biyyoota hedduuf sababa gaafa ta'u baay'een keenya argineerra seenaan baay'etes ni dhagahama.biyya keenya guddinaaf tattaafachaa jirtu kanaafis saayinsiifi teknooloojiin rakkoo ishee hedduu furuu danda'a jedhamee yaadama.akka sabaattis afaan guddaa saba guddaafi bal'aan dubbatamu akka qabnu beekamaadha.afaan kana immoo afaan saayinsiifi teeknooloojii gochuu keessatti barreeffamuun kitaabotaa gahee guddaa taphata.kanaaf afaanicha guddisuuf akka sabaattis seenaa kaleessaa ittin dhaadatamu gara qaroominaatti fiduuf dhaloonni haaraan saayinsii afaan isaatiin beekuufi barachuu qaba jenna.yaadannoon gabaabduu kunis barattoonni yaadota dhiphinaan as keessatti kaafamuuf yaalan ilaaluun caalaatti gara saayinsiifi teknooloojiitti fuula isa akka naanneffatuuf kaka'umsa uumuuf yaadamee kan qophaa'edha.dubbisaa beekumsa gabaabduu keessatti argamu warabadha.hiriyoota keessaniifis affeeraa jechuun barbaada.

Wanti hundinuu maal irraa uumame?

Bu'uurri saayinsii gaaffiilee xiinxalamaniifi namni gaafachuu hin dandeenye miti.yeroo hunda saayinsii keessatti gaaffiilee gurguddoo ykn gaaffiilee ogeessaa hin eegnu.saayinsiin gaaffiilee xixiqqoof deebii ogummaan guute kennuudhaan beekama.gaaffiileen saayinsii guutummaa guutuutti hamma jechuun danda'amutti jireenya guyya guyyaa keenya keessatti kan hiika hin qabne fakkaatu.tarii dhaabannees waa'ee gaaffiilee kanneeni yaadnee hin beeknu ta'a.Daa'imman garuu Osoo adda hin kutin gaaffiilee kanneen gaafatu.samiin kun eessaa dhufe? Aduun hammam faagaattee argamti? urjiileen guyya guyyaa eessa dhaqu? maaliif dukkanaa'a? maaliif ?maaliif maaliif....?gaaffiin jedhu daa'imman biratti gaaffii deddeebi'udha.xiqqoo turees akkamitti ? kan jedhu gaaffii biraati.kanaafi fakkaata saayintistii ta'uu kan barbaaddu yoo ta'e gaaffii daa'immaanii gaafachuu adda hin kutinii kan jedhamuuf.Addunyaa keenya kana keessa wantoota waliif faallaa ta'an hedduutu jira.mee mata duree kana atis fuula ifaan akka eegaltuuf yaada tokko waliin haa xiinxallu.bishaanii fi ibiddi wantoota gonkuma waliif faallaa ta'anidha.bishaan ibidda dhaamsa.ibiddis jiidhaa gogsuun qabiyyee bishaanii waantoota keessaa dhabamsiisa.kaanaan alattis wantoota waliif fallaa biroo hedduu qabna.garuu wantoota waliif faallaa ta'an kun maaliirra ijaaramani laata? caaseffamni keessoo isaanii tokkumamoo gargari?Hamma yeroo kanaatti dubbistee waan nafaana dhufteef galatoomi.boqonnaa kana keessatti waa'ee caasaalee wantootaa kan xiinxallu ta'a.wantoonni hundinuu wanta amala murtaa'aa qabu tokko irraa kan uumaman ta'uu isaaniifi wanti uumamee addunyaa keenya keessa jiru kun waanuma tokko bifa gara garaan mul'ate ta'uu isaa ni hubatta.

deebiin gaaffii "wantoonni hundinuu maal irraa uumamanii ? " jedhuu ,seenaa dhala namaa keessatti gaaffii baay'ee barbaachisaa ta'eefi wantoota hedduu

waliin walqabatudha jedheen yaada.deebii gaaffii kanaatti hammuma dhiyaachaa deemnu dandeettiin kalaqa haaraa fiduu dhala namaa dabalaa adeema.sababni isaas kalaqni kallatiidhaan beekumsa haaraa waliin walqabata waan ta'eefi.kessumattiyyuu beekumsi nuti caasaa wantootaa irratti wabnu Teeknooloojiiwwan haaraa kalaqamaniif bu'uura guddaadha.akkamitti kan jedhu.kutaa biraa kitaaba kanaa keessatti kan ilaallu ta'a.Dhalli namaas barbaachisummaa deebii gaaffii "wantoonni hundinuu maal irraa uumamanii? "jedhuu erga hubatee turee bubbulee jira.Gaaffuu kana deebisuufis Baroota dheeraa irraa kaasee Dameen Fiiziksii mataa isaa danda'e hundeeffamee qorannoon taasifamaa jira.Dameen fiiziksii Deebii.gaaffii kanaa barbaaduus Fiiziksii sudoowwanii (particle physics) jedhamuun Beekama.Fiiziksiin sudoowwanii gaaffiilee gurguddoo lama irratti xiyyeefatee hojjeta.isaanis

1. sudoowwan xixiqqoo maateriin irraa ijaarame maal fa'i?

2.humnoonni bu'uuraa sudoowwan kanneen walitti hidhan eenyu fa'i? kan jedhanidha.

Akkaataa uumama wantootaa akkasumas seerota isaan ittiin hojjetan yoo haasofnu akka nama kaartaa uumamaa waraqaa irratti kaasaa jiru tokkootti of yaaduu qabna.kaartaan waraqaa irra jiru ija ogeessaan yoo ilalame malee dhugumatti wanta lafa irra jiru kan bakka bu'uu danda'u nutti hin fakkaatu.Namni kartaa sanatti fayyadamee bakka barbaade gahe yookiis ogeessi kaase garuu kaartaa sanaan soba jechuu hin danda'u.Saayinsiin nuti kitaaba kana keessatti irratti mari'annus akkuma kaartaa kana fakkaata.Addunyaa nuti barree keessa jiraannu kana waliin walbira qabnee yoo ilaallu dhugaa nutti hin fakkaaru.tarii sobadha jechuua ni dandeenya.haa ta'u malee Teeknooloojiiwwan nuti yeroo har'aa kana fayyadamaa jirruufi qaroominni dhala namaa nu dinqisiisu kun,Ergaan sagalee fageenya guddaa kutee darbuun fagoo nuti qaqqabuu hin

dandeenye nuuf qaqqabuufi kanneen biroos jiraachuu isaanii yaadonni yaadonni nuti irratti dubbachuuf deemnu kun dhugaa waan ta'aniif qofadha.wantin ani si falmaa jiru dhugaan wanta nuti ija keenyaan arginudha jettee hin yaadinii isa jedhudha.Dhugaan akkaataa uumamni ittiin hojjetudha.kanaaf wantoota jiruu guyya guyyaakee keessatti barteefi shaakalte irratti ciccitee dhugaa uumani ittiin uumameefi ittiin Dalagu ofirraa hin dhiibin.Uumamni icciitiidha. Sammuukee bani ta'uu hin danda'u jechuu dhisiitii akkamitti ta'a kan jedhu qorattee bira gahuudhaaf dhama'i.hamma icciiticha bira geessee kaartaa guutuu akkaataa uumamni ittiin Dalagu siif himuu danda'u argattuutti dhama'i.

yuniversii keenya keessatti wantoota baay'eetu argama.lubbu qabeeyyii,lubbu dhaabeeyyii,wantoota nuti beeknu wantoota nuti hin beekne baay'eetu jira.hamma har'aattis dhalli namaa qorannoo yuniversii keenya irratti Adeemsiseen yuniversiin keenya dhibbantaan shan(5%) maal irraa akka ijaarame qabatamaan adda baasuu danda'ee jira.uumamni yuuniversii keenyaa dhibbantaan sagaltamii shan(95%) garuu dhalootafi Teeknooloojii boru dhufuuf kaa'amee jira.dhugumatti garuu yuuniversiin keenya maal irraa uumame laata?,dhalli namaafi urjiileen Dhalli namaafi Dhagaan,laftiifi Addeessi,Bishaaniifi Ibiddi waanuma tokko irraa uumaman moo wantoota gara garaa irraa uumaman laata? gaaffiin kun guyyaa dhalli namaa wayiita gaaffii gaafachuu bare irraa eegaluun gaaffilee turan keessaa isa tokkodha.Deebiin falaasamaafi yaalii irratti hundaa'es yeroo yerootti itti kennamee jira.

FALAASAMOOTA ADDA ADDAA

waa'ee uumama wantootaan walqabatee Falaasonni tokko tokko ibsa mataa isaanii kennuuf yaalanii ture.isaan keessaas yaada Falaasota lamaa kaasuun haa ilaallu.

a) Aristootil

Falaasaan biyya Giriik aristootil jedhamu Wantoonni hundinuu qabiyyeewwan bu'uuraa Afur irraa kan ijaaramadha,jedhee amana ture.Qabiyyeewwan bu'uuraa kun Afranis ✓ lafa yknbiyyoo(Earth)

✓Qilleensa(Air)

✓Ibiddaafi(fire)

✓Bishaanidha(water).

Yaadni Aristootil dhiyeesse kun Falaasama bal'aa of keessaa qaba.gaabaabsinee garuu akka armaan gadiitti ibsuu ni dandeenya.

Aristootil itti dabaluunis qabiyyeewwan kunneen Humnoota adda addaa lamaan walitti hidhamu jedha.humnoonni kun laamaanis Giraaviitifi laaviitii (gravity and levity)jedhamu.Giraaviitiin wantoota akka lafaafi bishaan ofkeessatti akka harkifaman taasisuun dandeetti ofkeessa galuu kan kennudha jedha.laaviitiin immoo qilleensaafi ibiddaaf dandeettii olka'uu kan kennudha jedha ture.yaadni kun ifa akka ta'uuf mee ibsa gabaabaa itti haa kenninu.akkuma beekamu ibiddi gaafa qabsiifamu laboobaan isaa qilleensa keessa gara oliitti adeema.Akkuma kana immoo yaa'iinsi qilleensaa(akka yeroo sana hubatametti) jelaa gara oliittidha.(Fakkeenyaaf Aara gubannaa wantootaan uumamu yaadadhu).bu'uura kanaan Aristootil humni qilleensaafi ibiddi ol akka deemaan taasisu humna laaviitiidha jedhuun tilmaama.Gama biraan immoo bishaan yeroo hundumaa lafa olka'aa irraa gara lafa gadi jedhaatti yaa'a.kanaanis humni bishaaniifi lafti gara gadiitti akka harkifamu godhu humna Giraaviitidha jedhuun falma.kanaaf bu'uura yaada Aristootilin wantoota uumaman yuuniversii keenya keessatti argaman yoo ramadne bakka gurguddoo lamatti kan baafnu ta'a.gama tokkoon wantoota bu'uura uumamaa kan ta'an bishaan qilleensa lafaafi ibidda kan qabnu yoo ta'u

gareen lammaffaa immoo humnoota uumamaa lamaan ta'u jechuudha. Dabalataanis Aristootil maateriin adda him ciccitu jedhee amana ture. akka yaada kanaatti wanta tokko fudhannee dhaabbii malee yoo ciccirre cicciruun kun ittuma fufa malee wanta xiqqaa adda ciccituu hin dandeenye bira gonkumaa gahuu hin danda'amu.

Diimookiraatos

Faallaa yaada kanaan immoo Giriikonni akka Diimookiraatos jiran garuu maateriin(wantoonni) walitti fufiinsaan yoo adda ciccitan dhuma irratti wanta xiqqaa jabaa adda ciccituu hin dandeenye Atoomii jedhamu tokko bira gahama jechuun falmu. (Atoomii jechuun kan adda hin qoodamne(indivisible) jechuudha.) Gareen yaada kanaa wantoonni hundinuu Atoomota lakkoofsaan baay'ee bakka tokkotti walitti tutan irraa ijaaramani jechuun amanu. walfalmiin kunis yaadota kana gidduutti adeemsifamaa ture waa'ee caasaa wantootaa irratti falaasamoota gurguddoo yoo ta'an waggoota hedduufis Ragaa qorannoo irratti hundaa'een osoo hin deeggaramin namoota baay'een jaalatamaa jibbamaas turaniiru.

Johon Daaltaniifi kanneen biroo

Qorannoo fi qoo'annoo waa'ee uumama wantootaa irratti taasifaman irratti barri itti aanu kan johon Daaltanidha. johon Daaltan Fiizistiifi keemistii biyya Ingilizii yoo ta'u bara 1803tti yeroo jalqabaatiif waa'ee uumama wantootaa irratti yaada yaaliin deeggarama nama dhiyeessedha. haata'u malee falmiin falaasota Giriik garee lamaan gidduutti taasifamaa ture qorannoo kanaan murtoon itti kennamuu hin dandeenye ture. Falmiin kun murtoo kan argate bara 1905 saayintistii beekamaa addunyaa keenyaa Albart Anistaayiniin ture.

Albart Aanistaayin Bara 1905 yaada sochii Birooniyaanii jedhu (Brownian motion) tokko lafa kaa'ee ture. hubannoon ilaaltee beekta yoo ta'e sodoowwan xixiqqoo dhukkee ta'an dhangala'aa tokko keessa yoo seenan sochii sirna

dhabeessa ta'e(sochii akka feetee) Adeemsisu.kallattii murtaa'aa ta'e tokko qabatanii sochii hin taasisani.kallattii isaan irra deemanis dursanii ilaaluun beekuun rakkisaadha.Akka yaada sochii Birooniyaaniitti sochiin sirni dhabeessi sudoon dhukkeewwan xixiqqoo bishaan keessatti taasisan sababa sababa walitti bu'iinsa sudoowwan dhukkeefi sudoowwan dhangala'ichaa gidduutti Adeemsifamu irraa kan ka'edha.yaadni kun dhangala'ichi sudoowwan xixiqqoo (Atoomota) irraa kan ijaaramedha Amantaa jedhutti nu geessa jechuudha.yaadni kunis ragaa fiizikaalaa qabatamaa ta'e, kan wantoonni hundinuu Atoomota irraa ijaaraman jedhu deeggarudha.kanaaf egaa amma wantoonni hundinuu Atoomota irraa akka ijaaraman mirkaneeffannee jirra.kanatti fufiun gaaffiin seenaa dhala namaa keessatti gaafatame gaaffii "Atoomonni gara sudoowwan cita Atoomawaa birootti diigamii danda'uu laata jedhudha."

Sudoowwan cita Atoomawaa

bara ____ irraa eegaluun yaadni Atoomonni adda hin qoodaman jedhu yaada kufaa ta'ee jira.qorannoo Adeemsifameen J.J Toomsan sudoowwan cita atoomawaa kan elektiroonota jedhaman akka argaman adda baasee jira.Hangi sudoowwan cita Atoomawaa elektiroonota jedhamanii kunis hanga atoomii irra si'a ka tokkoon kan xiqqaatu ta'uu isaas beekamee ture.kana irraa ka'uunis Atoomonni sudoowwan cita Atoomawaa elektiroonota jedhaman irraa ijaaramuu isaanii lafa kaa'ee jira.elektiroononni uumamaa. charjii nagatiivii kan qabanidha.kanatti fufuunis fiizistiin biyya neezerlaand Erneest Raazerfoord(Ernest Rutherford) Bara 1911tti Atoomonni caasaa kan biraa of keessaa akka qaban mirkaneessee ture.akka yaada Raazerfoorditti Atoomonni elektiroonota qofa osoo hin taane caasaa Nuukilasii jedhamu kan charjii poozetiivii qabu of keessaa qabu.Nuukilasiin Atoomii handhuura atoomii keessatti kan argamu yoo ta'u elektiroonotan kan marfamee argamudha.Raazerfoordis Atoomiin caaseffama

keessoo isaa kan pilaanetootaa waliin walfakkaataadha jedhee ture.elektiroononni oorbiitii mataa isaanii qabachuun Nuukilasii Atoomii kan naanna'an yemmuu ta'u kessoon atoomii Nuukilasiifi elektiroonii irraa kan ijaaramedha.

namtichi maqaan isaa Gooldistan jedhamu tokkos qorannoo gadi fageenyaa Adeemsiseen Nuukilasiin Atoomii wantoota cita-atoomawaa chaarjii elektiroonii waliin walqixa ,garuu faallaa qaban piruutoonii of keessaa qabaachuu isaanii bira gahee ture.piruutoomii jechuunis jecha afaan giriikii hiikni isaa" jalqaba" jedhu irraa dhufe.(proton comes from the greek word meaning "first") sababni maqaan kun itti moggaafameefis pirootoonin caasaa bu'uuraa wantoonni hundi irraa ijaaramanidha jedhamee waan amanameef ture.Haa ta'u malee argannoo fi qoo'annoon haaraa dhoohe kun kanaan hin dhaabanne.Namtichi jamsi chaadwiik jedhamu, Nuukilasiin Atoomii sudoo kan biraa nuutiroonii jedhamu akka of keessaa qabu mirkaneessee jira.Nuutirooniin pirootoonii waliin hanga walqixaa kan qabu yemmuu ta'u, uumamaan chaarjii dhabeessadha.chaadwiik Argannoo isaa kanaaf badhaasa Noobeelii fudhatee ture.walumaa galatti fiizistii dhuma bara 1930 keessa jiraate tokko qabdee wantoonni hundinuu maal irraa ijaaramani ? ibiddaafi bishaan maaltu gargar godhee? jettee yoo gaafatte deebii asui gadii kana siif kennuu mala.

"Gaaffii keetiif galatoomi.nuti saayintistoonni jaarraa kana keessa jiraachaa jirru gaaffii kana deebisuuf yaalii guddaa taasisnee jirra.qorannoofi qoo'annoo hamma har'aatti Adeemaifameenis Guduunfaa yaadichaa lafa keenyee jirra.wantoonni ati naannoo keetti argitu kun anaafii si'i dabalatee wanroonni Hundinuu waan tokko irraa ijaaramani.addatti immoo waa'ee gaaffiikees yoo haasofne Bishaanii fi ibiddi caasaan isaan irraa ijaaraman waanuma tokko ta'uu isaa bira geenyee jirra.na caqasi sin hubachiisa! wantoonni naannoo keenyatti argaman kun hundinuu

sudoowwan xixiqqoo maqaan isaanii atoomota jedhaman irraa ijaaramani. Atoomonni Hundinuu immoo kutaawwan lama qabu. isaanis Nuukilasiifi sheelii(orbiitii elektiroononni irra naanna'an) jedhamu. sheeliin atoomota hundaa elektiroonota of irratti baatu. baay'inni elektiroonota sheelii irra jiranii garuu elementii tokkoo gara isa kaaniitti garaagarummaa qabu. Elektiroononni sheelii irratti argaman kunis oorbiitii mataa mataa isaanii qabachuun Nuukilasiitti naanna'u jechuudha. kutaan atoomii inni kan biroon Nuukilasiidha. nuukilasiin akka sheelii, sudoowwan cita atoomawaa tokko qofa kan qabatu miti. nuukilasii keessa yoo seente sudoowwan cita atoomawaa lama argatta. isaanis pirootoonii fi Nuutirooniidha. Nuukilasiin Atoomii handhuura atoomiitti kan argamu yoo ta'u chaarjiin waliigalaa isaas poozetiiviidha jechuudha. kanaaf gaaffiikee guduunfee gaafan siif deebisu bishaaniifi ibidda caasaa keessoo isaanii yoo ilaalte wanta walfakkaataa ta'e qabu. Elektiroononni yuunivarsi keenya keessa jiran hundinuu walfakkaatoodha; pirootoononni yuunivarsi keenya keessatti argaman hundi walfakkaatoodha; nuutiroononni yuunivarsi keenya keessatti argaman hundinuu walfakkaatoodha. kanaaf wantoonni hundinuu waanuma walfakkaatu irraa uumamani. "jedhee siif deebisa. Eeyyeen akkuma armaan olitti kaasuuf yaalle sudio gosa tokko gidduu garaagarummaan mul'atu hin jiru. Elektiroonii furdaa ykn elektiroonii qal'aa, elektiroonii dheeraafi Elektiroonii gabaabaa, Elektiroonii fayyaafi Elektiroonii dhukkubsataa, Elektiroonii dulloomeefi Elektiroonii ijoollee, Elektiroonii gammadeefi Elektiroonii gadde wanti jedhu hin Elektiroonii tokko argite jechuun Elektiroonii hunduma argiteetta jechuudha. sababni isaas Elektirooniinni raawwatani kan walfakkaataniifi gosa kan hin qabne waan ta'aniifidha. yaadni akkasii kun jireenya guyya guyyaa keenya keessatti wanta baratame miti. jireenya guyyaa guyyaa keenya keessatti wanta guutummaa guutuutti walfakkaatu

argachuun waan hin danda'amnedha.maateriin sadarkaa Atoomiitti yoo ilaalame sudoowwan xixiqqoo baay'ee wal irraa faffagaatanii argaman irraa kan ijaaramedha. kunis jireenya guyya guyyaa keessatti gunkumaa waan hin baratammedha.wanti ani haasa'aa jiru ifa siif haa ta'u.Teessoon ati irra taa'aa jirtu kun atoomota irraa kan ijaaramedha.Atoomiin immoo dhibbantaan 99% Vaakiyuumii (empty space) dha. haala kanaan yoo madaallu 99% wanta duwwaa irra taa'aa jirta jechuudha.sudoowwan Atoomii keessatti argaman akka tuqaawwan urjiilee nuti samii keessatti ilaalluu vaakiyuumii guddaa gidduu isaaniitti dhiisanii walirraa faffagaatanii kan uumamanidha .sudoowwan xixiqqoo atoomii keessatti argaman dhibbantaa tokko (1%) gadi qofa ta'u. jireeya guyya guyyaa keessatti Vaakiyuumii (bakka duwwaa) argachuun rakkisaadha.sababni isaas maateriin iddoo hundumaa kan qabatee jiru waan ta'eefi.Addunyaan sudoowwanii garuu wanta kana irraa gonkumaa addadha. kanaafi egaa jalqaba haasaakoo irrattis Dhugaan akkaataa uumamni ittiin dalagudha malee wanta nuti jireenya guyya guyyaa keenya keessatti barre miti Kanan siin jedheef.

gara dubbii keenyaatti haa deebinu.Kanatti Aansee gaaffiin ati na gaafachuu dandeessu ,yoo akkas ta'e bishaaniifi ibidda maaltu gargar godheree? wanta wal fakkaatu irraa uumamanii maaliif amala faallaa qabaatani ? gaaffii jedhu ta'uu mala .ammaaf garuu isa kana boodeedhaaf kaa'annee gaaffii biraa tokko haagaafannu; Pirootoonii Nuutiroonii fi Elektirooniin gara sudoowwaan xixiqqoo isaanii gadi ta'aniitti qoodamuu hin danda'anii? kanumaa?Deemsa keenya Pirootoonii Elektiroonii Nuutiroonii irratti dhaabna? gaaffii jedhu walhaagaafannu yoos gaarii ta'a.

Ibsi maqaa (Adjective) sudoowwan bu'uuraa (Elementary particles) jedhu kun sudoowwan xixiqqoo isaan dhumaa gara sudoowwaan biraatti gargar qoodamuu hin dandeenye ibsuudhaaf tajaalila.haa ta'u malee dhaloora bara gara gara keessa

jiraatee darbeef sudoowwan bu'uuraa gara garaatu jira.dhaloota bara 1897 dura ture osoo gafattee "sudoon bu'uuraa Atoomiidha."siin jechuu malu.haa ta'u malee Fiizistoota bara 1933 turan yookaan immoo kitaaba keemistiri tokko irraa yoo barbaaddee gaafatte sudoowwan bu'uuraa pirootoonii Nuutiroonii fi Elektirooniidha.siin jedhu.ammass taanaan moodelli "sudoowwan bu'uuraa atoomiin irraa ijaaraman pirootoonii Nuutiroonii fi Elektirooniidha." jedhu kun moodeela kufaafi faayidaa hin qabne miti.keemistiriifi Baayooloojii uumamni ittiin hojjetus sirriitti ibsuu danda'a.garuu gaaffii nuti qabannee kaane kan" wantoonni hundinuu maal irraa uumaman?" jedhu nuuf deebisuu hin danda'u.

seenaa Qorannoo Fiiziksii sudoowwannii Bara 1930 booda

Baroota dheeraaf pirootooniifi Nuutirooniin akka sudoowwan bu'uuraattu ilaalamaa turanii jiru.Haa ta'u malee yaalii pirootooniifi pirootoonii ykn immoo pirootooniifi Elektiroonii saffisa guddaan walitti buusuun adeemsifameen sudoowwan Nuukilasii lamaan mataan isaaniyyuu sudoowwan bu'uuraa kanneen biroo kuwaarkii (Quarks) jedhamanii moggaafaman irraa akka ijaaraman bira gahamee jira.sudoowwan kana kuwaarkota jedhee kan moggaase Fiizistii muurii jeel-man (murray gell-man) jedhamu yoo ta'u ,qorannoo kuwaarkota irratti Dalageef bara 1969tti badhaasa Noobeelii fudhatee jira.kuwaarkota gosa gara garaatu jiru.kuwaarkonni akka walii galaatti gareewwan gurguddoo jahatti qoodamanii kaa'amu.moggaasni maqaa isaanis qabachuuf salphaa kan ta'e yoo ta'u moggaasa maqaa kennamuu danda'us sitti fakkaachuu dhiisuu danda'a.tariis si kofalchiisuu danda'a.maalumaafuu kuwaarkonni kunneen jahan kanneen armaan gadiiti :-

-kuwaarkii gararraa (up Quark)

-kuwaarkii Gadii (down Quark)

- kuwaarkii keessummaa (strange Quark)
- kuwaarkii carra qabeessa (charmed Quark)
- kuwaarkii irraa (Top Quark)
- kuwaarkii Gajjallaa (Bottom Quark)

Hubachiisa:- moggasni Afaan oromoodhaan kenname kun kitaaba kana keessatti qofa hojiirra kan ooleefi waaltawaa kan hin taanedha.kanaaf fuulota itti anaan keessatti moggaasa afaan Ingilizii isaa kan fayyadamnu ta'a.

kuwaarkonni armaan olitti eeraman kun halluuwwan gara garaa sadiin argamuu danda'u;Diimaa,magariisaafi cuquliisa.halluun kuwaarkii gosa kamiyyuu halluuwwan kanneen keessaa kan fedhe ta'uu ni mala.utuma haasofnuu garuu kuwaarkonni hammaan sudoowwan xixiqqoo cita atoomawaa gadi akka ta'an hundi keenya iyyuu ni beekna.egaa akkamiim halluu qabaachuu danda'ani? yoo qabaatanis halluun wantoota gonka mul'achuuf nama rakkisu kanaa akkamiin adda bahee beekame? gaaffii jedhu gaafachuu dandeessa.Eeyyeen yoo gaafatteetta ta'e gaaffiinkee sirriidha.wantan ani haasa'aa jirus hubatteetta jechuudha.kuwaarkonni sudoowwan xixiqqoo ija keenyaan ilaalu hin dandeenyedha.dabalataanis dhuguma halluu kan qaban miti.halluuwwan kanneen qorannoo saayinsii keessatti akka isaan gargaaraniif Fiizistoota waa'ee sudoowwanii qoo'ataniin kan bakka buufamedha malee uumama dhugaa kuwaarkotaa kan bakka bu'u miti.garuu immoo deemsa keenya salphaa taasisuuf kuwaarkonni akka halluuwwan kanneen qabanitti yaadnee itti haa fufnu.kanaaf egaa kuwaarkonni sudoowwan bu'uuraa Nuutirooniifi pirootooniin irraa ijaaramadha.kanaan alattis qorannoo baroota kana keessa adeemsifamaniin sudoowwan bu'uuraa hammaafi hangaan pirootooniifi Nuutiroonii gadi ta'an hedduun jiraachuun isaa bira gahamee jira.ibsi gabaan ani armaan olitti siif kenne kun sudoowwan xixiqqoon pirootooniifi Nuutiroonii gad illee akka jiran si

hubachiisufi.

seensa gabaabaa kuwaantammakaaniksiitti

jireenya ammayyaa kuwaantam makaaniksii ala jiraachuun ulfaataadha jedhama.kanaaf namni hundinuu yoo xiqqaate yaada isaa beekuun irra jiraata.kuwaantamii jechuun jecha afaan laatinii gaafa ta'u afaan ingilizii isaatiin "*HOW MUCH*" jecha jedhutti hiikama.kuwaantam fiiziksii ,kuwaantam makaaniksii,fi kuwaantam tiyoorii jechoonni jedhan waanuma walfakkaatu waan bakka bu'aniif wal jela jijjiirree fayyadamuun eyyamamadha .kuwaantam fiiziksiin qaama fiiziksii ammayyaa keessaa isa tokkodha.fiiziksii ammayyaa jechuun fiiziksii seera saayinsii bara 1900 booda beekameen hogganamudha.seeraafi duudhaaleen fiiziksii bara 1900 dura beekaman fiiziksii kilaasikaalii jedhamu.

fiiziksiin kilaasikaalii fiiziksii jireenya guyya guyyaati jechuun ni danda'ama.yemmuu waa'ee sochii kubbaan tokko taasise ykn sochii konkolaataa tokkoo seera sochii niwutoonitti fayyadamnee ibsinu,waa'ee fiiziksii kilaasikaalii haasa'aa jirra.fiiziksiin kilaasikaalii waa'ee sochiifi amala qaamolee gurguddoo ija keenyaafi Teleskoppiiitti fayyadamnee ilaaluu dandeenyuu kan haasa'udha,kan ibsudhasi.kana jechuun fiziksiin kilaasikaalii

fiiziksii wantoota gurguddoo yuuniversii keessatti argamaniiti jechuudha.yemmuu waa'ee seerota sochii niwtoonii,sochii diyaamenshinii,seerota giraavitii ,seerota keeplar,Waa'ee ho'aa waa'ee elektiriisiitii fi maagneetizimii maddisiisuu,akkaataa hoo'i ittiin daddarbu,ummamuu ifaa fi kanneen kana fakkaatan barattu fiiziksii kilaasikaalii barachaa jirta.

fiiziksiin ammayyaa bakka lamatti qoodamuu mala.isaanis :-

1 birqabummaafi /*Relativity*/

2 fiiziksii kuwaantami /*Quantum physics*/dha .

Tiyooriin birqabummaa bakka lamatti qoodamuun fiizistii beekamaa addunyaan keenya qabdu Albert Anistaayiniin kan qophaa'edha.isaanis Tiyoorii birqabummaa addaafi /*special relativity*/ Tiyoorii birqabummaa dimshaashaa/*General relativity*/ jedhamu.✓Tiyooriin birqabummaa addaa waa'ee wantoota saffisni isaanii saffisa ifaatti dhiyaatu kan qoo'atudha.dabalataniis birqabummaan addaa waa'ee hawwaa –yeroo/*space time*/ illee kan ofkeessatti qabatudha. tiyooriin birqabummaa dimshaashaa immoo waa'ee haariiroo Guulaa fi humna giraaviitii gidduu jiru kan ibsu yemmuu ta'u caalaatti immoo gadi fageenyaan waa'ee humna giraaviitii ibsuuf kan yaaledha.waa'ee tiyoorii birqabummaa addaafi dimshaashaa dhugaawwaan isaan qabatan waliin akkuma jirutti dhiisuun ammaaf garuu waa'ee kuwaantam makaaniksiitti haa deebinu.

fiiziksiin ammayyaa inni kan biroon kuwaantam makaaniksii isa amma nuti waa'ee isaa haasa'uu yaalaa jirrudha.kuwaantam makaaniksiin fiiziksii waa'ee wantoota xixiqqoo ija keenyaan ilaaluu hin dandeenye haasa'udha.ani akkan amanutti dhalli namaa kan deemsa gara kuwaantam makaaniksiitti eegale yeroo gaaffii "*wantoonni hundi maal irraa uumaman?*"jedhu gaafatedha.gaaffii kana deebisuuf yeroo yaadnu waa'ee wantoota xixiqqoo kanneen akka atoomiifi cita atoomawaa hamma kowaarkii(quarks)fi isaa gaditti jiranii yaaduun dirqama nutti ta'a.yeroo kana immoo

wantoonni kunneen amala akkamii

qabu ,akkamitti sochii taasisu gaaffiin jedhu waliin ka'uun isaa hin oolu, kun immoo kan nuti kuwaantam makaaniksii jennudha.kuwaantam makaaniksiin akkaataa itti wantoonni xixiqqoo ija keenyaan hin argine kanneen akka atoomii ,elektroonii fi sudoowwan ifaa footoonii sochii taasisaniifi amala isaanii gadi fageenyaan kan qoo'atudha.addunyaan atoomii addunyaa nuti

keessa jiraannu irraa baay'ee fagaata.jechuunis wantoonni nuti addunyaa keenya kessatti akka sheekkootti ilaallu addunyaa atoomotaafi sudoowwan xixiqqoo keessatti wantoota dhugoomuu danda'aniifi baratamoodha. fuulota kitaaba kanaa gara duraa jiran keessatti adunyaa atoomotaafi sudoowwaan xixiqqoo kana addunyaa kuwaantamii jennee moggaafanna

Addunyaa kuwaantamii keessa osoo jiraannee maal gochuu dandeenya?

Dubbisuuf caalaatti akka si onnachiisuuf mee addunyaa kuwaantamii keessatti wantoota danda'aman muraasa siif caqasa.osoo namoonni addunyaa kuwaantamii keessa jiraatu ta'ee maaltu ta'a isa jedhu si yaachisuun barbaada..addunyaa kuwaantamii keessatti wanti tokko altokkotti bakka lamaafi isaan olitti argamuu danda'a.kanaaf ati osoo adunyaa kuwaantamii keessa jiraachaa jirta ta'ee altokkotti kutaa keessaa barsiisaa caqasaa,mana nyaataa keessaa cirekee nyaachaa , mana kitaabaatti dubbisaa,manatti rafaa, iddoo biraatti hojii garee hojjechaa,manaa maatii kee waliin taphachaa, bakkeetti hiriyootatee waliin haasa'uu dandeessa.yoo si barbaachises immoo sagantaakee armaan olii kanneen osoo hin haqin wanta biroollee ittii dabaluuun raawwachuu ni dandeessa.

Atii fi hiriyaankee addunyaa kuwaantamii keessa jiraattu osoo ta'eefi saayinsii afaan ingilizii isaan" Entanglement "jedhamuun walitti hidhamtanii osoo jiraattanii, hiriyaankee itiyooophiyaa keessa jiraatee ati immoo biyya chaayinaa jiraattee ,wanti ati biyya

chaayinaatti raawwattu battalumatti hiriyaakee as jiru irraan dhibbaa gahuu danda'a.kana jechuun fakkeenyaaf akkaataa seera walitti isin hidhee kanaatti ati taa'uuf hiriyaankee dhaabbachuu qaba yoo ta'e ,yemmuu ati biyya chaayinaatti ofirra gadi teessu hiriyaankee biyya itiyooophiyaa keessa jiru battaluma osoo hin barbaadiin kaayyoo itti dhaabbatus osoo hin qabaatiin ka'ee dhaabbata .hamma ati deebitee kaattutti taa'uu hin danda'u

jechuudha.kan caalaatti wanta kana raajii taasisu immoo gochichi battalaan raawwachuu isaati.battala yeroo jennu altokkotti jechuu keenya.caalaatti ifa gochuuf karaa gabaabaa sa'aatii ati itti dhaabachuu eegaltutti hiriyaankee taa'uu kan eegalu yoo ta'u yeroo ati taa'uu eegaltu immoo hiriyaankee battala dhaabachuu eegala.garaagarummaan yeroo gocha waliif faallaa isin raawwattan gidduu jiru zeeroodha.wanta kana sammuukee keessatti suuressuun baay'ee kofalchiisaadha.mee yemmuu hiriyaankee kolfu ati immoo boo'uu akka qabdutti yaadi,yeroo ati afaankee saaqxu inni immoo afaan isaan akka cufachuu qabuttis altokko yaadi. yemmuu hiriyaankee kolfu ati sababa hin beekneen boossa ture.yeroo afaan kee ati saaqqatutti hiriyaankee haasa'aa jiru sababa hin beekneen afaan isaa walitti cufata ture jechuudha.kana yaaduun wanta baay'ee nama bohaarsudha.haqni kuwaantam makaaniksii kun wantoota walitti hidhamanii jiraniif yoo isaan bara ifaa(bara ifaa tokko jechuun fageenya ifti waggaa tokko keessatti adeemu jechuudha.) biliyoona hedduu wal irraa fagaatanii jiraatan illee kan dhugoomudha.dhibbaa wantootni walirraan gahan kan fageenyi hin daangessine jechuu dandeessa.

Adunyaa kuwaantamii keessatti imala keenya yoo itti fufnu yaada kan biroo uriinsa kuwaantamii jedhamu argachuu dandeenya.taateen kun afaan ingilizii isaatiin" *quantum tunneling*" Jedhamee moggaafama. mee dhugaa kanas salphifne haa ibsinu.addunyaa kana keessa osoo jiraattuu manni barnootaa sitti barfatee barsiisaan kutaa sitti cufate haa jennu.barnootichi si darbuu akka hin qabne yoo itti amante maal goota? barsiisaa kee

kadhatta mitii?eeyyeen anis akkasuman godha.garuu addunyaa kuwaantamii keessatti barsiisaakee jeequun sirraa hin eegamu,akkaataa seera uriinsaatti salphumatti osoo balballi siif hin banamin qaawwaa tokko malee keenyan isaa uruun osoo hin qotin keessa bahuu waan dandeessuuf jechuu kooti.gaafa keenyan kana qaawwaa malee urtee seentu wantoonni si dinqisiisan baay'een ni jiru.inni duraa gaafa keessa baatu keenyan sana irratti jijjiramni

dhufu jiraachuu dhabuu isaati.kana jechuunis keenyan sun hin cabu hin baqaqu akkuma turetti jiraata jechuudha.ati haala qabatamaa keenyan sun irra ture osoo hin jeeqin keessa darbuu dandeessa.inni lamaffaan immoo yeroon keenyan sana uruuf sitti fudhatu ammas zeeroo ta'uu isaati.kanaaf osoo yeroo sitti hin fudhatiniifi eenyu illee sirratti hin barin kutaakee galuun barnootakee hordofta jechuudha.kanaaf addunyaan kuwaantamii addunyaa osoo hin qotin oruun itti danda'amudha.

addunya kuwaantamii keessatti wantoonni biroon kana caala illee aja'iba jechisiisan dhugaa ta'uun isaanii qorannoon mirkanaa'anii jiru.fakkeenyaaf dhiibbaa zeenoo kuwaantamii fudhachuun ni danda'ama.afaan ingiliziin isaa "*quantum zeno effect*" jedha.akka duudhaa kanaatti namni addunyaa kuwaantamii keessa jiraatu tokko gochi tokko akka hin raawwatamne yoo barbaade salphumatti akka hin raawwanne gochuu ni danda'a.fakkeenyaaf atiifi obboleettiin kee addunyaa kuwaantamii keessa jiraattu haa jennu.xiqqoo akka nu bohaarsuuf seenaa xiqqoo haa seenessinumee! obboleettiin kee dursinee buna dhugnee achiin ciree nyaanna siin jette haa jennu ati immoo buna dura ciree nuuf wayya jettee ittiin mormiteen.kana irratti obboleettiin kee fedhiikee eeguu dhiistee buna buusuuf teesse.wayitaa kana ati duudhaa dhiibbaa zeenootti fayyadamtee bunni esheen buustu sinii bira akka hin geenye gochuu dandeessa.salphumatti akkaataa dhiibbaa zeenootti gocha tokko irra deddeebinee safaruun gochi sun akka inni duubatti deebi'u gochuu ni mala .duudhaadhuma kanatti Fayyadamuun saanduqa tokko osoo hin banin uffanni keessa

jiraachuufi dhiisuu isaa beekuu ni dandeessa.

amma makaaniksiin kuwaantamii hagam wantoota nama bohaarsaniifi addunyaa nuti keessa jiraannu irraa gonka adda seerota ta'aniin kan ibsamu ta'uu hubattee jirta jedheen yaada.wanti ati beekuu qabdu wantoonni nuti armaan olitti ibsine hundinuu sadarkaa sudoowwan xixiqqoo akka footooniifi elektrooniitti dhugaa ta'uun isaanii yaliiwwaaniifi qorannoowwan

dadhabsiisoo firiin isaanii baay'ee dinqisiisoo ta'aniin mirkanaa'uu isaaniiti.kuwaantam makaaniksiin abjuu yookiin sheekkoo miti.wanta dhugaadhaan raawwatamee argamee mirkanaa'ee hojiin ittiin hojjetamaa jirudha.akkuma saayinsota biroo kuwaantam makaaniksiinis dhugaa sirriitti ibsamuu danda'uufi sababa sababessuun danda'amuufidha.mee akka seensaatti hamma kana yoo haasofne caalaatti immoo wantoota kana akkaataa hubatamutti haa ilaallu.

mirrummaa dambaliifi sudoo(wave particle duality)

addunyaa baratamaa kana keessatti wanti tokko altokkotti amala tokko qabaata.altokkotti amala waliif faallaa ta'e lama qabaachuu hin danda'u. jalqabbii makaaniksii kuwaantamii garuu wanta akka kanaa ture. amaloonni waliif faallaadha jedhamanii yaadaman lama, walfakkaatoo ta'uu isaanii ibsuudhaan eegalame. bara fiizikisii durii keessatti wantoota yuuniversii keenya keessatti argaman bakka gurguddoo lamatti ramadna turre. inni duraan sudoo/particle/ yemmuu ta'u inni lammaffaan immoo Dambaliidha./wave/ wanti yuuniversii keenya keessatti argamu kam iyyuu wantoota kana lamaan keessaa tokko jelatti ramadama. wantoota amala adda addaa qaban kana lamaantu yaaliiwwan

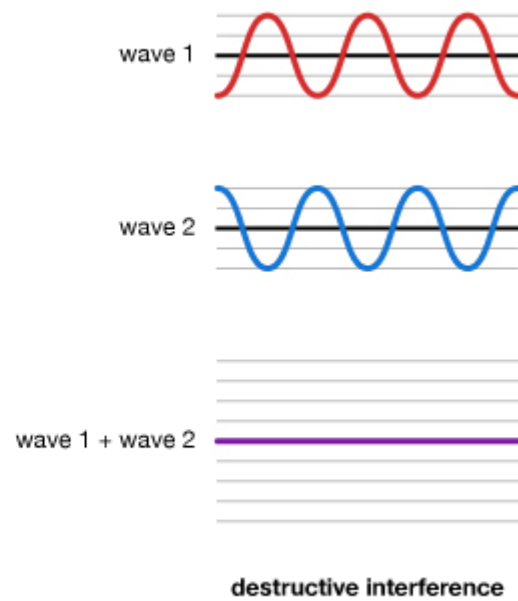
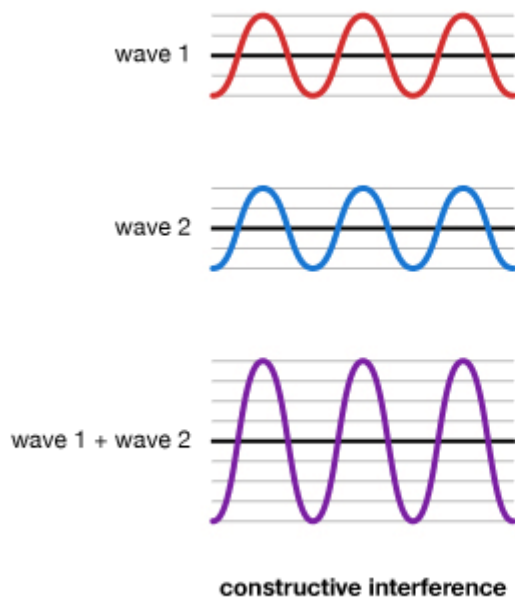
geggeeffaman tokko tokko keessatti amala walfakkatu mul'ise.

sudoowwan kan jedhaman wantoota moomantamii qaban anniisaa sochii qaban walumaa galatti wantoota nuti harkaan qabnu ijaan arginu ta'uun isaanii ni hubatama. dambaliiwwan garuu amala kana irraa adda ta'e qabu isaanis fakkeenyaaf dambaliiwaan wantoota keessa uruun darbuu ni danda'u.bakka vaakiyuumii keessa socho'uu ni danda'u.sochii isaaniis homtuu dhaabuu hin danda'u. maateriin yookiin sudoowwan bakka dhaabbataa ta'e

qabu. Eessatti akka inni argamu adda baasuun ni danda'ama ,saffisa kamiin kallattii kamiin akka deemaa jiru beekuu dandeessa,hangi isaa hammam akka ta'es dubbachuu ni dandeessa.hanga isaafi saffisa isaa waliin baay'isuun momentamii isaas beekuun ni danda'ama.kan biraan amala maateriiti jennee kan nuti kaasuu dandeenyu maaterii lakkaa'uun ni danda'ama.kubbaa meeqa akka qabdu lakkooftee beekuu dandeessa.Dambaliiwwaan immoo bakka argamaa hin qabani(position) hin qabani.dambaliin wanta hawwaa keessa bittinaa'ee ykn diriiree argamudha malee akka qaama fiizikaalaa bakka dhaabbataa itti argamu kan qabu miti.kanaaf saffisa hamma kana qaba ykn bakka kanatti argama,momantamiin isaa hamma kana jennee ibsuu hin dandeenyu.kan biroo immoo dambalii akka sudoo lakkoofnu sanatti lakkaa'uun hin danda'amu.maaterii /sudoon/ wal irraa ciccitoo waan ta'aniif lakkaa'uun ni danda'ama garuu dambaliin walitti fufaa waan wal irraa osoo hin citin hawwaa keessa yaa'uu waan ta'eef lakkaa'uun hin danda'amu.kaanaaf laaman isaaniyyuu amala adda addaafi karaalee ittiin ibsamuu danda'an adda addaa kan qaban addunyaa garaa garaati.amala dambaliifi amala sudoo wal jela jijjiiranii yaaduun waan hin yaadamne ture.garaagarummaan guddaa maateriifi sudoo gidduu jiru immoo dambaliin amala *interference pattern* jedhamu tokko qabaachuu isaaniiti.sudoowwan lama yoo walitti ida'atte soduu lama qabda.dambaliiwwan lama garuu yemmuu walitti fiddu carraa dambalii guddaa tokko qabaachuu ykn immoo dambalii humaa qabachuu qabda.kana jechuun dambaliiwwan lama kan madda

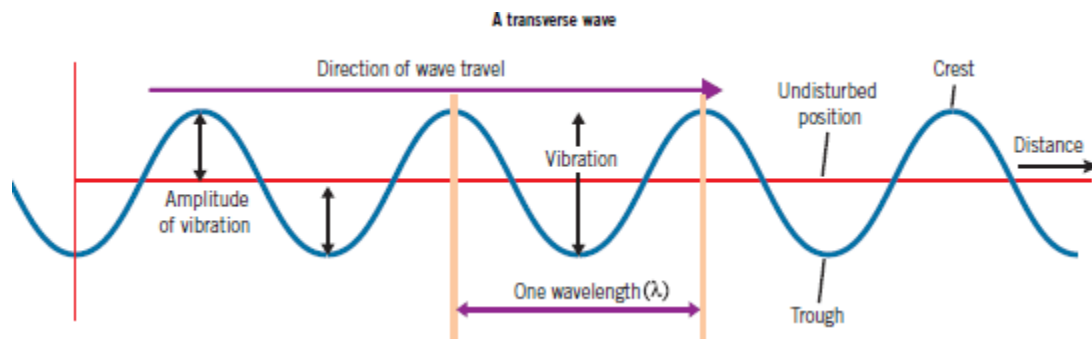
adda addaa qaban yemmuu walitti dabalaman dambalii guddaa
tokko uumuu,ykn immoo dambaliin sun lamaan
walballeessu.kunis fakkii armaan gadiin ibsameera.

Wave interference



© Encyclopædia Britannica, Inc.

ibsa waa'ee dambalii fakkiin deeggaramee kenname



dheerina dambalii (wavelength):-fageenya dambalii.lama jidduu

jiru.

firiikuweensii(frequency):-hamma dambalii sekoondii tokko keessatti tuqaa murtaa'e tokko keessa darbu.

*Ampilitiyuudii(Amplitude)*fageenya miiloo/trough/ ykn quucee /peak/dambalii irraa ka'uun hamma walakkeessa isaatti jiru.

haa ta'uyyuu malee yaadni wal falmisiisaan umurii dheeraa fudhate tokko ni ture.innis amala ifti qabudha.saayintistoonni gartokko ifa akka dambaliitti yemmuu hubatan garri hafu immoo bifa sudoon ibsaa turaniiruu.haa ta'u malee booda irra gahuun ifni amala sudummaa akka qabu amaname.

elektroonii dirra isaa keessa oliifi gadi yoo raafne dirri elektroonii sunis isa waliin kan raafamu ta'a.wayiita kanatti dirri elektroonii kun anniisaa elektroonii sana irraa fuudhee gara bakka biraa geessa.anniisaan kunis annisaa ifaati.kun seenaa gabaabaa akkaataa uumama ifaati.

qaama tokko yeroo hundumaa yoo hoo'isne elektroonoonni atoomii isaa keessa jiran sochii eegalu.yeroo kana qaamni sun carallaa gadi dhiisuu eegala.kun *madiinummaa qaama gurraachaa(black body radiation)* jedhamuun beekama.qaamni kam iyyuu carallaa gara ofiittis ni fudhata,ofii isaafis gara alaatti ni baasa.firiikuweensii dambalii sanaa kan nuti jennu sekoondii tokko keessatti saffisa dirri dambalii sanaa ittiin raafamu ykn socho'u jechuudha.qaamni tokko firiikuweensii guddaa qaba kan nuti jennu dirri isaa baay'ee kan rom'u yoo ta'edha. hammi madaanaa qaamni tokko gadi

lakkisu firikuweensii isaa waliin hariiroo kallattii qaba.bu'uura beekumsa bara 1900 dura tureen : - qaamni firiikuwneesii guddaa qabu tokko anniisaa guddaa(madaana guddaa)gadi lakkisa jechuudha .firiikuweensiin dambalii tokkoo immoo.hammad xiqqaachuu qaba ykn hammad guddachuu qaba kan jedhuf daangaan kaa'ame hin turre kanaafuu akkaataa kanaatti qaamni

tokko firiikuweensii miti-dhumaaleessa/infinite/ qabaachuu waan danda'uuf anniisaa miti- dhumaaleessa gadi lakkisuu danda'a jechuudha.haala qabatamaa mul'atuun immoo qaamni anniisaa miti-dhumaaleessa gadi lakkisu tokko illee hin jiru.as irraa akka hubannutti madiinummaan qama gurraachaa sirnaan akka hin ibsamneefii guutuu akka hin taanedha.

Bara 1900tti namni *maks plaank* jedhamu tokko waldiddaa waa'ee madiinummaa qaama gurraachaa ilaalchisee jiru kana furuuf ka'ee ture.maaks plaank hojii isaa keessatti akka ibsetti yeroo hundumaa ifni gaafa gad dhiifamu hamma murtaa'aa ta'e kuwantaa/plural form of quantum/ kan jedhamuun gadi lakkifama jedhee ture.akka yaada kanaatti ifni wal irraa ciccitee yaa'a.kana jechuunis akka dura yaadamaa ture haala walitti fufaa ta'een hawwaa keessa kan yaa'u osoo hin taane akka sudoowwanii wal irraa ciccituun kan yaa'udha jechuudha.ifni kuwaantayizdiidha gaafa jennus ifa kuwaantaa tokko ,kuwaantaa lama jennee lakkaa'uun ni danda'ama garuu immoo ifa kuwaantaa tokkoofi walakkaa kan jedhu hin jiruu .kanaaf amma yaadni duraan ifni akka dambaliittii waan yaadamuuf hin lakkaa'amu jedhamee amanamu kufaaa'eera jechuudha. kuwaantaan/kuwaantamii/ kunis firiikuweensii ifa sanaa waliin hariiroo qaba.adeemsa kana keessatti plaank lakkoofsa dhaabbataa haaraa(new constant number)kan dhaabbataa plank/planck's constant/ jedhamee moggaafame argatee ture.anniisaan kuwaantamii tokko.keessatti kuufame firikuweensii isaa waliin hariiroo piroopporshinii kallattii qabaata.hariiroon piroopporshinummaa kam iyyuu immoo

dhaabbataa/constant/ akka qabu ni beekna.hariiroo anniisaafi firiikuweensiin kuntaamii tokkoo waliin qaban keessatti akka dhaabbataatti kan fudhannu "dhaabbataa plaankidha"

$$E=hf$$

$$h=E/f \text{ when } h=6.63 \times 10^{-34} \text{ j.s}$$

hima herreegaa kam keessatti iyyuu mul'achuun dhaabbataa plaank kun akka mallattoo dhufaatii kuwaantam mekaaniksiitti tajaalila.yeroo baay'ee kan nuti himoota herreegaa kuwaantam fiiziksii keessatti arginu h osoo hin taane h mataa isaa irraa muraa qabudha(\bar{h}). \bar{h} bar kan nuti jennu kun akka armaan gadiitti ibsamuu danda'a.

$$\bar{h}=h/2\pi$$

egaa akka yaada pilaankitti anniisaan qaama tokkoo kan inni gadi lakkifamu hamma xiqqoo (descrate amount) kuwaantaa jedhamuunidha.mee waan kana caalaatti ifa haa goonu.

biyya keenyatti bunni kan inni safaramuu danda'u sinii gutee akka ta'etti yaadi.buna siniirra baasanii naquun hin danda'amu,xiqqeessuunis hin danda'amu qixa sinii sanaan qofa ta'uu mala.itti dabaluun immoo biyya keenya keessatti siniwwan jiran hundi walfakkaatoo akka ta'anitti yaadi.as irratti siniin ulaagaa kana guute akka kuwaantaatti fudhachuu dandeenya.ani buna naaf kenni jedhee yoon sigaafadhee atis tole jettee naaf kennite,ati akka fakkeenya qaama madaana ifaa(anniisaa)gadi lakkiseetti ani immoo akka fakkeenya qaama madaana ifaa (energy)ofitti fudhatetti lakkaa'amuu dandeenya.garuu asitti wanti ati jabeessitee hubachuu qabdu akka siniifi bunni sun gargar ta'e kuwaantaafi anniisaan gargar miti.kuwaantaan sun mataan isaa anniisaa ta'uu hubachuu qabda.kuwaantan anniisaa ciccitaa hamma xiqqoon argamu malee wanta anniisaan keessatti kuufamu

tokko miti.

gaafa gara yaada keenyaatti deebinu,ho'inniifi qorrinii
(Teempirecharri) buna sinii sana keessa jiruu kan inni hundaa'u
hamma ho'aa ittiin bunni sun ho'e irratti qofa ta'uusaa hundi
keenya iyyuu ni beekna.annisaa ho'aa baay'ee yoo fayyadamne
bunni keenya teempireechara guddaa qabaata.yoo hammi ho'aa
nuti fayyadamne garuu xiqqoo ta'e teempireecharri keenya xiqqoo

ta'a.haaluma walfakkaatuun anniisaan kuwaantaa tokkoo kan inni hundaa'u firikuweensii anniisaan kuwaantaa sun ittiin gadi lakkifame irratti qofaadha.

maks pilaank yeroo sanatti anniisaan ifaa(kuwaantaa)fi ifni akka waan gargar ta'etti yaade ture.jechuunis yaada isaa kana salphifnee gaafa ibsinu anniisaan ifaa kuwaantaatiin baatama jechuudhaani.

Namtichi beekaa fi abbaan sammuu badhaadhaa addunyaa keenyaa Albert Anistaayin nama maks pilaankitti aanuun gaaffii kan biroo tokko deebisedha.namichi kun immoo akkaataa uumama footoo elektiriikii ibsuuf yaalee jira.aniystaayin kuwaantaafi ifa gargar baasanii hubachuun akka hiika hin qabne haasa'uun dubbii isaa eegale.akka yaada beekaa kanaatti ifni mataan isaatu kan inni ijaarame kuwaantaa irraati.akkuma maateriin atoomii irraa ijaarame ifni immoo kuwaantaa irraa ijaarame jechuudha.kuwaantaa ifaa kanas footoonota jechuun moggase.itti aansuudhaanis yaada footoonii jedhu kana waa'ee footoo elektiriikii ibsuuf itti gargaaramee jira.footoo elektiriikiin taatee ittiin yeroo qaamoleen sibilaa ifni dirra isaanii irra qubachuu isaatiin elektiroonii gadi lakkisanidha.akka yaada yeroo kana beekameetti footoo elektiriikiin kan inni uumamu yemmuu footooniin annisaa gahaa qabu qaama sibiila sanaa irra qubatudha.anniisaan sochii elektirooniin sun ittiin qama sibiila sanaa gadi lakkisuus friikuweensii ifni sun qabu irratti hundaa'uun akka armaan gadiitti ibsamee jira.

$$hf= w+kE$$

$$KE=hf-w$$

as keessatti:-. hf- anniisa footoonii qamaa sana irra qubatee

w- dhaabbataa tiraashooldii

KE- anniisaa sochii elektorooniin sun qabudha.

kanaaf bu'uura hima herreega kanaan annisaan sochii elektiroonii qaama tokko gadi lakkisuu fi annisni footoonii qaama sana rukkutuu walqixa ta'uu qaba jechuudha. w (dhaabbataan tiraasholdii) as keessatti annisa isa xiqqaa elektiroonii qaama sibiila tokko irraa maqsuuf gargaaru bakka nuuf bu'a.kanaaf elektiroonii qama tokko irraa maqsuuf anniisni footoonii dirra sibiila tokkoo rukkutu yoo xiqqaate anniisaa tiraashooldii wajjiin walqixa ta'uu qaba jechuudha.

Anistaayin itti aansuun waa'ee footoonii yemmuu yaadu footoononni akkuma sudoowwan biroo amala sudummaa kanneen akka momnetamii fi anniisa sochiif kanneen kana fakkatan akka qaban hubatee jira.asirraa ka'uun cuunfaan hojii albert maal ta'uu akka danda'u eenyu illee hubachuu ni mala.Eyyeen tarii akkuma ati amma yaadaa jirtu kana innis hojiiwwan isaa kana Dambaliin amala sudummaa qaba jechuun guduunfeera. anistaayin mataan isaa hojiin isaa kun mata duree guddaa saayinsii akka inni ta'u hubatee ture.

booda irra gahuunis namtichi luwiis debrogle jedhamu jedhamu tokko sudoowwanis amala dambalii akka qaban hubatee ture.

$$\text{wavelength of the matter} = h/mv$$

seenaa dhufaatii mirrummaa dambaliifi sudoo hamma kana haasofnee jirra garuu wantichi ifa waan nuuf hin taaneef raajii humaa of keessaa hin qabu nutti fakkate.mee wanti kun waa'ee maalii akka haasa'aa jiru gadi fageessinee haa haasofnu.

saayinsiin kun akka inni jechaa jirutti fakkeenyaaf poolisiin tokko osoo hattuu adamsaa jiruu hattoonni kun daandii adda addaa lamarra goranii yoo jelaa miliquu yaalan altokkotti karaa lamaan irra bahuun hattoota lamaan isaanii too'anoo jela oolchuu ni danda'a.sababni isaas amala dambalii waan qabuufi. sareen fiigaa jirtu tokko muka dhaabbatu keessa urtee ba'uu ni dandeessi.garuu immoo rakkoon isaa sareen kun muka sana keessa bahuuf

dheerinni dambalii ishee hamma (size) muka sanaa waliin walmadaaluutu irra jiraata.kana jechuunis sareen fakkeenyaaf 20kg ulfaattu tokko giddu galeessaan dheerinni dambalii (wavelength) ishee meetira 10^{-34} ta'a.kanaaf sareen kun muka sana keessa bahuuf yoo xiqqaate dheerinni dambalii ishee kun gara 10 cm tti olguddachuu qaba. dheerina dambalii eshee kana guddisuuf karaan isheen fayyadamuu dandeessu tokko ni jira bu'uura hima walqixaa armaan olitti barreeffameen dheerinni dambalii momentamii irratti hundaa'a.moomantamiifi dheerinni dambalii hariiroo waliif fuggisoo qabu.yemmuu momantamiin (saffisni)qaama tokkoo xiqqaachaa adeemu dheerinni dambalii qaama tokkoo guddachaa adeema.kanaaf sareen kun dheerina dambalii ishee gara milimeetira murtaa'etti olguddisuuf illee saffisa ishee 10^{-31} m/s tti gadi buusuu qabdi.saffisa kanaan immoo qaamni adeemu muka haa hafuuti niwukilasii atoomii iyyuu qaxxaamuruuf waggoota biiliyoona hedduu itti fudhata.kanaaf sareen sun osoo muka sana keessa hin qaxxaamurin hafuu isheeti jechuudha.

waa'ee yaalii amala dambalummaa maaterii mirkaneesse tokkoo mee haa ilaallu.Dambaliiwwan bakka ka'umsaa garaa garaa qaban lama kallattii garaa garaan yoo walitti dhufuun walquunnaman carraa lama qaba.

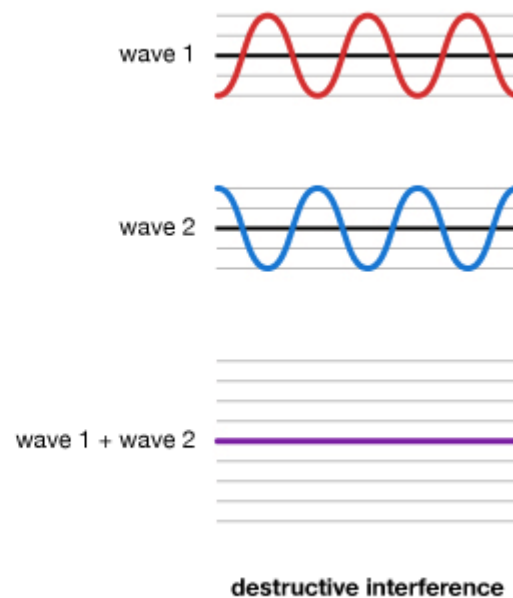
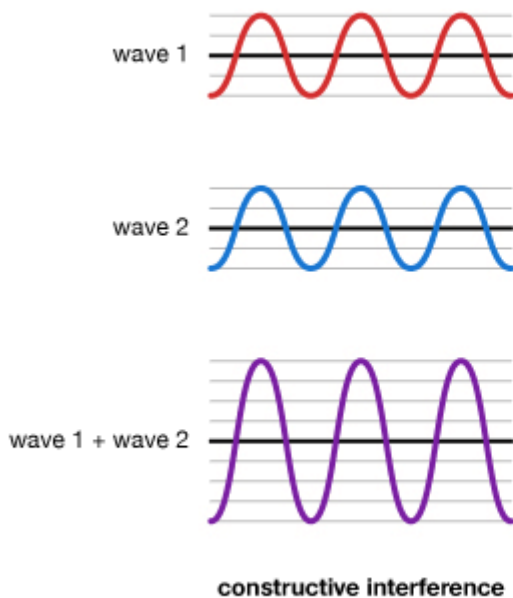
wal-utuba(constructive)

wal-balleessa(destructive)

Dambaliiwwan kan wal utuban yemmuu miiloofi miiloon(Trough and Trough) Dambalii walitti bu'an ykn immoo yeroo quuceefi

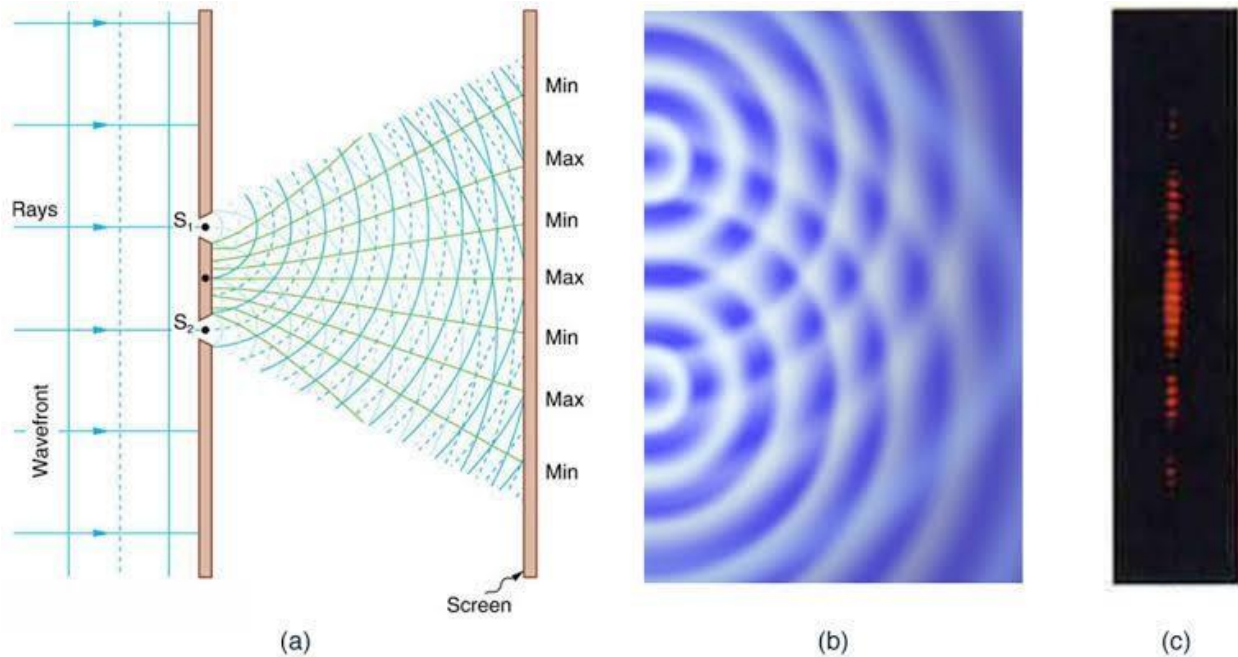
quuceen (peak and peak)dambalii lamaanii walitti bu'anidha.ka
isaan wal balleessan immoo yemmuu miiloofi quuceen Dambalii
lamaanii wal argatanidha.

Wave interference



© Encyclopædia Britannica, Inc.

dambaliiwwan lama yeroo walitti bu'an wal utubuu isaanii ykn wal balleessuu isaanii salphaatti hubachuun ni danda'ama.dambaliiwwan lama yoo dambalii sagalee ta'an walutubuun sagalee caalaatti guddaa ta'e uumu.yemmuu wal balleessan immoo sagaleen dhagahamu hin jiraatu.Akkasumas Dambalii ifaa yoo ta'u immoo yemmuu walutubu ifa guddaa kan kennu yemmuu ta'u(bright spot) yemmuu walballeessu immoo dukkana qofa uuma.(dark line)fakkiin armaan gadii kun ibsa caalu nuuf kennuu danda'a.

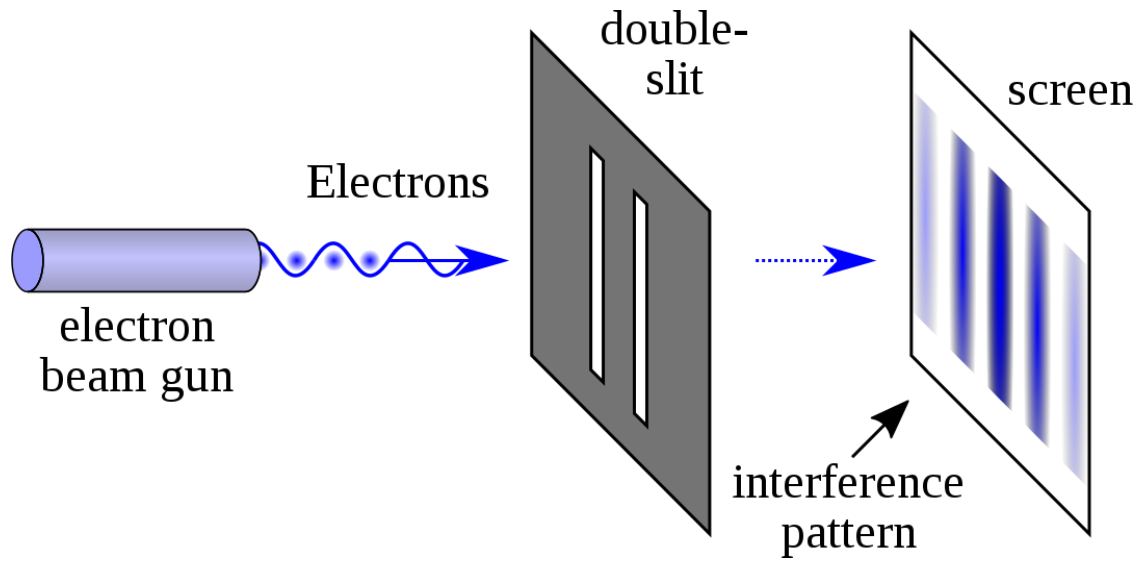


fakkii armaan olii irratti madda ifaa tokkoofi iskiriinii tokko kan qabnu yoo ta'u, walakkaa irratti immoo madda ifaafi iskiriinii kan addaan baasu daangaa qaawwaa (uraa)lama qabu qabna. gara bitaatti akkuma mul'atu xiyyi ifaa lama altokkotti madda ifaa irraa gadi lakkifamuun karaa uraalee lamaanii bahuun walakkaa iskiriinii irratti ifa uumuu danda'ee jira. kun immoo uumamuu isaaf sababni dambaliiwwan lamaan karaa qaawwa lamaanii bahuun iskiriinii sana bira gahuuf yeroo walqixaa waan itti fudhatuufidha. kanaaf dambaliiwwan bakka ka'umsa walqixaa irraa yeroo walqixa ta'e irratti ka'uun fageenya walqixaa erga deemanii booda tuqaa tokko irratti yoo wal argan haalli qindaa'ina isaanii waan hin jeeqamneef miiloo fi miiloon ykn quuceefi quuceen dambalichaa wal irra buhuun walutuba jechuudha. karaa bita

fakkii keenyaa irratti immoo dambaliiwwan lamaan wal arguun
dukkana (dark line)uumuun isaanii ni mul'ata.kun uumamuu
isaatiif sababni immoo tuqaan isaan irratti walargan madda ifaa
sana irraatii fagenya walqixa ta'e waan hin qabneefi.kanaaf
yemmuu iskiriinii sana irra gahu haalli qindaa'insa duraa

jeeqamun miiloofi quuceen akka wal quunnaman hubachuun hin ulfaatu.(dambaliin karaa ulaa gadii bahe fageenya dheeraa fi yeroo guddaa itti fudhata)

wayiita yaaliin qaawwaa abbaa lamaa(double slit experiment) raawwatametti wanta hubatame gabaabsinee akka armaan gadiitti guduunfuu dandeenya.yaalii sana geggeessuuf xiyya ifaa tokko daangaa uraa lama qabutti ergani.yemmuu gara iskiriinichaa ilaalan akkinni dukkanaa fi ifaa kan akkina interfiiraansii(interference pattern) jedhamuun beekamu uumamee ture.yaalii kanatti fayyadamuun sudoon dhugumaan amala sudummaa akka qabu adda baasuuf madda ifaa sana madda sudoo elektirooniin bakka buusuun yaalii isaanii itti fufan.sudoowwan elektiroonii gara daangaa uraa lama qabu sanatti yemmuu gadi lakkisan,haaluma walfakkaatuun ammas akkinni interfiiraansii uumamee jira.yalli geggeeffame kana caalaatti rajii kan godhu madda sudoo sana irraa elektiroonii tokko qofa yemmuu gadi lakkisan ammas akkinni interfiiraansii uumamuu isaati.kun maal jechuudha?



akkuma beekamu akkinni interfiiraansii kan inni uumamu
yemmuu karaa qaawwaa lamaanii dambaliin ykn sudoon bahu

qofaadha.amma immoo Kan nuti gadi lakkifne elektiroonii tokko qofa kanaaf amma guduunfaan yaada kanaa yemmuu kaa'amu elektirooniin tokko altokkotti karaa qaawwaa lamaanii bahee akkina interfiiraansii uume kan jedhu qofaadha.kanaaf egaa akkuma dambaliiwwanii maateriin ykn sudoonis akkina interfiiraansii uumuu danda'eera.kanaaf sudoon amala dambalummaa qaba yoo jenne dhugaadha malee maraatummaa miti jechuudha.

Duudhaa Ansarteeniitii(Uncertainty principle)

Bakka ati itti argamtu/position/ yoon wallaale ariitii ati ittiin deemaa jirtu sitti himuu hin dadhabu.kun dhaadannoo duudhaa Ansarteenitiidha.yaadni kun kan inni jalqaba ibsame fiizistii hezinberg jedhamuuni.duudhaan ansarteeniitii fiiziksii ammayyaa keessatti yaadota baay'ee barbaachisoo jedhaman keessaa tokkodha.akka duudhaa kanaatti bakka argamaafi aritii sudoo tokkoo(wanta kamiyyuu)walfaana safaruun ykn beekuun hin danda'amu.duudhaan Kunis foormulaa armaan gadiin akka kanatti ibsama.

HEISENBERG'S UNCERTAINTY PRINCIPLE FOR MOMENTUM AND POSITION

$$\Delta x \Delta p \geq \hbar/2$$

UNCERTAINTY IN POSITION
MULTIPLIED BY UNCERTAINTY
IN MOMENTUM...

...MUST BE
GREATER THAN
OR EQUAL TO...

...THE REDUCED
PLANCK'S
CONSTANT DIVIDED
BY 2

Mee adurree simbirroo Adamsaa jirtu tokko yaadi.adurreen kun fagoo irra teessee gaafa simbirroo kana argitu ,moomentamiin simbirroo kanaa zeeroo ta'uu isaa ni beekti(boqonnaa irra jiraachuu ishee) garuu immoo wayiita bakka argama ishee sirriitti adda baafachuuf gara simbirroo kanaatti deensa eegaltu simbirroon kun bakka sanaa kaatee balali'uu eegalti .kanaaf saffisa simbiroo sanaa tilmaamuu ykn beekuu hin dandeessu jechuudha. wanta kana gara fakkeenya qabatamaa tokkootti haa fidnu.wanta kam iyyuu arganii hubachuuf akka maddi ifaa nu barbaachisu hundi keenya ni beekna.kanaaf mee haala kanaan bakka argama elektiroonik tokkoo adda baafachuuf haa yaallu.elektirooniin tokko bakka inni itti argamu beekuuf ifa gara elektiroonii sanaatti haa naannessinu.wayiita kana ifni sun elektiroonii sana irraa balaqqeessa'uun bakka elektiroonii sanaa adda baafachuu

dandeenya.garuu rakkoon uumamu tokko ni jira.innis anniisaa ifa sanarraa gara elektiroonii sanaatti darbudha.ifni elektiroonii sana irra qubate saffisa elektiroonii sanaa humnaa ol dabaluun elektironii sana nu jelaa balleessa.wayiita kana bakka argama elektiroonii sanaas momentamii (saffisa) isaas wallaala

jechuudha.garuu wanti ati hubachuu qabdu,momentamiifi bakki argama elektiroonii tokkoo sirriitti kan inni beekamuu hin dandeenyeef waan nuti safarreef miti.waan dursitee saffisa (momentamiikoo) barteef bakka argamakoo sitti hin himu nuun jechaa jira osoo hin taane ani moomentamiifi bakka argamaa hin qabu nuun jechaa jira.qaamolee kuwaantam makaanikaala ta'aniif saffisa isaaniifi ariitii isaanii gaafachuun hiika hin qabu.sababni isaa waan hin jirreefidha.jechoonni moomentamii,saffisafi bakka argama jedhan kun hundinuu kan isaan walqabatan amala sudummaa waliin malee amala dambalummaa waliin miti.saffisa dambalii,momentamiifi bakka argama isaa gaafachuun hiika hin qabu. qaamoleen kuwaantam makaanikaalii ta'an hundinuu immoo amala sudummaafi amala dambalummaa lamaan isaa qabu.kanaaf qaamolee kana yeroo ibsinu amala sudummaafi dambalummaa isaanii karaa kabajeen qofa ta'uu qaba.sababa kana irraan kan ka'edha egaa momentamiifi bakki argama qaamolee kuwaantam makaanikaalaa beekamuu hin danda'an kan nuti jennuuf.wantan haasa'aa jiru kana sirriitti akka na hubattuuf afaan ingiliziitiin ibsa gabaabaa akka armaan gadiitti siif dhiyeesseera.

in quantum mechanics uncertainty is not the limit of measurement,it is a statement about the limit of reality. asking for the precise position and momentum of a particle doesn't even make sense, because these quantities do not even exist.

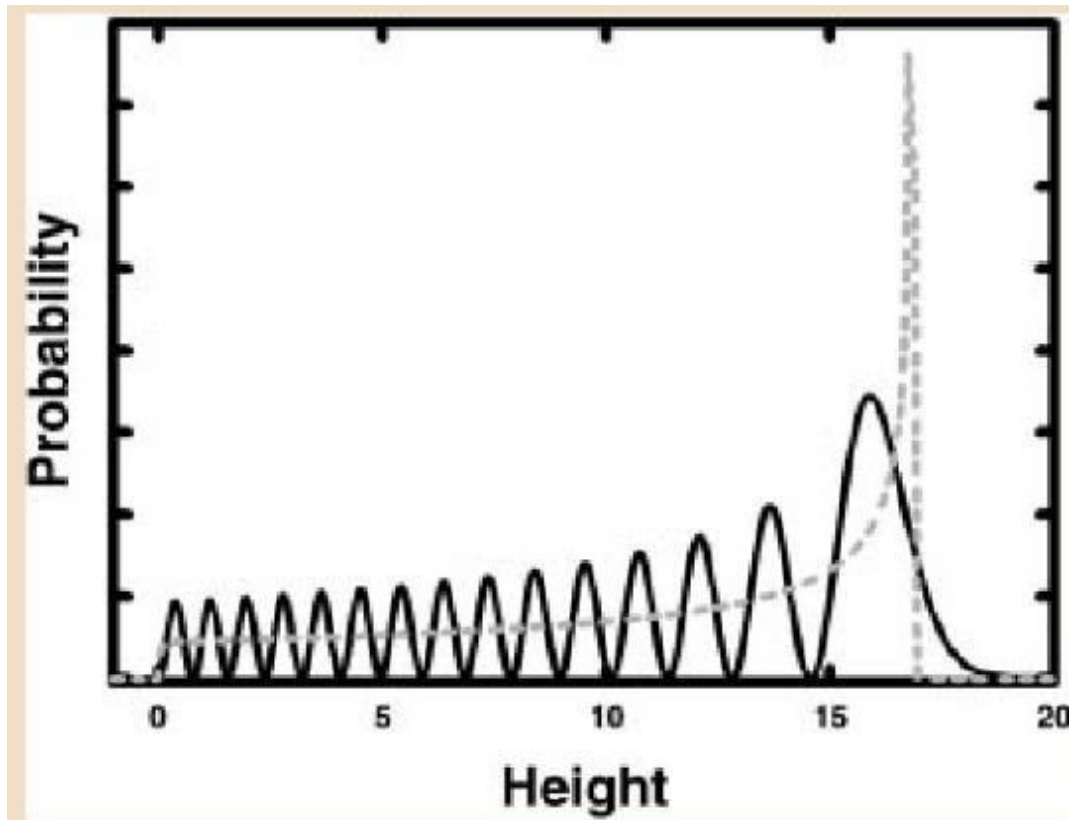
Uriinsa kuwaantamii/Quantum tunneling/

Uriinsi kuwaantamii wantoota dinqisiisoo kuwaantam makaaniksii

keessatti mul'atan keessaa isa tokko.innis akkaataa sudoon kuwaantam makaanikaalii (seera kuwaantam makaaniksiin hoogganamu) tokko anniisaa gahaa daangaa kaa'ame yokko keessa isa dabarsuu dandeessisu osoo hin qabaatin uruun keessa darbuu danda'u hubachiisa.wanti haasa'amaa jiru akka siif galuuf yaada armaan gadii xinxali.kubbaa tokko gara saaphana haphii ta'e tokkotti yoo dhiitte ,kubbaan sun saaphana sana keessa bahuu

danda'a.garuu kubbaa tokko gara keenyan dhagaa irraa tofame tokkootti yoo dhiitte carraa achi keessa bahuu hin qabu.sababni isaas annisni sochii inni qabu kubbaa sana keessa isa dabarsuuf gahaa miti.sadarkaa kuwaantam makaanikaaliitti garuu carraan wanti kun itti raawwachuu danda'u ni jira.kun garuu akkamitti ta'uu danda'a?

Anniisaan kuwaantam makaaniksii keessatti yaada baay'ee barbaachisaa ta'edha.yaadota akka moomentamiifi bakka argama (position) wantootaa fudhachuun shallaggii keessatti itti gargaaramuun hin danda'amu.sababni isaas yaadonni kun kuwaantam makaaniksii keessatti hiika hin qaban waan ta'eefidha.anniisaan garuu seera gitaa'ummaa anniisaa (conservation of energy) qaba.seerri kunis qaamolee hawwaa keenya keessa jiran hundumaaf ni dalaga.qaamolee kuwaantam makaanikaalii (kan akka elektiroonii) irraa ka'uun hamma qaamolee gurguddoo hawwaa keessaatti jechuudha.kanaaf shallaggiiwwan qaamolee kuwaantam makaanikaaliif itti fayyadamuu dandeenya.annisaan sochii qaama tokkoo moomentamii isaa waliin hariiroo kallattii qaba.qaamni anniisaa sochii olaanaa qabu moomentamii olaanaa qaba.qaamni moometamii olaanaa qabu immoo dheerina dambalii(wavelength)dhiqqaa qabaata.kunis immoo weevfaankishinniin(wave function)isaa akka rukkatu taasisa.akkuma anniisaan sochii hir'achaa adeemuunis dheerinni dambalii dabalaa adeemuun isaa ifaadha.bakka kanatti immoo wevfankishiniinisaa ol guddachuu qaba jechuudha.



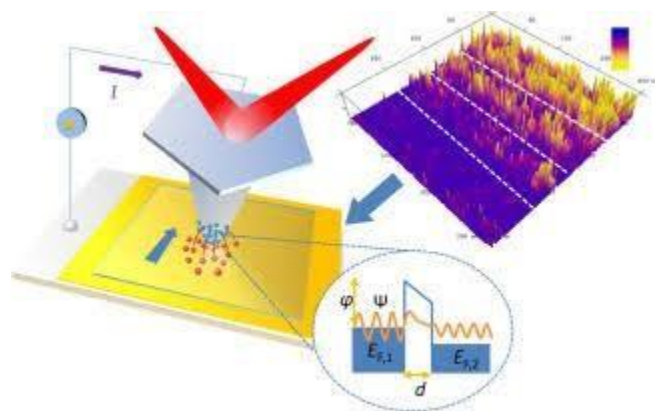
fakkii armaan olii irratti sararri guraachi mul'atu carraa sudoo kuwaantamii keenya hojjaa kenname irratti argachuuf qabnu nutti hima .sararri ciccitaan immoo carraa kubbaa kilaasikaalii keenya hojjaa kenname tokko irratti argachuuf qabnu nutti agarsiisa.(hub: kubbaa kuwaantamii jechuun kubbaa seera kuwaantam makaaniksiif abboomamu jechuudha, kubbaa kilaasikaalii jechuun immoo kubbaa seera kilaasikaaliin hoogganamu jechuudha.fl

fakkii armaan olii irratti tuqaan itti kubbaan kun of irra naanna'u nuuf kennameera.akka seera kilaasikaaliitti kubbaa keenya teenya tuqaa of irra naanna'uun(turning point) olitti argachuuf carraan nuti qabnu zeeroodha.garuu akka seera kuwaantam makaaniksiitti yoo ilaallu kubbaan keenya carraa inni tuqaa itti of irra naanna'u olitti argamuuf qabu zeeroo miti.(sarara guraachan sararame

ilaali!)kanaaf akka seera kuwaantamiitti kubbaan kun tuqaa itti of
irra naanna'e(daangaa isaa) olitti illee carraa argamuu ni qaba
jechuudha.bu'uura yaada kaanaatiinidha kan uraatiin

kuwaantamii dhugaa ta'uu danda'eef.

elektirooniin tokko gara fooyilii sibiila qalloo tokkootti karaa bitaan darbatamee akka seera kilaasikaaliitti elektirooniin sun hamma sibiila sana bira gahutti deemuun sibilicha bira yemmuu gahu sibiilicha rukkuutuun gara boodaatti deebi'uu qaba.elektirooniin sun gara mirga sibiilichaatti argamuuf carraa inni qabu zeeroodha jechuudha.dirri sibiilichaas akka tuqaa elektirooniin sun itti of irra naanna'utti fudhatama.kanaaf akkuma kubbaan fakeenya armaan duraa keessatti fudhanne tuqaa itti or irra naanna'uun olitti argamuuf carraa hin qabne,elektiroonichis sibiila sana duubatti argamuuf carraa hin qabu.dabalataanis carraa nuti elektiroonii sana sibiila sana keessatti arguuf qabnus zeeroodha.sababni isaas anniisaan elektirooniin sun qabu kan sibiila sanaa gadidha.



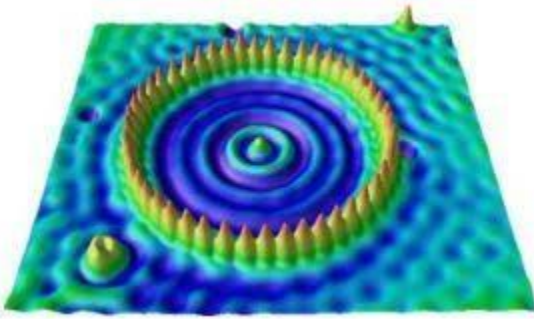
Fakkii elektiroonii sibiila keessa darbaa jiru

gocha raawwatamaa jiru kana kuwaantam makaaniksiin yoo hubanne garuu sababa duudhaa ansarteenitii irraan kanka'e carraa elektiroonii sana duuba sibiilichaatti argachuu keenya ammas zeeroo miti.kanaaf elektirooniin sun duuba sibiilichaatti

ykn immoo sibiilicha keessatti iyyuu yoo argame humaa nama hin dingu.sababni guddaan taatee kana duudhaa ansarteeniitii akka ta'e dubbannee jirra.osoo carraan elektiroonii sana bakka itti argamuuf qabu alatti arguu keenya zeeroo ta'ee jiraatee,moomentamiin isaas zeeroodha jechaa jirra.kun immoo bakka argama elektiroonii /kubbaa sanaa shakkii tokko malee akka barru taasisa.kun immoo duudhaa ansarteeniitii cabsa.mata

duree kana guduunfuuf mee yaada bu'uuraa ati hubachuu qabduarmaan gaditti haa kaasnu.

elektirooniin sun sibiila sana keessa bahee gara mirga sibiila sanaatti wayita argamu sibiila sana akka waan achi hin jirretti keessa darbeetudha.sabni isaas qorannoowwan garaagaraa geggeeffameen elektirooniin kun osoo sibiila sana keessa hin darbiniifi erga darbeen booda anniisaan inni qabu walqixa ta'uu isaa mirkanaa'ee jira.kun immoo elektirooniin sun sibiila sana qotuun keessa akka hin baane nutti agarsiisa.osoo qotuun keessadarbee jiraatee anniisaan elektiooniin sun erga sibiila keessa darbeen booda qabaatu irra xiqqaa anniisaa inni osoo keessa hin darbin qabuu ta'a ture.kanaaf elektirooniin sun qotee osoo hin taane akka waan inni achi hin tureetti keessa darbe jechuudha .kun raajiidha!



Fakkii STM

uriinsa kuwaantamii (quantum tunneling) fayyadamuun maaykirooskoppiin hojjetamee hojii irra oole ni jira.maaykirooskoppiin STM (scanning tunneling microscopy) jedhamu seera uriinsa fayyadamuun dalaga.maaykirooskoppiin kun namoota caasaa atoomawaa mateeriyaaalii jajjaboo qoo'ataniin hojii irra oolaa jira.

Saqqii Kuupparii (Kuiper Belt)

Saqqiin kuupparii saqqii asteerooyidii waliin kan walfakkaatu ta'e kan argamu neepituuniirraa 30AU fagaateti. Aduurraammoo 50- 55 AU faggaata.Saqqiin Asteerooyidooi dhagaa fi sibiilarraa kan qindaa'e yoo ta'u, saqqiin Kuupparii garuu caccaboo cabbii irraa kan ijaarramedha.Saqqiin kuupparii saqqii asteerooyidiitirraa dachaa 20 gan ballatuufi dachaa 20-200 kan ulfaatudha. Saqqiin kuupparii akkuma saqqi asteerooyidii hafteewwan cabbii yeroo sirni aduu keenya ummamu iraa kan hundaa'e yoo ta'u Addeessonni Triitoonfi Fiibii (Phoebe) nannoo kana kessaa kan dhufan ta'u danda'a.Naannoo kana keessatti pilaanetoota diwaarfii kan ta'an "Pluto","Haumea","Makemake" akkasumas minor planet "Quaoar" ni argaman.

Maqaan "Kuiper belt" jedhu kan dhufe maqaa astiroonoomarii Hoolaand "Gerard Kuiper" irraa ture. Maqaa isaatin haa moggaafamu malee naannoon kun yeroo duriit badee jadheet amana ture. (Yeroo ammaa kana hin argamu jedha ture).

Piluutoo fi addeessa piluutoo keeraan "Charon" booda yeroo duraatif pilaanetii minor kan taate "Albion" bara 1992 naannoo kanati erga argamtee booda naannoon kun Akka saqqii

asteerooyidii qaamolee hedduu qabatee akka jiru irra ga'ame.

Bara 1943 atiroonoomarii Aayarlaand kan ta'e "Kenneth E. Edgeworth" Yaada Sirni Aduu keenya pilutoo biratti kan dhaabbatu ta'u dhiisuu danda'a jedhu kaasee ture. Bara 1951 "Gerard Kuiper" yaada "Kenneth E. Edgeworth" cimsuudhan neepituunii duuba iddoon cabbiidhan guuttame jirachuu danda'a jadhee dubbate.

Akka fakkeenyaattis naannoon kun madda koometootaa ta'u akka danda'us hime. Bara 1992 Astiroonoomariin USA "David Jewitt" fi barataan isaa "Jane Luu" waliin ta'uun Qorannoo teeleskoopidhaan gaggeessaniin Qaama "(15760) 1992 QB" jedhamu argatan. Qaamni kunis yeroo ammaa Saqqii kuupparii jedhamee waammamu keessatti kan argamu ture. Qaamni kunis diyaameetira

kiilloomeetira 200-250 qaba. Aduu irra'is 44 AU fagaatee argama.

Qaamoleen Saqqii Kuuparii keessa jiran fageenya aduu irraa qabanirratti hundaa'uun bakka 3tti qoqqooddamu. isaanis

- 1. "Resonant Objects":- Aduu irraa fageenya 30 AU - 35 AU kan qaban.**
- 2. "Hot classicals" :- Aduu irraa fageenya 35 AU - 40 AU kan qaban**
- 3. "Cold classicals":- Aduu irraa fageenya 42.5 AU - 47.2 AU kan qaban.**

A. Meetiyoorii

Meetiyooroonni qaamolee xixiqqoo dhukkee (dust) irraa kaase hanga kubbaa goolfii yoo ga'an samii galgalaatirratti yeroo akka rasaasa dhuka'ee bakka tokkoo gara biraatti kaatanidha. Isinis wantoota saffisaan deeman kana argitaniittu jadheen yaada. Ingiliffaanis Meteors/shooting stars, Afaan oromootinimmoo Urjii furgguggifamtuu jedamanii beekkamu.

Meetiyooroonni hamma Ataraa ga'anillee ijaan samii galgalaatirratti ni muullatu, yoo kana ta'e isaanuu silaa xiqqoodha akkamitti ijaan arguu dandeenya jettanii gaafachuu dandeessu, deebiin isaa qaamoleen kun dhukkee / dust ifa aduu haala gutumaan guutuuti calaqqisiisu /shine gochu kan danda'anidha. kanaafmuullachuu danda'u.

yoo meetiyooriin hanga kubbaa goolfii ga'u gara baqqaana lafa keenyaatti sene, kubbaa

ibiddaa("fire ball") uumuudhaan muullata.Kana malees yeroo lafti keenya naannoo meetiyooroonni baayyatan keessa dabartu roobni meetiyoorii (meteor shower) ni muullata.

B. Meetiyooraayitii

Meetiyooraayitoonni meetiyoorotarraa kan adda ta'n yoo ta'u garaagarummaan isaanii guddinaafi irra (surface) lafa keenyarratti bu'uifi baqqaana irratti hafuu isantirratti hundaa'a.

Namoonni 1803 dura turan meetiyooraayitiin kan lafa rukutu yeroo nuti hojii badaa hojjenne Waaqni aaree nutti darbata jedhanii yaadu ture.garu bara1803 Oogeessi fiiziiksii namni Firaanss "Jean-Baptise Biot" garee isaa waliin ta'uun dhugaa jiru ibsee jira.

Dhugaan isaatis meetiyooraayitoonni kan Waaqni lafatti ergu osoo hin ta'in, Qaamolee hawaa keessatti argaman keessaa kan ramadamaniiifii caccaboo walitti bu'iinsa asteerooyidootaarraa kan hafan ta'uu isaati. Qaamonni kunis humna harkisaa Lafa keenyaatiin gara lafa keenyaati butamuudhan kufuu danda'u.

Meetiyooraayitii lafatti bu'e tokko erga lafa xuqee booda karaa lamaan argachuu dandeeyna.

i. Yeroo samiirraa bu'an hordofuudhan bakka bu'an sana dhaqanii barbaaduudhaan

ii. Erga bu'ee booda osoo itti hin yaadin akka carraa ta'ee argachuudhan.

Meetiyooraayitoonni tokko tokko balaa geessisuu danda'u. fakkeenyaaf:- baxii manaa uranii keessa bu'u, fooddaa konkolaataa

**cabsuu, mataa namaatirratti bu'uu fi bineensoa
adda addaarratti bu'uus danda'u.**

**Yeroo qaamoleen kun samiirraa bu'an waan
ibidda fakkaatanif namoonni baayyeen ibidda
kaasisuu danda'u jedhanii sodaatu, haa ta'u
malee erga baqqaana keenya seenanii
naannoo istiraatoosfeerii ga'anii booda
battalumatti qorran. kun immo qaamoonni
kun bifa cabbii godhatanii bakka kufan sanatti
yeroo muraasaf akka turan godha.**

Gosoota meetiyooraayitootaa

**Eelamantii irraa hojjataman irraa ka'uudhan
meetiooraayitoota bakka 3tti qoqqoodnnee ilaalla**

i. Meetiyooraayiti aayiranii

ii. Meetiyooraayitii dhagaa

iii. Meetiyooraayitii aayiranii fi dhagaa

koomeetii

Koomeetiin akkuma pilaanetootaa kan aduu naanna'u yoo ta'u, kan adda baafamee ittiin beekkamus egee bareedaa qabaachuu isaatini. Koomeetiin tokko hamma yeroo pilaanetoota gudguddootin harkifamee orbiitii isaa hin gadhiisnetti oorbiitii dhaabbataa qabachuun Aduu naanna'a. Yeroo durii koomeetiin yeroo muullatu namoonni akka carra badaa/ fuldurri isaanii/ gaarii akka hin taanetti fudhatu ture. Garuu koomeetiin akkuma pilaanetootaafii asteerooyidoota qaama srna hawaa keenya keessaa tokko ta'un kan beekkamtudha.koomeetoonni kan cabbiirraa ijaarramanidha. kana jechuun yeroo lafti

keenya uummamtu koomeetiiwwan akka
bishaan dhiyeessituutti gargaaraa turan
jechuudha.

Faayidaa koomeetii

Pilaanetoonni fi addeessonni isaanii erga
uummamanii qabee hanga ammaatti jijjiirrama
hedduu agarsiisaa dhufaniiru. Fakkeenyaaf
addeesa keenya yoo ilaalle Aseerooyidoota
heddiudhan rukutamaa turte. kana malees
addeessa juuppiitarii kan taate Aayoo ("Io")
voolkaanoo cicimoo hedduu irratti argama
kunimmoo qaamoolee kanarraa odeeffannoo
durii argachuudhaf rakkisaa isaan
godha. Odeeffanno durii yoon jedhu
odeeffannoo yeroo jalqabaa qaamooleen kun
uummamanitti ture jechuufi.

Koomeetiiwwan immoo rakkoo armaan olii kana
furu ni

danda'u.Koomeetiiwwan hedduun yeroo duriitii kasee hanga ammaatti qaama isaani osoo hin rukichiisiin turuun isaani koometiiwwan kana odeeffanno nu barbaachisu irraa akka argannu godhaniiru.

Kana malees, albuudota adda addaa lafa keenyafi pilaanetoota adda addaatif geessaa turan.Fedhii isaanitiin osoo hin ta'in harkisa pilaanetooticharraa kan ka'e dha. koomeetiiwwan kunis yeroo pilaanetii kana waliin walitti bu'an ergaa isaanii geessisan jechuu mitire?

Qaamolee Koomeetii

Maqaan koomeet jedhu afaan Griik / latin irraa kan fudhatame yoo ta'u

Giriik - "Kometes"

Laatiini -- "cometa"

Afaan lamaaninuu hiikni isaa rifeensa dheeraa/
Long hair/ jechuudha.Akkuma fakkii armaan
gadiitirratt ilaaltan komeetiin kun gara mataa isaatti
ifaa kan ta'eefi dheerachaa kan deemudha.

Koomeetiin tokko qaamolee 4 qaba isaanis

1. Nuukilasii /Nucleus/

2. koomaa /Coma/

3. Eegee /Tail/ fi

**4. Duumeessa Haayidiroojiinii /Hydrogen
cloud/ dha.**

1.Nuukilasii (Nucleus)

Nuukilasiin qaama koomeetii isa guddicha. Yeroo hoo'a argatus hurkuun gara egeetti dheerachaa deema. Nuukilasiin koomeetii kan ijaarrame gaazota cabbaa'oo (frozen gases) fi hurka bishaanii iirraa'i. Bishaan Nuukilasii kana keessatti argamu 80% gara eegeetti kan jijjirramu yoo ta'u 20% hafemmoo CO₂, CO, NH₄, CH₄, CH₃, O₂, N₂, qabatees argama.

Bara 1950 Nuukilasiin koomeetii maal akka fakkaatuu namni dura fakkii kaasee agarsiise Astiironoomarii USA kan ta'e "fred whipple" ture.

2. Koomaa (coma)

Nuukilasiin koomeetii yeroo hoo'a argatu gaaziiwwan duratti tarreessine turre keessaa ba'uun eegee ta'uun dura nuukilasii marsuun akka ifa godhatu godhu, wantuma kanaan koomaa jenne waamna.

3. Eegee (Tail)

Osoo koomeetiin eegee qabaachuu baatee salphumattimAsteerooyidii jennee waamna ture, eegee qabaachuun isaa garuu koomeetii isa taasiseera.

Eegeen koomeetii bakka lamatti kan hiramuu yoo ta'u maddi isaa garuu tokko.Yeroo gaaziiwwan adda addaa hurkanii eegee uuman caraallaa aaltiraa vaayooleetii Aduurraa maddu eegee kana bakka lamtti hira. isaanis

I. Eegee aayoonii (Ion) fi

II. Eegee suuddoowwan moolookiyuulaatti addan baasa.

Eegeen ion baayyee dheeraa ta'eefi sarara qajeelaa ta'een kan deemnu yoo ta'u Eegeen moolookiyuulaariimmoo gama biraatiin

gabaabaa, ballaa fi kan jallachaa deemudha.

4. **Duumeessa Haayidiroojiinii**

Yeroo koompaawindiin tokko garmalee hoo'a argatu hanga "Ionized" ta'utti addaan baba'uu itti fufa. Kanaaf Koomeetiin osoo gutumaan guutuuttti ho'a aduu argatu ta'e, ni badaayyu. Galata duumeessa haayidiroojiinii nukilasii koometii marsee jiruuf haata'uuti, koometiin akka hin dhamne fayyada. Elmantii hawaa keena keessatti argaman keessa baayyinaan kan argamu haayidiroojiiniin Nuukilasii koomeetii marsuudhan Bubbee soolaarii (solar wind) aduurraa gadhiifamu hang ta'ee kommeetirraa dhowwa. iddoon duumeesssi haayidiroojiinii fi bubbeen soolaarii walxuqan "Bow shock" jedhamuun beekkama.

Madda koomeetii

koomeetiiwwan kan dhufan naannoo

duummeessa oort (oort cloud) jedhamurraa'i. iddoon kun aduurraa naannoo bara ifaa 1 fagaata.Koomeetiiwwan "short period" jedhaman garuu naannoo saqqii kuuppari irraa dhufan.

bara 1950 Yeroo duraatif namni madda koomreetiiwwanii hime Astiroonoomarii Hoolaand kan ta'e 'Jan Oort' ture.Diyaagiraamii armaan gadiitinis yaada isaa ibsee ture.

koomeetiiwwan tokko tokko pilanetoota gudguddoo maddii yeroo darban harkisa pilaanetii sanaatiin harkifamanii gara pilaanetii sanaatti kufuu danda'u.yaadni kun yeroo baayyee pilaanetii juupiitarii waliin waqabata.

ASTEEROOYIDII

Jaarraa 18^{ffaa} keessa Astiroonoomaroonni hedduun iddoon Orbiitii Maarsii fi Juuppiitarii gidduu jiruu baayyee ballaa waan ta'eef naannoo kana keessa pilaanetiin osoo hin argamin hafe jiraachuu akka malu yaadaa turan. kanumarraa ka'uun namni

"Giovanni Piazzi" jedhamu qorannoo bara 1801 taasiseen pilaaneetiin akka dhabame himamuuf sana argachuu isaa ifa godhe. "Ceres" jedhees moggaase. yeroo duraatis koomeetii se'eetis ture. seeriisiitti aansee qaamoleen isa fakkaatan 3 walitti aansudhaan argaman.kunimmoo naannoon kun kan qabate pilaanetii osoo hin taane dhagoota fi sibiilota gudguddoo ta'een akka ta'e irra gahame.kanumaan kan ka'e qorannoon cimaan itti gaggeefamuu eegale.

Bara 1890 astirooyidoonni 300 ol ta'an kan argaman yoo ta'u, namni "Max wolf Heidelberg" footoo jalqabaa astirooyidootaa agarsiisuu danda'e.

Astirooyidoonni baayyinni isaanii hedduu waan ta'eef akka pilaanetootaa, muraasaa qofatu Maqaa maayitooloojii Giriik fi Roomaa irra dhufeen moggaafaman. kaan kan hafanimmoo lakkoofsan ykn maqaa astiroonoomarootatiin moggaafaman.

Astirooyidoonni baayyeen xixiqqoo yoo ta'an Ateerooyidoota 30 qofatu diyaameetirii 200 km kan qaban. Asteerooyidoota jiran keessaa inni guddaan Seerisii yoo ta'u diyaameetirii 940 km ga'u ni qaba. Yeroo dhiyoodhaa asis pilaanetii xixiqqaa (Dwarf planet) keessatti ramadamuu danda'eet jira.

Astiroonoomaroonni astirooyidoota haala ifa ofirraa balaqqisiisaniin/reflect/ godhan irratti hundaa'uun karaa "spectroscopy" tiin maalirraa akka ijaarraman beeku ni

danda'an.(Waa'ee spectroscopy urjii jalatti ilaali.)
Astirooyidoonni bakka 3tti kan qoqqoodaman
yoo ta'u isaanis

Aseerooyidoota C

Asteerooyidoota S fi

Asteerooyidota M jedhamanii beekkamu.

A. Asteerooyidoota gosa C

**Asteerooyidoonni Gudguddoo fi giddu
galeeyyiin ramaddii kana jalatti argaman.
Asteerooyidoonni kun irra jirii kan ijaarraman
Koompaawundoota kan akka, Kaarboonii
(Carbonaceous compaund) irraa yoo ta'u irri
(surface) isaaniis gurraacha. Bakki argama
isaanis dhuma saqqii Asteerooyidii (outer parts
of Asteroid belt) irratti.**

Fakkeenyaaf :-

B. Asteerooyidoota gosa S

**Asteerooyidoonni kun akkuma
asteerooyidoota kaanii saqii Asterooyidii
keessatti kan argaman yoo ta'u irra jirii kan
ijaarraman kompaawaundii siilkanii irra'i.
asteeroyidonni kun bakki argama isaatnits
akka asteerooyidoota gosa C dhuma saqqii
kanaarratti osoo hin ta'in naanno gidduu/
keessa saqqii kanaatitti.Asteerooyidoonni
kun asteerooyidoota gosa C caalaa irra /
surface ifaa ta'e qabu.**

Fakkeenyaaf :-

C. Asteerooyidoota gosa M

**Asteerooyidoonni gosa kanaa irra caalaa kan
ijaarrama sibiila**

/Metal/ irraa yoo ta'u, Amala isaanii kanarraa kan ka'e Ifa Aduu baayyee Reflect guchuu danda'u.

Fakkeenyaaf :-

Asteerooyidoonni baayyeen kan argaman keessa saqii asteerooyidiitti yoo ta'u kan hafan muraasni immoo Juuppiitarii fuulduraafi duuba ta'uun Aduu naanna'u. Asteerooyidoonni kun sababni gara Juupitariitti harkifamuu isaanii waan Juupiitariin Guula harkisa olaanaa qabuufi. Maqaan isanitis Tiroomaanootaafii Girikoota jedhamanii beekkaman.

Asteerooyidoonni qorannoo saayinsii hawaa keessatti faayidaa hedduu qabu. Garuu yeroo tokko tokko badiin isaanii caalee muullata. Astirooyidoonni yeroo tokko tokko orbiitii isaanii gadhiisuudhaan gara pilaanetoota adda addaattis saffisa olaandhaan imaluu danda'u. Bakki isaan irraa dhufanimmoo sochii isaanii kana dhaabsisuu kan hindandenye yoo ta'ee pilaanetii isaan irratti

bu'an sun balaa guddaadhf saaxilamuu danda'a.
Fakkeenyaaf qilleensa pilaanetii sanaa faaluu, lubbu
qabeeyyiiwwan pilaaneticharrtti argaman ajjeesuu,
kana malees pilaaneticha bibittinnessuus danda'u.
waggaa miiliyoona 65 dura, yeroo
daayinoosaroonni lafa kana irra jiraatan,
Asteerooyidiin tokko saffisaan gara lafa keenyatti
dhufuudhan yeroo ammaa biyya meeksikoo jennee
waamnutti bu'ee ture.bakki inn itti bu'es naannoo
kibba bahaa meeksikoo iddoo "Chixulub"
jedhamutti ture. yeroo ammaatis idoo kun
kiraatara bifa geengoo qabu ta'ee muullata. Turti
isaatirraa kan ka'e biyyee fi dhagaadhan duudus
saatalaayitiirraa garu hin muullata.

Balaawwaan dhiyoo kana lafa keenyarratti mudatan
yoo kaasne,

Bara 2013 Raashiyaa keessatti iddoo "Chelyabinsk" jedhamutti asteerooyidiin diyaameetira naannoo meetira 20 dheeratu kufee ture. yeroo lafa ga'uf xiqqo isa hafuu samiirratti dhoohee bibittinnaa'udhan fooddaa gamoowwanii caccabsees ture. yeroo dhohu sanittis asteerooyidiin kun ifti isaa ifa Aduu caalaa akka ta'ee turee namoonni iddo sana turan himaniiru.

Asteerooyidoonni tokkotokko akkuma pilaanetootaa addeessota xixiqqoo ("moonlet") jedhaman ni qabu.
Asteerooyidoonni fi koomeetiiwwan lafa keenyatti dhiyatani argaman [Near Earth objects (NEO)] jedhamanii beekkaman.
Astiirrooyidoonni gosa kanaa 20% ol addeessota xixiqqo duratti kaasne sana ni qabu.

Addeessonni akkanaa kun hammi isaanii baayyee xiqqaa waan ta'eef teeleskooppii salphaadhan argamuu hin danda'anu.Yeroo

duraatif kan muullatanis saatalaayitii "Galileo space craft" jedhamuun ture. Asteerooyidoota gosa [S] keessaa kan ta'an "Gaspara" bara 1991 fi "Ida" bara 1993 saatalaayitii kanaan argamuu danda'aniiru.Fkkeenyaaf Aaydaan ("Ida") addeessa Daaktiil ("Dactyl") jedhamu kan qabdu yoo ta'u addeessi kun naannoo kiiloometira 1.5 kan dheeratudha.

Meeshaalee Qorannoo Astiroonoomiitiif fayyadan

Astiroonoomaroonni waa'ee hawaa keenyaa karaa odeeffannoo itti argtan keessaa inni gudaan meeshaalee adda addaa fayyadamuudhani. meeshaaleen kunimmoo kan lafa irratti

argaman,kan lafa keenya marsaa jiran, kan pilaanetoota biraatti ergaman, fi kan ilma namaa qabatanii hawaa keessa deeman ni dabalata.

Meeshaan astiroonoomaroonni yeroo jalqabaa qo'annoodhaf itti fayyadaman Ija isaanii ture. Akkuma beeknu astiroonoomiin qo'annoo amma jalqabamee miti, yeroo ilmi namaa uummamee jalqabee kan ture dha. Abbootiin keenyas yeroo durii samii ilaaludhaan urjiileedhaf maqaa kennaa turan fakkeenya

urjii Lammii yeroo kana astiroonoomii ammayyaatiin "Triangulem" jedhamu

urjii Caamsaa yeroo kana astiroonoomii ammayyaatiin "pleiads" jedhamu

urjii Bakkalacha yeroo kana astiroonoomii ammayyaatiin "Aldebarran" jedhamu

urjii Waxabajjii yeroo kana astiroonoomii
ammayyaatiin "Belletrix" jedhamu

**urjii Arb gaddu yeroo kana astiroonoomii
ammayyaatiin "Central Orion " jedhamu**

urjii obbora guddaa yeroo kana astiroonoomii
ammayyaatiin "Saiph" jedhamu

**urjii obbora xiqqaa yeroo kana
astiroonoomii ammayyaatiin" Sirius"
jedhamu akka fakkeenyaatti kaasuu
dandeenya.**

Ijji keenya ifti ilaalee addaan baasuu danda'u
muraasaa. Kanaaaf ija keenyaaf wanti ifa sana
guddisee muullisu baraachisaa dha.

kanumarraa kan ka'e teeleskooppiin uummame.

Teeleskooppiin ooptikaalaa leensii fayyadamuudhan urjiilee fi qammoolee adda addaa hawaa keessatti fagaatanii argaman ilaaluuf kan nu fayyadudha. ija keenya caalaas yeroo tokkotti ifa hedduu sassaabuu danda'a. Teeleskooppiin ooptikaalaa akkuma Maaykirooskooppii leensii dhaan kan hoojjatudha. walumaa galatti teeleskooppiin faayidaa lama nuuf keenna

1. Ifa qaama Hawaa keessatti argamu irraa sassaabuuf fi

2. qaama sana kallattiidhan
ilaaluu Teeleskooppiin ooptikaalaa

Teeleskooppiin ooptikaalaa gosa lamatu jira isaanis "Refractor" fi "Reflector" dha.

1. Teeleskooppii Refractor

Gosti teeleskooppii kanaa yeroo duriitii jalqabee

kan jiru yoo ta'u, Akka guddiftuuttis leensii fayyadama. ujummoos ni qaba. Teeleeskooppiin kun leensii lama iraa ijaarrama. inni guddaa fi tokkoffaan "Objective lense" yoo jedhamuu gubbaa ujumooticharratti seenaa keessaa baasuun hin danad'amu inni lamaaffaanimmoo "ocular lens" kan jedhamudha. karaa ija keenyan keessaa laalludha. leenisiin kunis kan keessaa buqqa'ee jijjiirramuu danda'udha. fageenyi/dheerinni "ocular lens" kaassee hanga bakka fakkiin uummamutti jiru "Focal length" jedhama.

Galiileyoo Galiileen bara 1610 teeleskooppiin inni fayyadame gosa teeleskooppii kanaat ture. Yeroo ammaatti teeleskooppiin Refractor guddichi adunyaarratti argamu leensii meetira 1 dheeratuu irraa kan ijaarrame yoo ta'u ijaarsi isaatis kan dhume bara 1897 ture. kana argamus Biyya U.S.A isteetii

wiiskoonsiin iddoo wiilliyaams beey jedhamutti yoo ta'u. iddoo qorannoo hawaa(observatory) "Yerkes" Keessatti argama.

2. Teeleeskooppii Riflactor

Gosti teeleskooppii inni lammaffaan immoo gosa teeleeeskooppii ifa balaqqisuun (reflect) gochuudhan kan fakkii uumanidha. Gosti teeleskooppii duratti ilaallee (Refractor telescop) rakkoo hedduu qaba isaan keessaa,

Ujummoon teeleeskooppiichaa
kallattiidhan oso digirri 1 illee hin jallatin
gara Urjii ilaaluu barbaadne sanatti
naana'uu qaba, ujummoon teeleeskooppii
kanaatis dhiphaa waan ta'eef urjii sana
argachuuf rakkisaa isa godha.

**yoo akka carraa ta'ee awwaarri
ujummoo kana keessa seenee fakki nuti
barbaadnu sana fiduu dhiisuu dana'a**

Yoo akka carraa ta'ee harki namaa leensii
kanas tuqe rakkodha.

**Teeleeskooppiin "Reflactor" garuu rakkoo amma
tarreessine kana furuu ni danda'a.**

**Gosti teeleeskooppii kanaa kan ijaarramu
leensii irraa osoo hin ta'iin daawwitii irraa'i.
daawwitiin kun kan taa'u ujummoo balaa
qophaa'eef keessa yoo ta'u akkuma
fakkicharratti argitan ifti urjii kallattiidhan
daawwiti kna waliin waltti bu'uun fakkii iddoo
piraayiim fookas jedhamutti uuma iddoo
kanatti daawitii xiqqoo fayyadamuudhan ifa
daawwitii guddicharraa dhufe gara keenyatti
qajeelchuu dandeenya.**

**Yeroo duraatif teeleeskooppii kana kan hojjate
Aayiizaak**

niiwtan yoo ta'u bara 1688 ture. Teeleeskooppiin kuniyyuu gosa 3 qaba garaagarummaa isaanii fakkii armaan gadiirratti laalaa.

Prime focus

Newtonian

focus

Cassegrain

focus

Teeleeskooppii Raadiyoo

Yoo tokko duubatti deebinee Dishii saatalaayitii baxii mana kenya irra jiru sana haa yaadannu. Fakkeenyaaf TV keenya BBC irra gonerra haa jennu. fakkii chaanaalii kanarrattii arginu kuni kan dhufu adeemsa armaan gadiitini.

Yeroo oduun dubbifamu Kaameraafii maaykiraafoonidhaan ni waraabbama.

fakkiin waraabbame sun koompitaroota adda addaatin Akka nama hawwatu "Edit" godhamee keebiliidhan gara diishii xiqqoo baaxii stuudiyoo BBC biyya UK jirutti darba. hanga diishii kanaatti fakkiin kun keebilii keessa darbee. Dishiin kunis gara saatalaayitii naayilsaat gara kallatti 7⁰ west naanna'ee kan qophaa'edha. fakkin diishii kana bira ga'e kun bifa "Electro magnetic wave" tiin Diishii kanarraa gara saatalaayitiii Naayilsaat (kan lafa keenya marsaa jirutti) darba. Wave kunis deebi'ee gara lafa keenyaatti deebi'a. Diishiin gara saatalaayitii kanaatti naanna'ee jiru hundu "Electro magnetic wave" kana ni fudhata jechuudha. Akkuma argitan wanti gurraattii maaykiraafoonii fakkaattu diishii keenyatti hidhamtee jirti ishiirrattis keebiliin gurraacha "LNB" gara

diikoodarii mana kenya keessatti argamutti
hidhametu irratti argama, wave
saatalaayitiirraa dhufe suni erga diishii
keenya waliin wal rukutee booda gara LNB
keenya Reflect ta'uun odeeffannoon suni
nubira ga'a.

Egaa Teeleeskooppiin Raadiyootis kan hojjatu bifa kanaani.
teeleeskooppiin kun diishii fi qaama "main mirror" jedhamuu
qabatee jira.

**Urjiin tokko qaama isaatiirraa bifa weevii
raadiyootin odeeffannoo ni gadhiisa.
odeeffannoo yeroon jedhuu akka istuudiyoo
BBC kan kaameraadhan waraabbame osoo hin
ta'in bifa ho'aa fi ifaatin jechuu kooti. weevii
kunis akka weevii ooptikaalaa sababa
xiqqoodhan kan dhowwamuu miti. wantoota
karaa isaa keessatti argaman hundayyuu keessa
ba'ee nubira ga'uu danda'a. kanaaf odeeffannoo
baayyee ta'e argachuuf tooftaan kun baayyee
gaaridha.**

Odeeffannoon urjii nuti waa'ee isaa beekuu barbaadne irraa dhufe suni diishii nuti qopheessineerrattii sassaabama. achii gara main mirror itti reflect ta'uudhan, gara koompitara odeeffannoon kun ilma namaatif galu godhutti darba. Koompitarri kunis odeeffannoo kana bifa salphaa ta'een qindeessee ilma namaatif dabarsa.

Tooftaan raadiyoo teeleskooppii kan jalqabame bara 1931 yoo ta'u yeroo duraatifis nama Karl G. Janksy jedhamuun ture.

Teeleskooppii Infiiraareedii

Gosti teeleskooppii kanaa weevii teleeskooppii ooptikaalaa fi radiyoodhan hin muullanne kan argu danada'udha. Garuu weeviin kun jiidha fi suuddoowwan baqqaana keenya keessa jiraniin haguuggamuu waan fdana'uuf teeleeskooppiin kun

bakka gogaa ta'eefi bakkaa gaara ta'etti ijaarramma.

Teeleeskooppiin infiraareedii boca adda ta'e hin qabu yoo nutti himame/ sirriitti ilaallee malee teeleeskooppi optikaalaa waliin garaaarummaan inni qabuxiqqaa dha. Teeleeskooppii optikaalaa haala salphaa ta'een gara teeleeskooppi infirareeddiitti jijjiiruu ni dandeenya. Garaagarummaan isaanii Teeleeskooppiin infiraareedii iddoo prime focus jedhamutti diivaayisii hoo'aa adda baasuu danda'u qaba.

Teeleeskooppiin kun yeroo duraatiif kan ijaarrame bara 1960 oota keessa ture. divaayisiin hoo'a adda baasu kun hanga - 271⁰c iitti teempireecharri isaa gadi bu'aadha sababni isaas hoo'a gosa hunda akka adda basuu danda'u taasisuufi.

Akkuma duraan kaasne bishaan fi kaarboon daay oksaayidiin Atimoosfeerii keenya keessatti argamu

caraallaa infraaredii kana of keessatti xuuxuu dand'a . kanaaf kaarboon daay okisaayidii fi bishaan kana ittisuudhaf maloota armaan gadii fayyadamna.

Teeleeskooppii keenya gaara gogaa ta'eefi olaanaa ta'etti ijaaruu. biyyi Chiilii Ameriikaa kibbaa keessatti argamtus ijaarsa kanaaf filatamtuudha.

Teeleeskooppii keenya xiyyaara keessatti ijaaruu. karaa kanaan teeleeskooppii infiraaredii ijaaruun bara 1960 jalqabee kan ture dha. Yero ammaa kana NASA fi GAC walin ta'uun teeleeskooppii gosa kanaa kan ta'eefi diiyaameetira meetira 2.5 kan dheeratu Teeleeskooppii **SOFIA** jedhamu ijaaraniiru. **Stratospheric Observatory For Infrared Astronomy**. Xiyyaarri teeleeskooppi kana baatee jiru lafa irraa kiilomeetira 12 fagaachuudhan argama. iddoo kanatti jiidhni Qilleensa naannoo kana

keessa jiru qilleensa nuti keessa jirru irraa 99% ni hirrata.

Teeleeskooppii "Ultraviolet,X-ray fi gamma ray"

Gosti teeleeskooppii kun yeroo duraatif kan hojiirra oole bara 1946 ture. Yeroo waraana addunyaa lammaffaa Ameerikaan rookkeetti V2 Jarmanii irraa fudhatte fooyyeessun meeshaalee "ultraviolet" ada baasuu danda'n irratti qabsiistee raadiiyeeshinii aduurraa dhufu ittiin sassaabaa turte. Yeruma kanatti qorannoon jalqabame itti fufuudhan "X-ray" fi "gamma-ray" dabalatee qorannoon Aduu fi qaamolee adda addaa aduu keenya keessatti argaman irratu gaggeefamaa jira.

Teeleeskooppii kana fayyadamuudhaf dirqama teeleeskoopichi lafa keenyaa ala hawaa keessa ta'u qaba. bara 1960 jalqabees qorannoon gosa kanaa itti fufee jira.

Teeleeskooppii gosa kanaa kan ta'e "Chandra X-ray

observatory" akka fakkeenyaatti fudhacuu dandeenya.

Sirna Aduu

Sirna Aduu jechuun Aduu fi pilaneetoota, Astirooyidoota, koomeetota, meetiiyoorota, KBO, Addeessota fi kkf kan ofkeessatti qabatee jirudha. Wantoonni asii ol tarreeffaman kun hundi isaanii aduu naanna'u. Karaan(path) irra deemanimmo Orbiitii jedhamee beekkama, sarara yaadati malee haala qabatamaa ta'een arguu hin dandeenyu. fakkeenyaaf oorbiitii pilaanetootaa osoo fudhannee ilaallee orbiitii jenne kan mooggaasneef karaa isaan qabatani deeman sana malee sarara muullatuu miti. pilaanetiin kamiyyuu Gravity waan qabuuf wanta spacetime fiber jedhamuu sanirraatti ulfaachuun akka gadi seenu (sink)godhu taasissa eegaa karuma kanaan orbittiin

ibsama. Waa'ee space time ballinaan argachuuf mataduree
Holqa gurraacha jedhu ilaali.

Aduun / urjiin keenya ariitii 250 km/s ta'een hawaa keessa deemmaa jirti. aduun kennya immoo kophaa isheeti miti kan jirtu pilanetoota, addeessota pilanetootaa, daagawwaan kan akka [astirooyidootaa, koomeetiiwwanifi kkf] qabateetis argamti. pilaanetoonni kunis yeroo hunda sochiirra jiru. fakkeenyaaf lafa keenya fudhannee osoo ilaallee aduu aarittii 29.8 km/s ta'een naanna'aatii argamti. Adduuniyyuu siiqqee ofiitirra ni naannofti. Aduun keenya Gaalaaksii amma keessatti argamnu Miilkii Weey naanna'uuf waggaa miiliiyoona 225 itti fudhata.

Sirni Aduu keenya baayyee ballaadha, daangaan dhumaa sirna aduu keenyaatis duumeessa oort ykn "oort cloud" jedhama.

Akkuma duraan kaasnee jirru pilaanetoonni karaa/ path oorbiitii jedhamuun aduu naanna'u jenneerra, karaan isaan aduu irra naann'an kun garu bifa

geengoo sirrii ta'e hinqabu,oorbiitiinpilaanetoonni irra naanna'an bifa moolalawoo (eliptical) ta'e kan qabudha.kana fakkaataakkuma ilaaltan bocni kun gidduu /center isaatirraa bakka hundattuu walqixa hin fagaatu. sababa kanaatif pilaanetoonni yeroo hunda aduurraa fageenya walqixa ta'een fagaatanii hin argamanu ("fixed disatance") hin qabanu jechuudha. Nutis pilaanetiin tokko fageenya aduurraa qabu yeroo ibsinu yaadota armaan gadii fayyadamna.

"Aphelion"----- iddoo aduutti dhiyaatu

"Perihelion" --- iddoo aduurra fagaatu fi

Fageenya giddu galaa (Average distance)

Pilaanetii Maarsii akka fakkeenyaatti osoo fudhannee

***Perhelion - kiiloomeetira**

miiliyoona 207

***Aphelion -- kiiloomeetira**

giddu

kiilomeetira miiliyoona 228

Sirna Aduu keenya keessaa aduun kophaa ishee qabiyyee 99.80% kan qabdu hoo ta'u kunimmoo Aduun keenya hangam guddoo akka taate agarsiisa. Sirna Aduu kana keessatti Aduu malee warreen argaman immoo qabiyyee 0.14% qabatanii jiru. osoo aduun kan hin jirre ta'ee pilaanetoonni Maarsii duuba, Piluutoo fuuldura argaman pilaanetoonni 4^{ffan} "Jovian"

jedhamanii beekkaman (Juuppiitarii, Saataarnii,Yuuraanusii fi Neepituunii) waliittto osoo ida'amanii, pilaanetii tokko ta'ani sirna kana 99% qabachuu danda'u ture.

Sirna Aduu keessatti Aduu irraa kaasnee gara keessatti yoo deemnu akka armaan gadii kana ta'a, kitaaba kana keessattis hundinuu waan ibsamanii jiraniif tokko tokkoon dubbisuu ni dandeechu.

Aduu

Meerkuri

i

Veenusii

Lafa

Maarsii

Astirooyidoota

Seerisii (Astirooyidii taatullee pilaanetii diwaarfii jalatti waan ramadamtuuf)

Juuppiitar

ii

Saatarnii

Yuuraanusii

Neepituunii

Piluutoo

Haawiimeey

aa

Meekiimeek

Iiriis

Saqqii Kuupparii

Duummeessa Oortii

***Pilaanetoota keessaa Meerkuriin ishii
aduutti dhiyaattee argamtudha.Meerkuriinifii
ollaani ishee Veenasiin Addeessa hin qabanu.
Meerkuriin baqqaana /Atmosphere hin qabdu
haa ta'u malee lafa pilaanetii kanaatirraa
fagaatus gosa baqqaana haphii "Exosphere
jedhamu ni qabdi"**

***Veenusiin aduurraa pilaanetii lammaffaa yoo taatu
baqqaana**

**/Atmosphere furdaa ta'es ni qabdi. wanta isin
ajaa'ibsiisu keessaa pilaanetii kun lafa roobni
Asiidiin salfarii iitti roobu qabdi, Akkami**

achirra jiraachuu ni hawwituu?

*Lafti keenya aduurraa pilaanetii 3^{ffaa} yoo taatu hanga ammaatti pilaanetiin lubbuun irratti argamesi. Kana malee pilaanetoota kattaawoo (tersterial planet) keessaa ishee guddoodha.

* Waa'ee pilaanetii kanaa yeroo baayyee dageechaniitu jadheen yaada. pilaanetiin kunis pilaanetii maarsiitii, maarsiin aduurraa pilaaneti 4^{ffaa} dha. Biyyee pilaanetii kanaa keessa koompaawindiin ayiiran okisaayidii waan argamuuf bifa diimaa yeroo ammaa arginu kana qabaachuu danda'eera.

*Maarsii booda iddoon dhaagaawwan Astiirooyid jedhaman kan argaman yoo ta'u baayyee ta'uu issaanitirraa kan ka'e lakkoofsi isaani hammana jedhamee hin beekkamu. Daayinoosariis lafa keenarraa kan balleessan isaan akka ta'an ni amanama.

***Juuppiitariin aduurraa pilaanetii 5^{ffaa} dha. pilaanetoota jiran keessayis isa guddaadha. guula humna harkisaa /gravity/**

24.79 m/s² ta'e qaba. Addeessota babbeekkamoo 4 niqaba

addeessota kana wanti adda isaan godhu Saayintiistii yeroo duraatif teeleskooppii fayyadamuun pilaanetii juuppiitarii kan arge Gaaliileyoo Galiileetin argamuu isaaniti.

(Asirratti Gaaliileyoon nama duraa teeleskooppii hojjete akka hin taane hubadhaa. teeleskooppii yeroo duraatif kan hojjatan "Hans Lippershey","Zaccharias Janssen",fi "Jacob Metius" bara 1608 ture.)

***Saatariniin pilaaneetii qubeelaa /ring/ qabdudha. baayyees bareeddi kana malees addeessota 62 ol qabdi. isaan kessaa beekkamaan addeessa "Titan" yoo ta'u addeessa haroo miiteenii qabudha.**

***Yuuraanusiin aduurraa pilaanetii 7^{ffaa} dha.**

**pilaanetii yeroo duraatifis gargaarsa
teeleeskoopitiin argamedha. Pilaanetoota
jovian keessaa qilleensa tasggabbaa'aas kan
qabdu pilaanetuma kana.**

***Neepituunii bira geenye pilaanetiin kun
pilaanetii Yuraanusiitti aansee argamudha.
Amma bade malee bubbee cimaa /storm/ The
great dark spot jedhamu ni qaba ture.**

Dubbisa dabalataatif matadureewwan
isaanii dubbisuun odeeffannoo dabalataa
argachuu ni dandeessu.

Aduu

Luubbu qabeeyyiin lafa kana irra jiraatu hundinu
jiraachuuf nyaata isa barbaachisa. nyaata
kanammoo kan argatu kallatiidhanis ta'e
alkallatiidhan biqiltootarraa'i. gama tokkoon

kallatumaan biqiltoota nyaata ykn alkallattidhan
biqiltoota nyaata. alkallatiidhan yoo jennu foon
bineensota biqiltoota

nyaatan nyaachudhaan jechuuda. kanaaf jireenyi ilmi namaatis Qilleensan, bishaanifi nyaataan kan marfame dha. wantoota sadeen kana keessaa tokko hanqannan namni sun lubbuudhan jiraachuu hin dana'u.Yoo kan sirriitti yaadnu ta'e bishaanis nyaatas qilleensas Urjii keenya kan taate aduutu nuuf mijeessa.

Aduun akkuma urjiilee biroo Gaalaaksii keenya keessatti argaman Anniisa mataa ofiitin kan maddisoiistudha.Anniisa garmalee baayyates Haayidiroojiinii gara Heeliyamiitti jijjiiruun (Adeemsa walnyaatinsa addaa/ fusion) gaggeessuun anniisa ho'aafi Ifaa kenniti.

Argama Aduu keenyaa sirna Aduu keessatti

Aduun sirna aduu keessatti giduu sirna kanaa keessatti argamti guddinaanis sirna kana keessaa baliinna 99.80% qabattee argamti.Kana malees pilaanetoota, Astirooyidoota fi kkf qabattee naannofti. Lafa keenyarraayis fageenya giddu

galaa kiiloomeetira miiliyoona 150 fagaattee argamti. Ifti aduu hawaa keessa saffisa 299.792 km/s ta'een deema. kanaaf ifti aduurraa lafa keenya ga'uuf daqiiqaa 8 itti fudhata.

Amaloota Aduu

Urjiileen guddinaan Garaagarummaa hedduu agarsiisuu, urjiilee xixiqqoo irraa kaasee hanga baayyee gudguddoo ta'an "Red Super Giant" jedhamanitti jechuudha.[dubbisa dabalataaf mata duree urjiilee jedhu dubbisi.]

Aduun keenya gosa urjii keelloo xiqqaa (yellow dwarf) yoo taatu, urjiilee gaalaaksii keenya keessatti argaman 80% ol kan ta'an guddinaan ni caaliti. irri / surface Aduu keenyaa teempireechara 5538°C kan qabu yoo ta'u ballina diyaameetiraa kiiloomeetira 1,392,000 qabdi. Kana jechuunimmoo diyaameetira lafa keenyaa yeroo 109 dheeratti. Qabeen /volume/ aduutis kan lafa

**keenyaa dachaa 1,300,000 fi ulfaatina immoo
dachaa 333,0000 caalti.**

Aduun teenya elamantoota 70 ol kan of keessatti
qabattee jirtu

yoo ta'u, elemantoota kanneen keessaa Haaydiroojiiniin 90% ol qabatee jira. Haaydiroojinii irraa kan hafe baayyinaan Gaazii heeliyamiiti. hanga xiqqoo ta'eenis elemantoota kan akka Kaarboonii, Naaytiroojiinii, ooksijiinii, Maagniiizi yamii, siilkaniifi Aayiranii qabatee jirti. Ulfaatinaanimmo 71% H₂ fi 28% He dha. 1% hafe immoo elementoota kaani.

Aduun keenya akka pilaanetii keenyaa irra (surface) Jajjaboo ta'e hin qabdu. Aduu keessatti jajjaboofii dhangala'oo wanti jedhamu hin hojjetuu. Dhugaansaa maatariin aduu Gaaziifi pilaazmaa irraa ijaarrame. Pilaazimaa jechuun **suudoo** maataroonni iddoo teempireecarri isaa olaanaa ta'etti argamudha. **suudoo** kanatti Eleekitiroonoonni nuukilasii aatomic isaanitirraa adda ba'anii kan argamanidha.

Akkuma pilaanetoota kaanii Aduun siiqqee ofiitirra kan naannoftu yoo ta'u qaamni ishii

Gaazii fi pilaazmaa irraa kan ijaarrame waan yeroo naannoftu qaamni ishii hundiniyyuu yeroo tokkotti (walqixa) hin naanna'u. fakkeenyaaf naannoon mudhii ishee guyyaa 25 itti marsaa 1 kan fixu yoo ta'u naannoon gara kibbaammoo guyyaa 36 tti marsaa 1 fixa.

Qaamolee Aduufi Anniisa maddisiisuu

Aduun **uffannaa(layers)** hedduutti hiramti. Anniisni Aduu kan maddu Handhuura keessatti dha . handhuura aduutis qaama aduu biraa waliin walitti qabnee yoo ilaallee baayyee rukkaa'aa

/dense/ kan ta'edha. Anniisni kuniis Handuura aduutirraa madduudhan gara qaama aduu hundatti facaa'a.

Aduun annisa ishii kan maddisiistu handhuura keessatti akka ta'e arginee jirra, Anniisni kun kan madduu Maatarii Handuura aduu keessa jiru irraa'i. Maatariin kunis yeroo hundaaf hin turu.

Akkuma nuti ibidda mukaana qabsiisnee, Yeroo

muktii sun gubate dhumu, ibiddi sun dhaamu sana
,Maatariin Handhuura aduu keessatti argamu kunis
boba'ee ni dhuma. Akkiuma handuurri Aduu
anniisa maddisiisuu dhaabeen ifti aduu suutuma
suuta dhaamaa deema.Erga Guutumaan guuttuutt
dhaamme

booda nutiyyuu hin jiraannu. Akka qorannon dhiyoo kana taasifame ibsetti aduun keenya hanga amma qabattee kana qofa qabattee hin dhaamtu. Gidduu guddinaa ishee keessatti ni ballatti Meerkurii, Veenusii fi Lafa keenyas ni liqimsiti.

Garuu hin yaadda'ina wanti kun hundi ta'uudhaf yoo xiqqaatee waggaa biiliyoona 2 qabna.Aduun anniisa ishee kan maddisiistu adeemsa "Thermonuclear" jedhamuuni.

Qaamolee Aduu

Yeroo ol jannee Aduu ilaallu kan dura arginu qaama dhumaa aduu yoo ta'u Aduun keenyas akkuma pilaanetootaa qaama keessaa ni qabdi.Qaamoleen Aduu sadeen gara dhumaatti argaman Baqqaana Aduu jedhamanii waammamu. isaanis

Foottoosfeerii

Kiroomoosfe

erii

fi

Koroonaa dha.

Baqqana Aduu kana erga dabarree keessa seennee booda Keessa Aduu (Internal part of the Sun) arganna. iddoon kun Baayyee ho'aa kan ta'eefii Dhiibbaa (Pressure) hanga Paaskaalii 202,650,000,000,000 ga'u kan qabudha. Rukkinni/ Density naannoo kanaatis rukkina bishaanii dachaa 100 ni caala.

Qaamoleen Aduu baqqaanaa Gadi Argaman

Naannoo
Koonveekshinii
Naannoo
Raadiiyeeshinii fi
Handhuura/Core/

Egaa Waa'ee qaamolee aduu hammana yoo jenne tokko tokkoon haa ilaallu.

A. Handhura

Handhuurri Aduu kan baayyee ha'aa ta'eefi atoomoota

baayyee

ruukkina (Density) guddaa qabanirraa kan ijaarramedha. Teempireecharri isaatis 15,000,000 ⁰c itti tilmaamama, Bishaan caalaas dachaa 150 rukka'aa (Dense) kan ta'edha.

Akkuma beeknu pirootoonoonni Atoomii tokko keessatti argaman Chaarjii walfakkaataa waan qabaniif waldhiiban. Kanaaf Nuukilasiin atoomii tokkoo atoomii biraa waliin walitti seenee atoomii tokko ta'uu hin danada'u. Aduu keessatti garuu Dhiibbaan jiru olaanaa waan ta'eef nuukilasiin Atoomii tokkoo Atoomii biraa waliin ta'uun Atoomii haara'a uuma.

Adeemsi kunis adeemsa gosa

"thermo niuclear reaction" yoo ta'u fusion reaction jedhameetis beekkama. Walnyaatinsa kana keessaa murteessaa kan ta'ee adeemsa Haayidiiroojiiniin gara heeliyeemii itti jijjiirramudha.

Ulfaatinni nuukulasii Heeliyamii nuukilasii haayidiroojiinii 4 irraa 0.7% dhaan xiqqaata. 0.7% kunimmoo kallattumaan gara anniisaatti jijjiirama. Sakandii 1 keessatti Aduun haayidiroojiinii Toonii miiliyoona 700 ta'u gara heeliyamii Toonii miiliyoona 695 ta'utti jijjiirti kana gidduutti tooniin miiliyoona 5 ta'u ni hafa. Tooniin miiliyoona 5 hafe kunimmoo Gara Anniisaa (Energy)itti jijjiirrama. Anniisa kana keessaa anniisni hanga xiqqaa ta'e, pilaazimaa koorii keesatti argamuu kana hoo'isuudhan gara Hawaatti bifa suuddoowwan (particle) ulfaatina (mass) hin qabnetti geeddaruun baasa. Isaanis "Neutrinos" jedhamanii beekkaman. Anniisnii hanga ta'emmoo bifa footoonii "gamma-ray" Jedhamuun gara alaatti baha.

B. Naannoo raadiiyeeshinii

Naannoon kun kan baayyee rukka'aa ta'eefi ifa kamiyyuu kan hindabarsine/"opaque" kan ta'edha. Phootooniin naannoo kana

yeroo seenuu karaa dheeraa fi zigzag ta'een deema. Anniisni koorii keessaa madde sun naannoo kana keessa darbuudhaf wagga 100,000 - 1000,000 itti fudhata. Naannoo kana keessatti footooniin Atoomii biraa waliin yoo walitti bu'ee kan jijjiirramuu danda'u yoo ta'u Aduu keessaa baanaan garuu ifa muullatu (Visble light) ykn hoo'an bu'aa kenna.

C. Naannoo koonveekshinii

Naannoon kun naannoo raadiyeeshinii marsee kan argamu yoo ta'u qaama aduu keessaa 30% qabatee argama. Teempireecharrii naannoo kana keessa jiru hanga ta'e gadi bu'aa dha. Naannoo kana keessatti karantiiwwan Babilii Hoo'aa Gaazii (Hot Gas Bubbles) gara olii yoo deeman, warri qorraa ta'animmoo gadi bu'uan. Karantiiwwan kun karantii Kooniveekshinii kan jedhaman yoo ta'u Anniisa naannoo raadiyeeshiniirraa fudhachuudhan gara Footoosferrii Aduutti geessu.

Baqqana Aduu (Atmosphere of the sun)

A. Fottoosfeerii NAME= FROM GREECE LIGHT BALL

Kutaalee baqqaa aduu keessa isa jalqabaa yoo ta'u ijaanis muullachuu kan danda'udha.furdinas baayyee hin qabu.Haa ta'u malee Anniisni aduu keessaa yeroo jalqabaatif gara alaatti kan ba'u naannoo kanaani.kanaaf keessa aduu waliin walbira qabnee yoo ilaaltee teempireechara gadi bu'aa qaba.Teempireecharri naannoo kanaatis $5,500^0\text{c}$ ni ta'a.

Fottoosfeeriin halluu gosa tokko qofa hinqabu (Texterless) miti. Teekischarii kanas aduun akka qabaattu kan godhe karantii Zoonii koonveenshinaalii keessaa ba'edha.Karantiin kunis anniisa akkaqabu ilaaltee turre. Yeroo anniisni kun Aduu keessaa ba'ee fottoosfeeriirratti muullatu "Granule" jennee waamna.

Qaamni aduu yeroo hunda oliifi gadi ni socha'a. sababni isaas karantii koonveenshiinaaliiti.

Karantiin kun qamma aduu keessa naanna'atii
yeroo anniisa daddabarsuu qaamni aduutis kanuma

waliin sochooti.

B. Kiroomoosfeerii from greece color ball

Baqqana footoosfeerii gubbaa argamudha. kiroomoosfeeriin baayyee haphii yoo ta'u kn muullatu yeroo hguuggii Aduu (solar eclipse) irrati. Teeleeskoopidhaan ilaaluuf immoo qulqulleessaa ifaa (filter) "Hydrogen Alpha" jedhamu barbaachisaadha.

Kiroomoosfeeriin footoosfeerii caalaa kan hoo'u yoo ta'u hammuma aduurraa fagaachaa deemu hoo'aa deema. Kiroomoosfeeriin wanta inni itti beekamu kessaa inni tokko "solar flare" dhaanii. waa'ee solar flare mataduree isaa dubbisi.

C. Kooroonaa

.Kiroomoosfeeriin baqqana haphii ta'eefi ifa of keessa dabarsuu kan danda'u (Luminous) ta'eenn marfamee jira .Qaamni aduu Kiroomoosfeerii marsee argamus Kooroonaa jedhamee beekkama. Kooroonaan baayyee haphii waan ta'eef ijaan hin

muullatu. Kooroonaa arguudhaf dhirqama footoosfeeriin aduu addeessa keenyan haguuggamuu qaba. Yookin teeleskooppii kooroonaa ilaaluuf nu fayyadu qabaachuu qabna.

Kooroonaan kan uummame pilaazimaa Aduu keessaa ba'uun yoo ta'u teemireecharri isaa naannoo 2000⁰c ni ta'a.Suuddoowan (particles) kooroonaa keessa jiran walirraa fagaatanii waan argamaniif, Rukkinni qaama kanaatis baayyee gadibu'aadha.

Kooroonaan raadiyeeshinii bayyee cimaa ta'e, Aaltira vaayooleetii bifa "X-ray"dhaan kan gadi lakkisu ta'us ifti Aduu baayyee waan ta'eef raadiyeeshiniin kun ifa addaa ta'ee nnutti hin mulatu.

Qaama fiizikaalawaa Aduu

1.Bubbee Soolaarii (Solar wind)

Lafa keenyarra yeroo qilleensi saffisaan socha'au Bubbee jannee

waamna.Bubbeen kunis wantoota isa fuulduratti argaman irratti dhiibbaa geessisuun hin sochoosa ykn hin kaasa. Diibbaan isaa garuu humna meeshaa sanaatii gadi yoo ta'e akkuma jirutti dhiisee bira darba.Eegaa bubbeen cimaan biyya keenyatti ballinaan muullachuu baatus biyyota qaraqara Galaanaa fi Garbaa irra jiran irratti obomboleetti (Tornado) fi bubbee cimaa (Hurricane) kaasuun qabeenya hedduu balleessa.

Bubbeen asii ol tarreessine kan lafa keenyarratti muullatudha. Aduun keenyas gosa Bubbee "Solar wind" kan maddisiitu yoo ta'u garaagarummaan isaa

Bubbeen soolaarii aduu keessaa madda
Bubbeen soolaarii aduurratti rakkina hin
fidu

Bubbeen soolaarii yoo tokko biifama malee irra (surface) aduurra hin socha'u.

Bubbeen soolaarii aduurraa maddu pilanetii dirree maagineetawaa cimaa hin qabne rukunnaan pilaaneetii sana yeroo tokkotti gara gammoojjiitti jijjiiruu dana'a.

1.1 *Waa'ee Meerkurii*

Meerkuriin plaanetoota sirna aduu keessatti argaman keessaa isa xiqqoo fi aduuttii dhiyaatudha.

Meerkuriin maqaa isaa kan argate

**Meerkuriin aduuraa naanna'uuf guyyyaa
87.969 itti fudhata. Aduutti dhiyaachuu
isaatirraa kan ka,e lafa keenya irraa
kallatiidhan hin muullatu. Yeroo
muuraassa keessatti garii muulachuu
danada,a.innis**

Morning

twilight /

Evening

twilight /

solar eclipse

/

**Plaanetoota kaan waliin walbira qabnee yoo
ilaallu meerkuriin baayyee hin
qoatamne.beekkumsi ilmi namaa plaanetii
kanaaf qabus muuraasa.sababni inni guddaan
immoo argamni pilaanetii kanaa aduttii waan
dhiyaatefi.**

Hannga bara 2021 saatalaayitoonni 2 meerkurii an daawwatan yoo ta’u iasaanis

“Mariner 10”fi

“MESSENGER Space craft” dha.

Meerkuriin addeessa keenya fakkaata kana malees kiraatara / “crater” hedduu fi “smooth plains” hedduu qaba.Meerkuriin addeessa fi atmosphere hinqabu. Haata,u malee atmoosfeerii baayyee haphii “Exosphere” jedhemu qaba.

Meerkuriin “core” sibilaa(iron) guddaa of keessa qaba. Kanumarraan kan ka’e humni maagneetawaa meerkurii 1% lafaa keenyaa qofa dha.

Teempireecharrii meerkurii $[-183^{\circ}\text{C}$ hanga 427°C] garaagarummaa agarsiisuu danda’a.

Maqaan ingiliffaa “Mercury” jedhu kan dhufe waaqa Roomaa irraai.

1.2 KEESSA MEERKURII

Meerkuriin raadiyasii 2439.7 KM qaba kana malees kan ijaarrame

70% sibila fi

30% siilkeetoota irraa’I

“Density” Merkuriis 5.427 g/cm^3 ta’uun lafa keenyatti aantee sadarkaa lamaffaa irratti argamti.

1.3 *Surface of Mercury*

Sarfeesin meerkurii sarfesii Addeessa keenyaat fakkaata.

kiraatara hedduus ni qaba, waggoota Biiliyoona 4.6 dura meerkuriin Astirooydota fi koometoota adda addaan rukutamaa ture.

Akka suurrii MESSENGER irraa argame ibsutii volkaanoo dhokotaas ni qaba.

1.4 *Orbit and rotation*

Meerkuriin harkisa juupiitarii fi “eccentric orbit”qabaachuu isaatirraa kan ka’e yeroo fulturatti wantoota armaan gadii keessaa tokko isa muudata jedhemee eeggama.

Aduutti bu’u

Venus itti bu’u

Lafa keenyatti bu’u

Sirna aduu keenya keessaa ba’u.

1.5 saatalaayitoota gara meerkuriitti ergaman

1. MARINER 10

Space craft yeroo jalqabaaf gara meerkurii daawwachuu danda'e dha. Kan daawwates bara 1974-1975 dha.

Wantootaa armaan gadii 3deenis argachuu danda'ee jira.

**Magnetic field of
mercury Fakki
meerkurii**

Odeeffannoo dabalataa waa'ee meerkurii

2. MESSENGER

Lafa irraa kan ka'e eebla 2004 yoo ta'u. fulbaana 14,2008 : October 6 2008 fi sept 29 2009 Meerkurii daawwachuu danda'eera.

April 30,2015 meerkurii waliin walitti bu'eera.

Saatalaayitoota kanneen malee saatalaayitiin bara 2018 ergamee kan jiru yoo ta’u, bara 2025tti meerkurii ni dhaqqaba jedhamee eeggama. Maqaan isaas **Bepicolombo** dha. ESA FI JSA tin ijaarrame.

2.1 *Waa’ee Veenasii*

Veenasiin aduurraa pilaanetii lammaffaa yoo taayu atimoosfeerii salfariik asiidii roobuun haaguugamtee jirti.

Akkasumas veenasiin pilaanetii teeristeerriyaalaa yoo taatu lafti ishhees dhagaa irraa kan ijaarramedha. Pilaanetiin tuniis samii

galgalaatirratti Addeessa keenyatti aanuudhaan kan sirritti iftee argamtudha. Namoonni duriitis yeroo tokko tokko “urjii barii” jedhanii maqaa moggaasaniifit fayyadamaa akka turan ragaaleen heddun ni ibsan.

Veenasiin pilaaneetii kamuu caalaa lafa keenyatti kan dhiyaatte yoo taatu dhiyeenyi isheetis fageenyan qofa osoo hin ta’in wantoota armaan gadii kanaan waan walitti dhiyaattufi

Humna harkisaa /Gravity walitti
siqaa ta’e qabaachuu isheetin

Ballina lafaatin lafa keenya waliin walitti dhiyaachuu isheetin fi yaada hedduu kaasuu dandeeyna.

Haata’u malee lafa keenya waliin waan wal itti faalleessitu ni qabdi. Innis Qilleensa veenasiiti. Qilleensii veenasii irra jirii/ dhibbantaa olaanaa kan ijaarramee Gaazii kaarboon day

oksaayidiirraayi.

Kun immo ilma namaafis ta'ee lubbu qabeeyyiiwwan adda addatiif akkaa mijataa hin taane agarsiisa.

Akkuma duratti kaasnee turre Duumeessi pilaanetii kanaa salfariik asiidis ni rooba.

Qilleensi haguugduu pilaanetii kanaas baayyee fuurdaa waan ta'eef dhiibbaa olaanaa lafa veenasiiti dalaga, kun immoo kan agrsiisu lubbu qabeeyyiin gosa nuti beeknu/ kan lafa keenyarra jiraatu dandamatee pilaanetii san irra jiraachuu akka hin dandeenyedha.

Dhiibbaan pilaanetii kanaas dhiibbaa lafa keenyaa harke 92 ol caala.

Pilaanetii kana pilaanetoota biraa wajjiin yoo walbira qabnee ilaalle Gara faallaa ta'etti Aduu naannofti.

2.2 Amaloota fiizikaalaa

Veenasiin pilaanetii dhgaa irraa ijaarramte yoo taatu lafa keenya caalaa hoo'iti. Gaaziin kaarboon day okisaayidii pilaanetiin tun qabduus olaanaa waan ta'eef "Greenhouse effect" uumuudhaan hoo'a lafaa kayee sana gadii deebisa kun immoo pilaanetii kamuu caalaa hoo'a qabduun 1^{ffaa} ishee taasisa.

[teemipreecharri veenasii >480⁰C]

2.3 Haala teessuma lafaa

Veenasiin garmalee hooituu waan taatef bishaan hin qabdu. Dhangala'aan pilaanetii kanarratti argamuu hoo'a olaanaa kanarraa kan ka'e waan hurkuuf duumeessa furdaa uuma kun immo photo pilaanetii Sanaa kaasuuf ulfaataa isa godha. Kanaaf raadaariidhaan ilaallama.

Lafti veenasii 80% walqixxaataa / smooth yoo ta’u irra jirii dhagaa Baazaaltii irraa ijaarrame.

Veenasii keessatti laftii ol ka’aan bakka lamatti argama kunis bantiilee kibbaafi kaabaa yo ta’u moggaasa kennameefis niqaba.

Bantii kaabaa----‘Ishter Terra’

Bantii kibbaa-----

**---- ‘Aphrodite
Terra’**

2.4 Baqqaana (Atmoosfeerii)

Qilleensii haguugduu veenasii kan ijaarrame CO₂ fi gaazii Naayitiroojiinii irraa’i. Duumeessa salfariik asiidiin guuttames ni qaba.

Irri (surface) pilaanetii kanaa waaqarraa gadi ilaluun ulfaataa dha. Sababni isaas akkuma duraan kaasne duumessa furdaa

waan qabuufi kun immo ifa pilaanetichatti
qajeele 60% ofirraa waan deebisuufi.

Kanaaf saatalaayitoonni lafa pilaanetii kanaa ilaaluf
meeshaalee armaan gadii keessaa 1 fayyadamu.

Kaameraa infiraareedii

**Kaameraa Aaltiraa Vaayooleeti (UV
camera) Raadaarii**

**2.5 saatalaayitoota gara
veenasiitti ergaman**

**Pilaanetii kanatti saatalaayittii
erguudhaan baayyee kan beefamtu USSR (Soviet Union) yootaatu. Yeroo baayyees
saatalaayitoota lama yeroo tokkotti ergiti.**

Saatalaayitii gudda saatalaayitii xiqaa baatuu

**Saatalaayitii guddichaan baattamee
demu fi yeroo pilaaneticha bira gahu
guddich gadhiisuu
paaraashuutiidhaan gara lafa**

**pilaanetichaatti bu,ufi qoatuda.
(diyaagiraamii kana ilaali)**

Maarsii

Maarsiin Aduu irraa pilaaaneetii 4 ffaa fi pilaanetii dhaga'oo (Terrestrial planet) keessaa ishee dhumaati.

samii galgalaatirratti ija qullaadhan arguun ni danda'ama.

Maarsii yeroo duraatif arganii warri qo'atanis warra Baabiloon yoo ta'an wagaa 3000 dura ture.

Maqaan Maarsii jedhu kan dhufe maqaa waaqa warra rooma waraanaa (Roman god of war) irraa'i. Baabiloonoonni garuun halluu diimaa pilaanetii kanaarratiin kan ka'e waaqa du'aafi dhukkubaa isaanitiin waamaa turan.

Pilaanetoota jiran keessaa qowannoodhaf kan qalbi namaa hawwatte maarsii yoo taatu sababnii isaas mallattoon bishhaan jiraachuu waan argameefi. Kana jechuun immo

**Mallatoon bishaan jiraachuu
argameera→Kanaaf lubbuun jiraachuu
danada'→lubbuun yoo jiraate immoo lubbu nuti
beeknurraa gargar ta'uu danad'a→baqqanni
pilaanetii kanaa irra jirii kan ijaarrame CO2
irraa waan ta'eef lubbu qabeeyyii akkamitituu**

irra jiraachuu danda'a ?.....

Pilaanetiin kun sirna Aduu keenya keessatti

Merrkuriitti aansudhaan pilaanetii xiqqicha.

Diyaametriin pilaanetii kanaa 6,792 KM dha.

Maarsiin Aduu naanna'uuf guyyaa 687 itti fudhata kunimmoo dacha waggaa 1 lafa keenyaatii guyyaa 43/45 qofa caala. kana jechuunimmoo siiqqeen pilaanetii maarsii sarara qajeelaa irraa hammuma Lafti keenya siiqqeen isaa sarara qajeelaarraa jallatu, kan jallatu yoota,e waqtii (season) walfakkata qaba jechuudha. Akkuma jedhamee siiqqeen pilaanetii kanaa sarara qajeelaa irraa

24.9⁰ jallata Lafti keenyammoo 23.5⁰ jallata kanaaf baayyee lafa keenya waliin walitti dhiyaachuu isaatirraa kan ka'e pilaanetiin maarsii akkuma lafa kenya waggaa isaa tokko keessatti waqtiilee 4 qaba. Garaagarummaan waqtiilee maarsii waqtii lafa kenya waliin qabu dheerina yeroo qofa. Waqtiin maarsii waqtii lafa keenya dachaadhan caala.

Maarsii→ Waqtii 1, Ji'a 6

Lafa→ Waqtii tokko ji'a 3

Maarsiin oorbiitii isaatirra ta'ee yeroo Aduu naanna'u iddoon aduuttii dhiyaatu (perihelion) Aduurraa kiilomeetira miiliyoona 207 kan fagaatu yoo ta'u iddoon aduurraa fagaatu (aphelion) immo kiilomeetira 249 dha.

Guyyaan Maarsii “Sol” kan jedhamu yoo ta’u dheerinni isaas sa’aatii 24 fi daqiiqaa 37 dha.

Baqqaanii (Atmosphere) pilaanettii kanaa Baayyee haphii waan ta'eef bishaan irra turuu hin danda'uu sababni isaas hoo'a olaanaa Aduun qabdurraa kan ka'e. Yoo bishaan jiraateeyyuu bifa cabiitiin bantiilee kaabaafi kibbaa pilaanetii kanaarratti argama.

Kana malees wanni nama ajaai'bssiiisu qilleensii pilaanetii kanaa 95.3% CO2 yoo ta'u dhibbantaa hafe immoo gaazota akka Naaytiroojiinii fi Aarganiihan Guuttamee jira.

Pilaanetiin Maarsii yeroo baayyee

obomboleettiwwan cimaan kan jeeqqamtu yoo taatu safisni isaaniis yoo baayyate 7.2 KM/hr-144 KM/hr ni ta'a.

Akkuma duratti kaasnee jirru pilaanetiin kun baqqaana haphii qaba. Kanarraa kan ka'e teempireecharri pilaanetii kanaa baayyee gadi bu'aa dha. (-84°C hanga -33°C)

Halluun diimaa pilaanetii kanaa kan dhufee “Iron Oxide” biyyee pilaanetii kanaa keessatti baayyatee argamuu isaatirraa'i, Akkuma yeroo siibiilli bishaan waliin walxuqee **rust** ta'uun diimatu jechuudha.

Irri (Surface) pilaanetii kanaa bubbeewwan ciiccimoon kan guutame ta'u isaa ilaallee turree kunimoo biyyee pilaanetii Maarsii irratti argamu bakka tokko iraa haruudhan bakka biraatti uwwisa, kanaaf pilaanetii kanarratti harama biyyee arguun waan nama ajaaibssiisuu miti.

gaarreewwan lafa keenyarratti argaman bira qabnee yoo ilaallu garu akka lafa keenyaa walqabatanii (chained) ta’anii hin argamannu,bakka bakkatti fafaca’anii malee.

Gaarrii Maarsii Voolkaanoodhaan uummame “Olympus Mons” Sirna Aduu keenya keessatti gaara dheeraa hanga ammatti argame yoo ta’u dheerinni issaa 21KM dha kunimmoo gaaraa guddicha Lafa keenyaa nuti beeknu “Mount Everest” dacha 2.5 niin caala. Kana malees dheerinni dagalee gaara kanaa KM 540 ta’uun isaa hunda caalaa waan nama ajaa’ibssiisudha.

Tuqaan olka’aa pilaanetii kanaa gaara “Olympus Mons” yoo ta’u gadi bu’aan immo iddoo “Hellas” jedhamudha. Innis kan

uummame wagaa biiliyoonota dura
Astirooyidiin pilaanettii kanattii bu'uu
isaatirraa akka ta'e ni tilmaama.

Fakkin armaan gadiitti argitan kun mallatoo bishaan pilaanetii maarsii irra jiraachuu ibsudha.

WRITE ABOUT INTERNAL STRUCTURE **ADDEESSOTA MAARSII**

Maarsiin addeessota lama kan qabdu yoo ta'u
maqaan isaanitis Foobaas (Phobos) fi
Diyeemas (Deimos) dha. Addeessota kana
yeroo jalqabaatif nama “Asaph Hall”
jedhamutu argate.yeroon isaas bara 1877 ture.

Addessonni lamaanu humna Harkisaa /Gravity/ xiqqaa qaban.
Kunimmoo bifti isaanii boca sirrii hintaane/irregular/ shape akka ta'u godheera.

Addeessota lamaan keessaa Phobos isa guddichaa
fi kan pilaanetii isaatti siqee jiru yoo ta'u
diyaameetira 27 KM dheerata.

miiliyoona 100 booda maarsii waliin walitti bu,a jedhamee eeggama. Addeessi Deimos immoo isa xiqqichaafii diyaameetira 15 KM qofa kna ballatuufi Maarsii irraa baayyee fagaatee kan argamudha.

Phobos irri (surface) isaa baayye dhooqataafi olba’aa yoo ta’u deeimoos garu irra (surface) walqixxaataa /smooth ta’e qaba.

ADD ABOUT ELON MUSK AND SATELLITES SENT TO THIS PLANET.

Juuppiitarii

Juupiitariin aduurraa pilaanetii 5^{ffaa} yoota’u Sirna Aduu keenya keessaa immoo pilaanetii Gudichadha. Pilaanetiin kun irra (surface) Gogaa kan hinqabne yoo ta’u Gaaziiwwan fi dhangala’oowwan koompaawundotaa Haaydiroojiiniifii Heeliyamii irraa kan

ijaarramaniin kan uwwifamedha.

Pilaanetiin kun guddina isaatirraa kan ka'e Lafa keenyaa yeroo 320 kan caalu yo ta'u baqqaanni pilaanetii kanaa bubbeewwan cicimoo fi obombooleettiwwan gurguddoo ta'aniin kan beekmudha.

Bubbee cimaa (Storm) Juupiitariirratti argamu yoo ta'u Bara 1664 yeroo duraatiif ilmi namaa akka isa argee himama. Kan argamus heemisfeerii kibbaa pilaanetii kanaarrattii yo ta,u Ingiliffaan Great Red Spot (Tuqaa Diimaa Guddicha) maqaa jedhuun beekkama. Ballinni isaa lafa keenyayyuu ni caala.

Saffisnii bubble isaas 400KM/hr ni ta'a. kana malees qaamni tokko Obombooleettii kana keessa seennan marsaa tookko naanna'ee fixuuf Guyyaa 7 itti fudhata.

Pilaanetiin kun guddaa ta'uu isaatiirraa kan ka'ee Diyaameetriin isaa 142,984 KM dha.

Amma qaamni tookko hangaan guddataa deemu harkisnii qaamaa biraarratti dalagu dabalaa deema kunimmoo Juuppiitarii pilaanetii Astirooyidootafi Koomeetiiwwan adda addaa ofitti fudhatu isa godha. Kanumaraan kan ka'e waggaatti Astirooyidoota kumaan lakkaawwaman pilaanettii biraa waliin akka walitti hin buunee baraara.

Pilaanetiin kun amma guddina isaa hin ulfaatuu kunimmoo rukkina (density) Gadi bu'aa akka qabaatu godheera. Rukkinni pilanetii kanaas rukkina bishaaniirraa 1.3% qofa caala.

ORBIT AND SPIN

Juupiitariin Aduurraa KM miilyoona 778 fagaatee argama. Aduu yeroo tokko naanna'uufis waggaa 11.86 fixa.

Pilaanetiin kun siiqqee ofiitirra naanna'uuf sa'aatii 9 kan itti fudhatu ta'uunsaa pilaanettii kamirraayyuu dafee pilaanetii siiqqee isaatirra naanna'u isa godha.

Baqqannaa (Atmosphere)

Juupiitariin Atmoosfeerii baayee furdaa qaba. Kan ijaarrames 86% Haaydiroojiinii fi 14% Heeliyamii irr'i.

Kana malees gaazota akka miiteenii, amooniyaa fi hurka bishaaniirra'is qindaa'era.

Sirna Qubeela

Akka saatarnii pilaanetiin kun sirna qubeelaa kan qabu yoo ta'u, garu hamma saatarnii Ballaa

kan ta'eefi kan salphaadan

muullatu miti. Sirni qubeelaa juupiitarii yeroo duraatif kan muullate bara 1979 yoo ta’u saatalaayitii “Voyager 1” jedhamuun ture.Qubeelaa kunis ballina kiiloommeetira 30 qofa kan ta’eefi diyaameetira kiiloommeetira 6,400 dheeratu dha.

Kana malees fiixeen dhumaa qubeelaa kanaa handhuura pilaanetii kanaarraa kiilloommeetira 129,000 fagaatee argama.

Qubeelaan guddichi “GOSSAMER” yoo jedhamu caccaboo Addeessota juupiitarii ta’an ‘Amalthea’ fi ‘Thebe’ irraa uummaame .

Qubeelaan hafee immoo addeessa ‘Metis’ fi ‘Adrastea’ irraa ijaarrame.

ADDEESSOTA

SAATARNII

Baayyeen keenya pilaanetii tana kan beeknuu bareeduma isheetini. Saatarniin pilaanetii jiran keessaa kan baayyee bareeddufii guddinaanis Jupiitariitti aantee sadarkaa 2^{ffaa} qabatee kan jirtudha.

Saatarniin fageenya aduurraa qabduun sadarkaa 6^{ffaa} irra kan argamtudha.

Saatarniin maqaa ishee kana kan argatte waaqa qoonnaa warra Roomaa (Roman god of agriculture) irra'i.

Pilaanetiin kun irra caalaa kan beekkamtu Ring (Qubeelaa) ishee marsee jiruuni.Yeroo durii /yeroo teeleskooppiin hin uummamnetti/ saatarnin pilaanetii dhumaa ija ilma namaatin muullattu turte.

Pilaanetiin tun addesotta gudguddoo 9 kan qabdu

yoo ta'u

addeessoonni isheen qabdu walumaa galatti 70 oli. Basic planetary data

Pilaanetiin tun guddinaan kan sadarkaa lammaffaratti argamtu yoo taatu kan ishii Caalu immo juupiitariidha. Juupiitarin pilaanetii kana gudinaan harka 1.2 ulfaatinaan immo harka 3.2 caala.

Wanti nama ajaa'ibsiisuu pilaanetin tuun bishaanirra float gochuu nidandeechi sabani isaas rukkinni (density) pilanetiin kun qabu 70% rukkina bishaanii qofa waan ta'eefi.

Pilaanetiin kun aduurraa kiilomeetira biiliyoona 1.427 fagaattee argamtii. Wanti dinqisiisoon biraammoo fageenyi juuppitarii hanga saatarnii gidduu jiru Kan fageenya juuppitarii hanga aduu jiru wajjiin walqixa!!!

Saatarniin siiqqee isheetirra naanna'uuf sa'aatii 10.8 qofa itti fudhatu yoo ta'u marssaa tookko orbiitiisheetirra taatee aduu naaann'uuf waggaa 29.4 itti fudhata.

Baqqaanii pilaanetii kanaa irra jirii kan ijaarrame H₂ fi He irraa'i. Haata'u malee hamma xiqqoodhan amooniyaa fi miiteenii qabatee argama.

91% Haaydiroojiinii (Hydrogen)

6% Heeliyamii (Helium)

3% kan biroo (methane, ammonia and others)

Halluun keelloo pilaanetii kanaa kan dhufe koompaawndiin foosfarasii (phosphorus) baqqannaa/ qilleensa/ pilaanetii kanaa keessatti argamuu isaatini. Akkasumas bubbeen cimaa pilaanetii kanaa saffisa 1,800 KM/hr qabaachuu danada'a.

Bubbee cimaa (Storm) pilaanetii kanarratti argamu keessaa beekkamaan “Dragon Storm” kan jedhamudha. obomboleettiin

kun qilleensa qofa osoo hin ta'in bakakkaas ni qaba. Guddinni isaas 2/3 guddina pilanetii keenyaa(Laafat)ta'a.

Teempireecharri pilanetii kana hanga - 191°C ni ta'a.

QUBEELAAWWAN

Akkuma sirna qubeelaa Juuppiitarii qubeelaan saatrnii kan ijaarrame Caccaboowwan addeessa pilaanetii kanaarraa fi dhukkeewwan (dust) akkasumas cabbiiwwanirra'i.

Qubeelaa saatarnii kan dura arge bara 1610 saayintiistii beekkamaa Gaaliileeyoo Galiilee ture.Haata'u malee akka qubeelaatti hin fudhanne ture.

Bara 1655 Astroonoomariin 'Christian Huygens' qubeelaa flat ta'e akka arge hime.

Bara 1857 Namni Herreegaa 'James clerk' qubeelaan kun akka 'Christian Huygens' ibsetti flat osoo hin ta'in gurmii

**dhukkeewwaniifi dhagaawwaniirraa
akka ta'uu maluu tiyoorii issa
Herreegaan deegare ibse**

Bara 1890 namni 'James keeler' jedhamu
tiyoorii 'James clerk' mirkaneesse.

**Saatalaayitiin 'voyager'fottoo kaastee
ergiteen dhuguma qubeelaan saatarnii
kun wantoota jedhaman sanirraa
qindaa'uu isaa mirkaneesite.**

**EXPLAIN ABOUT THE MOONS AND SATELITS
SENT TO THIS PLANET**

YUURAANUSII

Yuuraanusiin aduurraa pilaanetii 7^{ffaa} ffaa dha.
Hanga Juuppiitarii fi Saatarniis hin gudattu
Akkuma pilaanetoota Jooviiyaanii kaaniis lafa
jajjaboo ta'e hin qabdu.

Pilaanetiin kun keessi isaa soo banaa ta'ee Lafa keenya yeroo
60 ol of keessatti baachuu danda'a.

**Maqaan Yuuraanuus jedhu kan dhufe maqaa
Waaqa jannataa warra Griik (Greek god of the
heavens) irra'i.**

Pilaanetiin kun ija qulladhan hin muullaatu ture.
Garuu bara 1781 namni "William Herschel"
jedhamu teeleskoopii leensiin isaa miilii meetira
150 qofa dheeratuun pilaanetii kana argachuu
danda'eera. Lamummaan isaas Ingiliiz yoo ta'u
kabaja motii Ingiliiz bara sanaa "King George III"
sababeeffachuun pilaanetii kana "Georgium Sidus"
jechuun moggaasee ture.

Halluun cuquliisa pilaanetii kanaa kan madde gaaziin miiteenii baqqaana pilaanetii kana keessa baayyatee argamu isaatirraa kan ka'e.

Yuuraanusiin Sirna Aduu keenya keessatti Saatarniifi Juupiiitariitti aansuudhaan gudinaan pilaanetii 3^{ffaa} yoo taatu diyaameetriin pilaanetii kanaa kiiloo meetira 51,118 dha.

Akkuma pilaanetoota Jooviiyaan kaanii pilaanetiin kun sirna qubeela kan qabu yoo ta'u rukkinni pilaanetii kanaammo rukkina bishaanii dachaa 1.3in qofa caala.

Yuuraanusiin kan aduu naannoftu oorbiitii geengoo ta'een yoo ta'u aduurraa fageenya giddu galaa kiiloometira biiliyoona 2.87 fagaattee argamti.

Yuuraanusiin fageenya lafti keenya aduurraa qabu dachaa 19 ol fagaattee argamti. Pilaanetiin tun lafa keenyatti dhiyaatte yoo jedhame fageenya kiiloometira biiliyoona 2.7 irratti argamtti.

**Yuuraanusiin aduu naanna'uuf wagga 84 kanitti
fudhatu yoo ta'u siiqqee ofitirra naanna'uuf
immoo sa'aatii 17 itti fudhata.**

**Wanata nama ajaa'ibsiisu keessaa pilaanetiin kun
kan siiqqee**

ofiitira naanna'u dugda isaatin ciiseti. Siqqeen pilaanetii kanaa sarara qajeelaarraa 98^0 jallate argama kunimo pilaanetoota biraarraa wanta adda isa godhudha. Jallachuun waakanaa kan dhufee pilaanetiin kun yeroo uummama isaatii qaamaa guddaa biraa waliin walitti bu'ee akka ta'e ni tilmaamama.

Waqtiin /season/ tokko pilaanetii kanarratti waggaa 21 kan turu yoo ta'u, bantiin kibbaa/ kaabaa pilaanetii kanaa waggaa 42 walitti ansee halkan tokkollee osoo hin argin aduu argata.

Baqqqaanni pilaanetii kanaa harka $3/4$ haayidiroojiiniifi $1/4$ heeliyamiirraa kan ijaarrame yoo tga'u hamma ta'es Bishaan, Amooniyaa fi Gaazii miiteeniis of keessatti qabateera.

pilaanetiin kun teempireecharri isaa (-221^0c hanga -480^0c) garaagarummaa agarsiisuu danda'a.

Keessi pilaanetii kanaa dhiibbaa olaanaa kan

qabu yoo ta'u handhuurri pilaanetii kanaa dhagaa fi sibiila irraa kan ijaarramae. kana malees guddinni handhuura pilanetii kanaa hamma lafa keenyaas ga'uu danda'a.

Dirreen maagineetawaa (Magnetic field) pilaanetii kanaa karaa kaabaatin bantii kaabaa pilaanetii kanaarraa 58.6^0 jallatee argama kana malees sarara qajeelaarr 156.6^0 jallata ($98^0 + 58.6^0 = 156.6^0$ waan ta'eef)

pilaanetiin kun akkuma saatarnii sirna qubeelaa kan qabu ta'ee ballinaan garuu hanga saatarnii hina ga'u, caccabaan dhagaa pilaanetii kana keessatii argamu giddu galeessan meetita 1.4 dherata/ballata. Qubeelaan kunis bifa geengoo qabaatee akka pilaanetii kana marsu kan godhan Addeessota pilaanetii kanaa kan ta'an 'Cordeila' fi 'Opheila' yoo ta'an humna harkisaa isaan qabanirraa kanka'edha. kanaafis Addessota Eegduuwwan (shepherd moons) jedhamanii

beekkaman.

addeessota yuuraanus

saatalaayitoota gara yuuranusiitti ergaman

NEEPITUUNII

Aduurraa pilaanetii 8ffaa fii isa dhumaati, lafa keenyarrayis kiilloometira biiliyoona 4 fagaattee argamti,ija qiulllaadhanis samii halkaniirratti hin muullatu, Yuuraanusii aansuudhaanis pilaanetii lamaaffaa gargaarsa teeskoopitin argamedha pilaaneetiin kunis Neepituunidha.

Neepituuniin maqaa isaa kan argatee maqaa waaqa garbaa warra roomaa (Roman gon of sea) irraa'i. sababni moggaasa kanaatis biftu\ pilaanetii kanaa waan garba fakkaatufi.

Neepituuniin yeroo duraa kan argame tilmaama herreegatiin ture. Kunis pilaaneiin Yuuraanusii orbiitii isaa sirrii egee akka aduu hinnaannofne humni jeequ jira humni kuniis pilaanetii biraa guuddinaan pilaanetii kanatti kan walitti dhiyaatu ta'u qaba. Yaada kana qabachuun Astiroonoomaroonni yeroo pilaanetii yuraanusii

duuba pilaanetii biraa barbaadanitti kaa pilaanwtiin Neepituunii kan argame. pilaanetiin kun humna harkisaa oolaanaa qabaachuu issaatirraa kan ka'e pilaanetiin isa fuulduratti argamu(Yuuraanusii) humna harkisa isaatin ofitti butuun (ofittii butuu yoon jedhu orbiitii keessaa baasuu osoo hin ta'in

bakkuma jirutti sochosuu jechuufi) Ilma namaatin of argachiisera.

Pilaanetii kana namoonni tilmaama hirreegatin argatan "John couch Adams" fi "Urbain Jean Josef Leverr" yoo ta'an bara 1846 immoo "Johan Gottfried Galle" fi gargaaraa isaa "Heinrich Louis d'Arrest" waliin ta'uun pilaanetii kana samii galgalaatirratti agarsiisuu/spot/ gochuu danda'aaniiru.

Pilaanetiin kun (Neepituuniin) pilaanetoota Jovian keessaa isa xiqqicha yoo ta'u mudhii isaatirratti diiyaametira kiiloomeetira 49,128 ballata.Kana malees lafa keenya dachaa 4

**caala.ulafaatinni pilaanetii kanaas pilaaanetii
keenya kan taatee lafa dachaa 17 caala.**

Rukkinni pilaanetii kanaa bayyee oolaanaa ta'uu
baatus pilaanetii saatarniitii olii. akkuma duratti
ilaallee turre

pilaanetiin saatarnii bishaan irra float akka dandeechuu ilaallee turree pilaanetiin saatarnii bishaanirra sabanii flot waan rukkinni ishii rukkina bishaaniirraa xiiqqatefi pilaanetii neepituunii garuu osoo bishaanirra gonne gadi lixxi amma ta'ees rukkina bishaanitiirraa ni caalti jechuudha. rukkinni pilaanetii kanaa rukkina bishaanitiirraa dachaa 1.6 ni caala.

Ammuma pilaanetiin tokkoo aduurraa fagaachaa deemuu orbiitiin isaa ballachaa deema orbiitiin isaa ballate jechuunimmoo pilaanetiin sun fageenyi aduurraa qabuu nidabala. Akkuma armaan oliitti arginetti pilaanetiin neepituunii pilaanetoota jiran keessaa isa dhumaati. Orbiitiin pilaanetii kanaatis baayee ballaada jechuudha, mee yaada fageeni juupiitariiirraa hanga aduu jiruufi fageenyii saatarniirraa hanga juupiitarii jiruu walqixaata, neepituuniinmmoo saatarnii 1 jannee yoo lakkoofne pilaanetii sadaffaadha. Gidduu saatarniifii neepituunii yuuraanusiin akka jirtu hin dagatiinaa.

Fageenya aduurraa qabduun kan ka'e pilaanetiin neepituuniin aduurraa kiilomeetira biiliyoona 4.5 fagaattee argamti. Hanga fageenyi dabalaa deemu orbiitiin pilaanetiin tookko irra naana'u ballachaa deema. fageenyi kunimmoo ammuma ballachaa deemuu yeroon pilaanetiin tokko marsaa aduurra naanna'uuf itti fudhatus ni dabala jechuudha.

Wal madaalsisuuf lafti keenya aduu irraa kilomeetira miiliyoona 150 fagaattee argamti. marsaa tookko fixuufis waggaa 1 ykn guyyaa 365/6 itti fudhata. Neepituuninmmoo harka biraatin aduurraa kiilomeetira biiliyoona 4.5 fagaattee argamtii. miiliyoona miti biiliyoona. kanumarraa akka ilaaluun danda'amu fageenya lafti keenya aduurraa qabu dachaa 30 ol fagaattee argamti kanaaf aduurra naanna'uuf waggaa 30 itti fudhata jettanii yaduu dandeessu dhugaan isaa garuu isaa miti pilaanetiin tokko yeroo aduurra naana'u ariitiin isaa walqixa ta'uu dhiisuu danda'a. Ariitiin Neepituuniin orbiitii isaatirratti qabu 5.5

km/s yoo ta'u, Ariitiin lafti kenya orbiitii
aduurratti qabdu 29.8 km/s dha.kanaaf
neepituuniin aduurra naanna'uuf waggaa 163.7
itti fudhata.

Pilaanetiin Neepituunii yeroo hunda pilaanetii 8ffa miti, Sababni isaas pilaanetiin piluutoo orbitii "elliptical" ta'e waan qabduufi . piluutoon waggaa 248 keessatti yeroo tokko dheriina waggaa 20tif pilaanetii kana dursitee(pilaanetii kana caalaa aduutti dhiyaattee) argamti. kana yeroon jedhu garuu piluutoon pilaanetiidha jechuu kootii miti bara 2006 booda piluutoon sadarkaa pilaanetummaatirraa bu'uun ishee ni yaadatama sababa isaatis beekuu yoo barbaaddan mataduree pilutoo jedhu dubbisaa.

Pilaanetoonni Maarsii booda jiran "Gas giant"/"jovian" jedhamnini beekkamu, qabiyyeen isaanii gaazii waant'eef, egaa Neepituuninis pilaanetoota kana kessatti ramadamti. pilaanetoonni kunneenimmoo gaaziin isaan iraa ijaarraman dhibbanta olaanaan Haayidiroojiinii fi Heeliyamii dha, Pilaanetoonni "Gas giant" qabiyyeen issaanii aduu keenya waliin walfakkaata.Akkuma Aduu keenyatis irra (surface) jajjaboo hin qabanu.

Baqqaanii (atmosphere) pilaanetii kanaa hamma ta'e gaazii miiteenii kan qabu yoo ta'u miiteeniin kun atimoosfeerii pilaanetii kanaa keessa jiraachuun isaammoo hallu cuquliisa pilaanetii kanaatif ka'umsa ta'eera. miiteniin halluu dimmaa xuuxuudhaan ("Absorb" gochuudhan) halluu cuquliisa balaqqisa ("refelect" godha.)

pilaanetiin kun garaa garummaa teempireecharaa baayyee guddaa ta'e agarsiisa. Pilaanetiin neepituunii kun aduurraa fagaatee argamuu isaatirraa kan ka'e ho'ii aduurraa argatuu ni

xiqqaata haata'u malee walnyaatinsii /fusion/ isa keessatti gaggeeffamurraa kan ka'e hoo'a olaanaas maddisiisuu danda'a.

Teempireechara gadii bu'aa $[-199^0\text{C}]$

Teempireechara olaanaa $[488^0\text{C}]$

Pilaanetiin kun waan gaazii baayyatuuf saffisni bubbee isaatis ni dabala. pilaanetiin neepituunits mudhii isaatirratti saffisni bubbee 2,520 km/hrdha. Akkuma pilaanetii juuppiitarii

anetiin Neepituuniis bubbee cimaa (storm) hanga lafa keenyaa ga'u "The great dark spot" kan jedhamuu qaba ture, yeroo duraatifis kan muullate yeroo "voyager" pilaanetii kana bira darbu ture. haa ta'u malee waggoota muraasa booda bubbeen kun pilaaneticharraa baduu danda'eera. yeroo ammaa kanas bubbeen gurraachi kan biraa pilaneticharratti guddachaa akka jiru ilaalun nianda'ama.

Akkuma pilaanetoota gaazii irraa ijaarraman kaanii neepituuninis sirna qubeelaa (Ring system) ni qabdi garuu hanga qubeelaa saatarnii hin guddatus, hin ballatus. Qubeelaawwan neepituunii marsanii argaman kun lakkoofsan 6 yoo ta'an kan maqaan kennameefis kabaja saayintiistoota isaan argatan irraa ka'uuni.

THE FOLLOWING CONTENT IS FULLY TAKEN FROM “URJIILEEFI GAALAAKSOTA (STARS AND GALAXIES) BY BY:FENET FIROMSA”

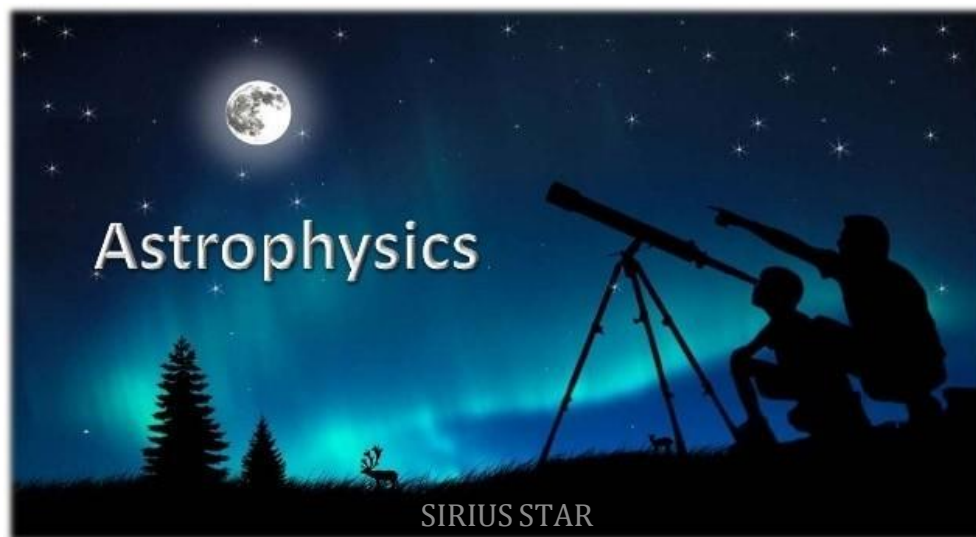
ASTIROONOOMIIN MAALI?

Astiroonoomiin saayinsii waa'ee qaamolee atmoosfeerii lafaan (earth) alattiargaman kanneen akka: pilaanetotaa, gaalaaxota, urjiilee, koomeetii, aastiroyidiifi hawaa mataa isaa kan qo'atu yemmu ta'u, hikkaa kallatti isaayemmuu ilaallu immoo jechi astiroonoomii jedhu jecha giriikii 'astron' urjiileefi 'nomia' seera jedhu irraa kan dhufee fi hikkaa waliigalaaseeraurjiilee jedhu kan qabu dha.

Yeroo baay'ee jecha astiroonoomii, astirooloojiifi astiroofiziksii namoonni garaagarummaa isaanii adda baasuun yeroo isaan rakkisu argina, kanatti aansuunis akka armaan gadiitti garaagarummaa isaanii adda baasee isiniif ibsuuf kanan yaalu ta'a.

Astiroonoomiin saayinsii uumamaa qo'annaa waa'ee qaamolee hawaakeessatti kan xiyyeeffatu dha.

Astiroofiziksiin immoo damee astiroonoomii ta'ee, fiziksiifi herreega(mathematics) hawaa
kan qo'atuufi innis uumama hawaa ibsuuf seerota
fiziksii kan fayyadamu dha. Jechi Astiroofiziksii jedhus
hiikkaa fiziksii urjiilee jedhu kan qabudha.



Astirooloojiitti yeroo deebinu immoo, Astirooloojiin hiikkaa urjii lakkaa'uukan qabuufi seerota fiziksiin itti fayyadamu irratti hojiirra kan hin oolledha.

Akkasumas uumama ibsuuf kan isaan gargaaru seerota uumamaa hinqaban.



Namoonni urjii lakkaa'an (Astirooloojistoonni) pilaanetootaafi aduutti fayyadamuun amalaafi waa'ee namoota dhuunfaa akkasumas wanta garafuulduraatti isaan quunnamuu danda'u ibsu.

Haata'u malee, yaadaan duubatti deebinee yemmuu ilaallu akka galmee seenaa astiroonoomiitti yeroo durii garaagarummaan astiroonoomiifi astirooloojii gidduu akka hin turre ilaalla. yaadni kunis hanga Niikoolaas kopparnikasiifi saayintistoonni kan biroo waa'ee sochii pilaanetoonni aduu irratti taasisan ibsanitti hojiirra oolaa kan turedha.

GAALAAKSOTA

SIRIUS STAR



- *Hanga jaarraa digdamaffaa astiroonoomariin biyya Ameerikaa **Edwiin Habli** ilaalcha dogoggoraa kanaan dura astironoomaroonni akka gaalaaksiin tokko qofti (miilkiweey) jirtutti qaban guutummaan guutuutti bu'uurarraa kaasee jijjiireera.*
- Haata'u malee, yeroo ammaa galanni teleskooppii hablii (hubble telescope)fi kanneen biroof haa ta'u jechaa, gaalaaksota dhiyeenyatti argaman ija keenyaan arguu dandeenyuu hanga gaalaaksota fageenyarratti argamaniitti baruu dandeenyeerra.
- **GAALAAKSIIN MAALI ?** *Jechi gaalaaksii jedhu, jecha giriikii 'galaxias' jedhurraa kan dhufe yemmuu ta'u, hiikkaa miilkiweey (milk way) jadhu qaba. Gaalaaksiin walitti qabamiinsa gaasotaa (gases), dhukkee (dust)fi urjiilee biiliyoonotatti lakkaawamaniifi sirna soolaarii isaaniiti. Gaalaaksonni kunis, akkuma pilaanetoonni urjiilee isaaniitiin harkifamaniifi addeesoonni pilaaneetota irra marsaniin harkifaman, gaalaaksonis humna giraaviitiidhaan (gravity) kan walharkisanidha.*

GOSootA GAALAAKSII

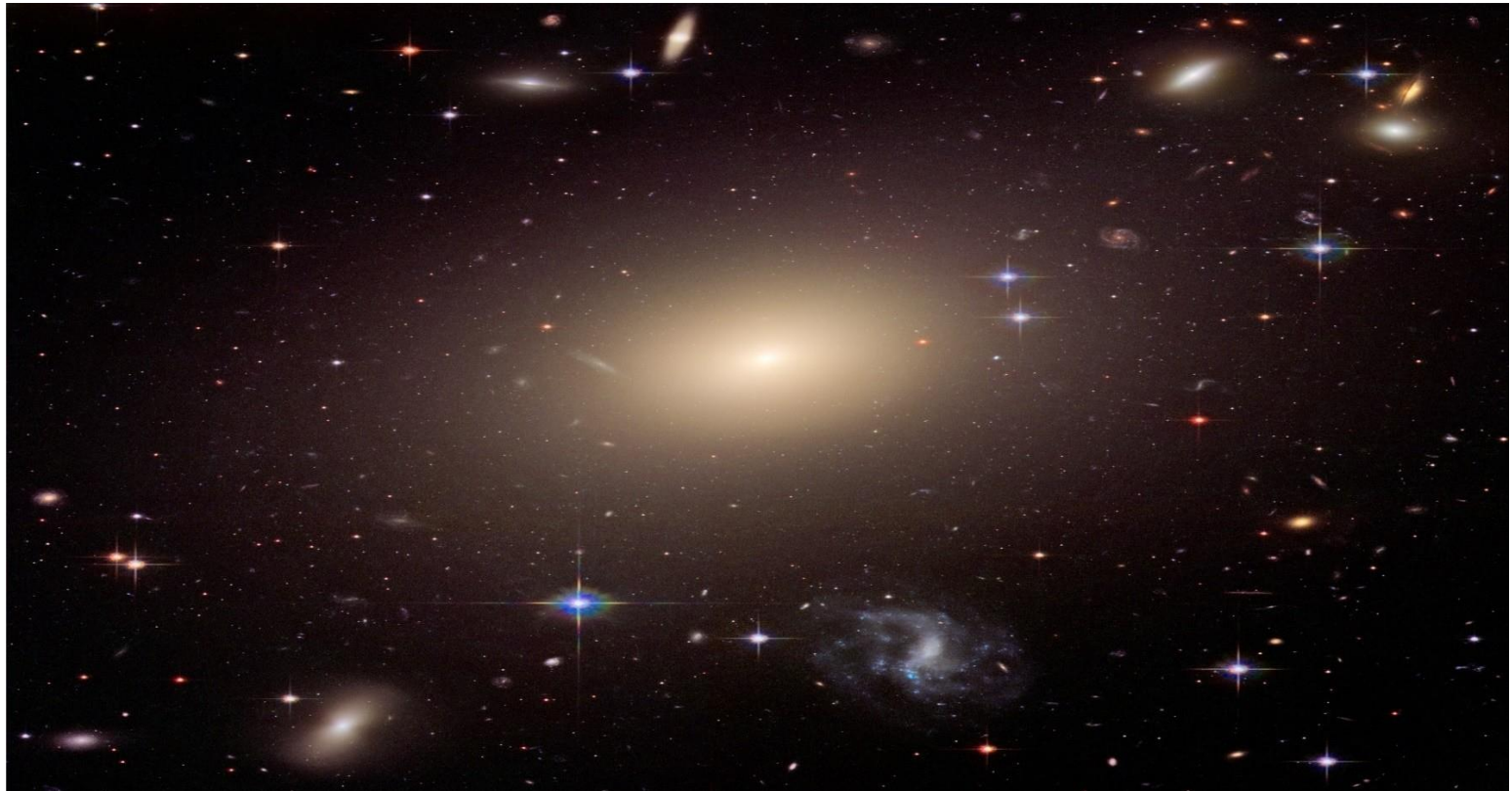
Gaalaaksonni boca qaban irratti hundaa'uun bakka sadiitti qoodamu. Isaanis:

- ❖ Gaalaaksota boca sirnaawaa hin taane (irregular galaxies)
- ❖ Gaalaaksota illiptikaalaa (elliptical galaxies)
- ❖ Gaalaaksota ispaayiraalii (spiral galaxies)

GAALAAKSOTA ILLIPTIKAALAA

- gaalaaksonni kun boca geengawaa dheeraa kan qabaniifi handhuura isaaniirraa niwukilasii kan hinqabnedha. Haata'u malee, handhuura isaanii irratti ifa guddaa kan qabaniifi hanguma niwukilasiirraa gara qarqaraatti dhiyaachaa deemuun, ifti isaanii hir'achaa deema. Ta'uyyuu kun niwukilasii qabu jechuu miti. Ifti isaaniis urjiilee umurii dheeraafi halluu diimaa qabaniin kan to'atamaniidha. Gaalaaksota kana keessaas, urjiilee, gaasonniifi qaamoleen kan biroo kan facaa'anii argamanidha.

- urjiileen gaalaaksii illiptikaalaa keessatti argaman umurii dheeraafi hanga xiqqaakan qabanidha. sababni isaas hammi gaasii (gas)fi dhukkee (dust) uumamuu urjiileef barbaachisanii gadirraa waan uumamaniifi.



SIRIUS STAR

GAALAAKSII ISPAAYIRAALII

- *Gaalaaksiin ispaayiraalii boca battee kan qabuufi diiskii naannawaa handhuura isaa keessaa niwukilasii caasaa dheeraafi dhiphaa akkasumas hagas mara hinharkifamneen marfame kan ofkeessatti qabatudha. Niwukilasiin isaa handhuurairratti argamus urjiilee umurii dheeraa qaban haalluu dimimmiisaafi holqa gurraacha (super massive) irraa kan ijaaramedha. Gaalaaksiin Andiroomeedaas gaalaaksota boca ispaayiraalii qaban keessaa isa tokkodha. Kanamalees gaalaaksonni ilmi namaa argate keessaa harki torbaatamii torba gaalaaksii ispaayiraaliidha.*



GAALAAKSOTA BOCA SINAAWAA HINTAANE(IRREGULAR)

- *Gosti gaalaaksii kun boca illiptikaaliis ta'e boca ispaayiraalii kan hinqabnedha. Haata'u malee gaalaaksonni tokko tokko kanaan dura boca ispaayiraalii kan qaban ta'anii garuu sababa humna Giraavitii alaa waqixxaataa hintaaneen kan gargar ba'an yookaan kan adda ba'anidha. Gaalaaksonni kunneenis gaasota (gas)fi dhukkee (dust) hammaan baay'ee ta'an kan ofkeessaa qabanidha. Hamma isaaniinyemmuu ilaallu immoo baay'ee xiqqaafi gara tokko kurnaffaa hanga gaalaaksii milkiweyii (milkyway) ta'u.*
- Walumaagalatti gaalaaksonni kunneen duwaarf gaalaaksii (dwarf galaxy), urjiilee miiliyoona dhibba tokko qabanii hanga gaalaaksota gurguddoo urjiilee tiriiliyonotatti lakkaa'aman kan ofkeessatti haammatanidha.

Irregular galaxies

aalaaksotabocasinaaw

hintaanee

SIRIUS STAR



Qaamolee gaAlaaksotaa garaalaatti argaman

Qaamolee gaalaaksiin gara alaatti argaman haa turuutii kutaan qarqara diiskii isa mul'atuutiin alatti argamaniyyuu duwwaa miti. Isaanis maatariiiwwan adda addaa of keessatti kan qabanidha. Maatariiiwwan kana keessaa immoo harki caalaan “dark matter” dha.



Maatarii gurraacha (Dark matter)

Hawaan keenya harki saddeetamii afur maatarii gurraachaan kan guutamedha. Haa ta'uyyuu malee hamma yoonatti saayintiistoonni waa'ee qaama hawaa keenya hamma guddaan guutee jiru kanaa beeku hin dandeenye .

Jiraachuun qaamolee kanaas kan beekamu dhiibbaa isaan urjiilee gaalaaksii isaanii keessatti sochii taasisan irratti taasisaniin, akkaataa gaalaaksonni waliiwalii isaanii walharkisaniifi akkaataa maataroonni hawaa keenya keessatti wal qabatan irraa ka'uuni. Haa ta'uyyuu malee jiraachuun darki maatarii kan beekame bara 1970 astiroonomeerii [Veeraa Ruubini](#) jedhamtuunidha.

Qaamni sadarkaa lammaffaa irratti gaalaaksii gara alaatti baay'inaan argamu immoo gaasii ho'aadha, Innis guddini teempireechara isaafi baay'inni argamsa isaa baay'ee ajaa'ibsiisaa dha.

Inni itti aanuun sadarkaa saddaffaa qabate immo gaasii duumessaawaa (gas cloud) dha. Kunis ariitii guddaa maataroota kan biroo gaalaaksota keessatti argaman hunda caalaa kan qabudha.



Gaasii Duumessaa (cloud gas)



Urjilee(stars)

SIRIUS STAR

1R)

- *Hawaa keenya keessatti gaalaaksota miiliyoonatti lakkaa'amantu argama. Gaalaaksoonna kunniinis urjiilee biiliyoonota kan of keessaa qabanidha . Urjiileen boca, hangaafi haalluu garaagaraa haaqabaataniyyuu malee amaloota waliin qooddatan lama qabu. Isaanis hundi isaanii kan ifa gadhiisaniifi ho'a kan maddisiisan ta'uu isaaniidha.*

SIRIUS STAR

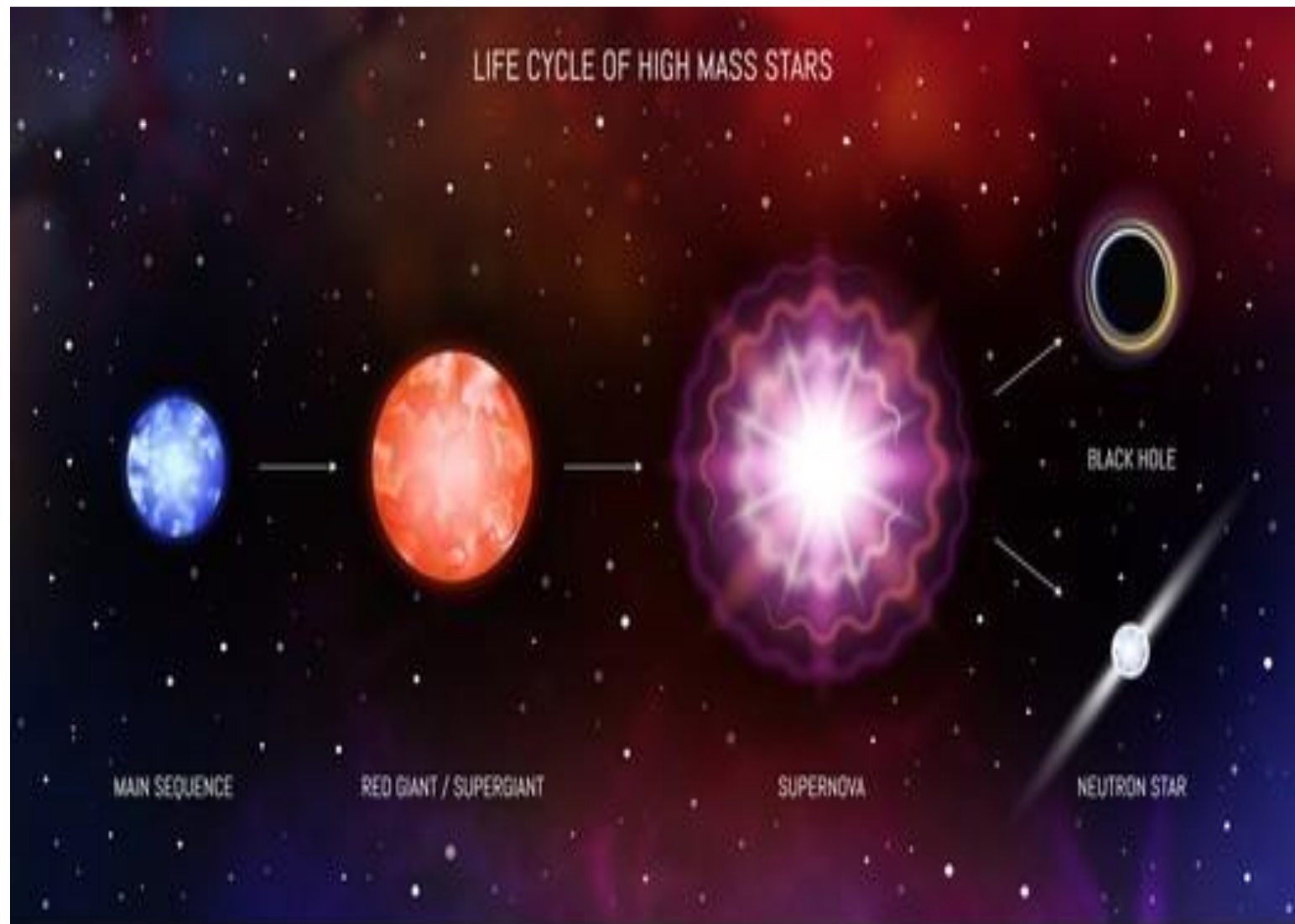
13

Marsaa jireenya urjiilee(life cycle of stars)

Urjiileen marsaa jireenya isaanii tokko jedhanii kan eegalan bifa gaasotaafi dhukkee(dust) neebullaa (nebula) jedhamuuni. Sababa humna giraavitiidhaanis neebullaan kun akka diigaman taasifamu. Akkasumas akkuma paartikiloonni saffisaan sochii taasisan teempireecharri isaanii kan dabalu ta'a . Sadarkaan urjii kanaas pirootoostarii (protostar) jedhama. Kana malees yeroo teempireecharri dabalu niwukilasiin haayidiroojiinii, niwukilasii hiiliyeemii uumuudhaaf walitti hidhamu. Adeemsi kun immoo babal'achuu niwukilasii "nuclear fusion" jedhamuun beekama.

Yeroo kanattis babal'achuun niwukilasii anniisaa (energy) hedduu waan gadhiisuuf urjiileen akkayeroo dheeraadhaaf "main sequance" keessa akka turan taasisa. Yoo urjiileen kun hamma (size) aduu wajjin wal fakkaataa ta'e qabaate, sadarkaa wal fakkaatuun haayidiroojiiniin urjii kana keessatti argamu dhumuu jalqaba. Yeroo kanas humni giraaviitii gara keessaatti taasifamu irra guddaa humna "fusion" gara alaatti taasisuu ta'a. Kun immoo diigamiinsa urjiilee gara keessaatti taasifamuuf sababa ta'a.

- akkasumas diigamiinsi urjiilee kun teempirecharri akka dabalu godha. yeroo kana immoo niwukilasiin hiiliyemii elementoota ulfaato (heavy) ta'an uumuuf walqabatu. itti aansuunis urjiileen kun babal'achuu jalqabuun "red giant" uumu. sadarkaa ta'ettis "red giant" iin kun hiiliyemii baqsuu(fuse) gochuu dhaaba. kanatti aansuun immoo urjileen hammii isaanii irrachuudhaan yookaan (shrink) gochuun "white dwarf" uumu. 'White dwarf'iin kunis yeroo dheeraaf walitti makamuu "fusion" gochuu waan hin dandeenyeef suuta suutaan qorrruudhaan dhumaratti annisaa (energy) gadhisuu yeroo dhaabu "black dwarf"iitti jijjiirama.



shutterstock.com · 1676431834

Kunis kan hojjetu akkuma kanaan olitti ibsuuf yaaleetti urjiilee hamma aduu (sun) qabaniifidha. Urjiilee hamma aduu ol qabaniif immoo, akka armaan olitti barreeffameen urjiileen hamma aduun qabdu wajjin wal fakkaatu qaban yeroo babal'atan "red giant" uumu, urjiileen hamma aduu ol qaban immoo "red super giant" uumu. Kanatti aansuniis niwukilasiin hiiliyeemii elementoota ulfaatoo (heavy) uumuuf wal qabatu, haa ta'u malee sadarkaa kanatti babal'achuun niwukilasii elementootaayiranii (iron) caalaa ulfaatoo ta'an uumu waan hin dandeenyeef "super red giant"iin kun babal'ina niwukilasii isaa dhaabudhaan urjiileen kunniin akka dho'aniifi dhohinsi "supernova" jedhamu akka uumaman taasisu. Tempireecharri suupper noovaas guddaa waan ta'eef elementoota ayiranii (iron) caalaa ulfaatoo (heavy) ta'an uumuu jalqabu. Akkasumas yeroo suuppar noovaan kun dhohu elementoonni hawaa keessatti faca'u. Dhumarrattis dhohiinsa suupparnoovaa booda hafteen urjiilee kanaa urjiilee niwutiroonii (neutron star) yookiin holqa gurraacha(black hole) uuma.

Spacenila.com



Massive Star



Supernova



Neutron star



Black hole

Suupparnoovaa

Suupparnoovaan taatee baay'ee ajaa'ibsiisaa ta'eefi dhohiinsa dinqisiisaa ifa mul'atu torbanootaaf samii keessattii umuudha. Dhohiinsi kunis iddoo gurguddoo lammatti qoodamu.

Gosa suupparnoovaa tokkoffaa (type I supernova)

Gosti suupparnoovaa kanaa sirna urjiilee “binary system “ keessatti uumamuufi urjiileen kunniinis inni tokkoo gaafa “red giant” ta'u inni hafe immoo “white dwarf” dha.

Gosa suupparnoovaa lammaffaa (type II supernova)

Gosti suupparnoovaa inni lammaffaan kun immoo yemmuu urjiileen “red giant” yookiin “red super giant” dhohan kan uumamu dha.

Urjii niwutiroonii (neutron star)

Erga bara 1932 “james chadwik” urjii niwuutirooni argatee booda saayintiistoonni hedduun jiraachuu urjiilee niwutiroonii mirkaneessaniiru. Urjileen niwutiroonii haftee dhohiinsa “supernova” irraa kan uumamu ta’anii niwutirooniin isaaniis kan baay’ee walitti dhiyaataniifi humna giraavitiifi maagneetii guddaa kan qabaniidha.



Holqa gurraacha(black hole)

SIRIUS STAR

Akkuma kana dura waa'ee marsaa jireenya urjiilee ilaaluuf yaaleetti urjiileen hanga aduu ol ta'e qaban dhuma jireenya isaaniirratti holqa gurraacha uumu. Holqi gurraachi (black hole) maqaa kana kan argate saayintiistii biyya ameerikaa ["JOHN WHEELER"](#) jedhamuunidha. Jalqaba maqaa "black hole" kan fayyadamuu eegale "john wheeler" haa ta'uyyuu malee saayintistoonni "john wheeler" dura turan jiraachuu qaama kanaa kan beekaniifi maqaa "dark bodies or black star" jedhamuun waamaa turani. Maqaa "black hole" jedhu kan argate haalluun isaa gurraacha waan ta'eef osoo hin taane iftii qaama kana keessa yoo seene ba'uu waan hin dandeenyeef haalluu gurraachaan wal bira qabamee ibsama. Haa ta'u malee yaadni ammayyaawaa "black hole" kan dhiiyaate bara 1916 saayintiistii beekamaa addunyaa keenyaa kan ta'e ["Alberti Ayinistaayiniin"](#) general relativity theory" kan jedhamuunidha.

Gosoota holqa gurraachaa (types of black hole)

Hamma isaaniirratti hundaa'uun holqa gurraacha (black hole) bakka afuritti qoodne ilaaluudandeenya.

1. Holqa gurraacha isa xiqqaa (micro black holes)

Gosti holqa gurraacha kun kan ibsame kosmoloojistii beekama “[Isteefan Haawkingiin](#)” bara 1971tti ture innis qabeen isaanii hamma atoomii tokkoo ta’u kan danda’uufi hanga isaanii hamma ija namaa gahuu akka danda’udha.

2. Holqa gurraacha urjiilee (stellar black holes)

Gosti holqa gurraacha kanaa urjiilee guddinaan aduu caalan irraa kan uumamudha. Isaanis yeroo du’an kan gara suupparnoovaatti jijjiramuun urjiileen isarraa hafan immoo gara holqa gurraachaatti jijjiiramu.

3. Holqa gurraacha isa giddu galeessaa (intermediate black holes)
Saayintiistoonni waa'ee hawaa qo'atan gosti holqa gurraacha kanaa jiraachuu hin qabu jedhanii walfalmaa turan. Haa ta'u malee qorranoowwan yeroo dhiyoon holqi gurraachi kun jiraachuun isaa beekameera. Kunis hanga isaa hanga (mass) kan aduu dhibba tokko hanga miliyoona ta'u danda'a.

4. Holqa gurraacha isa guddaa (super massive black hole)

Holqi gurraachi kun immoo kan isaan uumaman yeroo uumama gaalaaksiiwwanii yoo ta'u hanga isaanii hanga (mass) aduu dachaa miliyoona tokko hanga biliyonootaa ta'u danda'a. Fakkeenyaaf holqa gurraacha gaalaksii keenya (milk way) keessatti argamu kan saajitaaras A (sagittarius A) kan jedhamu hanga aduu miliyoona afur ta'e qaba.

Amaloota holqa gurraachaa

Amalli beekamaa kan baay'ee nama dhibu waa'ee yerooti. Akka tiyooriin "General Reletivity" jedhu ibsutti sochiin suudoowwanii saffisa ifti ittiin deemun dhibbaan irra gahu akka danda'u ibsa. Akkuma armaan oliitti ibsuuf yaalametti akkuma fageenyi wantootaa qaama kanatti dhiyaacha adeemuun sochiin isaa suuta jedha.

Garuu yoo holqa kana keessa seene gara ispaageetiitti jijjiiramuun event horizonkuta "black hole" kan ta'e erga ga'ee gara suudoowwanii (particles) jijjiiramuun saffisa ifti ittiin socha'utti kan dhiyaatuun socha'u akka danda'u himama.

Fakkeenyaaf qaamni tokko yoo holqa kana keessa seene wanta qaama sanaan ala jiru dursee waan socha'uuf wanta gara fulduraatti ta'uuf jiru dursee arguu danda'a jedhamee yaadama. Qaama kana keessatti yaadni "time travel" jedhu ni hojjataa? Kanjedhu gaaffii kaasuun isaa hin oolu, deebii isaas isiniifan dhiisa.

waan holqa gurraacha adda taasisu keessaa inni tokko qaamni kun humna harkisa giraaviitii guddaa ta'e waan qabaniif wantoota ofitti harkisuun erga wantooni kun keessa seenuun "event horizon" yoo ga'an gara alaatti bahuu hindanda'an.

Amma yeroo kanaatti saayintiistoonni waa'ee keessa holqa kanaa hin beekin haafaniyyuu malee beekumsa herregaafi fiziiksii isaanitti fayyadamuun wanta keessaqaama kanaatti ta'u raaguun danda'aniiru.

Akka yaada isaaniittis kutaan holqa kanaa (handhuura) isaa irratti iddoo “singularity” jedhamutti wantoonni hundi qeenxee akka ta’aniifi yeroon yeroo itti dhaabatudha.

Akkasumas bakka kanatti seerri nuti fiziksii keessatti