

ПРИРОДА И ДРУШТВО 1

(4. година – разредна настава, 2 часа недельно)

Драги студенти,

С обзиром на новонастале околности, принуђени смо да наш рад до даљњег наставимо у дигиталном окружењу. Најављујемо да ћемо у складу са овим објавимо најновији материјал за рад за сваку недељу. За овај предмет, материјал ће се постављати **упорком**. Наиме, ви сте већ добили теме за семинарске радове, стога ће вам ови садржаји истовремено послужити и за даљи истраживачки рад. Рок за предају, најпре, списка литературе је **15. 04. 2020.** на мејл sladjana.videosavljevic@pr.ac.rs у **Word** формату.

Срдачан поздрав за све! Водите рачуна о вашем здрављу и лепо радите! ☺
проф. др Слађана Видосављевић

UVOD U NOVU FIZIKU

PRVI DEO

GORAN MITIĆ

Niš, 2008

SADRŽAJ

KAKO PIŠEM OVU KNJIGU	5
ZAŠTO PIŠEM OVAKO.....	5
O ČEMU PIŠEM.....	6
PRIRODA U NEPRESTANOM KRETANJU	9
UZROCI PRIRODNIH KRETANJA.....	12
TEMPERATURNA RELATIVNOST.....	15
IDEJA O ANTIGRAVITACIJI	23
TEMPERATURNA RELATIVNOST MASE.....	27
OČIGLEDNI DOKAZI.....	33
SUNCE, NAŠA ZVEZDA	47
STANDARDNI MODEL SUNCA.....	52
TN FUZIJA JE NEMOGUĆA!.....	59
ANTIGRAVITACIONI MODEL SUNCA.....	63
NOVI POGLED NA SUNCE.....	70
CIKLUSI SUNČEVE AKTIVNOSTI.....	117
NAŠE SUNCE U NAŠOJ GALAKSIJI.....	124
UTICAJ KRETANJA ZVEZDE NA NJEN ŽIVOT I SUDBINU	135
NASTANAK ZVEZDA.....	144
UZROK ROTACIJE NEBESKIH TELA	152
ODRŽAVANJE ROTACIJE NEBESKIH TELA.....	160
POČETAK UNIVERZUMA.....	165
TEMPERATURNA RELATIVNOST MASE I NJUTN.....	173
TEMPERATURNA RELATIVNOST MASE I AJNSTAJN....	189
DIMENZIJE I „KONSTANTE“	194
ZA KRAJ PRVOG DELA.....	199
REČ LEKTORA	201
REČ RECENZENTA.....	202
BELESKA O AUTORU	211

KAKO PIŠEM OVU KNJIGU

Pišem ovu knjigu sa željom da njen sadržaj bude razumljiv što je moguće većem broju čitalaca. Zato ću pokušati da budem što jednostavniji u izražavanju. Kako ne bih obeshrabrio ni jednog jedinog mogućeg čitaoca (bilo zbog njegove mladosti ili starosti, bilo zbog vrste ili nivoa obrazovanja), obećavam da neću koristiti matematički aparat (formule i drugo), čak ni onaj najjednostavniji, a da ću, gde god je to potrebno ili zgodno, ubacivati slike ili crteže.

ZAŠTO PIŠEM OVAKO

Dobro je poznata sledeća anegdota iz života naučnika: jedan mladi naučnik moli svog starijeg kolegu da mu pomogne da razume novu teoriju, a on mu odgovara da novu teoriju u suštini neće nikad ni razumeti, već će se tokom vremena jednostavno navići na nju.

Jednostavno rečeno, ja želim da ono o čemu govorim mogu da razumeju gotovo svi ljudi, a ne samo ljudi od nauke i tehnike, i stoga odmah odbacujem pomenuti stav navikavanja na nove teorije u nauci kao neprihvatljiv.

Osnovni cilj posedovanja intelekta je da kao ljudska bića razumemo svet oko nas. Što više i bolje razumemo svet

oko nas, to ćemo više napredovati u ispunjenju naše ljudske sudsbine. Navikavanje je odlika nižih oblika života od ljudskog.

Takođe odbacujem kao neprihvatljiv stav, koji se nažalost već odomačio, da samo nekoliko pojedinaca može da razume nove ideje ili teorije u nauci, a da svi ostali treba samo slepo da veruju i da se navikavaju.

Moje najdublje ubeđenje je da većina ljudi može da razume nova dostignuća u nauci ako im se to lepo objasni.

Uostalom, stvaranje fame o nekim stvarima je uvek posledica dve činjenice: prva je da onaj ko se time bavi suštinski ne razume celu stvar, a druga je da iz određenih razloga ne želi da kaže punu istinu o onome što zna.

O ČEMU PIŠEM

Pišem o svom razumevanju sveta koji nas okružuje, bilo da ga direktno vidimo svojim očima, bilo da ga vidimo koristeći razna pomagala koja smo do sada izumeli.

Nisam imao nameru da pišem knjigu o tome, čak ni teoriju, jer je sve počelo od jedne ideje. Kako sam razrađivao, odnosno proveravao tu svoju ideju, polako sam počeo da shvatam da ona ne može da se samo nekako uklopi u postojeće teorije u fizici i da ih tako dopuni i poboljša. Vremenom sam shvatio da ću od svoje ideje morati da napravim novu teoriju. A kada sam počeo da razrađujem i

proveravam svoju novu teoriju u raznim oblastima fizike, došao sam do i za mene samog neočekivanog uzaključka da će morati da započnem stvaranje jedne nove fizike.

Prosto rečeno, kad popravka starog automobila izgubi svaki smisao zbog potrebnih materijalnih ulaganja, kao i vremena, a potpune neizvesnosti da će on ikada ponovo biti u voznom stanju, čovek logično zaključi da je došlo vreme da nabavi novo prevozno sredstvo.

Kao što, recimo, Nikola Kopernik nije mogao da svoja otkrića o kretanju nebeskih tela usaglasi sa do tada postojećom astronomijom, već je morao da kreira novu astronomiju u kojoj se Zemlja okreće oko Sunca, kao i sve druge planete.

U srednjem veku je protok ideja bio ne samo spor, nego ga je i crkva sprečavala, tako da je trebalo da prođe skoro 150 godina dok njegova „Nova astronomija“ nije postala opšteprihvaćena.

Biće vrlo interesantno videti kako će i kojom brzinom to ići sa novom fizikom danas, u 21. veku, kada su elektronski mediji i internet učinili ljude vrlo dobro informisanim i međusobno povezanim.



PRIRODA U NEPRESTANOM KRETANJU

Ljudsko biće se od drugih živih bića, sa kojima deli ovu planetu na kojoj svi zajedno živimo razlikuje po tome što poseduje razvijen intelekt ili razum. Ta tekovina evolucije živih bića omogućava čoveku da razume svet oko sebe, odnosno zakone i procese funkcionisanja prirode.

Sva živa bića svojim čulima zapažaju da se priroda neprestano menja, odnosno da je ona u neprestanom kretanju. Nije potreban razum da bismo primetili smenu dana i noći, kretanje Sunca i Meseca na nebu, zvezda na noćnom nebu, kretanje oblaka i razne vrste padavina koji oni donose, kretanje vazduha, tj. vетар и njegovu topotu, tok vode u potocima i rekama i talasanje u jezerima, morima i okeanima i sve ostalo. Živa bića imaju sposobnost da se prilagođavaju zakonima prirode i tako igraju igru života na ovoj planeti. Nije neophodno razumevanje zakona po kojima priroda funkcioniše da bi živa bića opstala na planeti. Sva živa bića poseduju neki oblik inteligencije koji im omogućava da opstanu u prirodi.

Međutim, čoveku kao razumnom biću sam opstanak u prirodi nije dovoljan, čovek ima unutrašnju potrebu da razume zašto se priroda kreće onako kako se kreće. Naravno, potpuno razumevanje zakona koji pokreću prirodu je težak zadatak i traži vreme, mnogo vremena. Zato je čovek shvatio da

stečena znanja mora da prenosi mladim generacijama kako se taj proces ne bi prekinuo, tj. kako bi nova pokolenja nastavljala tamo gde su starija stala. Taj proces, započet veoma davno, nastavlja se i dan danas. Iako on neprekidno traje već vrlo dugo, ni u kom slučaju nije bio miran i gladak. Mnogobrojni su primeri sukoba različitih shvatanja, kao i velikih promena u okvirima istih shvatanja, ali i stalnog pojavljivanja novih shvatanja. Istorija nauke je neprekidni niz pobijanja starih znanja novim, boljim i sveobuhvatnijim. Tako je i danas, a tako će biti i u budućnosti. Ja o tome neću pisati, jer već ima mnogo knjiga u kojima je to lepo opisano.

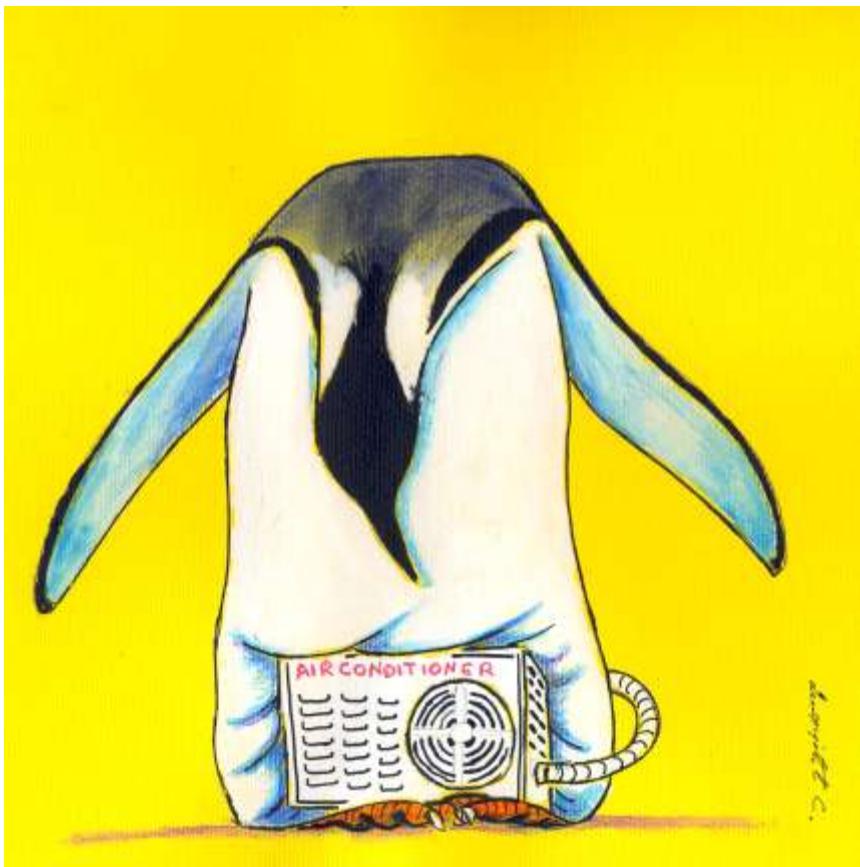


UZROCI PRIRODNIH KRETANJA

Pošto je i sam u neprestanom kretanju kroz prirodu, čovek je brzo shvatio da je za kretanje potrebna energija. Izvor energije za naše kretanje, ali i za kretanje svih ostalih živih bića, jeste hrana. Dobro, ali kakva to energija pokreće sve ostalo u prirodi?

Pošto je priroda u neprestanom kretanju, to logično dovodi do pitanja odakle potiče sva ta ogromna energija koja je pokreće. Uočavajući jasnu razliku između dana i noći, čovek je brzo shvatio da to mora biti Sunce. Sunce svojim sjajem neravnomerno i obasjava i zagreva površinu naše planete i upravo te razlike u zagrejanosti dovode do kretanja vazduha i vode koji omogućavaju život na njoj. Energija hrane koju koriste gotovo sva živa bića takođe vodi poreklo od Sunčeve energije. Dakle, Sunčeva energija je izvor kretanja, tj. života. Mi već znamo da se energija ne može ni iz čega stvoriti niti se pak može uništiti. Shvatili smo da se energija neprestano transformiše iz jednog oblika u drugi, da može biti u pasivnom ili u aktivnom stanju (potencijalna ili kinetička). Danas mi govorimo o mehaničkoj, toplotnoj, električnoj, magnetnoj, svetlosnoj, hemijskoj i nuklearnoj energiji, energiji zračenja i drugim oblicima energije. Ipak, najbliža i najjasnija nam je toplotna energija, jer svi jasno osećamo neprijatne efekte velike topote, kao i efekte velikih hladnoća, ali i prijatnost

umerene toplove. Da bi mogao kvantitativno da izmeri nivo toplove, čovek je uveo pojam temperature kao mera zagrejanosti nekog tela. Definisali smo temperaturne skale i njihovu podelu na stepene i počeli da merimo temperaturu gde god želimo, uz pomoć različitih naprava čije je zajedničko ime termometar.



TEMPERATURNA RELATIVNOST

Pojam relativnosti se u fizici koristi za sve one veličine ili pojmove koji su iz bilo kojih razloga promenljivi, tj. ne zadržavaju istu vrednost. Popularnost pojma relativnosti naglo je skočila i ostala na visokom nivou počev od pojave Ajnštajnovih teorija relativnosti pa do dan danas. Ajnštajnove teorije relativnosti ćemo ostaviti za kasnije, jer je u njima relativnost vezana za brzinu. Ovde ja želim da govorim o relativnosti veličina i pojmove u odnosu na temperaturu. Hajde da vidimo šta se sve i kako menja u prirodi sa promenom temperature.

Fizičko telo - jedan od osnovnih pojmove u fizici - može da bude: čvrsto, tečno ili gasovito, jer su to tri osnovna agregatna stanja sa kojima se srećemo u svom svakodnevnom životu. Ipak, kad kažemo telo mi prvo pomislimo na nešto što ima neki stabilan oblik i određenu čvrstinu. Zato ćemo odatle i poći, od čvrstog tela, odnosno tela u čvrstom agregatnom stanju.

Kada posmatramo jedno čvrsto telo i pratimo šta se dešava sa promenom njegove temperature, prvo ćemo uočiti da se njegove dimenzije menjaju. Sa povišenjem temperature dimenzije se povećavaju, a smanjenjem temperature dimenzije se smanjuju. Najkraće rečeno, "sva se tela na toploti šire a na hladnoći skupljaju", dakle menjaju svoju zapreminu.

Zatim ćemo primetiti da se menja i sama čvrstina tela. Kako se temperatura tela povećava, smanjuje se njegova čvrstina i možemo lakše da mu menjamo spoljašnji oblik. Kada se temperatura tela snižava, čvrstina mu se povećava i pokušaj oblikovanja je teško moguć ili pak dovodi do pucanja i lomljenja tela.

Zatim, dalje povećanje temperature tela dovodi do njegovog topljenja, tj. do prelaska tela iz čvrstog u tečno agregatno stanje. Pošto sada telo nema određeni oblik, potreban nam je otvoreni sud od čvrstog materijala da bismo ga čuvali u tečnom stanju. Njegova čvrstina je vrlo mala i to nam pruža mogućnost da po želji menjamo njegov oblik izlivanjem u različite kalupe i ostavljanjem da se ohladi i vrati u čvrsto stanje. To je suština metalurgije. Ako nastavimo da povećavamo temperaturu tečnog tela, primetićemo da tečnost počinje da isparava sve jače i jače, sve do temperature ključanja, kada će sva tečnost ispariti ubrzano i naše ćemo, sada gasovito telo, morati da držimo u novom potpuno zatvorenom sudu koji će biti znatno veći, jer gasovito stanje podrazumeva mnogo veću zapreminu u odnosu na tečno. Gasovito stanje podrazumeva potpuno zauzimanje raspoložive zapremine suda i određeni pritisak gasa na sve zidove suda. Promenu agregatnih stanja najlakše možemo pratiti u svom svakodnevnom životu posmatrajući igru leda, vode i vodene pare. Tečnosti i gasovi mogu da teku, pa za njih koristimo

naziv fluidi, a unutrašnji kvalitet čvrstine nazivamo viskoznost. Sa povišenjem temperature viskoznost se smanjuje, a sa sniženjem povećava, odnosno topliji fluidi lakše teku od hladnjih. Takođe, sa povišenjem temperature gasa dolazi do povećanja pritiska gasa na zidove suda u kome se gas nalazi. Sa sniženjem temperature gasa prvo opada pritisak na zidove suda, zatim dolazi do kondenzacije tj. ponovnog vraćanja našeg tela u tečno agregatno stanje, a zatim do očvršćavanja, tj. kristalizacije, kada se naše telo ponovo vraća u čvrsto agregatno stanje.

Kada je čovek počeo da prepoznaće efekte elektriciteta i magnetizma, i kada je počeo da ih proučava, takođe je primetio da nanelektrisana tela izložena zagrevanju smanjuju svoju nanelektrisanost, i tako sve do njenog potpunog gubitka. Kada se namagnetišano telo zagreva, ono takođe smanjuje svoju magnetičnost sve do njenog potpunog gubitka.

Sa početkom korišćenja električne energije za svoje potrebe, čovek se susreo sa problemima njenog prenosa kroz provodnike, kao i sa problemima zaštite od nje uz pomoć izolatora. Ustanovili smo da svi provodnici imaju svoju određenu otpornost i da njome uzrokuju gubitke energije prilikom njenog transporta. Ustanovili smo da prolaz električne energije kroz provodnike izaziva njihovo zagrevanje, a ono pak izaziva povećanje otpornosti, tj. povećanje gubitaka. Zbog toga se veoma mnogo pazi da ne dođe do velikog zagrevanja

provodnika, jer to može izazvati paljenje instalacije i uzrokovati požar i opštu opasnost. Hlađenjem provodnika njegova otpornost se smanjuje. Posebno je interesantno da na vrlo niskim temperaturama otpornost provodnika potpuno nestaje i da nema nikakvih gubitaka u prenosu električne energije. Jednom ustanovljeno strujno kolo se trajno održava i taj interesantan fenomen se naziva superprovodljivost.

Što se izolatora tiče, otkrili smo da nas oni dobro šite od električne energije kada su dovoljno hladni. Ako se desi da se dovoljno zagreju, događa se probor izolatora, tj. posle određenih temperatura oni postaju provodnici. Takođe postoji i klasa materijala koju zovemo poluprovodnici, koja predstavlja osnova svega što zovemo elektronika. Njihove osobine su vrlo promenljive pri promeni temperature, tako da se o tome posebno vodi računa.

Ono što još možemo lako posmatrati jeste zapaljivost različitih materijala. Prilikom zagrevanja do određenih temperatura, neki materijali se zapale i počnu da gore, zato tu temperaturu zovemo temperatura paljenja. U principu, najlakše se pale gasovi, pa tečnosti, pa tek onda čvrsta tela. Čovek već vrlo dugo koristi vatru za svoje potrebe, tako da nam je proces paljenja i gorenja svima vrlo blizak.

Znamo da među zapaljivim materijalima neki sagorevaju brže, a neki sporije. One materije koje najbrže sagorevaju nazvali smo eksplozivima i sa njima se krajnje

oprezno postupa. Naravno, oprezno se postupa sa svim zapaljivim materijalima.

U svojoj suštini, gorenje je hemijski proces oksidacije, i to burne oksidacije. To znači da promena temperature menja i hemijske osobine materijala. S obzirom da u atmosferi ima dosta slobodnog kiseonika, oksidacija je sveprisutni proces, ali se taj proces očigledno različito odvija na različitim temperaturama. U hemiji je dobro poznato da temperatura bitno menja ne samo hemijske osobine određenih supstanci, nego dovodi i do njihovog raspadanja ili pak usložnjavanja, što rezultira stvaranjem novih supstanci.

Upravo sve promene koje izaziva snižavanje ili povišavanje temperature presudno utiču i na živi svet i na mogućnost njegovog opstanka i razvoja. Naš sopstveni život je određen telesnom temperaturom i ako dođe do njenog velikog povećanja ili smanjenja, mi tada gubimo život.

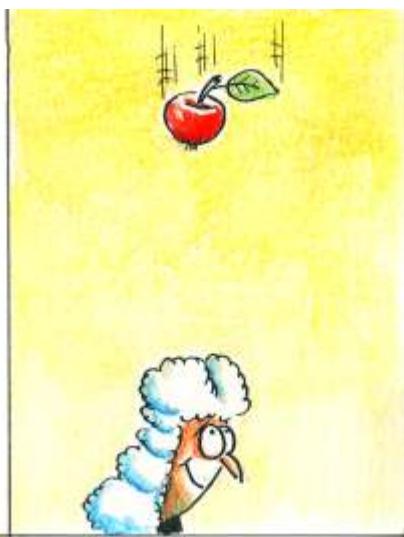
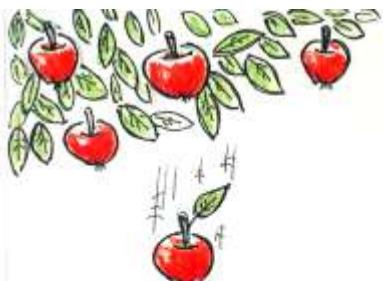
Ali, ne gube svoje postojanje samo živa bića prilikom povećanja temperature. Ako bilo koji poznat materijal nastavimo da zagrevamo dalje i dalje, on će posle gasovitog stanja preći u stanje koje nazivamo plazma. Kod materije u stanju plazme više ne postoje atomi, jer je došlo do njihove razgradnje tj. delimične ili potpune ionizacije. Kod visokotemperaturne, plazme svi elektroni su odvojeni od atomskih jezgara. Hemski elementi gube svoje postojanje prilikom nastanka plazme.

I još ču ovde govoriti o zračenju tela na različitim temperaturama. Mislim da je svima poznato da sva tela bez obzira na svoju temperaturu zrače elektromagnetnu energiju u svoju okolinu. Temperatura tela je ona koja određuje talasnu dužinu dominantnog elektromagnetskog zračenja koje telo emituje. Što je temperatura tela viša, to je dominantno emitovano zračenje kraće talasne dužine i veće energije. Obrnuto, što je temperatura tela niža, to je dominantno emitovano zračenje veće talasne dužine i manje energije.

Čovek je prirodno obdaren sposobnošću da jedan deo elektro-magnetskog spektra razlikuje direktno svojim očima i taj deo zovemo vidljivi deo spektra, ili vidljiva svetlost. Takođe možemo pomoći kože da osetimo deo spektra koji zovemo toplotno ili IC zračenje, i deo spektra koji se zove UV zračenje.

Jednostavnim dodirom mi možemo da utvrdimo da je jedno telo toplije od drugog. Ako su tela suviše topla i ne smemo da ih dodirnemo, mi ćemo jednostavno približavanjem ruku na bezbedno odstojanje moći opet da utvrdimo koje telo je toplije. Posebno je interesantno zagrevanje metalnih predmeta kod kojih se proces usijavanja može pratiti golim okom. Sa daljim zagrevanjem takvih tela, ona počinju da emituju crvenu svetlost, što nazivamo crveno usijanje. A nakon toga dolazi emisija bele svetlosti ili belo usijanje tela. Belo usijanje je pokazatelj više temperature od crvenog. Lep primer je i gorenje, odnosno plamen. Ako pažljivo posmatramo

plamen, recimo sveće, videćemo da u njemu postoje određene oblasti koje svetle različitom svetlošću. Tamo gde je temperatura najveća, u centralnoj oblasti, plamen je najsvetlij, a tamo gde je temperatura niža, periferna oblast, plamen je nešto tamniji, odnosno crveniji. Različite supstance prilikom sagorevanja stvaraju plamen različitih boja, odnosno temperatura, i ima ih u svim dugim bojama!



IDEJA O ANTIGRAVITACIJI

U vreme života na obronku brda Čegar, koje se nalazi na periferiji grada Niša, moja supruga Biljana i ja redovno smo se uspinjali na vrh brda gde se nalazi spomenik jedinstvenoj hrabrosti srpskih ustanika iz Prvog srpskog ustanka protiv Turaka. Ne želeći da se preda Turcima, vođa Srba Stevan Sinđelić je pucajući u skladište baruta digao u vazduh i Srbe i Turke. Od glava srpskih ustanika Turci su sagradili Ćele kulu na periferiji Niša da zastraše srpski narod i ustanike. Srbi su čudan narod i ne daju se zastrašiti, pa su posle propasti Prvog srpskog ustanka podigli drugi i uspeli da se oslobole petovekovnog turskog ropstva.

U neposrednoj blizini spomenika nalazi se fudbalsko igralište seoskog fudbalskog kluba, a celo brdo je pod vinogradima i voćnjacima. Mi smo redovno trčali oko tog fudbalskog igrališta.

Jednog avgustovskog dana 1997. malo smo zakasnili, pa je počeo da nas tokom trčanja hvata prvi mrak. Na njivi iza gola koji je bio bliži spomeniku, bila je naslagana velika gomila snopova suvih prutova vinove loze. Seljaci ih obično koriste kao gorivo za pečenje rakije ili za ogrev, naročito za potpalu vatre, jer gore lako i burno. Međutim, ta gomila nije bila spremljena za transport, već za spaljivanje na licu mesta. I dok smo mi trčanje privodili kraju, a prvi mrak već pao, seljak je

zapalio tu ogromnu gomilu, baš kada smo se nalazili u blizini i gledali ceo prizor. Nastavljajući sa trčanjem, mi smo vatri okrenuli leđa. Kada smo optrčali suprotan gol i ponovo se okrenuli licem prema vatri, dočekao nas je fascinantni prizor. Vatra je već bila zahvatila čitavu gomilu i dostizala je svoj maksimum. Plamen je dosezao visinu od desetak metara i osvetljavao celi vrh brda. Nikad u životu nisam video veću vatru. Potpuno fascinirani tim prizorom, mi smo stali ispred vatre i divili se njegovoj veličanstvenosti.

Bio sam oduševljen i radostan kao malo dete i u mojoj glavi u tom trenutku nije bilo misli, postojala je samo slika te ogromne vatre čiji su se plamenovi tako snažno i brzo peli uvis, pritom se skupljajući ka sredini koja je dosezala daleko najveću visinu. Iz vrha plamena u mrokogromnom brzinom izletale su uvis žeravice. Ta ogromna struja usijanih gasova i čestica jasno je pokazivala svoju strahovitu brzinu penjanja uvis.

Odjednom u mojoj glavi bljesak i misao: "To je antigravitacija!", praćen osećajem struje kroz kičmu, od korena pa do temena. Celokupna koža mi se naježila i sve dlake se nakostrešile. Taj osećaj mi je već bio dobro poznat, jer je pratilo nekoliko ideja koje su mi ranije sinule u glavi, jedino je ovaj sadašnji intenzitet bio najveći koji sam ikada doživeo. Moj pogled na vatru više nije bio isti, ja više nisam bio onaj isti čovek koji se zagledao u vatru. Sada sam gledao

antigravitaciju na delu. Nijednog trenutka nisam posumnjao u istinitost misli koja je bljesnula u mojoj glavi. Slična pethodna iskustva su me već potpuno uverila u istinitost tako dobijenih ideja. Odmah su se pojavila pitanja šta se i kako događa u procesu sagorevanja koji je sada već počeo da se smanjuje i ubrzo se okončao pred našim očima. Nakon pojave misli o antigravitaciji u mojoj glavi, više ništa u mom životu nije bilo isto. Ta misao me je potpuno obuzela i ubrzo me je supruga upitala šta se događa sa mnom. Tek tada sam joj ispričao šta se dogodilo one večeri kada smo posmatrali vatru na Čegru.

Uobičajeno je da ljudi misle da je potrebno samo da ti ideja sine u glavi i problem je rešen; uostalom i ja sam tako nekada razmišljao. Ali, istina je upravo obrnuta: kada ti neka ideja bljesne u glavi, to znači da je upravo započet novi veliki posao i da te čeka dugotrajan i mukotrpni rad oko potpunog razumevanja same ideje, pa zatim njene provere svugde i u svakoj prilici i na kraju njeno implementiranje u postojeću nauku.

Iako ovoga nisam tada bio potpuno svestan, ipak sam se odmah upustio u proces razumevanja same ideje. Ranije sam mislio da čovek poseduje ideju na kojoj radi, ali sam se vremenom uverio u nešto potpuno suprotno - ideja poseduje čoveka koji na njoj radi. Kao da same ideje biraju i uzimaju ljude kroz čiji rad će se materijalizovati i postati opštepoznate svima, na način koji one same žele.



TEMPERATURNA RELATIVNOST MASE

Počeo sam od analize vatre. Plamen se proteže od samog dna gomile materijala koji sagoreva (jer se vatra uvek tako pali) i što je visina naslaganog materijala veća, to je i konačna visina plamena veća. Iznad vrha plamena postoji deo koji je nevidljiv, tj. proziran, i on je mnogo kraći u poređenju sa plamenom. Iznad tog prozirnog dela počinje zona vidljivog dima. U početku je dim svetlij, a sa povećanjem visine postaje sve tamniji. Dim se sa povećanjem visine sve sporije penje uvis i negde dostiže svoju konačnu visinu. Pošto ne može da ide uvis iznad te konačne visine, a zbog pristizanja novog dima odozdo, dolazi do radijalnog širenja oblaka dima na toj visini i on liči na debelu palačinku. Kad se proces gorenja završi, formirani oblak dima neko vreme lebdi na toj maksimalnoj visini, a zatim lagano počinje da gubi visinu i konačno pada na zemlju, bliže ili dalje od mesta gorenja, već u zavisnosti od strujanja vazduha.

Dakle, taj očima vidljiv efekat gorenja sastoji se od uspinjanja vrelih gasova do konačne visine i njihovog ponovnog padanja na zemlju kada se ohlade. Ali hajde da analiziramo pojedinačne molekule gasa koji nastaje prilikom sagorevanja ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Vreli molekuli nastalog gasa emituju elektromagnetno zračenje u infracrvenom (IC) i vidljivom delu spektra i mi ta zračenja vidimo kao plamen, svetlji ili tamniji. U

tom stadijumu oni se ubrzano kreću uvis. U providnoj zoni i molekuli su se malo ohladili, i to dovoljno da više ne emituju vidljivu svetlost, već samo IC zračenje, i nastavljaju svoje ubrzano kretanje uvis. Početak dima čine molekuli koji su već dovoljno ohlađeni, tako da pored emitovanja IC zračenja počinju da apsorbuju Sunčevu svetlost i nastavljaju da se kreću uvis sve manjom brzinom. Prilikom postizanja konačne, tj. maksimalne visine, molekuli su u stanju kada je emitovana energija jednaka apsorbovanoj i oni neko vreme lebde, bez kretanja po vertikali. Kako se proces hlađenja molekula neprekidno odvija, dolazi momenat kada oni počinju polako da padaju na dole, očigledno u procesu smanjivanja njihove emitovane energije. Kako se proces hlađenja nastavlja, padanje molekula gasa se ubrzava i završava konačnim padom na zemlju, kada se temperatura molekula izjednačava sa spoljašnjom temperaturom.

Logika mog razmišljanja je bila ovakva: ako molekuli vrelog gasa, koje karakteriše visoka temperatura, lete ubrzano uvis, i ako je to antigravitacija na delu, to onda mora da znači da molekuli na visokoj temperaturi imaju odbojnu masu. Ali, kako se sa udaljavanjem od zemlje hlađe i počinju usporeno da se kreću uvis, to znači da se odbojnost njihove mase menja i to tako što se smanjuje. Promena rastojanja između centara masa, Zemlje kao planete i molekula gasa ne može da uzrokuje tolike promene u njihovoј međusobnoj interakciji, jer

se ceo proces završava na zanemarljivo maloj visini u odnosu na poluprečnik Zemlje. Kada molekuli gasa dostignu konačnu visinu i počnu da lebde, to znači da su usled neprestanog hlađenja izgubili odbojni karakter svoje mase, odnosno dospeli u bezmaseno stanje i u tom trenutku nema nikakve interakcije sa Zemljom, ni antigravitacione, ni gravitacione. Ali njihovo se hlađenje neprestano odvija i oni zato počinju da imaju masu privlačnog karaktera i odmah počinju da padaju ka zemlji zbog uspostavljanja gravitacione interakcije sa Zemljom. Što se više hlađe, to je njihov pad ka zemlji brži, što govori da se sa snižavanjem temperature menja po kvantitetu njihova sada privlačna masa i to tako da sve više raste. Maksimalnu privlačnu masu molekuli imaju kada se njihova temperatura izjednači sa temperaturom okolnog vazduha, kao što su i maksimalnu odbojnju masu imali kada se njihova temperatura izjednačila sa temperaturom plamena. Što je temperatura sagorevanja (vatre) viša, to će gasovi dostići veću maksimalnu visinu pre povratka na zemlju.

Ima li zaista smisla govoriti o temperaturnoj relativnosti mase?

Pa... Ima! Ako temperatura utiče na toliko osobina materije, kako sam već govorio, ima smisla govoriti i o tome da utiče i na osobinu koju zovemo masa. Ima, dakle, smisla govoriti o temperaturnoj relativnosti mase.

Temperaturna relativnost mase je takva da sa zagrevanjem tela privlačnost njegove mase opada po kvantitetu, sve dok se potpuno ne izgubi, hajde da kažemo, dostigne nulu. To je stanje kada se osobina koju zovemo masa gubi i telo se nalazi u bezmasenom stanju. To je takođe i stanje kada se vrši i kvalitativna promena mase tela. Sa daljim zagrevanjem masa tela postaje kvalitativno odbojna, a sa povećanjem temperature tela, kvantitativno, odbojnost mase raste. Znači, osobina koju zovemo masa sa promenom temperature menja se, ne samo po kvantitetu, nego i po kvalitetu.

Ima li fizičkog smisla govoriti o odbojnoj masi i antigravitaciji sa aspekta sila u prirodi?

Hajde da se prvo podsetimo šta fizika govori o silama u prirodi. Do sada je fizika definisala četiri vrste sila. To su jaka, slaba, elektromagnetna i gravitaciona sila. Jake ili nuklearne sile su sile koje deluju na nivou jezgra atoma, i to između protona i neutrona i one su odgovorne za stabilnost materije. Po svom intenzitetu to su najjače sile od svih poznatih, a po dometu najkraće. Slabe sile su sile koje deluju na nivou atoma i one su odgovorne za radioaktivni raspad materije. Po svom intenzitetu su slabije od nuklearnih ili jakih (zato imaju takav naziv), ali su i dalje vrlo jake, a domet im je veći nego kod jakih sila. Elektromagnetne sile su nam lakše za shvatanje jer se u svakodnevnom životu srećemo sa elektricitetom i

magnetizmom. Elektromagnetna sila je slabija od slabe sile, ali nikako nije za potcenjivanje njenog treće mesto. Domet elektromagnetnih sila je mnogo veći od jakih i slabih i on je očevidan. Najблиža po iskustvu nam je gravitaciona sila, jer praktično utiče na naš sopstveni život i kretanje. To je najslabija po intenzitetu od svih sila, ali najdominantnija sila u čitavom univerzumu jer joj je domet vrlo veliki. Osim što se ove četiri sile razlikuju po kvantitetu one se razlikuju i po kvalitetu. Kako? Pa tako što se jake, slabe i elektromagnetne sile ispoljavaju i kao privlačne i kao odbojne, a gravitacija se ispoljava samo kao privlačna. Zar je gravitaciona sila izuzetak?

Temperaturna relativnost mase je upravo ono što uvodi sklad među svim silama, tako što uvodi odbojni karakter gravitacione sile, odnosno antigravitaciju. Sve sile nam sada postaju privlačno-odbojne, što smo tako žarko očekivali i što nam tako prirodno i logično izgleda.

Dakle... Odgovor je da! Ima fizičkog smisla govoriti o odbojnoj masi i antigravitaciji. To je baš ono što nam nedostaje u teoriji.



OČIGLEDNI DOKAZI

Kada čovek radi na nekoj novoj ideji, pored velikog entuzijazma kojim je ispunjen, redovno se pojavljuju periodi kada ga obuzme sumnja i kada se pita da li je sve to možda zabluda ili gruba greška.

Tako sam se i ja ubrzo zapitao: nisam li ja napravio grešku, nisam li i ja u zabludi?

Ako je temperaturna relativnost mase zaista realnost, onda mora da pored vatre postoje bar još neki očigledni dokazi koji pokazuju antigravitaciju na delu. I tako je započelo moje posmatranje sveta oko nas na potpuno novi način. Sumnjiva su bila sva kretanja po vertikalni, bilo na gore ili na dole, kao i svi procesi gde ima zagrevanja ili hlađenja.

Mi živimo na površini planete Zemlje u njenom vazdušnom omotaču koji nazivamo atmosfera. Mi dišemo taj sveprisutni vazduh i osećamo njegovu temperaturu ili kretanje, iako ga ne vidimo svojim očima. Pa hajde da "vidimo" šta se i kako događa sa tim vazduhom koji je u neprestanom kretanju. Mislim da je svima poznata činjenica, koju smo učili kao deca još u osnovnoj školi, koja kaže : "topao vazduh je lakši i on se penje naviše, a hladan vazduh je teži i on pada naniže". To upravo potvrđuje ono što sam rekao o temperaturnoj relativnosti mase. Ali, hajdemo primer po primer.

Kada posmatramo zatvoreni vazdušni sistem, kakav je na primer naša soba, onda je svima jasno da je najhladniji vazduh do poda, a najtoplji do plafona. Iz tih razloga grejna tela, kojima zagrevamo prostorije, uvek postavljamo što niže da bi ravnomerno po zapremini zagrevala sav vazduh. Ako otvorimo vrata ili prozor i upaljenu sveću ili upaljač podižemo odozdo naviše, uverićemo se da hladan vazduh dole ulazi u sobu a topao vazduh gore izlazi iz sobe. Tako se hlađi naša soba odozdo pa naviše, uostalom mi uvek najpre osetimo hladan vazduh na svojim nogama. Topli vazduh koji je napustio sobu nastavlja svoje kretanje uvis, jer više nema plafona koji bi ga u tome sprečavao. Ako mi ne verujete, zagrejte rernu i onda otvorite njena vrata, držeći ruku iznad šporeta a nikako lice, da vas vreli vazduh ne bi opekao.

Ako leti želimo da se rashladimo, onda ćemo rashladni uređaj postaviti da što više, blizu plafona, jer će hladan vazduh padajući ka podu najbolje zapreminske rashlađivati vazduh čitave prostorije.

Ako ponovimo eksperiment sa upaljenom svećom ili upaljačem na odškrinutim vratima kuhinjskog frižidera ili zamrzivača, primetićemo da hladan vazduh dole izlazi iz rashladnog prostora, a topli gore ulazi u njega. Imamo, dakle, potpuno suprotnu situaciju kada upoređujemo vetrenje zagrejanog i rashlađenog zatvorenog prostora. Zašto je to tako?

Kada vazduh u jednom zatvorenom prostoru zagrevamo, onda dolazi do povećanja pritiska u gornjem delu gde se nalazi topli vazduh, a do smanjenja pritiska u donjem delu gde je hladan vazduh. Zagrejani molekuli vazduha čija je masa postala manje ili više odbojna, pritiskaju gornju površinu zatvorenog prostora i tu se u gornjem delu gomilaju, stvarajući i povećani pritisak. Zbog smanjenja broja molekula koji ih pritiskaju, hladni molekuli se lagano razmiču i tu dole gde je hladan vazduh, dolazi do smanjenja pritiska.

Kada vazduh u jednom zatvorenom prostoru hladimo, dolazi do povećanja pritiska u donjem delu, gde je hladniji vazduh, a do smanjenja pritiska u gornjem delu, gde je topliji vazduh. Ohlađeni molekuli vazduha čija je masa postala još privlačnija pritiskaju donju površinu zatvorenog prostora i tu se u donjem delu gomilaju stvarajući povećani pritisak. Zbog smanjenja broja molekula koji ih potiskuju, topliji molekuli se lagano razmiču i tu gore, gde je topliji vazduh, dolazi do smanjenja pritiska.

Hajde sada da posmatramo otvoreni sistem kakav je atmosfera naše planete. Zemljina gravitacija privlači sve molekule vazduha i tako ih drži oko sebe. Znamo da je pritisak vazduha na površini mora jedna atmosfera, a da sa povećanjem visine opada jer se vazduh razređuje. Ali ni na tom najnižem nivou, na površini Zemlje pritisak nije svugde isti, već se javljaju oblasti povećanog ili sniženog vazdušnog

pritiska, što uslovljava horizontalno kretanje vazdušnih masa, odnosno vetrova. Zbog čega se javljaju te razlike u vazdušnom pritisku?

One se javljaju zbog različitog zagrevanja pojedinih delova Zemljine površine. Zemljina površina je oko jedne trećine kopnena, a oko dve trećine vodena. Kopnena i vodena površina se različito zagrevaju. Različito se zagreva i sama kopnena površina i to u zavisnosti od njenog sastava i izgleda. Atmosferski vazduh se ne može zagrejati direktno od Sunčevog zračenja, već ga zagreva podloga iznad koje se nalazi. Jače zagrejana površina jače zagreva molekule vazduha i oni se penju uvis ostavljajući pri tlu smanjen vazdušni pritisak. Slabo zagrejana, odnosno hladna površina, hlađi molekule vazduha i oni padaju naniže stvarajući pri tlu povišen vazdušni pritisak.

Jedriličari su pravi majstori za hvatanje tih toplih vazdušnih struja koje se penju uvis i oni ih koriste kao liftove za podizanje svojih jedrilica u visine.

Kada je čovek shvatio kako se vazduh kreće, počeo je da pravi leteće naprave koje se zovu baloni. Oko samog balona su prebačeni konopci koji pridržavaju korpu u kojoj se voze putnici i teret, a ispod samog otvora na donjem delu balona postavljen je gorionik koji zagreva vazduh unutar balona. Uključivanjem gorionika zagreva se vazduh u balonu koji onda vrši povećani pritisak na gornju površinu balona i

tako ga podiže uvis. Isključenjem gorionika i hlađenjem vazduha u balonu ili ispuštanjem toplog vazduha na vrhu balona, što se postiže otvaranjem vrha, pritisak toplog vazduha na gornju površinu balona opada. I balon gubi visinu padajući ka tlu. Tako je čovek, ne znajući o čemu je tačno reč, počeo da koristi antigravitaciju za letenje.

Još bolja od vazduha, za posmatranje, je vodena para. Vodenu paru vidimo golim okom i lako pratimo njen kretanje: na gore, na dole ili tamno-amo. Bilo da u kuhinji nešto kuvamo ili se u kupatilu tuširamo vrućom vodom, možemo primetiti podizanje uvis topnih molekula vodene pare i padanje na dole ohlađenih molekula vodene pare. To isto se događa i u atmosferi gde vodenu paru možemo posmatrati u obliku oblaka. Preko dana, dok ih Sunce zagreva, oblaci se kreću nebom nošeni vetrovima, a kada Sunce zađe, oni se hlađe i padaju ka tlu, pa mi kažemo onda da je pala magla. Cela priča o klimi i vremenu bazirana je na temperaturnoj relativnosti mase molekula vazduha i vodene pare. Kao što smo videli kod vatre tj. dima, isto tako i kod vodene pare postoji određena maksimalna visina koju ona može da dostigne i koja opet zavisi od njene polazne temperature. Avioni lete na visinama koje prevazilaze maksimalnu visinu oblaka, tj. iznad oblaka, i to nam pruža priliku da odozgo vidimo taj čarobni svet oblaka. Posmatrajte ga kad god imate priliku da letite avionom.

Videćete mesta koja liče na izvore koji se uzdižu iznad nivoa oblaka.

Televizija i filmovi nam gotovo svakodnevno serviraju veliki broj eksplozija. One su po svojoj prirodi različitog porekla, pa ćemo zato analizirati jednu po jednu kategoriju.

Prva kategorija eksplozija po svojoj prirodi izazvana je naglim pretvaranjem hemijske (atomske i molekulske) energije u toplotnu energiju. Materijale kod kojih se to može izazvati jednim imenom nazivamo klasičnim eksplozivima. Spisak klasičnih eksploziva je danas veoma dugačak i neprekidno se radi na njegovom produženju.

Istorijski gledano, ljudi su počeli sa barutom, pa dinamitom, pa TNT-om itd., sve do današnjih dana. Vojna industrija neprekidno istražuje i stvara sve jače i jače eksplozive koji se onda "vrlo efikasno" koriste u neprestanim ratovima. Ideja da jači eksplozivi mogu približiti svet trajnom miru je i totalno pogrešna, i vrlo opasna, i istorijski dokazano, promašena. Ele, šta možemo videti ako pažljivo posmatramo eksplozije klasičnih eksploziva. U trenutku eksplozije dolazi do stvaranja velike vatrene lopte čije dimenzije zavise od vrste i količine upotrebljenog eksploziva. U sledećem trenutku počinje podizanje te lopte uvis i njeno dalje uvećanje, uz gubljenje vatre nog sjaja i prelazak u svetliji ili tamniji dimni oblak (deformacija zbog kretanja kroz vazduh). Ako nastavimo da pratimo proces do kraja, videćemo da će se brzina i

podizanja i širenja dimnog oblaka smanjivati i da će doći trenutak kada će taj dimni oblak dostići svoju maksimalnu veličinu i što je vrlo važno, svoju maksimalnu visinu. Posle kraćeg ili dužeg lebdenja dolazi do početka padanja dimnog oblaka ka zemlji uz neizbežno raspadanje usled dejstva uvek prisutnih vazdušnih strujanja. Performanse eksplozije direktno zavise od veličine oslobođene energije.

Druga kategorija eksplozija po svojoj prirodi izazvana je naglim pretvaranjem nuklearne energije u toplotnu energiju, procesom fisije ili cepanja atomskog jezgra. Ove materijale nazivamo fisionim nuklearnim eksplozivima. Njih ima samo nekoliko, ali i samo jedan je bio dovoljan da nas suoči sa mogućnošću samoistrebljenja. Čovek je došao u posed ovih eksploziva u prošlom veku i razvio destruktivne kapacitete do neverovatnih razmera. "Nuklearna pečurka" stoji kao gilotina nad glavom čovečanstva. U samom nazivu "nuklearna pečurka" leži opis procesa fisione nuklearne eksplozije. On je po kvalitetu identičan opisu eksplozije klasičnog eksploziva, jedino je velika razlika u kvantitetu. Eksplozivna kugla je daleko većih dimenzija, kao i eksplozivni oblak, a maksimalna visina njegovog penjanja dostiže desetak kilometara. Performanse opet zavise od vrste i količine nuklearnog eksploziva, odnosno od veličine slobodne energije.

Treća kategorija eksploziva po svojoj prirodi izazvana je naglim pretvaranjem nuklearne energije u toplotnu energiju

procesom fuzije, ili stvaranjem atoma helijuma sjedinjavanjem atoma vodonika. Ovu vrstu eksploziva sam namerno odvojio kao posebnu jer će vas u daljem toku izlaganja uveriti da se ovde ne radi o procesu fuzije, već je u pitanju potpuno novi proces koji još nismo ni uočili, a kamo li razumeli. Svejedno, ova kategorija eksploziva proizvodi najmoćnije eksplozije koje može da izazove čovek. Po svom kvalitetu one su slične prethodnim kategorijama eksploziva, a po svom kvantitetu nadmašuju sve prethodne kategorije, jer je oslobođena energija daleko najveća.

Kod svih eksplozija opet na delu jasno prepoznajemo toplotnu relativnost mase, jedino što se, za razliku od vatre, kod eksplozija ceo proces oslobađanja toplotne energije završava u trenutku, što izaziva stvaranje eksplozivne lopte. Eksplozivna lopta nastaje zbog jakog antigravitacionog dejstva pregrejanih molekula nastalih eksplozijom, koji se trenutno, snažno, ubrzano, udaljavaju jedni od drugih. U sledećem trenutku, ta lopta pregrejanih molekula sa odbojnom masom, odbija se od zemlje i beži uvis, sve dok se ne ohladi i ne prestane odbijanje sa zemljom, kada ustvari dostiže maksimalnu visinu. Kada se još ohladi i masa njenih molekula postane privlačna, započeće njeno padanje ka zemlji, dok svi produkti eksplozije ne padnu na tlo, odakle je njihovo kretanje i počelo.

Sada ću da razmotrim proces gorenja i eksplozije u bestežinskom stanju. Čovek se u prošlom veku vinuo u svemir. Kada je to već postalo rutina i kada su ljudi u kosmosu počeli da se osećaju sigurno, odmah je počela i zabava. Oni koji su dugo boravili u orbiti slavili su i rođendane u bestežinskom stanju, a pošto se sve to prenosi na televiziji, mogli smo svi lepo da vidimo kako gori upaljena rođendanska svećica u bestežinskom prostoru. Plamen sveće u bestežinskom stanju ima oblik savršene lopte. Zašto je to tako, kad svi znamo da plamen sveće na Zemlji izgleda kao kapljica čiji vrh stremi uvis, kako god da držimo sveću? Mi na Zemlji živimo pod neprestanim dejstvom gravitacije i svaki plamen, koji je po svojoj prirodi antigravitaciona pojava, usmeren je na suprotnu stranu od centra gravitacije. U bestežinskom stanju se plamen, kao antigravitaciona pojava, bez centra gravitacije od koga bi se odbijao, odbija jedino od samoga sebe i zato formira oblik savršene lopte. Eksplozije koje se odigravaju u svemiru imaju oblik savršene kugle kao i plamen sveće. Eksplozije novih i supernovih imaju loptast oblik, ali njih ćemo detaljno analizirati u kasnijim izlaganjima.

Lep primer za dokazivanje svega rečenog mogao bi biti zapaljeni mirišljavi štapić u bestežinskom stanju. Na zemlji se dim zapaljenog mirišljavog štapića penje direktno uvis i to u pravoj liniji, jer je i to antigravitaciona pojava. Nisam do sada imao prilike da vidim zapaljeni štapić u bestežinskom stanju,

ali tvrdim da će se dim širiti kao savršena lopta koja uvećava svoj prečnik. Neka oni koji mogu organizuju ovaj bezazlen eksperiment.

Izuzetan primer i po svojoj važnosti i po veličini, i trajanju, kao i po svojoj lepoti, predstavljaju aboridžinske vatre. Starosedeoci Australije, Aboridžini, u svojim verovanjima da su nekada bili posećeni iz svemira, imaju običaj da svake godine određenog meseca zapale ogromnu vatru i održavaju je čitavog meseca, kako bi se javili svojim posetiocima i pokazali im da ih nisu zaboravili. Možda vama njihovo verovanje izgleda naivno i simpatično, uostalom i ja sam tako nekad mislio, ali ja ću vas uveriti da to što rade Aboridžini nije ni naivno ni simpatično, već potpuno smisленo i vrlo efikasno.

Kosmonauti koji su leteli u orbiti oko Zemlje u vreme trajanja ovog Aboridžinskog rituala su tvrdili da im je njihova vatra pomagala da se orijentišu gde se nalaze u toku noći. Oni su nadgledajući Australiju vrlo jasno videli aboridžinsku vatru sa te visine i rekli su nešto što je zaista fascinantno. Rekli su da su imali potpuno jasan utisak da plameni jezici dopiru čak do njihove orbite. Zaključak je da Aboridžini znaju tačno koliko velika vatra treba da bude i koliko dugo treba da traje da bi plameni jezici mogli da napuste polje Zemljine gravitacije kao i vrhove atmosfere kako bi svoju svetlost emitovali nesmetano u željenom pravcu. Ne zaboravimo da to Aboridžini rade

određenog meseca u godini, što znači da svoju poruku šalju prema jednom te istom delu zvezdanog neba.

Aboridžinske vatre su dokaz da se samo vatrom može savladati Zemljina gravitacija, jer kod njih nemamo granicu koju smo zvali maksimalna visina. Vreli molekuli aboridžinske vatre napuštaju polje Zemljine gravitacije i to su u stvari prva lansiranja materijala sa Zemlje u kosmos. Uostalom, mi danas sva lansiranja u svemir vršimo uz pomoć sagorevanja i vatre.

Kad smo kod lansiranja, interesantno je podsetiti da čovek već vrlo dugo i efikasno koristi jednu svoju napravu za lansiranje. Ta naprava zove se dimnjak. Pošto služi kao termički izolator, dimnjak nam omogućava da svoje proekte sagorevanja kao što su dim, pepeo i gar, lansiramo na što veću maksimalnu visinu, kako bi oni nošeni vетром pali što dalje od nas, pa makar samo kod prvog komšije.

Hajde sad da vidimo šta se događa kada su tečnosti u pitanju. Svi mi vrlo dobro znamo kako treba zagrevati tečnosti, odozdo, naravno. Zagrejani delovi tečnosti izbijaju gore, na površinu, gde se ohlade i ponovo tonu ka dnu gde se opet zagreju i to ih ponovo vodi uvis do površine. Savršena konzistencija u ponašanju, kao i kod gasova. Temperaturna relativnost mase identično funkcioniše u svim fluidima. Prilikom zagrevanja tečnosti do ključanja (jela, čorbe, supe, čajevi, kafa i dr.) pri kome možemo lepo pratiti i kretanje same tečnosti kao i kretanje pare, posmatrajte antigravitaciju na delu

kao što sve vreme posmatrate gravitaciju. U bestežinskom stanju tečnost formira oblik lopte, veće ili manje, u zavisnosti od količine. Ako bismo tada ubacili grejač u centar tečne lopte i zagrevali tečnost, formiralo bi se strujanje vruće tečnosti iz centra ka površini u svim pravcima. A kada bi došlo do ključanja tečne lopte, ključaje bi bilo prisutno na celoj površini lopte.

I konačno, da vidimo šta se događa kada su čvrsta tela u pitanju. Da bismo lakše razumeli princip prostiranja toplote kroz čvrsta tela, ovde ćemo razmatrati zagrevanje čvrstih tela koja su dobri provodnici toplote, kao što su npr. metali.

Ako uzmemo malo debelu metalnu šipku, recimo dužine 30 cm i prečnika 2 do 3 cm, i držimo je rukama za krajeve, a sredinu položimo na zagrejanu malu ringlu kuhinjskog šporeta, počeće njeno zagrevanje. Kao dobar provodnik toplote, metal će se zagrevati u svim pravcima od izvora toplote, ali daleko najviše po vertikali iznad mesta zagrevanja. To možemo ustanoviti dodirom, ako nismo previše zagrejali metal, ili pak savijanjem šipke koja će se upravo saviti na vertikali zagrevanja. Čitava kovačka tehnologija metala bazirana je na ovoj činjenici. Dakle, obrazac prenosa toplote po vertikali odozdo pa naviše očuvan je i kod čvrstih tela, bez obzira što u čvrstom telu nema unutrašnjeg kretanja materije kao kod fluida tj. tečnosti i gasova.

I kao što se jasno može zaključiti na kraju ove priče, priroda od nas ništa ne skriva, ona funkcioniše po svojim zakonima, a mi sa razvojem svoje svesti i moći spoznaje otkrivamo ili prepoznajemo njene zakone jedan po jedan. Na red je došla antigravitacija. Ali, ona za sobom povlači dugi niz pitanja i otvara mnogo, mnogo problema. Ja sam krenuo tim putem korak po korak i stigao do nove fizike. Sada vodim i vas koji želite da vidite kako je sve to izgledalo. Mada, da budem iskren, taj proces je beskrajna priča i trajaće sve vreme dok pišem ovu knjigu, a onda će tek nastupiti veliki novi početak u razumevanju sveta oko nas, a i nas samih.



SUNCE, NAŠA ZVEZDA

Primera za usijana tela u bestežinskom stanju ima zaista nebrojeno mnogo, ako mi ne verujete, podignite pogled ka nebu kada Sunce zađe. Svaka zvezda koju vidimo na noćnom nebu, ali i sve one koje ne vidimo, predstavlja usijano telo. Sve te zvezde možemo posmatrati i golim okom jer su vrlo daleko i intenzitet njihovog zračenja koji dostiže do nas je vrlo slab. Ali tokom dana obasjava nas svetlost jedne zvezde čiji je intenzitet zračenja toliko veliki da ne možemo da je posmatramo golim okom, jer bismo oslepeli. Jedino možemo da gledamo njen izlazak i zalazak. Ta nam je zvezda vrlo blizu, tako da nas prijatno greje i osvetljava, a ipak je dovoljno daleko da nas ne pretvori u prah i pepeo. Tu zvezdu mi smatramo našom zvezdom i zovemo je Sunce. Čovek je, kao razumno biće, od samog svog postanka bio fasciniran Suncem. Pratio je njegovo kretanje po nebu od izlaska do zalaska i tako se orientisao u prostoru i vremenu. Zatim je zapazio godišnji ciklus Sunčevog kretanja i počeo da broji godine, tako je nastao kalendar. Shvatili smo kako da znamo kada nastupa proleće i kada da sejemo biljne kulture, kao i kada nastupa zima i koliko traje, da bismo spremili dovoljno hrane i ogreva za taj period. Pre toga smo se u jesen selili na jug, kao što to čine ptice, i u proleće vraćali natrag na sever. Shvatili smo da temperatura na Zemlji direktno zavisi od

Sunčevog položaja i kretanja nebom. U toku dana, prilikom izlaganja našeg tela Sunčevim zracima, mi jasno osećamo toplotu Sunca na svojoj koži. Odmah se nametnulo pitanje: šta je izvor te ogromne energije koju Sunce zrači?

Kada je pre nekoliko vekova čovek izmislio teleskop, počeo je da sistematski posmatra sva nebeska tela. Noću je posmatrao zvezde i planete, a danju Sunce. Razvoj astronomije promenio je naše poimanje kosmosa. Shvatili smo da se Zemlja okreće oko svoje ose, da se Mesec okreće oko Zemlje, a da se Zemlja zajedno sa Mesecom okreće oko Sunca koje se okreće i oko svoje ose i oko centra naše galaksije.

Otkriće činjenice da se bela Sunčeva svetlost sastoji od niza svetlosti različitih boja (dugine boje) dovela je do razvoja spektralne analize i izmišljanja različitih uređaja u tu svrhu. Naučili smo kako da spektralnom analizom svetlosti odredimo ne samo temperaturu tela koje emituje svetlost, već i njegov hemijski sastav, kako kvalitativno, tako i kvantitativno.

Spektralna analiza Sunčeve svetlosti dovela je do zaključka da 71% Sunčeve mase čini vodonik (H_2), a 27,1% Sunčeve mase čini helijum (He). Ostali elementi: O, C, Fe, N, Ne, čine nešto više od 1% mase Sunca. Kada se posmatra ukupan broj atoma od kojih se Sunce sastoji, onda 91,2% čine atomi vodonika, a 8,7% atomi helijuma. Temperatura Sunčeve površine je procenjena na oko 5800 K.

Naučne analize i proračuni koji su vršeni krajem 19. i početkom 20. veka da bi se otkrilo poreklo Sunčeve energije tekli su ovako.

Mogućnost da Sunčeva energija potiče od egzotermnih hemijskih reakcija pri današnjoj luminoznosti Sunca dovodi do rezultata da je to dovoljno da Sunce sija samo oko 30.000 godina. To je, naravno, krajnje nezadovoljavajući rezultat i time je ta mogućnost odbačena.

Mogućnost da Sunčeva energija potiče od gravitacionog sažimanja dovele je do rezultata od oko 16,5 miliona godina. Ni ovo nije bio zadovoljavajući rezultat, pa je i ta mogućnost odbačena. Danas se smatra da je emisija energije gravitacionim sažimanjem dominantna samo u ranim i poznim etapama evolucije svih zvezda, pa samim tim i Sunca.

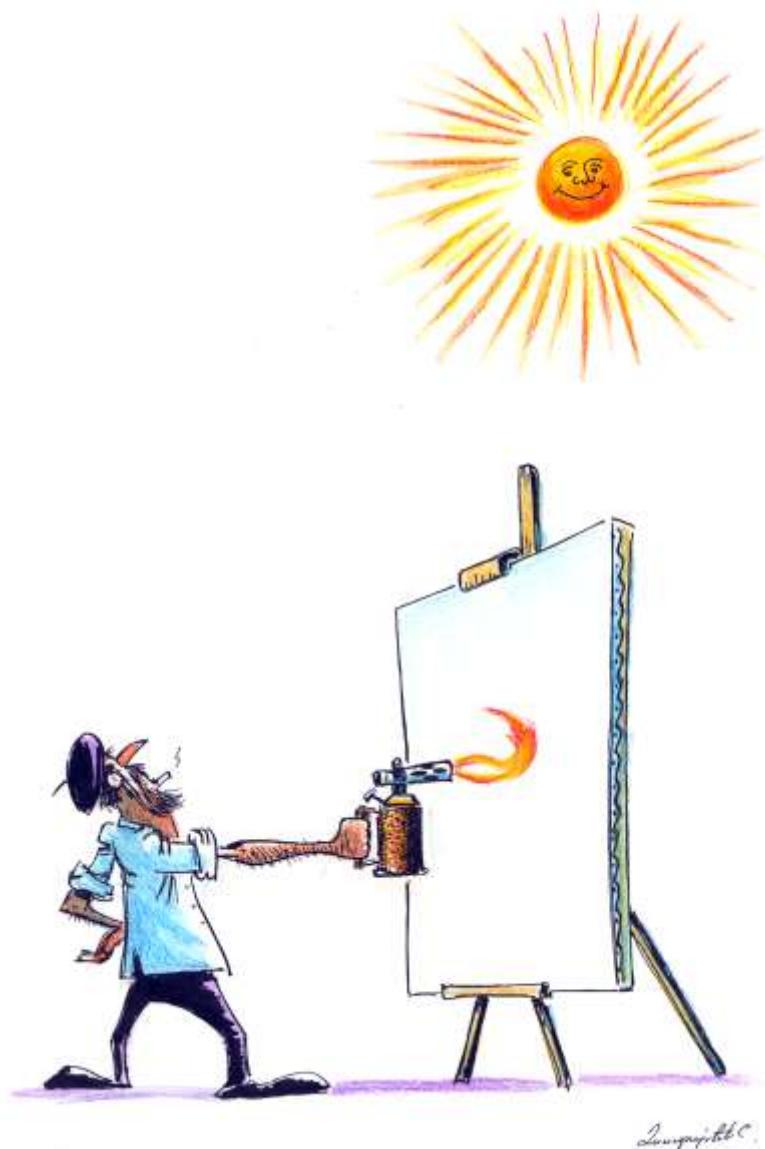
Mogućnost da je izvor energije Sunca radioaktivni raspad je takođe odbačena zbog nedovoljnosti.

Ideju fuzije vodonika u helijum izneo je 1920. godine ser Edington. On je ustanovio, teorijskim proračunom, da se pri spajanju 4 jezgra H u jezgro He izdvaja energija od 7 MeV po nukleonu. 1938. godine Vajcseker je utvrdio mogućnost odvijanja fuzionih reakcija H_2 u He kroz proton – protonski i ugljenično-azotni ciklus. 1939. godine Bete i Kričfeld su detaljnim proračunima pokazali da fuziono „gorenje“ vodonika obezbeđuje dovoljnu energiju za luminoznost Sunca u trajanju od desetak milijardi godina. To je bio rezultat koji je konačno

zadovoljio naučnike. Tako je ideja fuzije H u He postala opšte prihvaćena kao izvor Sunčeve energije.

To je sve dovelo do zaključka da je Sunce gasovita sfera u mehaničkoj ravnoteži, tj. sopstvena gravitaciona sila, koja teži da sabije zvezdu, uravnotežena je silom gasnog pritiska, koji teži da je raspline.

Naravno, da bi se fuzija odvijala u Sunčevom središtu, neophodna je vrlo visoka temperatura. EM zračenje koje vidimo sa Sunca potiče sa relativno tankog površinskog sloja. Ogromna debljina Sunčeve materije i stanje u kojem se ona nalazi, dovode do toga je ona praktično neprozirna, čak i za najtvrdje gama i rendgensko zračenje koje potiče iz unutrašnjosti Sunca. Iz tih razloga unutrašnjost Sunca nije dostupna posmatračima, već se o njoj prosuđuje na osnovu terojskih modela.



STANDARDNI MODEL SUNCA

Standardni model (SM) koji je uz određene modifikacije i korekcije i danas naučno zvanično prihvatljiv, dao je 1964. godine Sirs. Model je pravljen za zvezde čija je starost oko 4,7 milijardi godina sa masom, radijusom, sjajem i sastavom koji odgovaraju Suncu. Prema ovom modelu, unutrašnjost Sunca se sastoji od jezgra (zone fuzionih reakcija), radijacione i konvektivne zone. U radijacionoj zoni, energija, nastala u jezgru, prenosi se ka spoljašnjim slojevima zračenjem. U konvektivnoj zoni osnovni mehanizam prenošenja energije je konvekcija, tj. strujanje materije.

Standardni model pretpostavlja da je u središtu Sunca temperatura 15 miliona stepeni, a gustina 150000 kg/m^3 . Iako se tu radi o ogromnoj gustini i pritisku, ipak se smatra da je zbog visoke temperature supstanca u stanju potpuno ionizovane gasne plazme, koja se može tretirati kao idealan gas.

SM je usklađen sa teorijama o produkciji energije na Suncu i u tom pogledu dosta se dobro podudara sa neposrednim opažanjima. Da bi se objasnili rezultati preciznijih merenja u svim delovima spektra EM i korpuskularnog zračenja, standardni model je nekoliko puta modifikovan, ali su njegove osnovne postavke u naučnim krugovima i dalje validne. Tako se npr. danas smatra da je

temperatura jezgra nešto niža od one koju predviđa model i da iznosi oko 14 miliona stepeni.

Jezgro Sunca po SM: U središtu Sunca nalazi se kompaktno jezgro, koje sadrži oko 60% Sunčeve mase. Njegove dimenzije su $r = 0,25 R_\odot$ što znači da zauzima svega oko 1,6% zapremine Sunca. Da bi došlo do fuzionih reakcija, potrebno je da se atomska jezgra nađu na rastojanjima manjim od 10^{-15} m. Tada među njima počinje da deluje privlačna jaka nuklearna sila. Međutim, da bi se čestice približile do tako malih rastojanja, potrebno je savladati ogromnu Kulonovu silu odbijanja istoimenih nanelektrisanja, koja je utoliko veća, što su rastojanja među česticama manja. Jedna od mogućnosti je da se čestice kreću velikim termalnim brzinama, od više stotina kilometara u sekundi. Takve termalne brzine mogu se realizovati na temperaturama koje su reda veličine 10^7 K. Ukoliko su termalne brzine male, čestice će se rasejavati pre nego dospeju do rastojanja na kojima privlačna nuklearna sila postane jača od odbojne Kulonove sile. Visoka unutrašnja energija Sunca je inicijalno obezbeđena moćnom gravitacionom silom koja je posledica velike Sunčeve mase. Ona sabija gas, zbog čega se on zagreva.

SM je za jezgro Sunca mnogo preciznije odredio temperaturu koja omogućuje odvijanje fuzionih reakcija. Temperatura od 15 miliona stepeni, do koje je, po SM

zagrejano Sunčeve jezgro, nedovoljna je da sve prisutne čestice fuziono interaguju. Naime, u sudarima se čestice uglavnom rasejavaju, a tek neke od njih stupaju u fuzione reakcije. Plazma u jezgru tretira se kao skoro idealan gas, tako da u repu Maksvelove raspodele čestica po brzinama ima malo protona koji mogu da realizuju fuzione reakcije. Međutim, zahvaljujući kvantnom efektu tuneliranja, dovoljan broj čestica savladava elektroodbojnu barijeru, stupajući u nuklearnu reakciju, čak i pri nižim temperaturama.

Osnovne fuzione reakcije u Sunčevom jezgru odvijaju se u dva ciklusa: proton-protonskom (P-P), koji je dominantan, i ugljenično-azotnom (C-N). U oba ciklusa oslobađa se približno ista energija, od oko 26,72 MeV po formiranom jezgru He. U fuzionim reakcijama nastaju elektronski neutrini. Oni odvoje oko 2% oslobođene energije u P-P ciklusu i oko 7% energije u C-N ciklusu. Danas funkcioniše nekoliko vrlo značajnih, i takođe skupih, eksperimentalnih sistema za detekciju solarnih neutrina. Rezultati merenja su za astrofizičare neočekivani: Broj detektovanih neutrina znatno je manji od onog koji je predviđen na osnovu SM.

Prema nekim proračunima, kada Sunce bude staro više od 9 milijardi godina, zalihe vodonika u njegovom jezgru biće potrošene i pretvorene u helijum, a zona vodonične fuzije počeće da se premešta ka spoljašnjim područjima, u sloj koji okružuje jezgro. Ova oblast će se širiti, sve dok ne stigne do

oblasti u kojima su temperature niže od 10 miliona stepeni. Tada će doći do gašenja vodonične fuzije. U isto vreme, jezgro Sunca, bogato helijumom, sažimaće se pod delovanjem sopstvene gravitacije. To će dovesti do rasta pritiska i temperature i stvaranja uslova za otpočinjanje fuzionih reakcija helijumovih jezgara. U ovim reakcijama će se formirati ugljenikova i kiseonikova atomska jezgra, što će biti praćeno oslobođanjem energije.

Pod uticajem fuzionih reakcija helijuma u jezgru, i vodonika u tankom sloju daleko od jezgra, Sunčev omotač će se "naduvati", što će dovesti do postepenog povećanja Sunčevog radijusa. U toku ovog stadijuma evolucije koji će trajati približno 500 miliona godina, Sunce će se pretvoriti u crvenog džina. Ono će tada "progutati" svoj sistem planeta, a efektivna temperatura njegove "površine" će se smanjiti. Zatim će uslediti kratka faza (oko 50 miliona godina) brzog fuzionog sagorevanja preostalog helijuma i težih elemenata. Tokom ove faze evelucije Sunca, u njegovom jezgru će se nalaziti samo ugljenik i kiseonik. Unutrašnjost Sunca će nastaviti dalji kolaps, koji je samo privremeno zaustavljen fuzijom helijuma. Temperatura jezgra će ponovo porasti, ali neće omogućiti dalje fuzione reakcije. Atmosfera Sunca će se još malo proširiti. Sunce će početi lagano da pulsira, da se širi i sažima, sa periodima od po nekoliko hiljada godina.

Konačno, ova faza evolucije će se završiti odbacivanjem Sunčeve atmosfere u vidu jedne ili dve šireće opne. U njihovom središtu ostaće jezgro, koje će intenzivno emitovati ultraljubičasto zračenje. Na taj način Sunce će se pretvoriti u planetarnu maglinu u čijem će se središtu nalaziti beli patuljak koji se sporo hlađi. Nakon više milijardi godina hlađenja, Sunce će se pretvoriti u tamnog, braon patuljka, završni stadijum svoje evolucije.

Radijaciona Zona Sunca zauzima oblast $0,25 - 0,85 R_\odot$ od centra Sunca. U radijacionoj zoni, kao i u jezgru, energija se zračenjem prenosi ka spoljašnjim slojevima. Pošto u radijacionoj zoni nema fuzionih reakcija, nema ni "nagomilavanja" He, tako da je u njoj maseni procenat H_2 duplo veći u odnosu na jezgro. Na početku radijacione zone T je oko $7 \cdot 10^6$ K, a na kraju oko $2 \cdot 10^6$ K

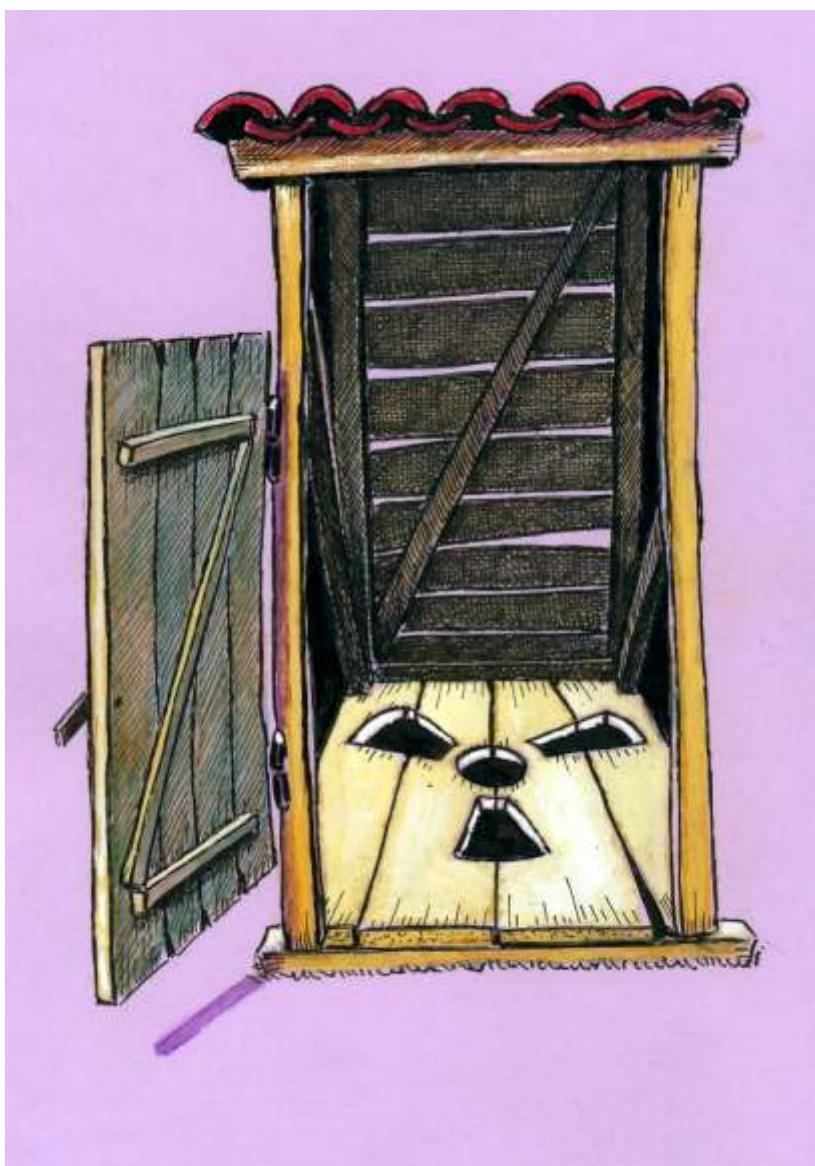
Konvektivna zona Sunca proteže se u oblasti od gornje granice radijacione zone do fotosfere, tj. površine Sunca, što znači da je njena debљina između 150.000 i 200.000 km. U ovoj zoni dominantan prenos energije vrši se konvekcijom, tj. strujanjem supstance. Ova zona je od izuzetnog značaja, pre svega, zato što procesi u njoj bitno određuju karakteristike i ponašanje u spoljašnjim delovima zvezde (nastanak i varijacije lokalnih magnetnih polja, aktivnost, zagrevanje viših slojeva atmosfere, itd.) U konvektivnim slojevima prisutno je kretanje velikih masa Sunčeve supstance, pri čemu se toplige mase

podižu ka površini, dok se hladnije spuštaju ka dubljim slojevima. Gas koji je izbio na Sunčevu površinu zračenjem gubi energiju, ohladi se i opet tone u dublje i toplije slojeve konvektivne zone. Spuštanjem, gas se zagreva i proces kruženja supstance se ponavlja.

Brzina konvektivnih kretanja uz površinski sloj Sunca dostiže 2-3 km/s. Temperatura na početku konvektivnog sloja je oko oko $2 \cdot 10^6$ K, a na Sunčevoj površini, fotosferi, je oko 5800 K.

U horizontalnom preseku, konvektivne čelije su skoro šestougaone forme. U njihovom centru supstanca se podiže naviše, a na periferiji se spušta ka dubljim slojevima.

Kretanje supstance u najvišim slojevima konvektivne zone dovodi do pojave granulacije u fotosferi, akustičkih perturbacija i oscilacija gasa u atmosferi Sunca i, preko njih, verovatno, do zagrevanja njenih viših slojeva. To je ukratko suština SM Sunca. Kako vidimo, njega već muče razni problemi i nerešena pitanja. Hajde da vidimo šta će biti kad temperaturnu relativnost mase i antigravitaciju uključimo u razmatranje.



TN FUZIJA JE NEMOGUĆA!

Sve što je do sada fizika, a samim tim i astrofizika radila i uradila bazirano je na teoriji u kojoj za masene interakcije postoji samo i jedino gravitacija. Kada masene interakcije obogatimo za antigravitaciju, što je prirodni poredak stvari, sve će se bitno promeniti. Kako?

Prvi i osnovni zaključak do koga dolazimo je da je termonuklearna fuzija, ili vruća fuzija, apsolutno nemoguća!

Nemoguće je da dođe do spajanja vodonikovih jezgara u helijum, jer se pored kulonovskog odbijanja ona odbijaju i antigravitaciono. Na pretpostavljenoj temperaturi od $15 \cdot 10^6$ K odbojna masa H jezgara je toliko velika da ne postoji nikakva mogućnost njihovog spajanja. Sa povećanjem temperature, tj. termalnih brzina, situacija je još gora po mogućnost fuzije.

Fuzija je moguća samo na vrlo niskim temperaturama, kada privlačnost masa atoma toliko naraste da prevlada silu njihovog kulonovskog odbijanja. Dakle, priroda dozvoljava samo hladnu fuziju. Ali od nje mi ne možemo imati nikakvu energetsku korist.

Ova tvrdnja je krajnje radikalna i zahteva bar neki eksperimentalni dokaz. Ima li takvih dokaza?

Naravno da ima. To su višedecenijski pokušaji da u zemaljskim uslovima ostvarimo kontrolisanu termonuklearnu fuziju.

Kakva dobra ideja! Ostvariti kontrolisanu termonuklearnu fuziju u zemaljskim uslovima i rešiti problem energije na planeti zauvek. Poduhvat čiji cilj opravdava sva uložena materijalna sredstva i intelektualni napor. Izvor neograničene i čiste energije nije samo slave vredan, već je i kao biznis krajnje primamljiv. Amerikanci i Rusi su (još pre nekoliko decenija) krenuli u realizaciju tog projekta, svako na svoj način.

Amerikanci su svoj projekat krstili "Šiva", po Bogu Šivi iz indijskog Svetog Trojstva, i njihov koncept je bio da vrlo moćnim laserima sa više različitih strana istovremeno pogode malenu lopticu ispunjenu vodonikom. Bez obzira na sav njihov trud, povećanje snage lasera i konačno utrošena ukupna materijalna sredstva, očekivanog rezultata nije bilo.

Rusi su svoj projekat krstili "Tokamak", što je skraćeni naziv eksperimenta. Njihov koncept je bio da pomoći snažnih magnetnih polja, održavaju visokotemperaturnu plazmu u obliku jednog prstena dovoljno dugo dok se ne stvore uslovi za fuziju. Sa povećanjem temperature taj bi se plazmeni prsten uvek raspadao pre nego što je moglo doći do očekivanih rezultata. Sav uložen trud, kao i povećavanje snage magnetnih polja, kao i sva ukupno uložena sredstva, nisu doveli do očekivanih rezultata.

Rezultata nije bilo i neće ih ni biti, jer su i jedni i drugi vođeni iluzijom koja je nastala zbog nedostatka u teoriji

prirodnih sila pokušavali da ostvare nešto što nije moguće ostvariti.

Svi dalji pokušaji da se ostvari termonuklearna ili "vruća" fuzija unapred su osuđeni na propast i predstavljaju uzaludno trošenje, kako ogromnih para, tako i velikog naučnog potencijala.

Ali, šta je sa H-bombom? Pa zar nismo u H-bombi ostvarili nekontrolisanu termonuklearnu fuziju u zemaljskim uslovima? Odgovor je: NE, NISMO!

Termonuklearnu fuziju, nekontrolisanu, nismo ostvarili u tzv. H-bombi, a šta se to zaista događa prilikom eksplozije tzv. H-bombe tek ćemo morati da otkrijemo.



ANTIGRAVITACIONI MODEL SUNCA

Ako je TN fuzija nemoguća, onda moramo ponovo da otvorimo pitanje porekla Sunčeve energije, a to je i osnovno astrofizičko pitanje o poreklu energije svih zvezda.

Što se tiče SM Sunca, on je doživeo potpunu propast i zato je neophodno napraviti ili osmisliti novi model Sunca koji bi se, zbog uključenja antigravitacije, mogao zvati Antigravitacioni Model Sunca.

Svoj Antigravitacioni Model Sunca (AMS) počeću razmatranjem onoga što vidimo na površini Sunca. Površina Sunca ili fotosfera je prilično lepo vidljiva. Njena temperatura je procenjena na oko 5800 K. To uopšte nije tako strašno velika temperatura, ali da li je ta procena sasvim dobra?

Ono što je meni zapalo za oko je pojava tamnjenja ruba Sunčevog diska (vidi sl.1.).



Slika 1.

Svetlost koja pristiže sa ruba diska Sunca manjeg je intenziteta od svetlosti koja dolazi iz njegovog središta. Pri tome se na snimcima jasno vidi da zatamnjenje Sunčevog ruba izgleda istovetno i oko ekvatora i oko polova, tj. izgleda da ne zavisi od geografske širine ruba.

Ja iz toga izvlačim zaključak da je prava temperatura fotosfere u stvari temperatura ruba Sunčevog diska, a ona je niža od dosad navođene. Treba proračunati kolika je to temperatura i početi baratati sa njom. To je T magme. Kada se uzme u obzir ogromna gravitaciona sila Sunca koja stvara vrlo veliku težinu fotosferske supstance, odnosno vrlo veliki pritisak pod kojim se nalazi fotosferska supstanca, onda je očigledno da je fotosfera u stvari usijana magma.

Mi, na Zemlji, imamo direktna iskustva sa magmom koja se nalazi ispod ohlađene zemljine kore i povremeno izbjija na površinu pri vulkanskim erupcijama. (Magmu koja izbjije na Zemljiniu površinu zovemo lava.) Sunčeva magma je toplija od zemaljske, tj. ima višu temperaturu, ali je i pod većim pritiskom, tako da se tu svakako radi o supstanci u tečnom agregatnom stanju.

Sunce je, dakle, jedna lopta od usijane supstance, koja je vrlo gusta, ali zasigurno u tečnom agregatnom stanju.

Pogledajmo ponovo snimke Sunčeve površine, bez predubeđenja i objektivno, pa ćemo jasno videti da je to zaista površina koju čini usijana i gusta, ali ipak tečna, magma.

To je magma koja je u neprestanom kretanju, topliji mlazevi izbijaju na površinu, a posle hlađenja ponovo tonu u dubinu. Logično, jer je toplija magma lakša, a hladnija teža.

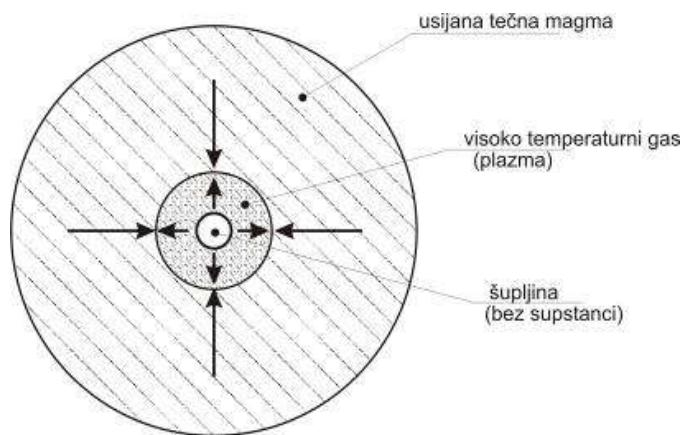
Kako idemo od površine Sunca ka njegovoj unutrašnjosti, temperatura se, logično, povećava. Ali, povećava se i pritisak. Pritisak je posledica ogromne gravitacione sile Sunca, a on uzrokuje povećanje temperature. Kako će se dalje odvijati porast temperature i pritiska sa približavanjem Sunčevom središtu?

Sa porastom temperature, privlačnost mase Sunčeve supstance opada, dakle opada i gravitaciona sila tih slojeva. Posle prolaska kroz bezmaseno stanje, Sunčeva supstanca postaje maseno odbojna i počinje da se suprotstavlja gravitaciji. Sa daljim porastom temperature, antigravitacija nastavlja da raste, sve dok u jednom trenutku ne uspe da se uravnoteži sa gravitacijom. I kako konačno izgleda unutrašnjost Sunca?

Od površine Sunca pa do određene dubine to je tečna magma različitih temperatura i pritisaka. Onda nastupa gasoviti deo u kome je supstanca zbog visoke temperature i snažne antigravitacije u gasovitom agregatnom stanju. To je sloj koji svojim antigravitacionim odbijanjem konačno uravnotežava gravitaciju Sunca.

Tu, naravno, ne dolazi ni do kakve fuzije, jer je antigravitacija ekstremno jaka. U samom središtu Sunca nema supstance i to je prazna šupljina.

Tu antigravitacija ne dozvoljava postojanje ni gasovitog agregatnog stanja. Slikovito predstavljeno to bi izgledalo ovako (vidi sl.2.):



Slika 2.

Ogromna Sunčeva gravitacija je dakle uravnotežena antigravitacijom koja se manifestuje u samom njegovom središtu (srcu). Ovim smo zadovoljili uslov stabilnosti Sunca, ali šta je sa poreklom energije koju Sunce emituje?

Ako izvor Sunčeve energije nije TN fuzija, šta je onda?

Izvor energije koju Sunce emituje u okolni prostor je njegova gravitacija!!!

Kako je to sad moguće, kad je ta pretpostavka ranije bila odbačena kao nezadovoljavajuća?

Evo kako je to moguće:

Mlazevi vrele magme koji izbijaju na površinu se hlađe intenzivnim zračenjem i isparavanjem. Molekuli tog gasa, koji je nastao isparavanjem magme, imaju vrlo visoku temperaturu i samim tim odbojnu masu, a pri tome se nalaze u enormno jakom gravitacionom polju Sunca. Šta se tu onda događa? Događa se to da ih Sunce enormnom silom odbija od sebe u okolni prostor, antigravitacija na delu. Sila odbijanja izaziva njihovo ubrzavanje, a porast brzine izaziva i porast njihove temperature, što još više uvećava odbojnost njihove mase, što opet dovodi do povaćanja antigravitacione sile, i tako u krug. Usled tako naglog povećavanja temperature molekuli gasa se dezintegrišu prvo na atome, a zatim se i sami atomi dezintegrišu do a čestica i protona. Taj proces antigravitacionog ubrzanja molekula gasa sa površine Sunca je razlog porasta temperature do nekoliko miliona stepeni u koroni.

Imamo, dakle, situaciju, da se Sunce „krčka“ na samo nekoliko hiljada stepeni, znači vrlo, vrlo lagano, ali ipak zahvaljujući ogromnoj gravitaciji, procesom antigravitacionog odbijanja gasovite supstance sa svoje površine, emituje ogromnu energiju u okolni prostor. Sunce je stoga mnogo efikasniji proizvođač energije nego što smo mogli i da zamislimo. Na taj način Sunce obezbeđuje sebi daleko, daleko duži životni vek nego što smo do sada zamisljali.

Deo elektromagnetske energije koja nastaje u pomenutom procesu dezintegracije molekula i atoma u Sunčevoj atmosferi je usmeren i ka samom Suncu, tako da zagreva i samo Sunce, tj. njegovu supstancu – magmu.

Kada u ranoj fazi gravitaciono sažimanje iznutra dovoljno zgreje Sunce, onda se Sunce nadalje dogreva energijom koju stvara u svojoj atmosferi, antigravitacijom.

Ta igra gravitacije i antigravitacije u Suncu i oko njega, konačno izgleda ovako:

U srcu Sunca je dominantna antigravitacija koja uravnovežava njegovu gravitaciju u spoljašnjem sloju od magme. U Sunčevoj atmosferi je dominantno antigravitaciono odbijanje koje je izvor energije koju Sunce emituje, ali sa udaljavanjem od Sunca opet dominira gravitacija koja drži planete i sve drugo u rotaciji oko njega, a i samo Sunce u rotaciji oko centra galaksije.



NOVI POGLED NA SUNCE

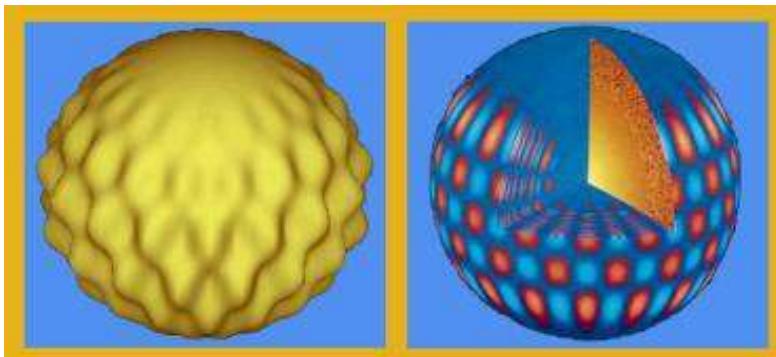
Ako sada, iz ove perspektive, ponovo pogledamo Sunčevu površinu i njegovu atmosferu vedećemo sasvim novu i drugačiju sliku od one koja je do sada stvorena.

Sunce je tečna, gusta, usijana sfera čiji je poluprečnik $R_0 \approx (696\,000 \pm 100)$ km, što je približno 109 puta veće od ekvatorskog poluprečnika Zemlje. Zapremina Sunca je oko 1,3 miliona puta veća od Zemljine.

Problem pri određivanju tačnog poluprečnika Sunca javlja se zbog postojanja njegovih periodičnih i neperiodičnih promena u različitim vremenskim intervalima. Najznačajnije kratkoperiodične varijacije R_0 posledice su postojanja brojnih načina oscilovanja, prisutnih u unutrašnjosti i fotosferi Sunca.

Oscilacije na Suncu nisu samo lokalne i sporadične, već se prostiru kroz njegovu unutrašnjost, slično seizmičkim talasima na Zemlji. Zbog ovih talasa Sunce vibrira slično gongu, što je i eksperimentalno dokazano 1975. godine.

Zbog toga se njegova površina periodično, različitim učestalostima, podiže i spušta i do desetak kilometara (vidi sliku 3.), premda su amplitude globalnih oscilacija znatno manje i iznose oko 25 m.



Slika 3.

Danas se kao posebna oblast astrofizike razvija solarna seismologija (helioseismologija), u okviru koje se proučava struktura, sastav i dinamika unutrašnjosti Sunca, pomoću analize oscilacija detektovanih na njegovoj površini. Metodologija istraživanja u helioseismografiji bazirana je na analogiji sa proučavanjem seizmičkih talasa na Zemlji.

Sredinom osamdesetih godina XX veka utvrđeno je postojanje seizmičkih talasa i na drugim zvezdama. Mnoge površinske karakteristike Sunca (sjaj, pomeranje spektralnih linija, itd.) uslovljene su talasnim procesima u njegovoj unutrašnjosti. Detaljnim proučavanjem i preciznim merenjem talasnih manifestacija u površinskim slojevima mogu se dobiti informacije o Sunčevoj unutrašnjosti. Ipak, treba imati na umu da su promene sjaja i radijusa, izazvane talasima na Suncu, male i ne premašuju 0,001% prosečnih vrednosti.

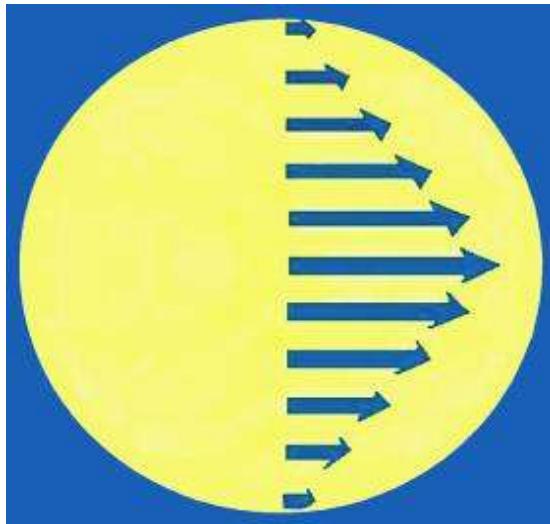
Poznavanje brzine akustičnih talasa daje kvalitetne podatke o građi sredine kroz koju se oni prostiru. Proučavanja

su pokazala da se ovi talasi ne prostiru kroz samo središte Sunca, što može biti shvaćeno kao jedna od potvrda mog stava da je u središtu Sunca šupljina.

Veličina Sunca je za poslednjih 250 godina, od kada se sistematski prati, bila praktično nepromenjiva. Ipak ima autora koji na osnovu posmatranja u vreme pomračenja tvrde da se Sunčev ugaoni prečnik u proseku godišnje smanjuje za oko 0,0015 lučnih sekundi. Smatram da je to posledica neprestanog udaljavanja Zemlje od Sunca, ali o tome ću kasnije pisati detaljnije.

Rotaciju Sunca oko sopstvene ose uočio je još Galilej 1610. godine, tako što je pratilo pomeranja pega na Sunčevom disku od istoka ka zapadu. Na osnovu kretanja uočljivih detalja (pega, vlakana itd.) na Sunčevom disku, još sredinom XIX veka, ustanovljeno je da Sunce rotira oko ose, koja sa normalom na ekliptiku zaklapa ugao od $7,2^\circ$. Rotacija se odvija u direktnom smeru, što je karakteristično i za skoro sve planete našeg sistema. U proseku, jedna rotacija traje oko 27 dana. Sunce spada u zvezde koje sporo rotiraju.

U XIX veku je utvrđena vrlo značajna karakteristika Sunčeve rotacije, **ona je diferencijalna** (zonska). Dakle, razni delovi Sunčeve površine rotiraju različitim brzinama (slika 4.). To je bio siguran dokaz da Sunce nije kruto telo.



Slika 4.

Period rotacije za tačke u blizini ekvatora iznosi oko 25 dana (periferna brzina od 2 km/s), a u oblastima koje se nalaze na oko 60° heliografske širine period rotacije je oko 30 dana. Dakle, brzina rotacije opada od ekvatora ka polovima.

Uočene su i oscilatorne promene brzine rotacije sa vremenom, koje mogu iznositi 10 do 20% u odnosu na srednje vrednosti. Sa smanjenjem **Sunčeve** aktivnosti uočava se slaba tendencija porasta brzine diferencijalne rotacije.

Diferencijalnu rotaciju, kod koje ugaona brzina opada od ekvatora ka polovima, u Sunčevom sistemu imaju i Jupiter i Saturn. Na Zemlji se analogne pojave uočavaju u atmosferi i okeanu.

Čim su naučnici odredili rastojanje Zemlje od Sunca $a=149,6 \cdot 10^9$ m i brzinu kojom Zemlja rotira oko Sunca

V itsokandej zl .oM i ilanučarzi us hamdo s/mk $8,92 \times 10^{-1}$ gravitacione sile privlačenja, između Zemlje i Sunca, i centrifugalne sile koja djeluje na Zemlju, ili pak iz trećeg Keplarovog zakona izračunato je da je $M_\odot = 1,9901 \cdot 10^{30}$ kg.

Iz perspektive temperaturne relativnosti mase, ovaj rezultat se jedino može protumačiti tako da je ukupna supstanca Sunca, saglasno svojoj zagrejanosti, tj. temperaturi i geometrijskom rasporedu, ekvivalentna izračunatoj veličini. Već sam rekao da je supstanca Sunca uglavnom u stanju usijane, guste, ali tečne, magme.

Pri tome je, naravno, gustina Sunca mnogo veća od gustine Zemlje jer je gravitaciona sila Sunca mnogo veća od Zemljine gravitacione sile.

Sunce se sastoji, po svom hemijskom sastavu, uglavnom od težih elemenata od kojih se sastoji magma.

U prilog tome napominjem da su do danas, pomoći apsorpcionih linija Sunčevog spektra, na Suncu detektovana 72 elementa. To ne znači da na Suncu nema i preostalih 20 elemenata koji se pojavljuju u prirodi, oni jednostavno još uvek nisu detektovani.

Sunce je lopta usijane magme na temperaturi od nekoliko hiljada K koja zahvaljujući antigravitacionom odbijanju isparene gasovite materije proizvodi ogromnu energiju koju emituje u okolni prostor. Vrednost Sunčeve energije, koja u jedinici vremena padne na jediničnu površinu postavljenu

normalno na pravac prostiranja Sunčevog zračenja, naziva se solarna konstanta. Njena vrednost opada obrnuto proporcionalno kvadratu rastojanja od Sunca. Na nivou neposredno izvan Zemljine atmosfere Solarna konstanta iznosi oko $S_0 = (1367 \pm 2) \text{ W/m}^2$. Navedena vrednost odnosi se na visinu od 65 km iznad površine Zemlje.

S_0 je veličina koja se meri instrumentima, a u novije vreme, uz korišćenje veštačkih Zemljinih satelita. Preciznija merenja njene vrednosti ukazala su na kratkoročne varijacije sa amplitudom 0,1–0,2% od pomenute vrednosti. Ritam ovih varijacija je usklađen sa solarnom aktivnošću tj. jedanaestogodišnjim ciklusom Sunčeve aktivnosti. Prema nekim istraživanjima, poslednjih 200 godina srednja vrednost solarne konstante povećala se između 0,25 i 0,6%.

Ovde želim da kažem da se i Sunce i Zemlja, kao i čitav Sveti mir, nalaze u procesu zagrevanja, a samim tim i širenja. O tome ću opširnije govoriti kasnije.

Osim elektromagnetskog zračenja, sa Sunca permanentno radikalno u međuplanetarni prostor ističu nanelektrisane čestice (uglavnom protoni) što predstavlja Sunčev vetar. Sunčev vetar je konačni proizvod raspada molekula i atoma gasova koje Sunce antigravitacionim odbijanjem ubrzava i zagreva do 1–2 miliona K u svojoj koroni.

Ipak, Sunce gubi svoju supstancu, ali izuzetno sporo, i to mu omogućuje mnogo duži život od 10 milijardi godina

koliko je dosad smatrano. Pošto ovo baca sasvim novo svetlo na proces rađanja, života i umiranja jedne zvezde, tome ću odgovarajuću pažnju posvetiti kasnije, kada budem govorio o evoluciji zvezda.

Još krajem XVI i početkom XVII veka, posmatranjima i radovima Klavija i Keplera, došlo se do zaključka da Sunce ima atmosferu. U savremeno doba, zahvaljujući analizama elektromagnetskog zračenja Sunca, poznato je da je njegova atmosfera slojevite građe. Kao i kod ogromne većine zvezda, u atmosferi Sunca mogu se izdvojiti tri osnovna sloja: fotosfera, hromosfera i korona.

Unutrašnjost Sunca okružena je površinskim slojem koji se naziva fotosfera. Iznad nje se nalazi hromosfera, čija visina dostiže do 10.000 km iznad fotosfere, a na hromosferu se nadovezuje korona.

Srednje vrednosti osnovnih parametara slojeva u atmosferi Sunca navedene su u tabeli 1:

SLOJ	Unutrašnji radijus (km)	T (K)	Gustina (kg/m ³)
Fotosfera	696.000	5.800	$2 \cdot 10^{-4}$
Hromosfera	696.500	4.500	$5 \cdot 10^{-6}$
Prelazni sloj	698.000	8.000	$2 \cdot 10^{-10}$
Korona	706.000	1.000.000	10^{-13}
Sunčev vетар	10.000.000	2.000.000	10^{-23}

Hromosfera i korona su mnogo manjeg sjaja od fotosfere, tako da se neposredno mogu posmatrati ili u određenim situacijama (pomračenje Sunca) ili pomoću

specijalnih uređaja. Za vreme pomračenja, nekoliko sekundi pre pojavljivanja ruba Sunca (otosfere) iza diska Meseca, hromosfera se vidi kao sjajna tamnocrvena traka sa zupcima na gornjoj granici (spikule). Može se videti ne samo po obodu Sunca, već i po čitavom disku, ali u svetlosti određene talasne dužine, što se postiže specijalnim uređajima.

Gornji delovi korone najbolje se izučavaju u vreme potpunog pomračenja Sunca. Inače, korona se preko Sunčevog vетра postepeno „rastače“ kroz međuplanetarni prostor Sunčevog sistema.

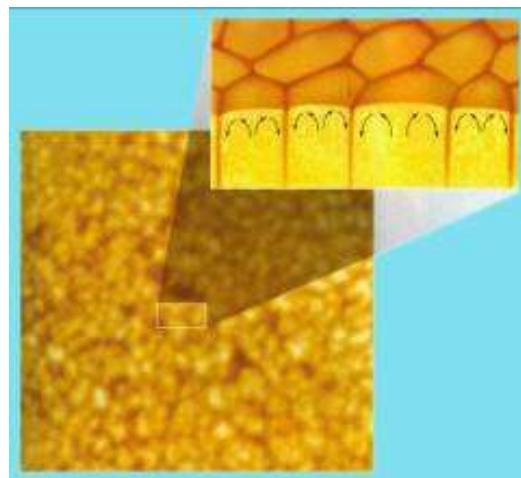
Počev od dna fotosfere, temperatura najpre blago opada, da bi iznad niže hromosfere, u tzv. obrtnom sloju u hromosferi, lagano počela da raste. U prelaznom sloju između hromosfere i korone temperatura naglo raste i u koroni na nekim mestima dostiže vrednost od nekoliko miliona stepeni. To je razlog što neki autori kod Sunca razlikuju „hladnu“ atmosferu, koju čine fotosfera i hromosfera, i „vrelu“ atmosferu, koja se sastoji od korone i njenog produžetka, Sunčevog veta.

Fotosfera: Sa Zemlje se uočava u obliku sjajnog diska. Predstavlja prvi prozračni sloj Sunca. Debljina joj je 350-400 km. Na dnu fotosfere temperatura iznosi 9000 K, da bi na gornjoj granici ona imala vrednost oko 4500 K. Energija se kroz fotosferu, uglavnom, prenosi zračenjem, što ne znači da u

njoj nije prisutna konvekcija. Konvektivno kretanja materije u fotosferi ima izgled „zrnaste kaše koja ključa“.

Svetla zrna (granule) predstavljaju mlazeve magme koji izbijaju na površinu iz potphotosferskih slojeva. Njihova temperatura je za oko 100–130 K viša od fotosferske, tako da im je sjaj za 10–30% veći od srednjeg fona. Granule su međusobno razdvojene tamnim područjima koja su u odnosu na njih najčešće manjih dimenzija. Od ovih tamnijih oblasti granule su 35–40% sjajnije, i za 350–400 K toplije.

Dimenzije granula su između 200 i 1500 km, prosečno oko 1000 km. Tamna područja između njih širine su do 1000 km. Unutar tamnijih područja uočavaju se vrlo fini, nešto sjajniji detalji – filigrani. Radi se o granulama malih dimenzija i različitim nepravilnih oblika. Na Sunčevom disku, u svakom trenutku, nalazi se oko dva miliona granula.



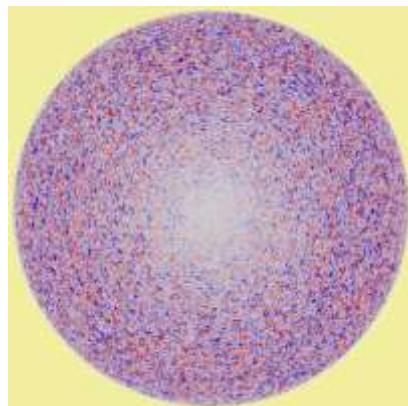
Slika 5.

Granule su vidljivi konvektivni elementi koji potiču iz pototosferskih slojeva. U središtu konvektivne ćelije magma se kreće naviše, a pri vrhu brzina kretanja magme postaje horizontalna i magma se kreće, razliva, ka obodu ćelije (sl. 5.).

Nakon izbijanja granula na površinu, magma se hlađa izračivanjem energije i isparavanjem u atmosferu. Magma tako postaje gušća i ona tone u dublje slojeve, a na njeno mesto dolazi nova. U toku života jedne granule nema mešanja magme sa drugim granulama. Prosečno vreme trajanja granule je 5-15 minuta.

Utvrđeno je da se granule u fotosferi podižu i spuštaju. Preciznijim merenjima, i na osnovu Doplerovog efekta, izračunato je da se granule kreću brzinama od 0,3 do 1 km/s.

Konvekcija u fotosferi ima svoju manifestaciju i u mnogo većim dimenzijama od granularnih, što se ogleda u pojavi tzv. Supergranula (vidi sliku 6.)



Slika 6.

One su u obliku poligonalnih ćelija sa prosečnim prečnikom oko 30.000 km. Traju po nekoliko desetina sati. Prekrivaju čitavu Sunčevu površinu, a njihov broj je u svakom trenutku oko 2000 .

Osim što su znatno prostranije od granula, karakteriše ih i veća konvekcija po dubini površinskog sloja Sunca. U svakoj supergranuli uočava se, skoro simetrično, horizontalno radijalno isticanje magme iz centralnih delova ćelije ka periferiji. Maksimalne brzine ovih horizontalnih kretanja iznose oko 0,4 km/s. U centralnim delovima ćelija, magma iz dubljih slojeva podiže se vertikalno uvis ka površini, da bi se po njihovim obodima ponovo vraćala u dubinu. Brzine ovih vertikalnih kretanja su oko 0,1 km/s.

U fotosferi se javljaju i još veći oblici ispoljavanja konvektivnih kretanja. To su gigantske konvektivne ćelije. Na njihovu formu utiče diferencijalna rotacija.

Dakle, Sunce je, kao lopta od magme, u neprestanom vrenju ili ključanju. Kao što smo videli, ima tu i vrlo velikih vrela,kao i malih. Velika vrela čine osnovu, a na njima se opet pojavljuju manja i najmanja vrela. Zbog svega toga Sunčeva površina izgleda kao da je sva u čvorugama, velikim čvorugama koje imaju svoje male čvoruge (vidi sliku 7.).



Slika 7. Granula, super granula i gigantska granula

Sunčeve pege: Pege su jedan od najznačajnijih oblika fotosferske aktivnosti na Suncu. One predstavljaju tamnija područja na sjajnom Sunčevom disku. Već nekoliko stotina godina pege se sistematski prate, jer njihov broj, površina koju zauzimaju, vreme i mesto pojavljivanja, daju dragocene informacije o aktivnostima i procesima na Suncu.

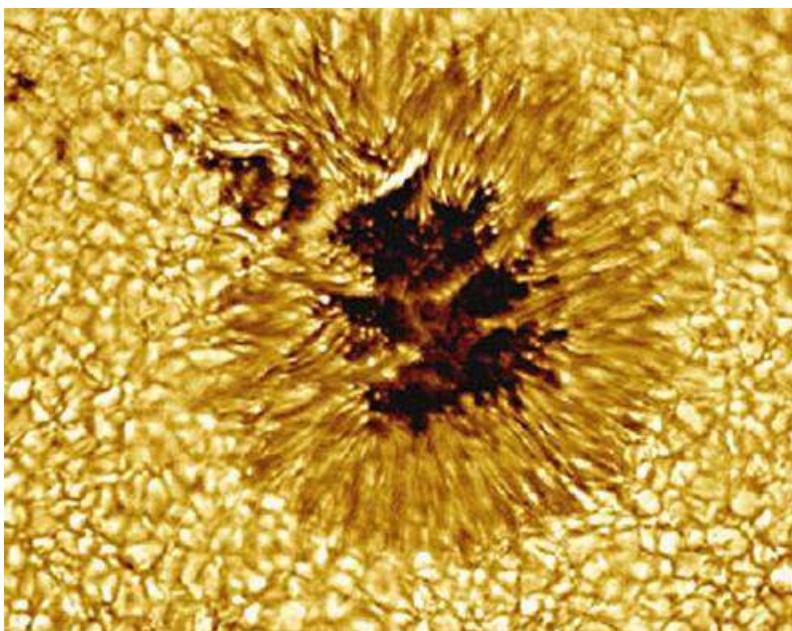
Zbog velikog sjaja fotosfere i malih dimenzija u odnosu na Sunčev disk, pege se na Suncu izuzetno retko mogu videti golim okom i to u slučaju kada su ekstremno velike, sa prečnikom preko 40.000 km.

Pega se pojavljuje u obliku tamne pore, koja se potom razvija. Nastaju na tzv. kraljevskim heliografskim širinama (5° – 52°). Najčešće, pege se pojavljuju na širinama od 8° do 30° .

Prečnik najmanjih pega je dimenzije granula (oko 1000 km), a najvećih, tzv. grupa pega, i do 100.000 km. Manje pege traju, često, manje od dva dana, a većina njih iščezava istog

dana kada i nastanu. Razvijene pege traju 10 do 20 dana, a najveće čak i do sto dana.

Kod razvijene pege uočava se tamnija senka i nešto svetlijia polusenka. Senka i polusenka su vizuelno jasno razgraničene (slika 8.) U proseku, prečnik senke je oko 17.500 km, a polusenke oko 37.000 km. Površina tipične pege je približno desetohiljaditi deo vidljive površine Sunca.



Slika 8.

Sjaj senke je svega 20–30%, a polusenke 75–80% sjaja fona neporemećene fotosfere. Pega, u stvari, samo u odnosu na visok sjaj fotosfere deluje tamno (i hladno). Bez obzira na to, sjaj pege prosečne veličine je oko 5000 puta veći od sjaja Meseca. Sniženi nivo sjaja u oblasti pege kao da se

kompenzuje povišenim sjajem u oblasti oko nje, na rastojanju od oko 50.000 km od njenog centra. Tu je sjaj za oko 3% viši od prosečnog sjaja fotosfere.

Temperatura u pegama je za 25–30% niža od fotosferske. Temperatura senke značajno se smanjuje sa rastom njene površine.

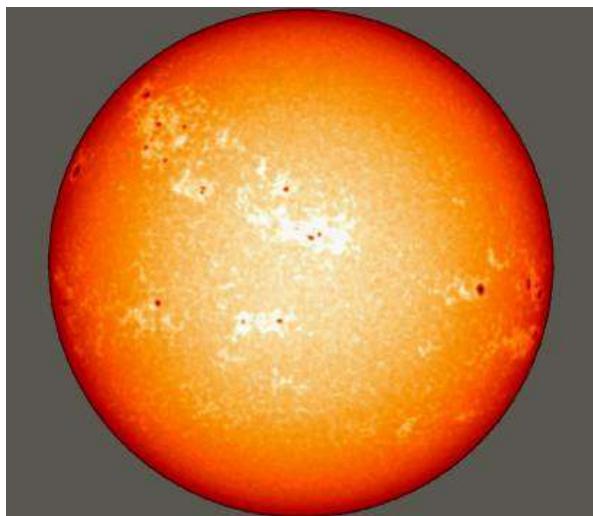
Granulacija je prisutna i kod pega, ali u drugačijoj formi u odnosu na fotosferu, što je posledica izmenjene konvekcije. Granule u polusenci imaju oblik svetlih vlakana širine oko 300km. Vlakna traju od 30 minuta do nekoliko časova, što je znatno duže od trajanja granula u neporemećenoj fotosferi. Granule u obliku svetlih tačaka mogu se videti i u senci. Dužina njihovog trajanja je u proseku 15 do 30 minuta i dimenzije su im oko 350 km.

Primećeno je da, kod pega koje se približavaju zapadnom rubu Sunčevog diska, istočna polovina polusenke postepeno počinje da se sužava i iščezava. Pri pojavljivanju pege na istočnom rubu diska, polusenka se u početku ne uočava, a zatim se pojavljuje i širi, najpre njena zapadna polovina. Pega je, u stvari, plitko levkasto udubljenje u fotosferi. Smatra se da se pega prostire 500 do 800 km u dubinu.

Ponekad se uočava i ne tako intenzivno, rotaciono kretanje, čija brzina na kraju polusenke dostiže vrednost oko

14 km/s. Kod usamljenih pega ova rotacija može dovesti do stvaranja vrtložne strukture izduženih detalja pege.

Vrlo je važno istaći postojanje toplijih oblasti koje se nazivaju fotosferske fakule (buktinje). To su dugoživuće sjajne oblasti, koje, u principu, ne moraju da budu povezane sa pegama (vidi sliku 9.).

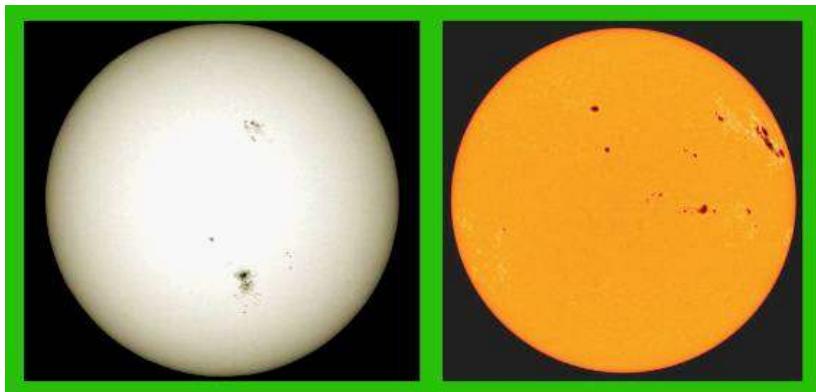


Slika 9.

U fotosferi postoje i samostalne fakule, koje su nešto manjeg sjaja od onih koje okružuju pega. Posebno naglašavam da nema pega bez fakula. One imaju granulisanu strukturu koja je 10% sjajnija od okoline. U njima granule duže traju (oko 1 čas) u odnosu na granule ostatka fotosfere. Dimenzije granula u fakulama su oko 1000 km, ali formiraju grupe dužine 4–6 hiljada km. Povezuju se u lance širine 5 do 10 hiljada km i dužine do 50 hiljada km. Velike fakule

pojavljuju se nekoliko sati ili dana pre pege, a vide se i dugo posle njenog iščezavanja. Često ne iščezavaju i po godinu dana. U proseku „žive“ dva puta duže od pege oko koje se formiraju i zauzimaju oko četiri puta veću površinu od pege.

Pege se, dakle, uvek pojavljuju u fakulama i to usamljene, ili češće u grupama (vidi sliku 10.).

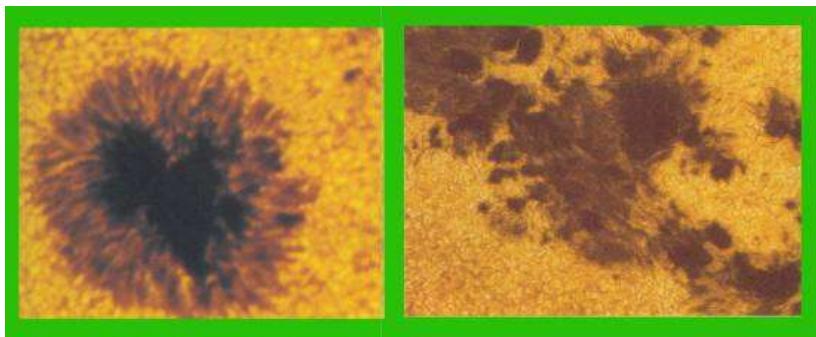


Slika 10.

Usamljene pege su, uglavnom, začetak ili ostatak neke veće grupe. Broj pega u grupi može da iznosi i po nekoliko stotina. Velike grupe pega dostižu maksimalan razvoj za dve do tri nedelje, a zatim se polako raspadaju i iščezavaju tokom 1,5 do 2 meseca. Kada grupa dostigne svoj maksimum (prema broju pega, površini koju zauzima, itd.), počinje da se smanjuje: pege se raspadaju i njihov broj u grupi se smanjuje. Proces raspadanja pega odvija se, obično, tako što se preko njih pojavljuju svetle pruge.

U proseku, grupe pega traju desetak dana (30% njih traje više od 10 dana; 0,4% više od 50 dana; 0,3% više od 100 dana, a svega 0,01% više od 150 dana). Što grupa pega zauzima veću površinu, to je duže njeno trajanje. Na primer, ako grupa pega zauzima desetohiljaditi deo površine vidljive polusfere Sunca, onda ona u proseku traje 10, a ako zauzima četiri puta veću površinu, traje 40 dana.

Pege i njihove grupe mogu imati različite forme, ponekad je njihov oblik pravilan i ovalan, a vrlo često je nepravilan (vidi sliku 11.).



Slika 11.

Ako je u pitanju par ili grupa pega, onda je zapadna pega vodilja, a ostale su pratilje. Pega vodilja je pega koje se prva pojavljuje u paru ili grupi pega. Vodilja je bliže ekvatoru, u proseku je veća od svojih pratilja, a i duže živi od njih. U početku se vodilja brže kreće od pratilja, pa se formirana grupa pega sve više razvlači. Kada se udaljavanje glavnih

pega u grupi prekine, otpočinje proces razaranja i gašenja grupe.

Pege mogu biti i bez polusenke, a mogu u svojim polusenkama imati manje pege. Raspadanjem velikih pega nastaju grupe malih ili srednje velikih pega.

Kada smo sve ovo o pegama ispričali i dočarali, došao red na trenutak otkrovenja. Jednostavnost u svoj savršenosti.

Videli smo da se površina Sunca sastoji od granula, supergranula i gigantskih granula. Granula je u stvari jedan gejzir magme. Dakle, Sunčeva površina je sva u gejzirima magme. U osnovi su gigantski gejziri magme, pa na njima egzistiraju supergejziri magme, a na svima njima su prisutni mali gejziri magme. Ono što je zajedničko svim ovim gejzirima magme je to da oni izbacuju na površinu magmu iz jednog relativno tankog i homogenog sloja koji je i spoljašnji sloj Sunca. To je igra vrenja tog spoljašnjeg sloja i to je ono što je za Sunčevu površinu normalno stanje.

Ono što je neobično, jeste pojava hromosferskih fakula ili buktinja. Fakule su u stvari Sunčevi vulkani. Fakule su procesi izbacivanja magme iz većih dubina, tj. iz dubljih slojeva Sunca na površinu. Zato su fakule svetlijе i toplije od ostatka fotosfere. Videli smo da te vulkanske erupcije mogu izbacivati magmu različite temperature, a to znači sa različite

dubine. Te vulkanske Sunčeve erupcije se mogu tako realizovati od početka do kraja.

Ali kada je u pitanju velika Sunčeva vulkanska erupcija, ona ne samo da izbacije magmu iz najdubljeg površinskog sloja Sunca, nego počinje da izbacije i kvalitativno drugačiju magmu koja se nalazi ispod tog površinskog sloja. Ta magma ima drugačiji hemijski sastav u odnosu na površinsku magmu, ona se sastoji od **težih hemijskih elemenata**. Kad se na površinu izbaci ta magma od težih hemijskih elemenata ona se brže hlađi, zgušnjava se i počinje da pliva po Sunčevoj površini od gejzira. Tu tešku magmu, iz velike dubine Sunca, mi vidimo kao pegovu. Pošto je teža od površinske magme, ona pravi udubljenje u fotosferi, a pošto je na svojim obodima tanja od svog centralnog dela, to su krajevi i lakši, pa oni formiraju kosine do nivoa fotosfere i tako se dobija taj levkasti izgled pege. Veličina pege, kao i njen izgled, direktno su određeni količinom teške magme koja je izbačena u erupciji Sunčevog vulkana (fakule). Broj pega je posledica isprekidanog izbacivanja teške magme na površinu. Prva količina teške magme je u stvari pega vodilja, a ostale količine teške magme formiraju pege pratilje. Prva količina je najveća, jer je to najveće relaksiranje napetosti koja je dovela do erupcije, zato je pega vodilja najveća i najduže traje. Ako je izbacivanje teške magme kontinualno, onda vidimo kako se pega širi sve dok ne nastane prekid u erupciji teške magme. Diferencijalna

rotacija Sunca nosi pegovu ka zapadu, a nastavak erupcije teške magme stvara sledeću pegu i tako dalje, sve dok se erupcija teške magme ne zaustavi. Tako nastaju grupe pega. Hladnija teška magma pliva na gejzirima toplije površinske magme, koja će je polako ali sigurno „istopiti“. Pritisak gejzira magme odozdo na pegu, tj. tešku magmu, dovodi do probijanja pege ili lomljenja pege na delove, što sve ubrzava dezintegraciju pege. To je proces smanjivanja, raspadanja i nestajanja pega. Sunčev vulkan (fakula) će još neko vreme izbacivati topliju laku magmu, a onda će i to prestati. Onda nestaje fakula sa fotosfere, tj. Sunčev vulkan se ugasio.

Kada smo shvatili šta se događa na Sunčevoj površini, možemo da krenemo dalje u visinu Sunčeve atmosfere. Prvo da vidimo šta kaže savremena astrofizika, šta smo sve do sada videli i otkrili.

Iznad fotosfere je hromosfera (vidi sliku 12.).



Slika 12.

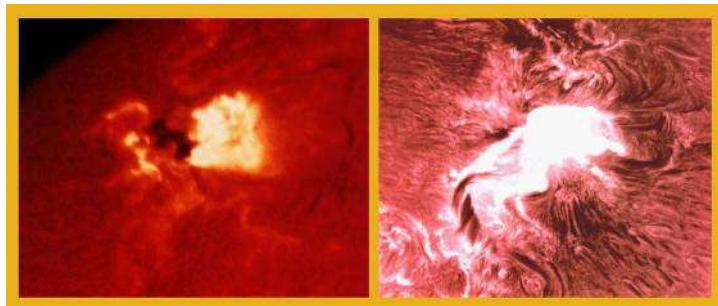
Zračenje ovog sloja najintenzivnije je u crvenom delu spektra, pa je on dobio ime baš zbog intenzivne boje. Hromosfera je nehomogena, i dosta grubo, podeljena je na nižu (visine 1500 km iznad fotosfere), srednju (između 1.500 i 4.000 km) i gornju (od 4.000 do 10.000 km). Niža hromosfera je relativno homogena, i u njoj, idući od fotosfere, temperatura nastavlja da opada do vrednosti koje su najniže na Suncu i koje na pojedinim mestima iznose oko 4200 K. Iznad niže hromosfere, u obrtnom sloju, temperatura počinje da raste, i pri njenom vrhu dostiže 10.000 K.

Sa visinom raste i stepen jonizacije. Gornja hromosfera je jako jonizovana, što je sasvim razumljivo kada se zna da tu tempereratura dostiže vrednosti od 25.000 K (na pojedinim mestima i do 300.000 K).

Hromosferu karakterišu i intenzivna turbulentna kretanja. Na visini od 500 km, brzina turbulentnih kretanja je oko 5 km/s, a na 5000 km oko 20 km/s.

Na osnovu monohromatskih snimaka hromosfere, uočava se da ona, slično fotosferi, ima zrnastu strukturu. Zrna su u obliku vlakana, flokula. Veća su od fotosferskih granula, a dužine im iznose po nekoliko hiljada kilometara.

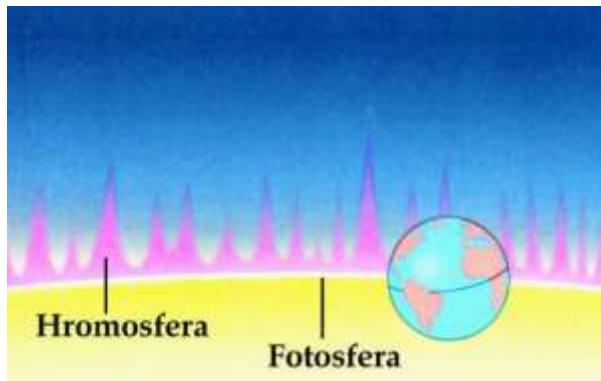
Flokule se dobro uočavaju i kod krupnih sjajnih površina, hromosferskih baklji (hromosferska fakula) (vidi sliku 13.).



Slika 13.

Kad se fotosfera posmatra u beloj svetlosti, uočava se da se fotosferske fakule nalaze na istim mestima kao i hromosferske baklje. Radi se o istim objektima, posmatranim na različitim visinama. Hromosferske fakule dugo traju, od 200 do 300 dana i znatno su sjajnije od fona (u rendgenskoj oblasti čak 70 puta).

Jedan od najznačajnijih pojavnih oblika u hromosferi je hromosferska mreža (vidi sliku 14.).



Slika 14.

Ona je rezultat delovanja supergranula, koje se formiraju u fotosferi, ali se njihov uticaj ispoljava i u hromosferi.

Hromosferska mreža proteže se vertikalno celom visinom hromosfere. Dimenzije mrežastih struktura odgovaraju dimenzijsama supergranula.

Po obodu supergranula iz nižih slojeva hromosfere, poput plamenih jezičaka, uzdižu se spikule. Spikule predstavljaju male erupcije vrelog gasa, čija temperatura je oko 15.000 K. Koncentracija čestica u njima je 10^{18} m^{-3} . Nastaju na visinama 3000–4000 km od fotosfere, a uzdižu se do nivoa od 7000–12000 km. Njihov dijametar je dimenzija granule, oko 1000 km, a javljaju se iznad granica supergranula. Upravo one predstavljaju tanku strukturu hromosferske mreže, koja se uočava u centru Sunčevog diska. Procenjuje se da je u svakom trenutku u hromosferi prisutno oko milion spikula. Nisu pravilno raspoređene, u polarnim oblastim Sunca ima ih za oko 30% više nego u ekvatorijalnim. Zauzimaju samo oko 1% ukupne površine Sunca. Gas u spikulama podiže se iz nižih slojeva hromosfere brzinom od oko 20 km/s.

Jedna od značajnih manifestacija Sunčeve aktivnosti su i erupcije (eksplozije) u hromosferi. To su iznenadni, kratkotrajni procesi, u kojima dolazi do velikog porasta intenziteta zračenja u ograničenim oblastima hromosfere.

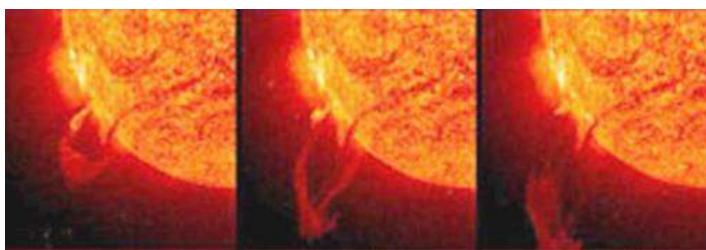
Eksplozije se javljaju u oblastima fakula, iznad grupe pega. Njih karakteriše brz porast sjaja, vrlo kratko trajanje

maksimuma i relativno sporo gašenje, koje traje oko dva puta duže od perioda narastanja maksimuma sjaja. U slučajevima kada se eksplozije uočavaju po obodu Sunčevog diska, zapaža se konus svetlosti, čija je visina nekoliko hiljada kilometara.

Manje eksplozije, koje se češće sreću, imaju kružnu formu, dok su krupnije izduženog oblika i vlaknaste strukture. Takve eksplozije javljaju se dosta retko i to samo u vreme maksimuma Sunčeve aktivnosti.

U vreme najintenzivnije Sunčeve aktivnosti, energija oslobođena u eksplozijama u višim slojevima atmosfere Sunca uporediva je sa energijom koju ono izrači u jednoj sekundi.

Mnoštvo čestica kreće se brzinom do 1500 km/s (kod izuzetno snažnih eksplozija i do 2400 km/s) kroz koronu i međuplanetarni prostor (vidi sliku 15.).



Slika 15.

Neke od čestica ubrzavaju se do relativističkih brzina, tako da do zemlje dospevaju skoru u isto vreme kad i elektromagnetsko zračenje emitovano u eksploziji. Snopovi takvih čestica poznati su kao Sunčevi kosmički zraci.

Manje eksplozije traju 5 do 40 minuta. Prosečno, na svakih sedam časova (u vreme maksimalne solarne aktivnosti, na svaka dva časa), u životu grupe pega pojavljuje se po jedna hromosferska eksplozija. Tokom prelaska grupe pega preko Sunčevog diska, iznad nje se javlja 30 do 50, a u vreme najintenzivnijih aktivnosti na Suncu i do 300 hromosferskih eksplozija. Na čitavom Suncu dnevno se dogodi stotinak eksplozija, ali one koje spadaju u jake su dosta retke i dešavaju se svega nekoliko puta godišnje.

Tokom eksplozija dolazi do lokalnog zagrevanja supstance do temperatura od 10 do 100 miliona K.

Eskplozije u hromosferi u tesnoj su vezi sa procesima u koroni i njenim karakteristikama. To potvrđuju i činjenice da se tzv. koronine kondenzacije pojavljuju na visinama 10–40 hiljada km iznad hromosferskih eksplozija. O tome svedoče i radio-bleskovi iz korone, koji su povezani sa hromosferskim eksplozijama, a one su, s druge strane, uzrokovane nivoom aktivnosti u fotosferi.

A sad pravo objašnjenje događanja u hromosferi.

Usijana magma koja u gejzirima izbjija na Sunčevu površinu hlađi se i intenzivnim zračenjem i isparavanjem. I u početku, u nižoj hromosferi dolazi do pada temperature u odnosu na fotosferu. Ali taj proces hlađenja gasova je dominantan samo do visine od oko 1500 km, dok su brzine uspinjanja gasova male, oko 5 km/s. To je ustvari sami

početak antigravitacionog odbijanja molekula isparenog i izbačenog gasa iz usijane magme fotosfere. Čim se brzine molekula gase povećaju na 20 km/s, na visini od oko 5000 km, ponovo dolazi do povećanja temperature. Povećanje temperature molekula gase dovodi do povećanja njihove odbojne mase, odnosno dolazi do povećanja antigravitacione sile kojom ih Sunce odbija od sebe. To naravno dovodi do još većeg ubrzanja molekula, još većeg zagrevanja i termičke ionizacije, koja, kako smo videli raste sa visinom.

Pošto svaka granula, ili zrno, predstavlja gejzir magme, gde je isparavanje najdominantnije, to se ta struktura, logično, prenosi i kroz visinu, pa zato hromosfera i izgleda tako kako izgleda, u vlaknima ili flokulama.

Hromosferske baklje nastaju iznad fotosferskih fakula, tj. Sunčevih vulkana. Logično, jer povećana temperatura fotosferskih gejzira magme izaziva pojačano isparavanje sa većom startnom temperaturom molekula gase, pa je i antigravitaciono odbijanje mnogo jače, što dovodi do mnogo većih brzina i mnogo većih temperatura nego u okolnoj hromosferi.

Mrežasti izgled hromosfere i spikule su samo logična posledica izgleda i dešavanja na Sunčevoj površini.

Erupcije ili eksplozije u hromosferi se dešavaju iznad grupa pega. Logično, grupe pega stvaraju najjači Sunčevi vulkani, a oni osim mlazeva „hemski teške“ magme izbacuju i

mlazeve vrelih gasova. Ti mlazevi vrelih gasova iz Sunčeve unutrašnjosti imaju mnogo veću temperaturu od isparenih gasova sa površinske magme koja se hlađi. Zato na njih deluje mnogo veća antigravitaciona sila Sunca, ali i antigravitaciona sila međusobnog odbijanja molekula gasa, tako da njihovo mnogo intenzivnije ubrzavanje izgleda baš kao eksplozija. Tu se čestice, kako smo videli, kreću brzinom od 1500 km/s do 2400 km/s. A neke od čestica u tom procesu dostižu brzine bliske brzini svetlosti, tzv. relativističke brzine. I to je logično kad se vidi da lokalna zagrevanja idu do 10 ili 100 miliona K.

Eksplozije u hromosferi odražavaju se dalje na izgled Sunčeve korone. Dakle, sve počinje od događanja na površini Sunca i samo se adekvatno prenosi u više slojeve Sunčeve atmosfere.

Korona: Iznad hromosfere, posle tankog prelaznog sloja, nalazi se korona (vidi sliku 16.).



Slika 16.

To je najtoplji i najređi sloj atmosfere Sunca. Za vreme pomračenja Sunca on se zapaža se kao sedefasto–srebrnasta svetlost koja okružuje zamračeni Sunčev disk. Mnogo je bleđa od hromosfere, ali je od nje ipak uočljivija, pošto je najprostraniji sloj Sunčeve atmosfere.

Dimenzije i oblik korone, kao i procesi koji se odvijaju u njoj, u velikoj meri zavise od aktivnosti na Suncu. U vreme minimuma aktivnosti, ona je iznad polova sabijena i sa karakterističnim lepezastim oblicima, dok je duž ekvatora izdužena. U periodu maksimuma aktivnosti, korona poprima „razbarušen“ oblik i, skoro simetrično, okružuje čitavo Sunce (vidi sliku 17.).



Slika 17.

Korona se proteže do nekoliko Sunčevih radijusa, mada joj se gornja granica ne može potpuno odrediti s obzirom da, preko Sunčevog vetra, postepeno prelazi u međuplanetarni prostor. Mnogi autori Sunčev vetrar tretiraju kao deo Sunčeve korone.

Korona je od hromosfere odvojena, već pomenutim prelaznim slojem, u kojem temperatura naglo raste od hromosferskih ($\geq 10^4$ K) do koronarnih ($\geq 10^6$ K) vrednosti.

Temperatura korone dostiže maksimum od oko 2 miliona K, na visini približno 1/10 radijusa Sunca od fotosfere. Nakon toga ona postepeno opada. Ukoliko se Sunčev vetrar tretira kao produženi deo korone, onda je u blizini zemljine orbite, njena temperatura reda veličine 10^5 K.

Fizičko stanje gasa u koroni karakterišu začuđujuće visoke temperature i jako male gustine gasa.

U unutrašnjoj koroni, $r = (1,03 - 1,2) R_\odot$, idući ka periferiji, opada gustina gasa, ali temperatura raste, da bi na visini od 50.000 km iznad fotosfere iznosila (1–1,5) miliona K. Karakteristično je da se u unutrašnjoj koroni javlja emisioni spektar sa linijama visokojonizovanih atoma metala. Posebno su sjajne linije visokojonizovanih atoma gvožđa.

U srednjoj koroni ($r \sim 2R_\odot$, $T \sim 10^6$ K) gustina gasa još više opada, a njeni zračenje je sa visokim stepenom polarizacije, koji na $r \sim 1,5 R_\odot$ iznosi 50%, da bi se na većim visinama ova vrednost postepeno smanjivala.

U spoljašnjoj koroni, $r \sim 3R_\odot$, vrednosti temperature i koncentracije gasa nastavljaju da opadaju i korona postepeno počinje da se rastače u međuplanerarni prostor. Sjaj spoljašnje korone je oko milijardu puta manji od sjaja Sunčevog diska. Kontinualni spektar zračenja spoljašnje korone poraktično je ponovljeni spektar fotosfere, ali drastično slabijeg intenziteta. U njemu se, takođe, vide standardne Fraunhoferove apsorpcione linije, karakteristične za fotosferu. To ukazuje da u spoljašnjoj koroni dolazi do rasejavanja zračenja fotosfere na prisutnim česticama prašine.

Sunčeva korona uočava se u širokom dijapazonu spektra elektromagnetskog zračenja.

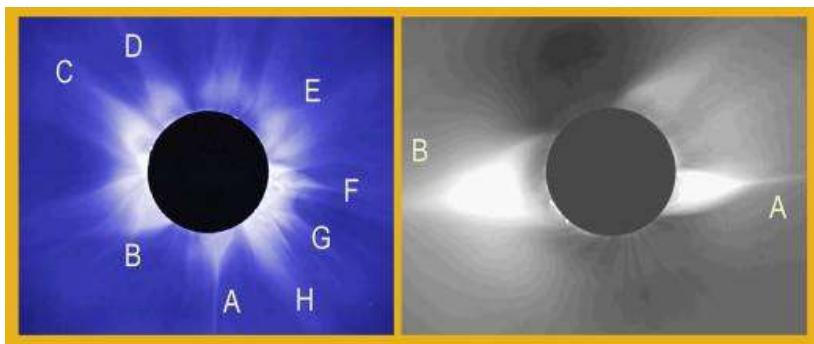
Svetlost emisione korone sastoji se od stotinak sjajnih linija za koje je utvrđeno da potiču od visokojonizovanih atoma gvožđa, kalcijuma, nikla, itd.

Zračenje korone nastaje u uslovima koji se mnogo razlikuju od termodinamički ravnotežnih. Zahvaljujući visokim temperaturama, korona je jak izvor rendgenskog, radio- i dalekog UV zračenja. Novija istraživanja ukazuju da se u koroni Sunca povremeno dešavaju razbuktavanja sa intenzivnim emisijama rendgenskih zračenja, koja prethode ultraljubičastim emisijama. Zračenja potiču iz oblasti u koroni gde temperature dostižu **čak do nekoliko desetina miliona stepeni**.

U koroni se mogu uočiti različite forme: bleskovi, zraci, lukovi, perjanice, koje se u obliku četki pojavljuju iznad polova, kondenzacije i šupljine, erupcije itd. Neke od njih vidljive su u integralnoj svetlosti bele korone, dok su ostale izrazitije u drugim područjima elektromagnetskog zračenja (radio ili rengdenskom). Pobrojani oblici se najčešće javljaju iznad oblasti pojačane Sunčeve aktivnosti, tzv. aktivnih oblasti.

Blesak se ogleda u naglom pojačanju sjaja lokalizovanih oblasti na Suncu iznad grupe pega i baklji. Pojava se dešava u delu hromosfere i korone. Za desetak minuta, sjaj oblasti zahvaćene bleskom raste, da bi potom oko jedan čas opadao i vraćao se na prethodni nivo.

Koronini zraci spadaju u karakteristične elemente krupnijih formi u koroni Sunca. Uočavaju se za vreme pomračenja Sunca ili pomoću koronografa, kao izdužena zgušnjenja, sa izrazitim radikalnim formama (vidi sliku 18.).



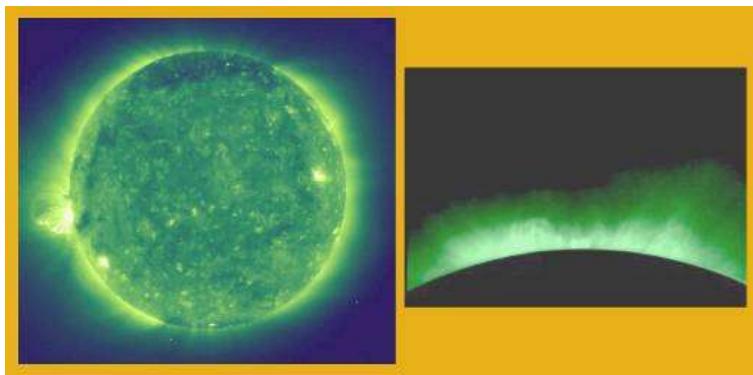
Slika 18.

Protežu se od $0,5 R_\odot$ do $10 R_\odot$, a u nekim slučajevima i više. U proseku, trajanje zrakastih formi je desetak dana. Osnovni deo zraka, iznad centra aktivnosti, emituje zelenu liniju Fe^{13+} , tako da je, u toj oblasti, temperatura preko 2 miliona stepeni.



Slika 19.

Koronini lukovi (vidi sliku 19.) nastaju iznad polja aktivnih oblasti. Sastavljeni su od više tankih niti.



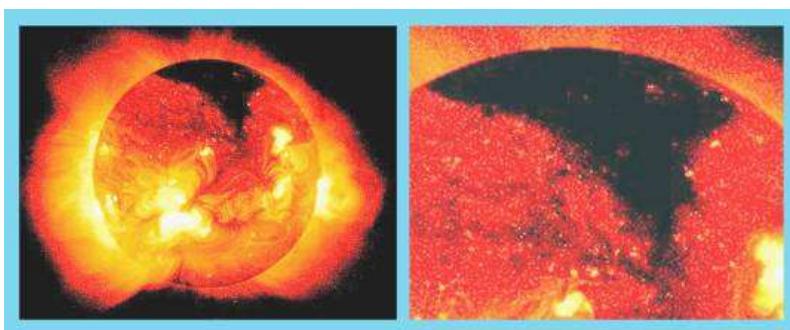
Slika 20.

Perjanice ili polarne četke (vidi sliku 20.) se najčešće pojavljuju iznad Sunčevih polova. U velikoj meri zavise od

nivoa aktivnosti na Suncu, nadovezuju se na prisutne fakule, tako da se najbolje uočavaju za vreme smanjene aktivnosti, kada je korona sabijena.

Ispitivanja radio-talasa sa Sunca pokazala su da se iznad centralnih delova aktivnih oblasti nalaze koronine kondenzacije. Temperatura u njima dostiže vrednosti koje su veće od tri miliona stepeni. Nekoliko su puta gušće od okolne korone. U vreme najintenzivnijeg stvaranja pega, javljaju se sporadične kondenzacije.

U koroni Sunca uočene su i oblasti sa nižom temperaturom (do 0,8 miliona K) i anomalno niskom masenom gustinom i nazvane su koronine šupljine (vidi sliku 21).



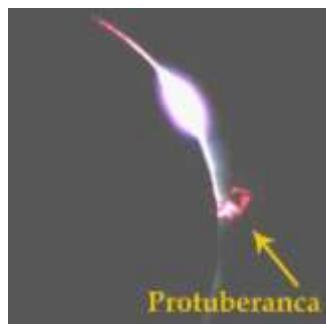
Slika 21.

Radi se o prostranim, stabilnim formacijama, koje ponekad zahvataju i 20% korone. Traju i po nekoliko Sunčevih rotacija. Karakteriše ih smanjeni sjaj u rendgenskoj i UV oblasti zračenja. Primetno je i slabljenje sjaja u radio i vidljivom delu spektra. Po svemu sudeći, permanentno egzistiraju u

polarnim oblastima Sunca, ali se ponekad protežu i do manjih heliografskih širina. Tu mogu da se formiraju i izolovane šupljine. Ovakve šupljine često su dugotrajne, pogotovo u vreme opadanja aktivnosti na Suncu. Iz koroninih šupljina intenzivno se emituje Sunčev vetar, čije čestice napuštaju koronu brzinama od 600–800 km/s.

Na snimcima korone u rendgenskoj svetlosti uočavaju se koronine sjajne tačke, koje su bez reda raspoređene po čitavom Sunčevom disku. Njihove dimenzije su manje od dimenzija pega, a u proseku traju oko 8 h. U toku 24 časa na Suncu se formira oko 1500 koroninih sjajnih tačaka. Dinamika njihovog stvaranja i ukupan broj je u protivfazi sa pegama, tj. one se češće pojavljuju i brojnije su kada je broj pega u fotosferi manji.

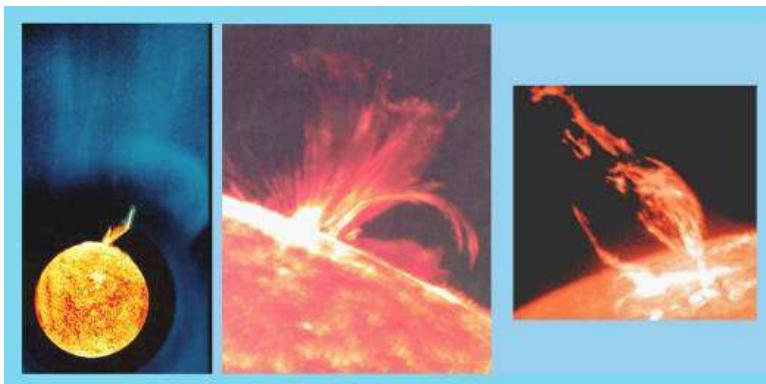
Protuberance su najspektakularniji oblik Sunčeve aktivnosti i najgrandiozniјa pojava u atmosferi sunca. Za vreme pomračenja Sunca protuberance se mogu uočiti kao crveni pramenovi (vidi sliku 22.).



Slika 22.

Protuberance predstavljaju trakasta sjajna zgušnjenja u koroni. Radi se o hladnjim ($T \leq 10^4$ K), gušćim formacijama unutar razređene i toplije korone ($T \geq 10^6$ K).

Protuberance se nad Sunčevim limbom vide u obliku gigantskih plamenih jezika, lukova, vodoskoka, petlji, itd (vidi sliku 23.).



Slika 23.

U protuberancama se uočavaju niti i zgušnjenja, koja se pomeraju. U projekciji na Sunčev disk, to su tamne, savijene trake složene strukture, koje se nazivaju filamenti. Dužina filamenata je i do 200.000 km.

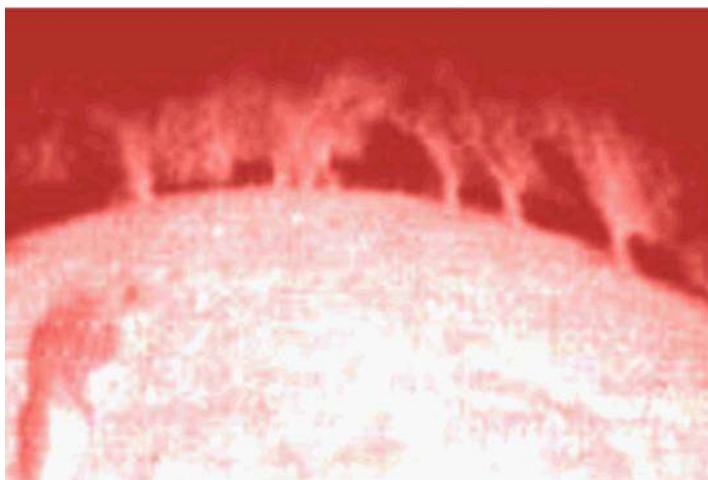
Najpoznatija podela im je na: mirne i aktivne protuberance.

Većina protuberanci spada u mirne protuberance. One su „dugoživuće“ – traju od jednog dana (što je ređe) do više meseci (što je češće). Bilo je slučajeva da neke traju i po nekoliko godina. Dosta dugo lebde na svim heliografskim

širinama. Obično je temperatura mirnih protuberanci do 15000 K, a najčešće je između 6000 i 8000 K, što je i razlog da se tretiraju kao hladne.

Tipična mirna protuberanca ima dužinu oko 200.000 km, mada u ređim slučajevima njihova dužina može da dostigne i čitavih 1.900.000 km. Prosečna visina ovih protuberanci je 50.000 km, dok im širina nije veća od 6000 km. Sastoje se od niti, čiji su dijametri oko 1000 km. Donji krajevi mirnih protuberanci nalaze se u oblastima između supergranula, u blizini aktivnih oblasti.

Protuberance se primarno javljaju u zoni šrina 10° – 40° , u kojoj su koncentrisane pege, ali se prostiru i dalje. Mirne protuberance se i dele na one koje se nalaze ispod 40° – 45° heliografske širine i one iznad, poznate kao polarne, koje često grade tzv. vence polarnih protuberanci (vidi sliku 24.).

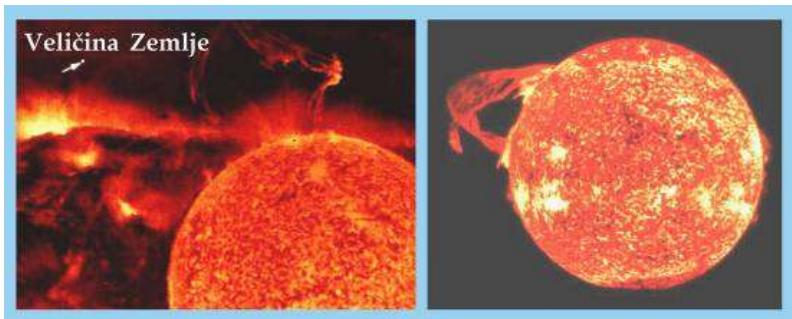


Slika 24.

U početku, mirne protuberance obično se pružaju u smeru meridijana i to tako da je jedno podnožje protuberance sa 80% svojih vlakana usmereno prema pegi vodilji. S vremenom, one se sporo premeštaju ka polu. Dužina im se povećava i sve više se orijentišu u pravcu istok–zapad. Nakon desetak Sunčevih obrta njihova vlakna dospevaju u polarne oblasti, gde mogu da opstanu još oko pet meseci.

Pored mirnih, javljaju se i aktivne protuberance, koje se odlikuju vrlo brzim razvojem (od desetaka minuta do nekoliko sati). Pojavljuju se u obliku oblaka, sistema petlji, ciklona, sprejeva, itd. Obično su manjih dimenzija od mirnih protuberanci. Neke od njih nastaju u oblastima iznad pega i brzo se pomeraju ka granicama oblasti. Često se događa njihovo uvlačenje u pege, gde i nestaju. Mogu se transformisati u mirne. Prosečna temperatura u aktivnim protuberancama je oko 25.000 K, zbog čega su poznate kao tople.

U zoni pega pojavljuju se eruptivne (eksplozivne) protuberance. One dostižu velike visine, u pojedinim slučajevima i preko milion kilometara. Poznat je primer protuberance koja se „podigla“ do 1.700.000 km (vidi sl. 25.).

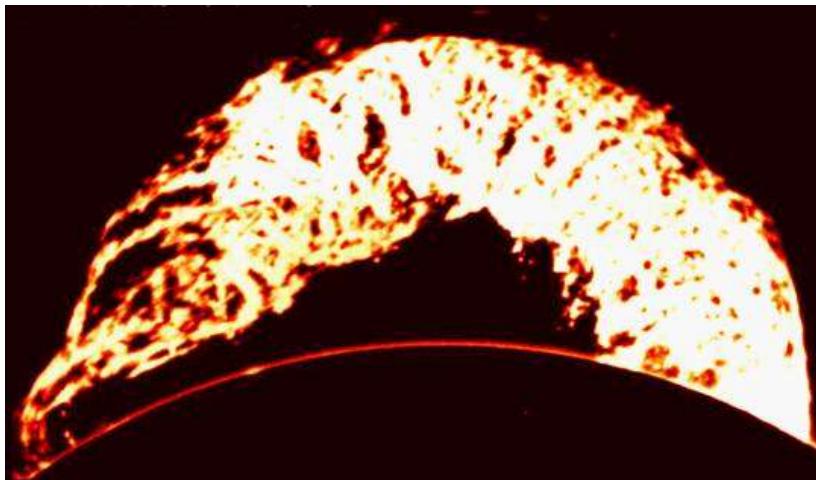


Slika 25.

Kod njih se u spektrima pojavljuju linije tipične za mirne protuberance (vodonikove, kalijumove itd), ali i linije metala.

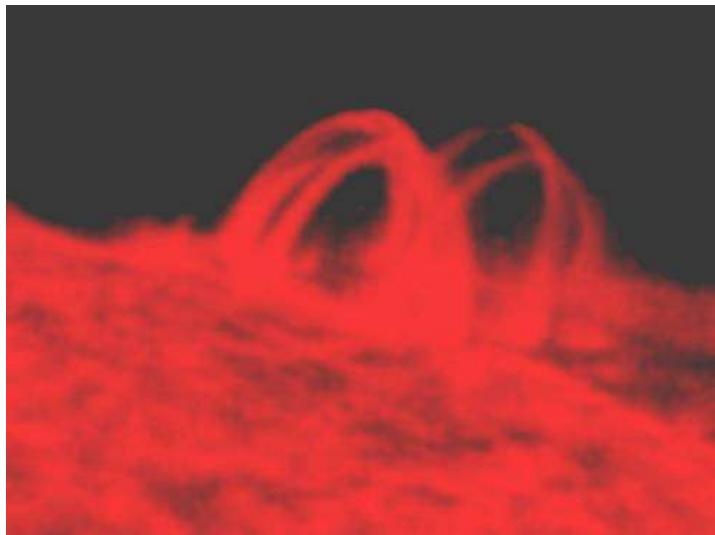
U početku formiranja, tokom dužeg vremena, eruptivne protuberance mogu da podsećaju na obične, mirne protuberance, koje u sebi sadrže elemente sa neuređenim kretanjima. Delovi protuberance zatim počinju da se podižu, u početku sporo, a zatim sve brže. Povećanje brzine može da se odvija skokovito, tako da dostižu brzine od nekoliko stotina km/s.

Zajedničko svojstvo svih eruptivnih protuberanci je da one na sredini lukova „pucaju“. Kod lučnih eruptivnih protuberanci (vidi sliku 26.) dolazi do naglog povećanja veličine luka. Nakon njegovog pucanja, materija se, niz delove luka, vraća nazad u hromosferu.



Slika 26.

Postoje i tzv. protuberance Sunčevih pega (vidi sliku 27.) koje se javljaju u centrima aktivnosti iznad grupa pega u obliku petlji, lukova ili levkova.



Slika 27.

Postoji i koronina kiša – oblik protuberanci koje nastaju padom pramenova iz korone u hromosferu.

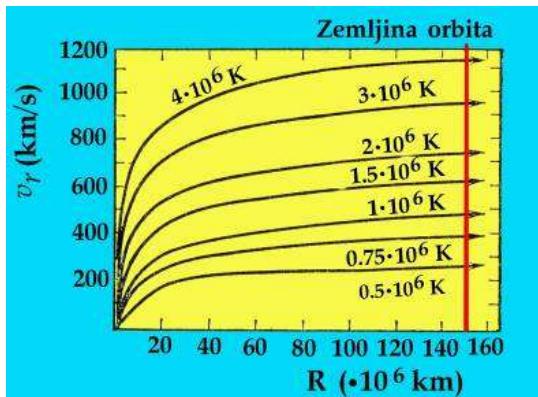
Zbog veće masene gustine, supstanca u protuberanci trebalo bi da „tone“ u ređu sredinu. Ipak neka sila joj omogućava da relativno dugo opstaje u formiranoj konfiguraciji.

Sunčev vетар nastaje širenjem korone u međuplanetarni prostor. To je permanentno „strujanje“ Sunčeve supstance, koja se kreće približno radijalno od Sunca (vidi sliku 28.) i prožima Sunčev sistem do rastojanja od 100 AJ (AJ je rastojanje od Sunca do Zemlje).



Slika 28.

Čestice Sunčevog veta postepeno se ubrzavaju, na primer, na rastojanju od nekoliko Sunčevih radijusa, srednja radijalna brzina kolektiva protona u Sunčevom vetu iznosi od 100 do 150 km/s, a na rastojanju od 1 AJ ima vrednost od 300 do 750 km/s (vidi sliku 29.).



Slika 29.

S obzirom na brzine kretanja, strujanja Sunčevog vetra mogu biti spora (sa brzinama do 300 km/s) i brza (kod kojih brzine imaju vrednosti od 600 do 700 km/s).

U blizini zemljine orbite, zavisno od nivoa aktivnosti na Suncu, svake sekunde kroz kvadratni metar poprečne površine „prostruji“ između $5 \cdot 10^{11}$ i $5 \cdot 10^{12}$ protona, čija je srednja brzina 400 km/s, a srednja temperatura 50.000 K (u aktivnim periodima može biti i 400.000 K).

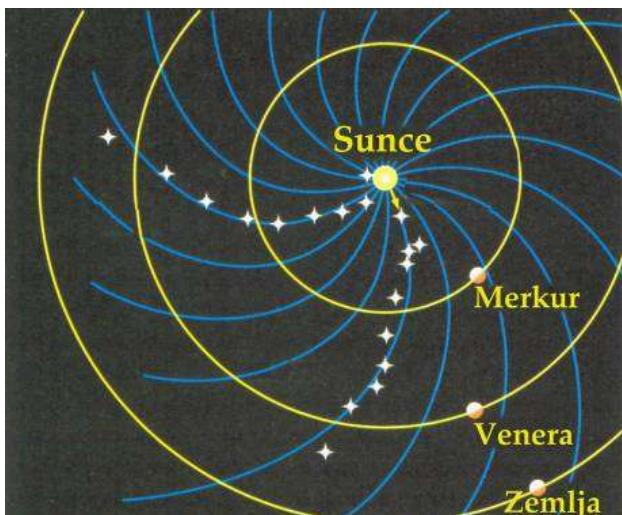
U jednoj sekundi, preko Sunčevog vetra, u međuplanetarni prostor „istiće“ masa od 10^8 – 10^9 kg. Da nema spikula, koje dopunjaju masu korone, zbog strujanja solarnog vetra, ovaj sloj atmosfere Sunca bio bi „razvejan“ za 3 do 4 dana. Zbog solarnog vetra, na godišnjem nivou gubitak mase Sunca je 10^{15} – 10^{14} M_\odot . Pošto je, po svemu sudeći, vreme života Sunca reda veličine deset milijardi godina, jasno je da ovakav gubitak mase ne utiče bitno na njegovu evoluciju.

Tabela 2. Relativan sadržaj atoma u hemijskom sastavu Sunčevog vетra

Ele menat	Rel. Sadržaj	Ele menat	Rel. sadžaj
H	0,96	Ne	$7,5 \cdot 10^{-3}$
^3He	$1,7 \cdot 10^{-3}$	Si	$7,5 \cdot 10^{-3}$
^4He	0,04	Ar	$3,0 \cdot 10^{-6}$
O	$5 \cdot 10^{-4}$	Fe	$4,7 \cdot 10^{-5}$

U tabeli 2 prikazan je hemijski sastav solarnog vетра, sa relativnim iznosom pojedinih atoma u odnosu na ukupan broj. Odnos zastupljenosti atoma helijuma i vodonika u Sunčevom vетru nije isti kao kod Sunčeve atmosfere (i to na štetu helijuma). Ali se zato kod mirnog solarnog vетра, odnos zastupljenosti $^3\text{He} : ^4\text{He}$ podudara sa odnosom u preostalom delu solarne atmosfere.

U sistemu koordinata vezanom za Sunce, trajektorije (putanje) čestica Sunčevog vетра imaju oblik Arhimedovih spiralnih linija, sa ishodištem u oblastima Sunčeve korone iz kojih potiču pomenute čestice (vidi sliku 30.). Krivina spiralnih linija „duvanja“ solarnog vетра određena je radijalnom brzinom isticanja čestica iz korone.



Slika 30.

Područje širenja Sunčevog veta i međuplanetarnog magnetnog polja, koje potiče od Sunca, je već pomenuta heliosfera. Njena granica određena je uravnoteženjem dinamičkog pritiska Sunčevog veta i pritiska međuzvedanog gasa, galaktičkog magnetnog polja i galaktičkih kosmičkih zraka. Procenjuje se da je granica heliosfere na 50 do 100 AJ od Sunca, što je daleko izvan orbite Plutona. Procenjuje se da je njena forma izdužena.

A sad prava slika korone i događanja u njoj.

Vidimo da antigravitaciono ubrzavanje Sunčeve isparene supstance doživljava svoju kulminaciju od visine 10.000 km do visine \sim 70.000 km. Za to vreme temperatura se od reda 10^4 K podigne do skoro 2 miliona K. Tek nakon toga počinje lagano da opada.

Činjenica da se svetlost emisione korone sastoji od sjajnih linija visokojonizovanih atoma gvožđa, kalcijuma, nikla i drugih teških elemenata potvrđuje nam da su to isparenja magme, kako lakše površinske, tako i teške dubinske. U procesu antigravitacionog ubrzanja, i samim tim zagrevanja, došlo je do raspada molekula (gasa) na atome, ali se nisu svi teški elementi raspali do nivoa čestica i protona. Postojanje oblasti u koroni, gde se dešavaju razbuktavanja sa intenzivnom emisijom X i UV zračenja, gde se temperatura podiže i do nekoliko desetina miliona K, svedoči nam o procesima dezintegracije atoma teških elemenata do nivoa čestica i protona. Tu su prisutne reakcije fisije.

Aktivne oblasti na fotosferi izazivaju dalje efekte u hromosferi, a oni zatim i u koroni. Tako i dolazi do pojave bleskova, zrakova, lukova, perjanica, kondenzacija i sjajnih tačaka.

Koronine šupljine nastaju iznad oblasti fotosfere koje nisu aktivne, najčešće oko polova Sunca.

Sve ovo smo već naučili da razumemo kako se i zašto događa. Posebnu pažnju i detaljno objašnjenje svakako zaslužuju protuberance.

Protuberance su gigantske erupcije fotosferskih vulkana, kada mlazevi magme bivaju izbačeni visoko u Sunčevu atmosferu. Uočena temperatura protuberanci upravo

potvrđuje da se sastoje od vrele magme izbačene iz nešto dubljih slojeva Sunca.

„Dug život“ protuberanci, tj. njihovo dugotrajno lebdenje, je jednostavna posledica potiska od strane antigravitaciono ubrzane Sunčeve supstance. Taj Sunčev vetar, u svom začetku, ne samo da kompenzuje težinu magme, koja čini protuberancu, već je i dogревa, tj. sprečava njen brzo hlađenje i otežavanje, a samim tim brzo padanje nazad.

Magma je gravitaciono privlačna. Ona sama sebe drži u formi protuberance a i Sunce je privlači, i tako sprečava da je Sunčev vetar ne oduva u međuplanetarni prostor.

Kod eruptivnih protuberanci koje imaju izgled luka, dolazi do naglog povećanja veličine luka baš zbog pritiska supstance (gasa) antigravitaciono ubrzane uvis i to do te mere da dolazi do pucanja luka u najvišoj tački. Kako se magma mora vratiti nazad na površinu Sunca, ona to čini klizeći nazad niz delove luka.

Antigravitaciono odbijanje Sunčeve pare i gasova koje započinje odmah po njihovom nastanku, pretvara se sa vremenom i visinom u Sunčev vetar. Videli smo do kojih brzina i do kojih temperatura.

Značajno je razmotriti činjenicu da Sunce gubi svoju supstancu kroz Sunčev vetar. Gubitak supstance znači smanjenje gravitacione sile, a to znači smanjenje brzina i temperatura čestica u Sunčevoj atmosferi, a to znači gašenje

Sunčevog sjaja, a to znači propast za nas na Zemlji. Ipak, mesta za brigu nema, jer je gubitak Sunčeve supstance tako mali da će nam ono valjano služiti mnogo duže nego „fuziono“ predviđenih desetak milijardi godina.

A sad obratimo pažnju na tabelu 2 koja nam prikazuje hemijski sastav Sunčevog vetra i relativni sadržaj atoma u njemu. Ključni činioci Sunčevog vetra su H čiji je relativni sadržaj 0,96 i ${}^4\text{He}$ čiji je relativni sadržaj 0,04. Upravo ovi podaci su naveli naučnike da zaključe da je Sunce gasovita lopta sastavljena od vodonika koji se fuzijom pretvara u ${}^4\text{He}$. Eto kako su iz tačnih podataka, zbog nesavršene teorije i nepoznavanja prave prirode masenih interakcija (gravitacije i antigravitacije), izvučeni pogrešni zaključci.

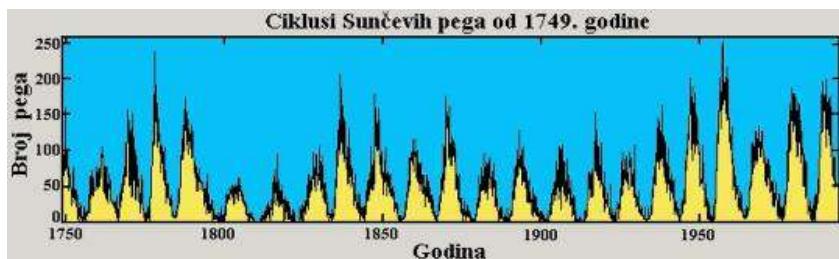
Ovakav hemijski sastav Sunčevog vetra je posledica dezintegracije molekula i atoma težih elemenata, od kojih se sastoje gasovi nastali hlađenjem magme ili izbačeni erupcijama, u procesu antigravitacionog odbijanja i ubrzanja, koji je praćen enormnim povećanjim njihove **temperature**.



Dwight C.

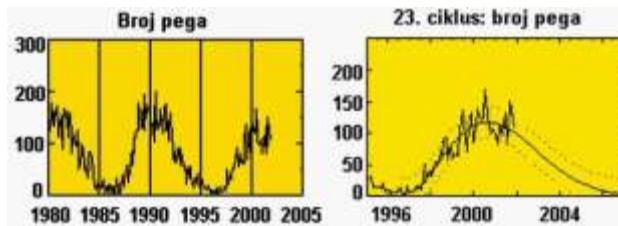
CIKLUSI SUNČEVE AKTIVNOSTI

Posmatranja zbivanja na Suncu dovela su do otkrića cikličnosti u svemu tome. Cikličnost broja pega u vremenu je u proseku 11,2 godine. Od kako se prati Sunčeva aktivnost (polovina 18. veka) pa do danas, uočena su 23 ciklusa. Na slici 31. prikazani su rezultati praćenja aktivnosti Sunca od 1749. godine do danas.



Slika 31.

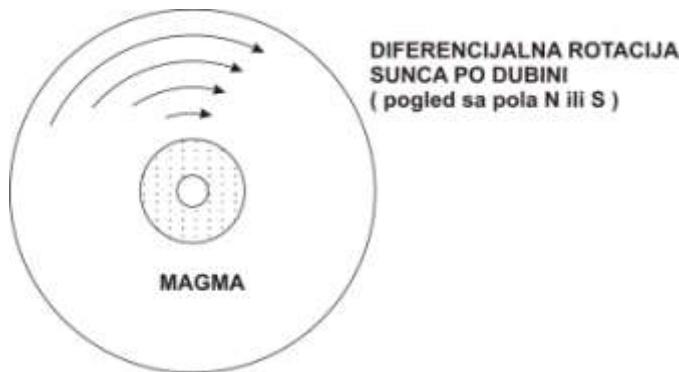
Jasno se izdvajaju minimumi i maksimumi broja pega. Vremenski interval između dva minimuma u pojavljivanju pega definiše dužinu trajanja ciklusa solarne aktivnosti. Na slici 32. prikazana je promena broja pega tokom 22. i 23. ciklusa Sunčeve aktivnosti.



Slika 32.

Važno je još napomenuti da svi ciklusi ne traju podjednako dugo. Za interval od 1755. do 1945. godine periodi između dva susedna minimuma varirali su od 9 do 13,6 godina, a između maksimuma od 7,3 do 17,1 godina. Pomenute neregularnosti pojavljuju se iz ciklusa u ciklus, bez neke uočljive pravilnosti. To sve prognoze o narednom ciklusu, na osnovu aktivnosti u prethodnom, čini dosta nepouzdanim.

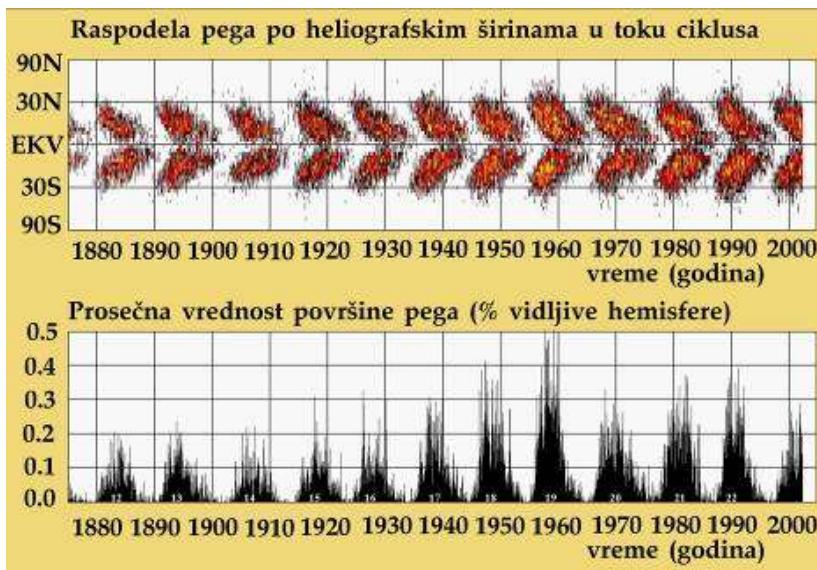
U savremeno doba, na osnovu doplerovskih pomaka, uočeno je da se u vreme mirnog Sunca rotacija ekvatorijalnih oblasti ubrzava. Očigledno je da se u vreme maksimuma solarne aktivnosti rotacija „koči“ zbog formiranja vulkana i erupcija magme iz dubljih slojeva Sunca na njegovu površinu, što je opet pokazatelj da rotacija Sunca nije diferencijalna samo površinski, po heliografskim širinama, već je rotacija Sunca diferencijalna i po dubini. Očigledno je da dublji sloj od „hemski teže“ magme rotira sporije od površinskog sloja koji je od „hemski lakše“ magme (vidi sliku 33.).



Slika 33.

Pored broja i površine pega, tokom ciklusa menja se i njihova raspodela po heliografskim širinama. Prve pege u ciklusu formiraju se oko 30° N (sever) i 30° S (jug), da bi se potom pojavljivale sve bliže i bliže ekvatoru. U vreme maksimuma pege nastaju na širinama oko 15° N i 15° S, a poslednje pege u ciklusu su na oko 8° N i 8° S. Retko kada se pege nalaze na širinama većim od 45° i manjim od 5° .

Na „leptir dijagramu“ (vidi sliku 34.) može se primetiti da se prve pege, koje pripadaju novom ciklusu pojavljuju na 30° , pre nego što su nestale poslednje pege prethodnog ciklusa na 8° . Takvo preklapanje ciklusa u proseku traje oko tri godine.



Slika 34.

Ovakav način pojavljivanja pega ukazuje na teškoće koje imaju početne erupcije vreljije i „hemski teže magme“, u

novom ciklusu, da bi prodrle kroz najbrži sloj ekvatorijalne magme.

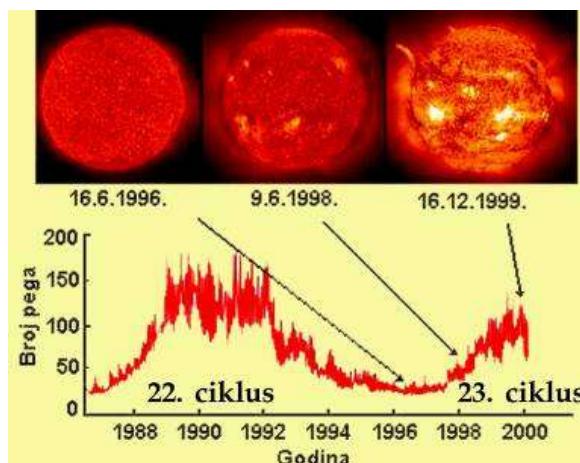
Kako erupcije jačaju tokom ciklusa, tako mlazevi magme iz dubine uspevaju da probiju pojaseve površinske magme koji su bliži ekuatoru, pa ih samim tim probijanjem i usporavaju, jer se ponašaju kao „klipovi“ koji se zabijaju iz sloja u sloj. Kako tih tzv. „klipova“ ima najviše u vreme maksimuma, to je logično da je usporavanje ekvatorijalne magme tada najveće.

Oscilovanje Sunčeve aktivnosti očigledno se ispoljava ne samo kroz pojavljivanje pega, već i kroz druge pojavnne oblike u atmosferi Sunca.

Rast aktivnosti manifestuje se i porastom intenziteta i frekvencije hromosferskih eksplozija, sa kojima su povezani bleskovi u rendgenskoj, UV i radio oblasti elektromagnetskog zračenja.

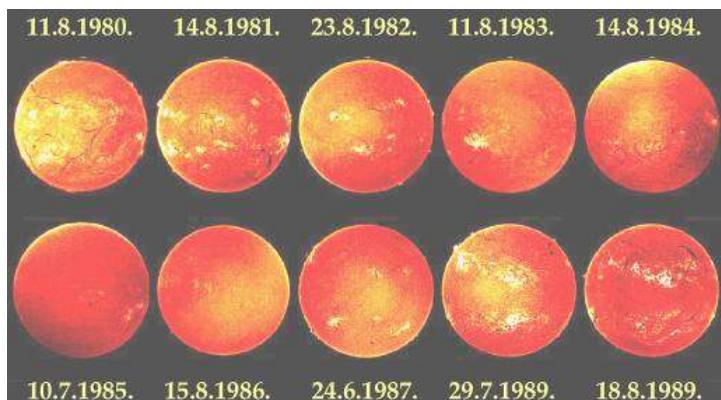
Intenziviranje aktivnosti podrazumeva i pojačanu korpuskularnu emisiju u obliku solarnog vetra i Sunčevih kosmičkih zraka.

Tokom ciklusa dolazi do promene raspodele i broja protuberanci: glavne oblasti nastanka protuberanci pomeraju se ka ekuatoru (što je i logično, jer one prate pege, tj. nastaju u istim oblastima gde i pege), dok protuberance većih heliografskih širina migriraju ka polovima, na koje dospevaju u vreme maksimuma ciklusa.



Slika 35.

Na slici 35. prikazan je razvoj 23. ciklusa solarne aktivnosti. Ha snimci pokazuju „mirnu površinu“ Sunca u vreme minimuma aktivnosti. U vreme maksimuma aktivnosti (druga polovina 1999. i 2000. godine) jasno su vidljive manifestacije burnih aktivnosti: uočavaju se brojne eksplozije, protuberance i izbacivanje mase.

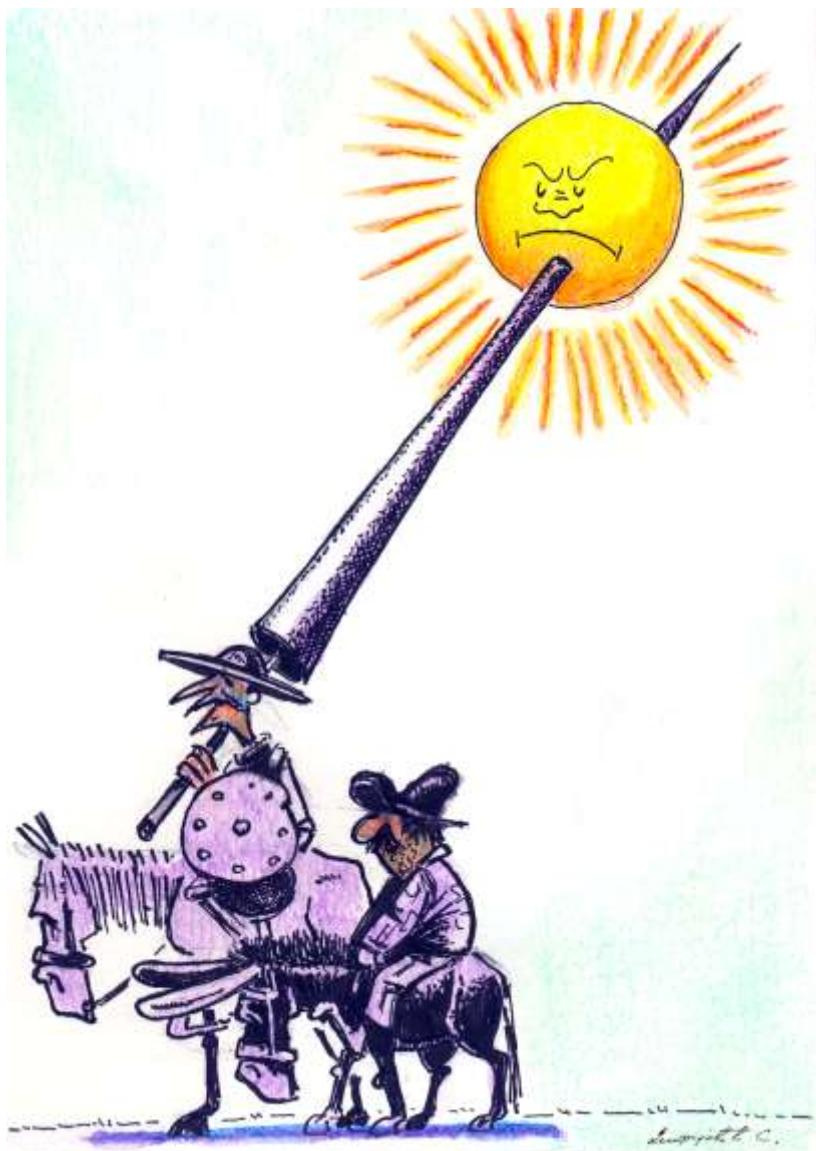


Slika 36.

Na slici 36. je prikazan izgled Sunca između maksimuma 21. i 22. ciklusa.

Očigledno je da se temperatura Sunca menja u pomenutom ciklusu. Najniža je kada je minimum Sunčeve aktivnosti, a najviša kada je maksimum Sunčeve aktivnosti. Koji bi to proces mogao da uzrokuje takvo ciklično menjanje temperature čitavog Sunca?

Da bismo to shvatili, moramo da se pozabavimo kretanjem Sunca u našoj galaksiji.



NAŠE SUNCE U NAŠOJ GALAKSIJI

Sunce, po svojim karakteristikama, predstavlja sasvim prosečnu, patuljastu, žutu zvezdu. Smatra se da oko 2% zvezda u našoj galaksiji pripada ovom tipu, što znači da ih ima nekoliko milijardi.

Galaksije predstavljaju gravitaciono ograničene zvezdane sisteme. Sastoje se od velikog broja zvezda i međuzvezdane supstance u obliku gasa i prašine.

U zavisnosti od tipa i veličine galaksije, broj zvezda u njima može se kretati od nekoliko miliona do više hiljada milijardi.

Do danas je proučeno više hiljada najsajnijih galaksija. One predstavljaju osnovni strukturni element za još krupnije asocijacije u kosmosu – skupove i superskupove galaksija.

Naša galaksija (Mlečni put) spada u klasu spiralnih galaksija, koje su prepoznatljive po karakterističnim spiralnim kracima (granama) kojih obično ima dva, dok se ostali mogu razvijati na krajevima spiralnog sistema.

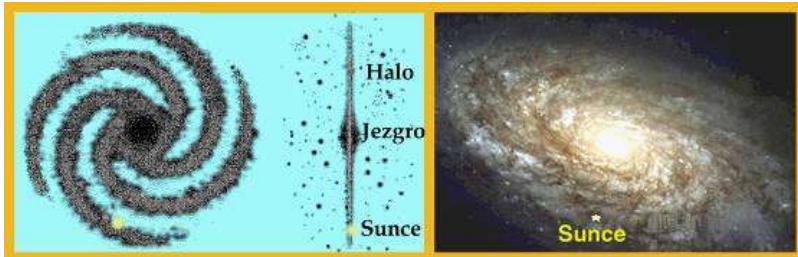
Deo naše galaksije na noćnom nebu se uočava kao svetla, bleda traka nejednake širine, koja deli nebesku sferu na dva dela (vidi sliku 37.).



Slika 37.

Sve zvezde koje vidimo na noćnom nebu pripadaju našoj galaksiji.

Shematski izgled galaksije dat je na slici 38. Posmatrano sa boka, ona ima oblik dva priljubljeni tanjira, čiji je pečnik oko 30 KPC (kilo parseka) (100.000 SG).



Slika 38.

Debljina središnjeg ispupčenja (jezgra) je oko 4 KPC (13.000 SG). Jasno se uočava središnja ravan simetrije (galaktička ravan), koja leži u mlečnom putu i simetrično deli galaksiju.

Parsek (PC) je astronomска jedinica za dužinu i predstavlja udaljenost sa koje se velika poluosa zemljine

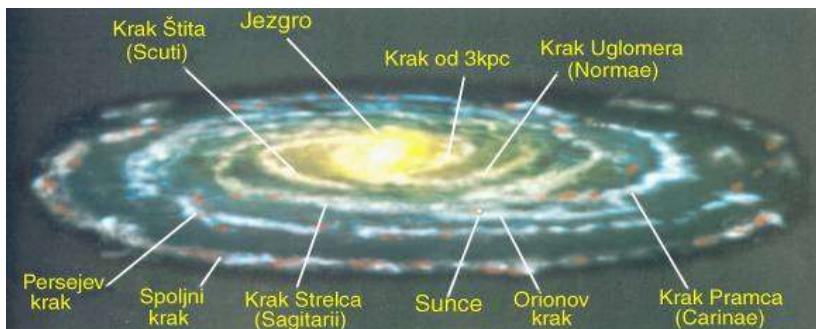
putanje, odnosno jedna astronomска jedinica, vidi pod uglom od $1''$ (jedna lučna sekunda). Astronomска jedinica (AJ) je mera za dužinu u astronomiji i jednaka je velikoj poluosni eliptičke putanje Zemlje oko Sunca, odnosno, saglasno svojstvima elipse, srednjem rastojanju Zemlje od Sunca.

Prema savremenim merenjima je $1 \text{ AJ} = 149.597.870,5 \text{ km}$, što predstavlja dužinu od približno $149.600.000 \text{ km}$.

Proračuni pokazuju da važi:

$$1 \text{ PC} = 3.262 \text{ SG} = 206.265 \text{ AJ} = 30,86 \times 10^{12} \text{ km},$$

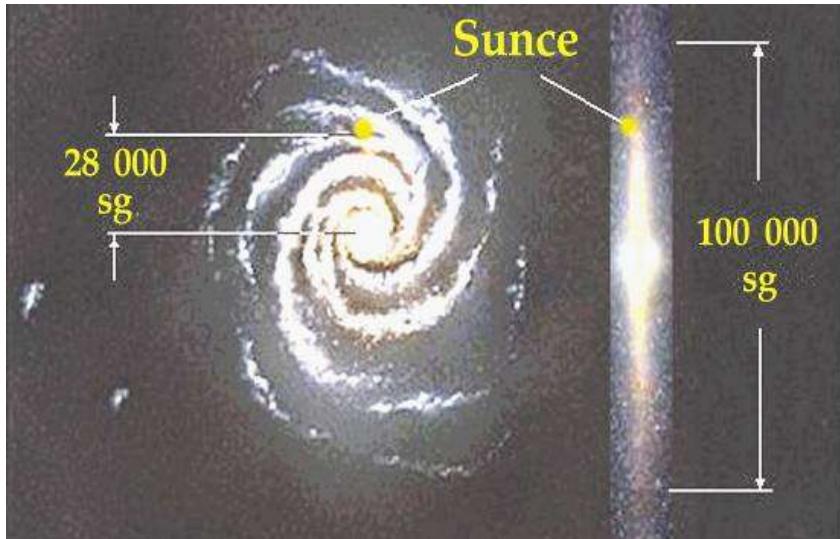
gde je SG svetlosna godina tj. put koji svetlost pređe u vakuumu za godinu dana ($1 \text{ SG} = 9,46 \times 10^{12} \text{ km}$).



Slika 39.

Sunce se nalazi skoro u galaktičkoj ravni, sa unutrašnje strane tzv. Orionovog kraka (vidi sliku 39). Tamno prostranstvo noćnog neba je ono što vidimo kada gledamo upravno na galaktičku ravan. Na osnovu različitih mernih metoda i raspodele galaktičkih objekata, utvrđeno je da se Sunce nalazi 8 do 10 KPC od centra galaksije. Na osnovu načina kretanja

galaktičkih objekata i analize radio–zračenja, koje dolazi iz raznih pravaca, smatra se da je najverovatnija udaljenost Sunca od središta galaksije oko 8,5 KPC (28000 SG) (vidi sliku 40.).



Slika 40.

Ovakva saznanja konačno su opovrgla shvatanja da Sunce ima privilegovani položaj u galaksiji, pa i u kosmosu. Udaljenost Sunca od jezgra galaksije povoljno je uticala na razvoj života na Zemlji. Naime, koncentracija zvezda u galaktičkom jezgru je ogromna, tako da je i smrtnosni deo njihovog elektromagnetskog zračenja (UV, gama i X) tamo višestruko intenzivniji od zračenja samog Sunca ili zračenja na mestu gde se ono nalazi.

Procenjuje se da je u Galaksiji prisutno između sto i trista milijardi zvezda. Skoro 90% vidljive mase nalazi se u sferi poluprečnika Sunčeve orbite oko centra galaksije. Objekti galaktičkog diska rotiraju, skoro po kružnim putanjama, oko galaktičkog središta.

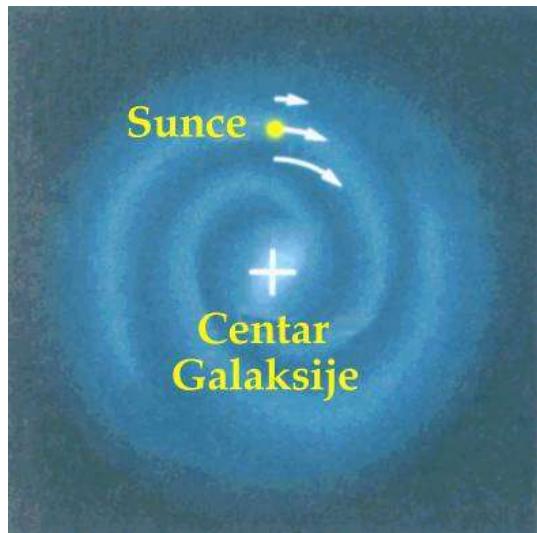
Najveća koncentracija zvezda u galaktičkom disku je na rastojanju do 10 KPC od središta galaksije. Sa udaljavanjem od centra, zapaža se opadanje ove koncentracije. Treba imati u vidu da se zvezde uglavnom javljaju kao dvojne, višestruke, ili u jatima.

Disk je okružen sfernim haloom u kome se nalaze zvezde koje većinom imaju masu $0,85 M_{\odot}$. Po haotično raspoređenim, jako izduženim eliptičkim putanjama one rotiraju, uglavnom oko centra galaksije, brzinama 50–150 km/s.

Spoljašnji deo galaksije je korona, koja se proteže do 100 KPC od galaktičkog centra.

Naša galaksija rotira oko ose simetrije, koja je normalna na galaktičku ravan, u smeru kazaljke na satu, posmatrano sa severnog galaktičkog pola.

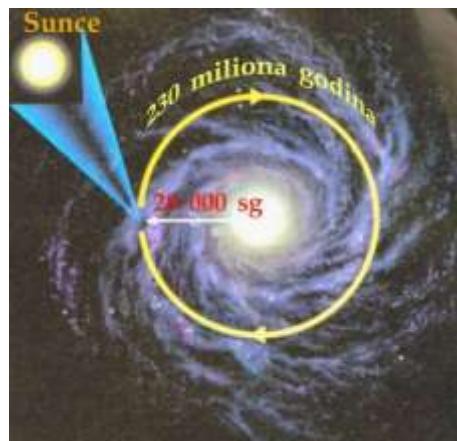
Analize Doplerovih pomaka spektralnih linija galaksije pokazale su da se objekti spiralne strukture (zvezde, oblaci međuzvezdanog gasa), kreću oko centra po skoro kružnim putanjama, ali različitim ugaonim brzinama (vidi sliku 41.).



Slika 41.

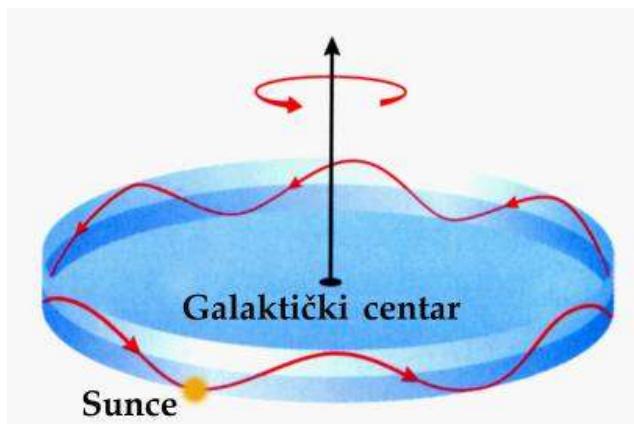
Ugaona brzina u centralnim delovima galaksije je konstantna, tj. tu galaksija rotira kao kruto telo. Sa udaljavanjem od centra, ugaona brzina rotacije spiralne strukture opada.

Brzina kojom se Sunce kreće oko galakričkog centra utvrđena je na osnovu kretanja u odnosu na vangalaktičke magline, koje ne učestvuju u kretanju oko galaksije. Sunce kruži oko galaktičkog centra brzinom od oko 230 km/s (828.000 km/h). Iako se, sa stanovišta zemaljskih pojmova, radi o jako velikoj brzini, Suncu je potrebno 230 miliona godina da napravi pun krug oko središta galaksije. Ovaj vremenski interval poznat je kao galaktička godina (vidi sliku 42.).



Slika 42.

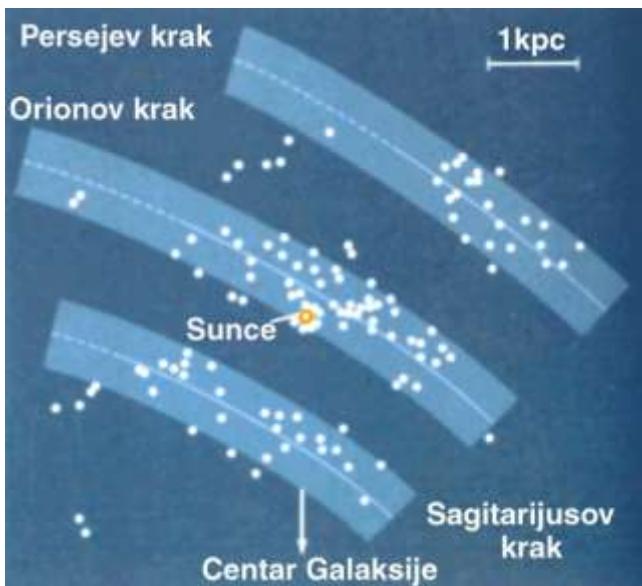
Sunce ne leži baš u samoj galaktičkoj ravni. Ono je danas u odnosu na nju pomereno na severnu stranu za oko 8 PC (oko 26 SG). Jasno je da je ovo odstupanje na galaktičkoj skali rastojanja zanemarljivo malo. Pa ipak, zbog takvog položaja, u toku svog kružnog kretanja oko Galaktičkog centra, ono kao da se ljudi gare -dole (vidi sliku 43.).



Slika 43.

Istraživanja su pokazala da Sunce periodično prolazi kroz galaktičku ravan. Imaće, slična kretanja imaju i druge zvezde koje se nalaze u blizini galaktičke ravni. Period ovakvog ljuštanja Sunca na orbiti oko galaktičkog centra je oko 33 miliona godina.

Meni izgleda logično da je ovakva vrsta kretanja posledica rotacije Sunca oko uzdužne ose Orionovog kraka u kome se Sunce nalazi (vidi sliku 44.).



Slika 44.

To bi značilo da se Sunce oko centra Galaksije kreće po jednoj zavojnici ili helikoidi koja je zatvorena u krug. Iz datih podataka proizilazi da se Sunce 3,5 puta okrene oko uzdužne

ose Orionovog kraka, tj. 7 puta prođe kroz galakričku ravan, dok napravi ceo obrt oko galaktičkog centra. Tokom okretanja oko uzdužne ose Orionovog kraka, Sunce se u jednom delu približava galaktičkom jezgru, a u drugom se udaljava od galaktičkog jezgra, prolazeći kroz svoj najdalji i najbliži položaj od galaktičkog jezgra. Pošto se to kretanje Sunca odvija uz nezaobilazni galaktički vетар и zračenje, to istovremeno znači da će i Sunce menjati svoju temperaturu u zavisnosti od toga gde se nalazi i kuda ide. Kada je najbliže galaktičkom jezgru, i kada prolazi kroz galaktičku ravan, temperatura će mu biti sigurno viša nego kada je na suprotnoj strani, kada je najdalje od galaktičkog jezgra.

Kada je između ta dva položaja, opet će mu se razlikovati temperatura. U slučaju kad se udaljava od galaktičkog jezgra i kada „beži“ od galaktičkog vetra, temperatura će mu padati, a kada na suprotnoj strani počne da se približava galaktičkom jezgru i da „naleće“ na galaktički vетар, temperatura će mu rasti.

To automatski znači da će se u skladu sa time menjati i njegova aktivnost. Ali to su vrlo spore promene, kako videsmo jedan ciklus traje oko 66 miliona godina.

Ali, šta bi mogao biti razlog za ciklus od 11,2 godine?

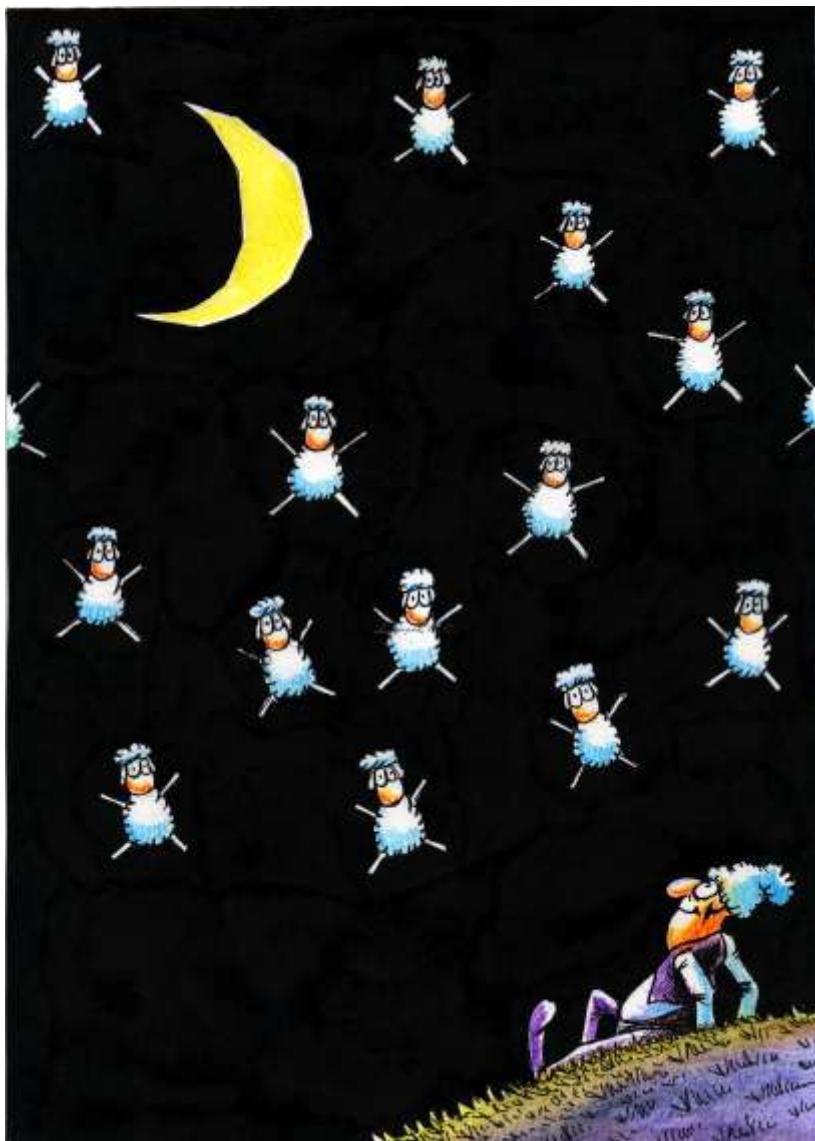
Prvi razlog mogao bi biti da se po tom istom ciklusu menja intenzitet galaktičkog zračenja i galaktičkog vetra.

Drugi razlog moglo bi biti to što Sagitarujusovog krak ekranira ili zaklanja Sunce po takvom ciklusu (baci pogled na sliku 44.). To bi bila, da kažemo, delimična pomračenja galaktičkog jezgra. Ako naš, Orionov krak, rotira oko svoje uzdužne ose, onda to rade i svi drugi kraci, pa i Sagitarijusov, koji je bliži galaktičkom jezgru, pa tako može različito zaklanjati galaktičko jezgro.

Treći razlog moglo bi biti kretanje Sunca po zavojnici koja se namotava oko velike zavojnice, a čiji bi uzrok bio postojanje još jedne zvezde koja sa Suncem čini binarni sistem.

Dalja pažljiva osmatranja sigurno će nas jednog dana dovesti do otkrića šta je tačno uzrok uočenog ciklusa Sunčevih aktivnosti.

Ipak, želim ovde da naglasim da kretanje zvezda vrlo bitno utiče na njihov život, a videćemo ubrzo, i na njihovu sudbinu.



UTICAJ KRETANJA ZVEZDE NA NJEN ŽIVOT I SUDBINU

Da bismo pravilno shvatili uticaj kretanja jedne zvezde na njen život, vratiću vas na fenomen zvezdanog veta.

Zvezdani vetar je, kako smo već videli, posledica toga što zvezda antigravitaciono odbacuje isparenu fotosfersku supstancu. Temperatura tih molekula se povećava sa ubrzavanjem, to je ono što već znamo iz molekularno-kinetičke teorije gasova, veća brzina znači i veća temperatura. Ali molekularno-kinetička teorija gasova nam nije objasnila pravi razlog za to. Kako to temperatura uzrokuje brzinu? Kako brzina uzrokuje temperaturu?

Osnovna neophodnost je postojanje gravitacionog polja. Sve što je molekularno-kinetička teorija gasova opisala odvija se u gravitacionom polju Zemlje. Zvezdani vetar se rađa i postoji u gravitacionom polju zvezde.

Temperatura tela je faktor koji menja, videli smo već kako, kvantitet i kvalitet mase tog tela.

Promena brzine tela znači postojanje ubrzanja. Ubrzanje podrazumeva dejstvo sile.

U gravitacionom polju nekog tela gravitaciona sila privlači sva tela sa privlačnom masom, a antigravitaciona sila odbija sva tela sa odbojnom masom.

Dakle, temperatura jednog tela, koje se nalazi u gravitacionom polju drugog tela, odlučuje o tome da li će ono biti gravitaciono privlačeno ili antigravitaciono odbijano.

Pošto molekuli isparene fotosferske supstance imaju odbojnu masu, njih antigravitaciona sila odbija od zvezde i tako se njihova brzina povećava.

Sa povećanjem brzine njihova temperatura se povećava, a time se i njihova masena odbojnost kvantitativno povećava, pa na njih deluje još veća antigravitaciona sila odbijanja. Tako dolazi do sve veće brzine i sve veće temperature zvezdanog vетра sa udaljavanjem od površine zvezde.

Naravno, obrнута zavisnost antigravitacione sile od kvadrata rastojanja dovodi jednog trenutka do postizanja maksimalne brzine i maksimalne temperature, posle čega sledi postepeni pad, i brzine i temperature.

Dakle, temperatura preko antigravitacione sile povećava brzinu kojom se molekuli fotosferske pare udaljavaju od zvezde. To je odgovor na pitanje kako temperatura povećava brzinu.

Sad moramo do kraja ogoliti mehanizam kako brzina povećava temperaturu.

U stvari, brzina nije faktor koji povećava temperaturu, faktor je promena brzine ili ubrzanje koje je posledica dejstva

antigravitacione sile. Šta se zaista događa tokom dejstva sile na telo?

Ovo je krajnje fundamentalno pitanje u fizici i odgovor mora biti potpuno razumljiv i logičan.

Kada sila dejstvuje na neko telo, ona vrši rad nad njim. Rad koji sila izvrši nad telom se raspoređuje na tri dela. Drugi deo se troši na promenu (povećanje) kinetičke energije tela, jer mu se promenila (povećala) brzina. Treći deo se troši na promenu potencijalne energije, jer mu se menja položaj u polju sile. Prvi, i za nas najinteresantniji deo, troši se na savladavanje inercije tela.

Šta je inercija? Fizika kaže da je to osobina tela da se protivi promeni stanja svog kretanja. Logično je da ta osobina tela počiva na konkretnom fizičkom razlogu. Ako sila deluje na telo, a telo se opire dejstvu te sile, to logično znači da se tu pojavljuje neka sila koja je suprotnog dejstva.

Pošto ču ovo detaljno razrađivati kasnije, sada ču reći samo to da je inercija posledica interakcije fizičkog tela sa fizičkim prostorom. Da bih bio potpuno razumljiv, reći ču da između fizičkog tela i fizičkog prostora postoji trenje.

Gde god postoji trenje, postoji i zagrevanje tj. promena temperature.

Dakle, prvi deo rada, koji sila vrši nad telom, troši se na savladavanje inercije, odnosno trenja između tela i prostora, što uzrokuje promenu unutrašnje energije i tela i prostora. Ovde

nas interesuje samo promena unutrašnje energije tela, a to znači u krajnjem ishodu, da se temperatura tela povećava na račun onog dela rada sile nad telom, koji savladava inerciju.

Zakon održanja energije je sada u potpunosti zadovoljen.

Dakle, antigravitaciona sila koja vrši rad nad molekulima isparene fotosferske supstance, jedan deo rada troši na povećanje temperature tih molekula, usled postojanja trenja između molekula i prostora. I to je suština odgovora kako promena brzine izaziva promenu temperature.

Da se podsetimo još nečega. Kada je brzina tela nepromenljiva, i po pravcu i po intenzitetu, onda kažemo da je to inercijalno kretanje. Za inercijalno kretanje važi da je brzina konstantna, a to onda znači da je i tempereratura konstantna.

Ali ... mi u svemiru nigde nemamo inercijalno kretanje. Sve se okreće i oko sebe i oko nečega.

Neinercijalno kretanje podrazuvema i rotaciju, jer se tu menja pravac brzine, iako intenzitet ostaje isti. Rotacija je posledica postojanja centripetalne sile, a njenu ulogu u svemiru igra gravitacija.

Dakle, sva tela koja rotiraju oko sebe ili oko nekog drugog tela su u neprestanom trenju sa fizičkim prostorom i samim tim u neprestanom procesu zagrevanja.

Sve ovo što smo do sada rekli važi i za zvezde, kao nebeska tela.

Rotacija zvezde oko svoje ose, kao i rotacija zvezde oko centra mase dvojnog ili višestrukog sistema, kao i rotacija oko centra galaksije, uzrokuje zagrevanje zvezde.

Postojeća astrofizika ovo ne poznaje!

Nova astrofizika mora u sebi da sadrži i ovaj mehanizam povećanja temperature zvezda.

Ako se nabroje činioci koji određuju temperaturu jedne zvezde, onda to izgleda ovako:

1. Gravitaciono sažimanje zvezde. Ono je određeno količinom supstance i njenom temperaturom. Ta ukupna masa gravitaciono sažima zvezdu sve dok ne dođe do uravnoteženja sa silom anitigravitacionog odbijanja, čije je ishodište u centralnoj šupljini same zvezde. Što je privlačna masa zvezde veća, to je i sažimanje veće, pa su veći i pritisak i gustina i temperatura supstance zvezde. To onda znači da je „isparavanje“ zvezde kroz zvezdani vетар jače, odnosno zvezda brže gubi svoju supstancu. Kada značajnije gubljenje supstance dovede do slabljenja gravitacionog sažimanja, pašće temperatura zvezde, zvezdani vетар će oslabiti i u celini zvezda će izgubiti na svom sjaju (luminoznosti). Dakle, jasno je da veća temperatura zvezde znači veći sjaj (luminoznost), ali i kraći životni vek. Naravno, što je početna količina supstance zvezde veća, to će i njen život i sjaj biti duži.

2. Poluprečnik zvezde i ugaona brzina rotacije oko sopstvene ose. Što je veća količina supstance koju zvezda

sadrži, to je i njen poluprečnik veći. Znači, veći poluprečnik uzrokuje veće gravitaciono sažimanje, tj. veću temperaturu, itd. Ista ugaona brzina rotacije oko sopstvene ose za dve zvezde različitog poluprečnika uzrokovati će zagrevanje za zvezdu većeg poluprečnika. Ali to zagrevanje, usled rotacije oko svoje ose, može obezbediti veći sjaj (luminoznost) jednoj zvezdi, ukoliko brže rotira, od druge zvezde koja sprije rotira, a pri tome su zvezde iste veličine, tj. količine supstance. Samim tim će i dužina života te dve zvezde biti različita. Diferencijalna rotacija samih zvezda je i posledica tog trenja zvezde o prostor.

3. Rastojanje od centra mase sistema i brzina okretanja oko njega. Zvezde se uglavnom javljaju u binarnim ili višestrukim sistemima. To znači da će zvezda koja se brže okreće oko centra mase svog sistema imati višu temperaturu od iste takve zvezde koja se sporije okreće oko centra mase sličnog sistema. Manje rastojanje od centra mase znači i bržu rotaciju celog sistema, ali i veće zagrevanje zvezde pod dejstvom zvezdanog vetra drugih članova sistema.

4. Rastojanje od centra galaksije. Videli smo da galaktičko jezgro rotira kao kruto telo, i to većom brzinom od svojih krakova, što i dovodi do spiralnog izgleda galaksija. Što je zvezda dalje od centra galaksije, to je manja njena brzina rotacije oko njega, pa je i njeno zagrevanje iz tih razloga manje. Koncentracija zvezda se povećava sa približavanjem galaktičkom centru, a to znači da je i galaktički vetrar sve jači,

da više zagreva zvezde koje su mu bliže od onih koje su mu dalje.

Dakle, zvezda bliža galaktičkom centru imaće višu temperaturu i veći sjaj (luminoznost) od iste takve zvezde koja se nalazi dalje od galaktičkog centra. Intenzivni galaktički vетар u njenom jezgru, koji potiče od zvezdanih vetrova zvezda galaktičkog jezgra, jeste faktor koji svojom antigravitacionom prirodom širi galaksiju i udaljava sve zvezde međusobno.

5. Kretanje galaksije u skupu i superskupu galaksija.

Galaksija rotira oko galaktičke ose, ali i ona se kreće velikom brzinom oko centra skupa galaksija, a skup galaksija oko centra superskupa galaksija. Superpozicija tih kretanja sa već pomenutim kretanjima zvezde (oko svoje ose, oko centra sistema i oko centra galaksije) dodatno zagreva zvezdu, zbog velikih brzina kojima se kreću i same galaksije.

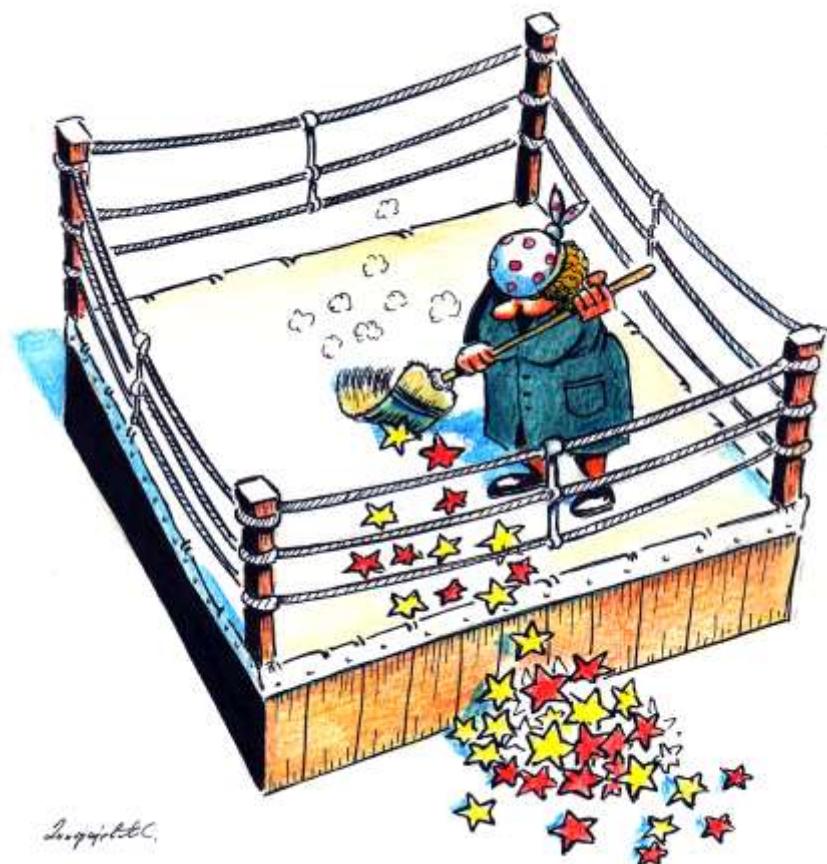
6. Hemijiski sastav zvezde. Pošto sve zvezde nisu istog hemijskog sastava, to znači da su neke od njih sazdane od teže, a neke od lakše supstance. Teža supstanca izaziva veće gravitaciono sažimanje, a i prilikom kretanja kroz prostor ostvaruje veće trenje sa prostom, pa to logično znači da „teže“ zvezde imaju veću temperaturu, veću luminoznost i intenzivniji vетар od „lakih“ zvezda iste veličine i istih uslova kretanja.

Takođe, supstanca „težih“ zvezda se drugačije dezintegriše u zvezdanom vetu nego supstanca „lakših“ zvezda, pa prema hemijskom sastavu zvezdanog veta

možemo zaključivati o „težini“ zvezde, odnosno njenom hemijskom sastavu.

7. Intenzitet zvezdanog vetra. Kada svi prethodni činioci učine svoje i dovedu zvezdu do određene temperature, onda nastali zvezdani vетar nastavlja da dodatno zagreva zvezdu, jer deo toplote zvezdane atmosfere pada na njenu fotosferu i dogreva je.

I tako vidimo da brojni činioci utiču na održavanje temperature zvezde, a time utiču i na dužinu njenog života. Ovakvi mehanizmi obezbeđuju zvezdama mnogo, mnogo duži život od onog koji predviđa postojeća astrofizika.



NASTANAK ZVEZDA

Pitanje nastanka zvezda je fundamentalno pitanje u astrofizici. Da bismo došli do odgovora, počeću razmatranje ponavljajući jedan pasus koji sam ranije napisao. To je pasus o galaksijama i glasi:

„Galaksije predstavljaju gravitaciono ograničene zvezdane sisteme. Sastoje se od velikog broja zvezda i međuzvezdane supstance u obliku gasa i praštine. U zavisnosti od tipa i veličine galaksije, broj zvezda u njima može se kretati od nekoliko miliona do više hiljada milijardi. Do danas je proučeno više hiljada najsajnijih galaksija. One predstavljaju osnovni strukturni element za još krupnije asocijacije u kosmosu – skupove i superskupove galaksija“.

Dakle, mesto nastanka zvezda je galaksija. Ali galaksija je prilično veliko mesto, gde tačno nastaju zvezde?

Očigledno, tamo gde je koncentracija zvezda najveća, a to je galaktičko jezgro.

Videli smo već da galaktičko jezgro rotira brže od spoljašnjeg dela galaksije i da se ponaša kompaktno, kao kruto telo. Gravitacija i antigravitacija su sile koje ga čine tako kompaktnim. Gravitacija sprečava rasipanje zvezda, a antigravitacija sprečava kolaps jezgra. Vidimo da je antigravitacija čak dominantnija, jer se sve zvezde međusobno udaljavaju uprkos gravitacionom privlačenju. Antigravitacija,

koja je izvor zvezdanih vetrova, a time i galaktičkog vetra, širi galaksiju, ali i čitav svemir.

Znači i u galaksiji i u galaktičkom jezgru dominira antigravitacija. Ali srce antigravitacije u galaktičkom jezgru je opet gravitacija. Dakle, u srcu galaktičkog jezgra postoji ogromna zvezda. Tu zvezdu možemo nazvati galaktička majka. Galaktička majka rađa celu galaksiju, ona je majka svih zvezda galaksije. Naravno, ako galaktička majka rodi suviše velike zvezde, onda te velike zvezde rađaju manje zvezde. To je mehanizam nastanka binarnih i višestrukih sistema zvezda, kao i zvezdanih jata.

Dakle, zvezde nastaju od većih zvezda, tj. veće zvezde rađaju manje zvezde. To je način!

Postavlja se pitanje, dokle to može da ide i u jednom i u drugom smeru? U smeru smanjivanja zvezda to ide sve dotle dok zvezde više nisu u stanju da rađaju nove zvezde. Kada se to desi, onda zvezde rađaju planete, komete, asteroide i sve drugo što čini jedan sistem oko zvezde. O tome ću opširnije pisati kasnije.

U smeru povećavanja zvezda takođe mora postojati granica. Ako je zvezde galaksije porodila galaktička majka, onda logika govori da je brojne galaktičke majke porodila majka skupa galaksija. Brojne majke skupa galaksija je porodila majka superskupa galaksija. Brojne majke superskupa galaksije je porodila Kosmička Majka.

Kosmička Majka je prvoformirana zvezda koja je objedinjavala celokupnu materiju kosmosa. Ta ogromna lopta (sveukupne) materije se gravitacionim sažimanjem zagrejala do usijanja i u jednom trenutku započela stvaranje kosmosa kroz proces rađanja zvezda manjih od sebe.

Moguć je i drugačiji scenario. Od sveukupne kosmičke materije mogla je nastati ne jedna, nego veliki broj gigantskih zvezda, majke superskupova galaksija, koje su onda posle svog usijanja počele da rađaju kosmos, kakav danas vidimo.

Odličan primer za nastanak zvezda su zvezdana jata. Zvezdana jata sadrže veliki broj zvezda koji varira između nekoliko hiljada, u slučaju otvorenih, i nekoliko miliona u slučaju globularnih jata. Sve te zvezde rođene su gotovo u isto vreme, imaju istu starost, i isti hemijski sastav, tj. metaličnost.

Velika zvezda koja je majka zvezdanog jata se zagrejala do tačke ključanja. Kada je proključala – a ključanje je isparavanje po čitavoj zapremini - došlo je od njene eksplozije usled antigravitacije. Od razbacane usijane magme gravitacija je oformila nove manje zvezde, koje su nastavile da žive u gravitaciono ograničenom sistemu, koji zovemo zvezdano jato. Naravno, zvezdani vetrovi tih zvezda izazivaju širenje zvezdanog jata, saglasno opštem širenju kosmosa.

„Datiranje globularnih jata veoma je važno u astronomiji, jer su to najstariji poznati objekti u univerzumu. Njihova starost se danas procenjuje na 13 do 16 milijardi godina, što

savremenu kosmologiju dovodi u zabunu: ta cifra je viša od opšteprihvaćenih procena starosti univerzuma. Rešenje ovog problema danas nije na vidiku, ali ono bi moglo ozbiljno da poremeti teoriju evolucije zvezda i kosmološke modele“.

Ovaj citat je iz knjige „Rađanje, život i smrt zvezda“ čiji su autori Nikolas Prankos (Prancos) i Tijeri Monmerl (Montmerle).

On upravo potvrđuje ono što ja kažem, da je univerzum mnogo stariji nego što smo mislili, jer zvezde mnogo duže žive nego što smo mislili. Pogrešna ideja fuzije, kao izvora energije zvezda, dovela nas je i do pogrešnih odrednica vremenskog trajanja zvezda, a samim tim i do pogrešne procene starosti čitavog univerzuma.

A sada, želim da se detaljnije pozabavim pitanjem hemijskog sastava zvezda, tj. njihovom metaličnošću. Vidimo da postoje zvezde različitog hemijskog sastava, tj. njih sačinjava magma različite „težine“. Šta se tu i zašto događa?

Da bismo to razumeli, analiziraćemo jednu veliku zvezdu koja rađa generaciju manjih zvezda od sebe. Kakav god da je njen hemijski sastav, važi univerzalna zakonitost. Pošto je zvezda usijana, ali tečna magma, u njoj dolazi do raslojavanja magme po hemijskoj težini. U površinskom sloju se nalazi najlakša magma, a kako idemo u dubinu, slojevi su od sve teže i teže magme.

Poslednji sloj ili sloj oko centralne šupljine u zvezdi sastoji se od hemijske najteže magme. Svi slojevi su pod pritiskom, unutrašnji pod pritiskom težine slojeva iznad njih, a površinski pod dejstvom gravitacije unutrašnjih slojeva.

Hemijska težina magme svakog sloja, u kombinaciji sa pritiskom pod kojim se nalazi taj sloj, određuje tačku ključanja magme tog sloja. Naravno da površinski sloj magme, koja je najlakša i pod najmanjim pritiskom, ima najnižu tačku ključanja.

Kada proključa površinski sloj magme zvezde, dolazi do njegovog odbacivanja u antigravitacionoj eksploziji. Zvezde koje nastanu od razbacane magme tog sloja, biće u klasi najlakših zvezda potomaka. Ta eksplozija površinskog sloja izaziva sabijanje, tj. povećavanje pritiska, a time i temperature slojeva koji su bili ispod površinskog.

Pošto sada oko ogoljene zvezde postoji čitava klasa najlakših zvezda, dolazi do sukoba zvezdanih vetrova majčinske zvezde i zvezda čerki. To uzrokuje udaljavanje zvezda čerki, ali i postojanje pritiska na zvezdu majku. Kako se zvezde čerke udaljavaju od majke, tako će i pritisak na novi površinski sloj zvezde majke slabiti. U jednom trenutku stvorice se uslovi da proključa sadašnji površinski sloj magme zvezde majke i to će izazvati njegovo odbacivanje u antigravitacionoj eksploziji. Zvezde koje nastanu od razbacane magme ovog sloja biće u klasi nešto težih zvezda potomaka.

Proces se ponavlja kao i posle eksplozije prvog sloja, i kad se steknu uslovi da proključa najnoviji površinski sloj magme, doći će do njegove eksplozije, kada će se stvoriti klasa još težih zvezda potomaka.

Tako će eksplodirati, posle različitih perioda vremena, sloj za slojem zvezde, praveći sve težu i težu klasu zvezda potomaka, sve dok ostatak zvezde majke ne postane dovoljno „mršav“ da se više ne može postići ključanje površinskog sloja magme. Tako će, posle niza odbacivanja supstance, zvezda majka doživeti stabilnost i ući u relativno mirni period svog života.

Ovakav mehanizam nastajanja težinski različitih klasa zvezda potomaka u približno koncentričnim sferama, trebalo bi da može da se detektuje posmatranjima zvezdanih jata.

Naravno, u svim tim eksplozijama slojeva zvezdane magme, ne treba očekivati matematičku preciznost i simetriju. Fizika je nauka koja opisuje realnost koja nas okružuje, a tu uvek ima odstupanja od idealnih očekivanja i predviđanja.

Realno mogući scenario je i sledeći: da zbog diferencijalne rotacije samog površinskog sloja magme na zvezdi dođe do ključanja magme, prvo u ekvatorijalnom pojasu, što bi dovelo do eksplozija samo u tom pojasu i širenja zvezda potomaka u ekvatorijalnoj ravni zvezde majke. Tek posle toga bi došlo do ključanja kompletног površinskog sloja i eksplozije koja bi sferno simetrično odbacila zvezde potomke.

Ovakav obrazac širenja zvezda potomaka upravo imamo kod galaksija, koje su pljosnate i šire se u galaktičkoj ravni, što je i ekvatorijalna ravan galaktičke majke.

Ova logika nas dovodi do zaključka da bi zvezde oboda galaksije trebalo da budu od najlakše supstance, a da se sa približavanjem galaktičkom centru težina supstance zvezda povećava.

To isto bi trebalo da važi i u slučaju zvezdanih jata, s tim što kod jata imamo sferno simetrično, a ne i ravansko širenje.



Ljubičić

UZROK ROTACIJE NEBESKIH TELA

Nama, ljudima, nije bilo teško da primetimo da Sunce i Mesec kruže oko Zemlje. Zatim smo to isto ustanovili i za zvezde. Onda je tu sliku pokvario Kopernik svojom knjigom "Nova astronomija" kojom je objasnio da se i Zemlja okreće, i oko svoje ose i oko Sunca. Oko Zemlje se jedino kreće Mesec.

Sva dalja astronomска posmatranja su pokazivala da sva nebeska tela rotiraju i oko svoje ose i oko nekog centra rotacije. Jednostavno rečeno, rotacija je univerzalni zakon u univerzumu. A taj zakon mora da počiva na nekom uzroku.

Kada bih se šalio, mogao bih da kažem sledeće: "Rotacija nebeskih tela je posledica svojstva istih da svoju radoznalost zadovoljavaju neprestano šetajući i gledajući šta se oko njih dešava". Dobar pokušaj, zar ne? Videli smo već da zvezde nastaju od većih zvezda. Rotaciju zvezda potomaka mnogo je lakše objasniti ako je zvezda predak već sama rotirala. Ali, kako je uopšte došlo do toga da zvezde počnu da rotiraju? Je li Kosmička Majka rotirala oko svoje ose? Ili: jesu li majke superskupova galaksija rotirale oko svoje ose?

Mogu ja da kažem i sledeće: nehomogen raspored materije u prostoru oko zvezda, prilikom njihovog formiranja od raspoložive kosmičke materije, koju su privlačile moćnom gravitacijom, dovodio je do takvog padanja materije na njih, da

je prouzrokovao obrtni momenat. Pri tome treba prepostaviti da je padanje materije bilo takvo da je favorizovalo obrtni momenat u jednom smeru. Ipak, za mene ovakva objašnjenja nisu prihvatljiva. Ja će poći od prepostavke da je formiranje, bilo Kosmičke Majke, bilo majki superskupova galaksija, bilo takvo da nije dovelo do rotacije oko svoje ose.

Dakle, situacija je sledeća. Ogromna količina nagomilane materije se zagreva usled gravitacionog sažimanja i dovodi do formiranja slojeva užarene i tečne magme čija se težina povećava idući od površine ka centru. Tako nastala zvezda nema kretanje, ni oko sebe, niti oko nečeg drugog. Kada gravitaciono sažimanje dovede površinski sloj magme do tačke ključanja, desiće se prva antigravitaciona eksplozija sa odbacivanjem magme prvog sloja u okolini prostora. Svi ti delovi magme biće odbacivani u radijalnim pravcima i to sferno simetrično, tj. u svim mogućim pravcima u prostoru.

Eksplozija je svim tim delovima magme dala linearno ubrzanje, odnosno neku linearnu brzinu. Logično je prepostaviti da je pre formiranja sfernog oblika tih delova magme, koje nastaje usled dejstva gravitacije, njihov oblik u početku bio proizvoljno nepravilan. Taj period, koji deo odbačene magme provodi u nepravilnom obliku, od suštinske je važnosti za naše razmatranje. Imamo, dakle, magmu

nepravilnog oblika koja se udaljava od zvezde pretka, tj. ima linearnu brzinu. Šta se onda tu sve događa?

Događa se više stvari u isto vreme.

Prva stvar je da vetar zvezde pretka vrši različit pritisak na razne delove nepravilne magme. To uzrokuje formiranje sprega sila koji pokreće rotaciju oko centra mase.

Druga stvar je da zvezdani vetar i zračenje zvezde pretka različito zagrevaju delove nepravilne magme. Osunčane delove više nego delove u senci, kao i deblje delove više nego tanje, zbog razlike u veličini prijemne površine.

Treća stvar je da se debli i tanji delovi magme različito hладе, debli sporije od tanjih. Smanjenje temperature uzrokuje povećanje mase. Povećanje mase znači povećanje inercije, a povećanje inercije znači veće trenje o prostor. To različito trenje o prostor različitih delova nepravilne magme formira spreg sila koji pokreće rotaciju oko ose kroz centar mase. Zbog različite mase različitih delova nepravilne magme, ubrzanje koje je posledica eksplozije, daje različite brzine raznim delovima (manjim veće od krupnijih). To takođe stvara spreg sila za rotaciju oko centra mase.

Sva ova dejstva se superponiraju i magma nepravilnog oblika počinje da rotira oko ose koja prolazi kroz centar njene mase.

Naravno, ova situacija traje samo određeno vreme, jer gravitacija čini svoje i nepravilni oblik magme pretvara u loptu. Sada imamo efekat koji nam je poznat iz umetničkog klizanja na ledu. Klizač ili klizačica započnu okretanje oko sebe sa raširenim rukama i jednom nogom (druga nogu je osa rotacije). Pri tome ugaona brzina rotacije nije velika. Ali, kada oni prikupe ruke uz telo, a nogu uz nogu, dolazi do povećanja ugaone brzine rotacije. To je posledica zakona održanja momenta impulsa.

To isto se događa i prilikom prelaska magme iz nepravilnog oblika u oblik lopte. Ta transformacija oblika izaziva povećanje ugaone brzine.

I tako mi od zvezde pretka, koja je bila bez linearne kretanja i rotacije oko svoje ose, dobismo zvezde potomke sa linearnim kretanjem i rotacijom oko svoje ose.

Novonastala situacija izgleda ovako. Zvezda predak, koja se nije kretala i nije imala rotaciju oko svoje ose, sada je sferno simetrično okružena svojim zvezdama potomcima, koje se kreću radikalno linearno pri svom udaljavanju od zvezde pretka i istovremeno rotiraju oko svoje ose. Pri tome će manje zvezde potomci imati veću i linearnu brzinu i ugaonu brzinu rotacije oko svoje ose od većih zvezda potomaka. Zapazimo da zvezde potomci ne kruže oko zvezde pretka. Kada će doći do toga, i kako?

Do rotacije zvezda potomaka oko zvezde pretka doći će kada zvezde sa rotacijom oko svoje ose počnu da rađaju svoje potomstvo.

Kako to izgleda? Posmatrajmo jednu zvezdu koja se kreće linearne i rotira oko svoje ose. Linearno kretanje je u početku bilo ubrzano, a onda je prešlo u kretanje sa konstantnom brzinom. To znači da je linearne kretanje zvezde samo u početku bilo faktor njenog dodatnog zagrevanja. Po formiranju rotacionog kretanja oko svoje ose, ono postaje stalni faktor dodatnog zagrevanja zvezde jer je to neinercijalno kretanje (pravac i smer brzine se stalno menjaju).

Prilikom rotacije oko svoje ose zvezda ima najveću perifernu brzinu na svom ekvatoru, a najmanju na svojim polovima. To znači da će se površinski sloj magme najviše zagrevati na ekvatorijalnom pojusu i da će do ključanja magme tu najlakše i najbrže doći. Eksplozija ekvatorijalnog pojasa magme dovodi do izbacivanja delova magme u ekvatorijalnoj ravni zvezde.

Dakle, zvezda koja rotira oko svoje ose stvaraće svoje zvezde potomke uglavnom u svojoj ekvatorijalnoj ravni. Širenje zvezda potomaka će se i odvijati u toj ravni. Ali prilikom odbacivanja delova magme iz ekvatorijalnog pojasa, svaki taj deo magme ima već postojeću perifernu brzinu koja je normalana na pravac brzine udaljavanja od zvezde pretka. Superpozicija te dve brzine dovodi do kretanja zvezde

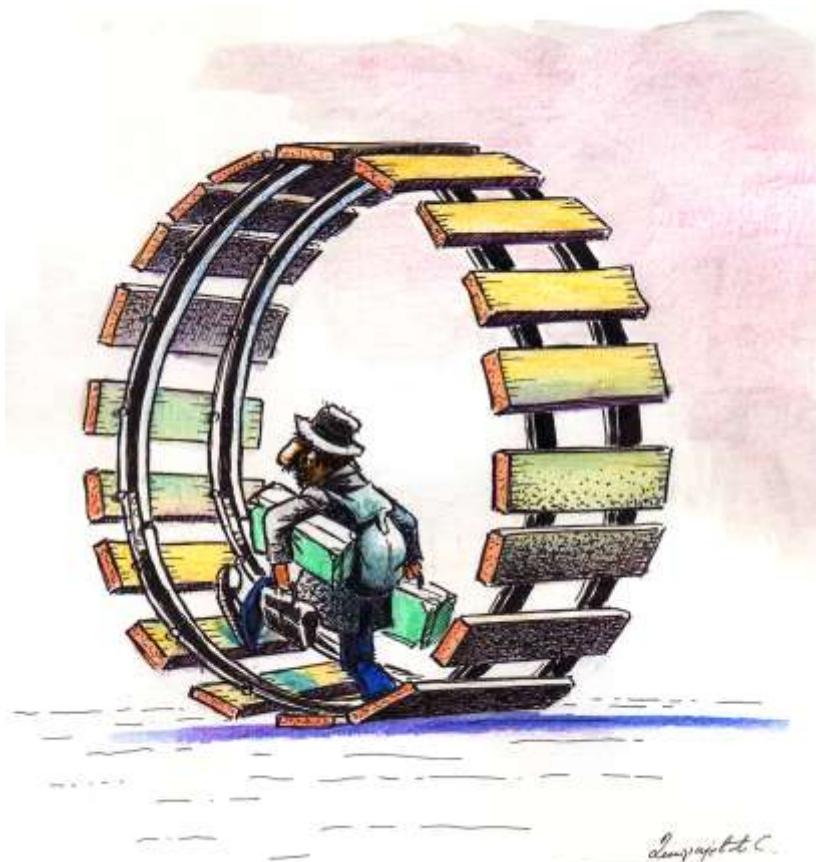
potomka po spiralnoj putanji, u ekvatorijalnoj ravni, oko zvezde pretka. Rastojanje između krakova spirale se vremenom sve više smanjuje i postepeno prelazi u elipsu kojom se potomak kreće oko pretka. Naravno da će i ovaj potomak imati rotaciju oko svoje ose.

I tako smo od zvezde pretka koja je imala pravolinijsko kretanje i rotaciju oko svoje ose, sada došli do zvezda potomaka koje rotiraju oko zvezde pretka po eliptičnim putanjama u njenoj ekvatorijalnoj ravni i takođe imaju rotaciju oko svoje ose.

Eliptične putanje zvezda potomaka, pri rotaciji oko zvezde pretka, posledica su kretanja zvezde pretka, bilo linearног, ili takođe eliptičnog (oko svog pretka). Idealna kružnica, kao kriva, po kojoj potomak kruži oko pretka, bila bi moguća samo u slučaju kada predak nema drugo kretanje osim rotacije oko svoje ose. Naravno, što je linearna brzina pretka veća, to će elipsa po kojoj kruži potomak biti spljoštenija, tj. razlika između dužina poluosa elipse biće veća.

Naglašavam još jednom da zvezda koja ne rotira oko svoje ose stvara svoje potomke sferno simetrično oko sebe i oni ne rotiraju oko nje, a zvezda koja rotira oko svoje ose stvara svoje potomke pretežno ravanski simetrično u svojoj ekvatorijalnoj ravni i oni rotiraju oko nje. Primenjujući ovu logiku na ono što vidimo u kosmosu, možemo zaključiti da su galaktičke majke zvezde koje rotiraju oko svoje ose. Takođe

možda možemo zaključiti da su globularna jata, kao najstariji i najdalji poznati objekti u kosmosu, nastala od zvezda koje nisu rotirale oko svoje ose. A te zvezde, koje nisu rotirale oko svoje ose, jesu prvoformirane zvezde, one su započele stvaranje kosmosa kakvog ga danas vidimo.



ODRŽAVANJE ROTACIJE NEBESKIH TELA

Videli smo kako je došlo do sveopšte rotacije nebeskih tela, i oko svoje ose i oko svog pretka. Pitanje koje se sada logično nameće je: kako se te rotacije održavaju?

Rotacija je po svojoj prirodi neinercijalno kretanje i izvor je dodatnog zagrevanja zbog trenja o prostor. To stalno trenje o prostor bi vremenom trebalo da dovede do zaustavljanja rotacije, ali mi vidimo da se to nije dogodilo. Uprkos velikoj starosti svih nebeskih tela, ona i dalje rotiraju oko svoje ose i oko svog pretka. Koji i kakav je to mehanizam koji omogućava održavanje jednom započete rotacije?

U osnovi svega leži proces zagrevanja univerzuma. Od paljenja prve, ili prvih zvezda, započeo je i proces zagrevanja. Sa umnožavanjem broja zvezda taj se proces zagrevanja sve više pojačavao, a time je započet i proces širenja univerzuma. Sva se tela na toploti šire, pa i sam univerzum kao celina.

Zagrevanje, preko dejstva antigravitacije, udaljava potomke prve generacije od pretka, ali ih udaljava i međusobno. Zatim nastaju nove generacije potomaka i obrazac se ponavlja, udaljavanje od pretka kao i međusobno udaljavanje. Sa prvom generacijom predaka pojavila se rotacija oko svoje ose, a sa drugom i rotacija oko pretka i oko svoje ose.

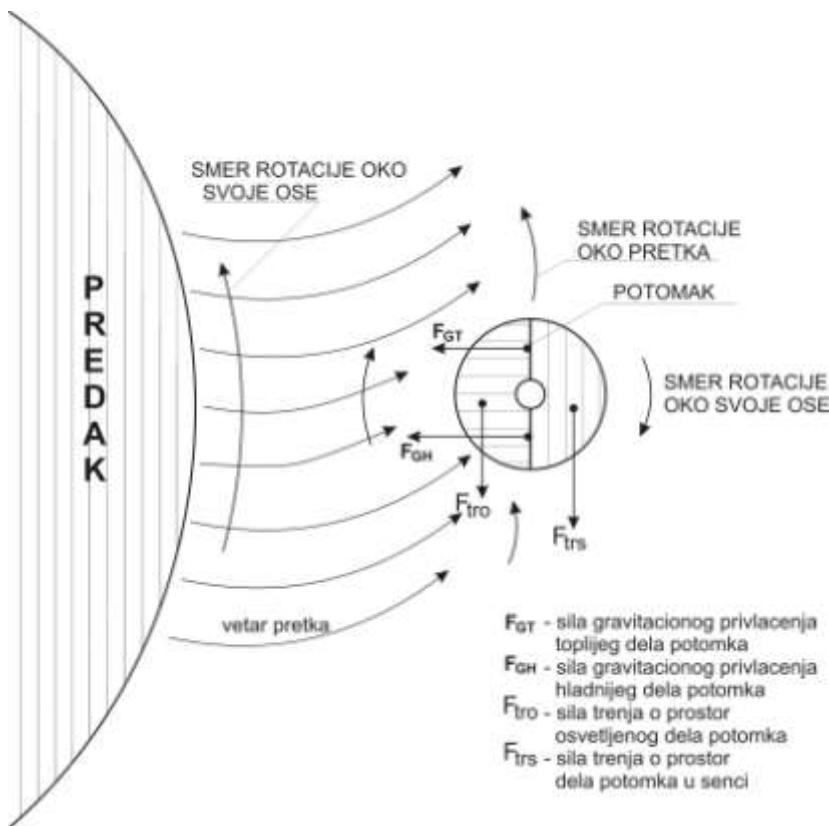
Predak koji se kreće, bilo linearno bilo po nekoj krivoj, povlači sa sobom svoje potomke koji rotiraju oko njega, ubrzava ih i pretvara njihove putanje u elipse. Tako samo kretanje pretka održava ili čak ubrzava rotaciju njegovih potomaka oko sebe.

Kada posmatramo potomka koji kruži oko pretka, čijem je zračenju i vетру izložen, logično možemo zaključiti da je njegova ozračena strana sigurno nešto toplija od strane koja je u senci. Razlika u temperaturi znači i razliku u masi.

Hladnija strana je teža, tj. inertnija, i ona više tare o prostor nego toplija. Ta nejednakost trenja o prostor hladnije i toplije strane potomaka stvara stalno dodatni obrtni moment koji održava rotaciju potomaka oko svoje ose.

Stalni dodatni obrtni moment stvara i različito gravitaciono delovanje pretka na bokove potomka, i to tako da je jače privučen bok gde deo potomka iz senke prelazi u ozračeni deo, od boka gde ozračeni deo prelazi u senku.

Uzrok je razlika u temperaturi bokova a samim tim i razlika u masi (vidi sliku 45.).



Slika 45.

Sa slike vidimo da je efekat "duvanja veta" pretka takav da on doprinosi i održavanju rotacije potomka oko pretka i održavanju rotacije potomka oko svoje ose.

Logika događanja nam govori da je privilegovani smer rotacije predaka oko potomaka identičan smeru rotacije pretka oko svoje ose. Privilegovani smer rotacije potomka oko svoje ose je onaj koji je suprotan smeru rotacije pretka oko svoje ose. Kako god da je slučaj, iz poznавања smerova rotacija,

pretka oko svoje ose i potomka oko pretka i oko svojih osa, možemo izvesti zaključke o kretanju pretka kroz prostor.

Sam proces zagrevanja univerzuma dovodi do zagrevanja svih nebeskih tela, a time do pada njihove privlačne mase. Zakon održanja impulsa i momenta impulsa obezbeđuje da se smanjenje mase kompenzuje adekvatnim povećanjem brzine, linearne i ugaone.

Tako navedeni mehanizmi obezbeđuju da se rotacija nebeskih tela održava od njihovog nastajanja do današnjih dana, a nastaviće da je održavaju i u budućnosti.



Goran Mitić

POČETAK UNIVERZUMA

Videli smo kako su kosmičke majke počele stvaranje prve generacije zvezda. Videli smo kako je i zašto došlo do sveopšte rotacije nebeskih tela. Videli smo i kako se ta sveopšta rotacija održava.

Hajde sada da pokušamo da dokučimo kako je došlo do formiranja kosmičkih majki. Od čega i kako su one nastale?

Prvo, neophodan preduslov za postojanje materijalnog univerzuma je postojanje fizičkog prostora.

Drugo, neophodan preduslov za nastanak materijalnog univerzuma je prisustvo energije kojom je fizički prostor ispunjen.

Fizički prostor, ispunjen energijom, u jednom trenutku počeo je da stvara elementarne čestice materije. Kada je njihova gustina postala značajna, one su počele međusobno da interaguju i da stvaraju atome vodonika, najjednostavnijeg atoma u univerzumu.

To je vreme kada je univerzum ekstremno hladan i mračan. Univerzum je mnogo hladniji od sadašnja 3 K i zbog toga je privlačna masa atoma vodonika mnogo veća od njegove današnje privlačne mase. To je vreme kada caruje izuzetno snažna gravitacija. Univerzum je mračan, jer na tako niskoj temperaturi atomi vodonika jedva da zrače ikakvo elektromagnetsko zračenje.

Logika nam govori sledeće stvari.

Neprekidno stvaranje atoma vodonika zahteva neprekidno stvaranje elementarnih čestica. Neprekidno stvaranje elementarnih čestica koje vrši fizički prostor zahteva i neprekidno dopunjavanje fizičkog prostora energijom. Pitanje porekla energije, koja neprestano ispunjava fizički prostor, jeste pitanje koje izlazi van domena fizike i pripada domenu metafizike.

Vratimo se u fiziku ekstremno hladnog i mračnog univerzuma u kome su nastali atomi vodonika. Izuzetno velika privlačna masa ekstremno hladnih atoma vodonika generiše vrlo snažnu gravitacionu silu među njima i oni počinju da se spajaju. Samo spajanje u molekule oslobađa energiju. U takvim temperaturnim uslovima, grupisanje atoma vodonika se vrši kroz formiranje kristalne strukture, tj. vodonika u čvrstom stanju.

To je period kristalizacije univerzuma. Mali kristalići snažno privlače okolne atome vodonika i vrlo brzo rastu. Kristali se međusobno gravitaciono privlače i spajanjem grade sve veće kristale. To je i period početka laganog zagrevanja, jer se kinetička energija kristala, posle njihovog spajanja sudarom, pretvara u unutrašnju energiju novonastalog kristala. Taj proces spajanja kristala ide u smeru obrazovanja sve većih kristala, čiji se broj smanjuje.

Tako nastali ogromni kristali vodonika, u stalnom daljem porastu svoje veličine i mase, na koje neprekidno pada kiša manjih kristala, u svom srcu započinju proces hladne fuzije. To znači da na tako niskoj temperaturi i pod uticajem ekstremno jake gravitacione sile, u svom srcu pretvaraju kristal vodonika i kristal helijuma. Kako spolja raste celokupni kristal vodonika, tako u njegovom srcu raste i kristal helijuma. Dalji porast mase čitavog kristala dovešće do nove hladne fuzije, kada će se u srcu kristala helijuma stvoriti kristal litijuma (Li). I to je proces koji će stvarati sve teže i teže elemente u srcu rastućeg kristala. Kristal će izgledati kao glavica crnog luka sa slojevima od različitih elemenata, čija težina raste od površine ka centru.

Naravno, gravitaciono sažimanje neprestano zagreva čitav kristal, a najviše njegovo srce. Logično je da će zagrevanje srca kristala u jednom trenutku dovesti do prekida procesa hladne fuzije. Formiranje još težih elemenata će biti prekinuto, ali su već stvoren daleko teži elementi od onih koje smo mi do sada upoznali. Ta toplota stvorena gravitacionim sažimanjem se prenosi na više slojeve i kristal u celosti počinje da se zagreva. Zageva ga i neprekidna kiša manjih kristala koji padaju na njega. Kristal počinje da zagreva prostor oko sebe i univerzum počinje da se zagreva, ali je to još uvek ispod 0 K.

Neprestano zagrevanje u jednom trenutku će dovesti temperaturu površinskog sloja, od kristala vodonika, do temperature topljenja i "ubrzo" posle toga počeće njegovo otapanje.

Pojava vodonika u tečnom stanju znači i pojavu konvekcije, tj. unutrašnjeg kretanja, i još bolji prenos toplote ka samoj površini.

Kristalna kora od čvrstog vodonika će se sve više tanjiti i u jednom trenutku potpuno istopiti. Nastupiće period kada je "topla" unutrašnjost kristala okružena džinovskim okeanom tečnog vodonika. Gravitaciono sažimanje se nastavlja, okean od tečnog vodonika se sve više zagreva i sve više isparava. Dolazi do formiranja atmosfere od gasovitog vodonika, čija se visina povećava. Toplota koju sada zrači u okolni prostor i trenje kroz atmosferu počinju da tope kristale vodonika koji padaju u ovaj okean, sve dok se "grad" ne pretvori u "sneg", pa u "susnežicu" i na kraju u "kišu". Dubina vodonikovog okeana će nastaviti da raste usled "kiša" tečnog vodonika, a time i ukupna masa buduće Kosmičke Majke.

Debljina atmosfere se neprekidno povećava sa rastom temperature gasovitog vodonika. Konvekcija u atmosferi od vodonika je sve jača i jača i vrh atmosfere je sve dalje i dalje od tečne površine. Moćna gravitacija Kosmičke Majke još uvek uspeva da zadržava gasoviti vodonik na okupu. Temperatura atmosfere i trenje kroz nju uspevaju da "kišu" pretvore u "paru"

i tako zaustave rast površinskog okeana vodonika. Nadalje će rasti samo debljina atmosfere. Dubina okeana će početi da se smanjuje, zbog sve većeg isparavanja.

Konvekcija gasovitog vodonika u atmosferi posledica je delovanja antigravitacije između Kosmičke Majke i molekula vodonika sa odbojnom masom. Temperatura tih molekula vodonika je još nedovoljno visoka, i odbojna masa se relativno brzo pretvara hlađenjem u privlačnu, tako da ne može da dođe do napuštanja atmosfere.

Ali, u jednom trenutku će se stvoriti uslovi za to. Sve veće isparavanje okeana tečnog vodonika i sve veća i jača konvekcija u atmosferi vodonika će je zagrejati i prorediti do te mere da će neki molekuli gasovitog vodonika uspeti da napuste atmosferu. Oni će biti dovoljno topli i brzi i na vrhu atmosfere, antigravitacija će ih "oduvati" u okolni prostor.

Ovo je vrlo važan momenat, jer je došlo do pojave vetra Kosmičke Majke, ma koliko da je on hladan. Sada taj vetar počinje da zaustavlja priliv vodonika u atmosferu. Doći će trenutak kada će priliv vodonika biti jednak odlivu kroz vetar, a onda će vetar nadjačati i Kosmička Majka će početi po prvi put da gubi supstancu.

Sa vremenom vetar postaje sve toplij i sve brži. To znači da sada Kosmička Majka sve intenzivnije zagreva univerzum. Pretvara vodonik u svom okruženju u tečno, pa u gasovito stanje.

Toplota vetra zgreva i samu kosmičku materiju. Antigravitaciona proizvodnja energije sve više uzima maha. Zagrevanje iznutra zbog gravitacionog sažimanja i zagrevanje spolja zbog postojanja vетra dovode do sve većeg zagrevanja celokupne Kosmičke Majke u svim slojevima.

Kada okean tečnog vodonika proključa, doći će do prve eksplozije Kosmičke Majke i ona će odbaciti sloj tečnog vodonika kao i atmosferu od vodonika.

Sada je na redu sloj helijuma. Dospevši na površinu Kosmičke Majke gde je pritisak manji, sloj helijuma se otapa i počinje da isparava, stvarajući helijumovu atmosferu. Sada Kosmička Majka počinje da duva vетar od atoma helijuma.

Dalje zagrevanje će Kosmičku Majku potpuno otopiti, tj. pretvoriti u tečno stanje. Tečno stanje će omogućiti mešanje slojeva i hemijskih elemenata, što će dovesti do hemijskih reakcija među elementima i stvaranja raznovrsnih jedinjenja. Elementarne hemijske reakcije će još više zagrejati Kosmičku Majku.

Kosmička Majka će kroz niz eksplozija odbaciti lake slojeve koji su činili njenu površinu i dovesti do formiranja površine od usijane magme. Takva površina Kosmičke Majke, i njena temperatura, stvorice uslove za kosmički vетар i zračenje koji će osvetliti tadašnji univerzum, kao što ga zvezde danas osvetljavaju.

Kada slojevi tečne, užarene magme počnu da eksplodiraju, započeće stvaranje prve generacije zvezda.

Sve ovo sam ispričao da bih objasnio da univerzum nije nastao u Big Bengu.

Bilo je mnogo eksplozija, naravno velikih, ali želim da kažem da je ideja o jednom Velikom prasku iz koga je nastao univerzum pogrešna.

Ideja Velikog praska (Big Benga) je posledica fizičke teorije u kojoj nije bilo antigravitacije i zato su fizičari zamišljali početni univerzum sabijen skoro u tačku. To jednostavno nije moguće.

Big Beng je bio pokušaj da se objasni otkriće da se univerzum širi. Mi danas znamo da se univerzum sve brže širi, to nikako nije moguće dobiti iz Big Benga. Širenje univerzuma je posledica neprestanog jačanja antigravitacije, a ne Big Benga. Neprestano jačanje antigravitacije je posledica procesa neprestanog zagrevanja univerzuma.



TEMPERATURNA RELATIVNOST MASE I NJUTN

Kažu da je Njutn, poredeći padanje jabuke sa stabla i kretanje Meseca oko Zemlje, zaključio da centripetalno ubrzanje Meseca i ubrzanje slobodnog padanja, na Zemljinoj površini, uzrokuje ista vrsta sile, gravitaciono privlačenje dve mase.

Slobodno padanje uzrokuje gravitaciono privlačenje mase tela i mase Zemlje, a i centripetalnu silu, potrebnu za kretanje Meseca oko Zemlje, uzrokuje gravitaciona sila između Meseca i Zemlje.

Njutn je na osnovu Keplerovih zakona i svojih zakona mehanike, 1686. godine izveo matematički izraz za silu koja uzrokuje kretanje planeta oko Sunca. Onda je uopštio ovaj zakon na interakciju između svih tela u vasioni i nazvao ga zakonom univerzalne gravitacije: dva tela se međusobno privlače silom koja je direktno proporcionalna proizvodu njihovih masa, a obrnuto proporcionalna kvadratu njihovog međusobnog rastojanja. Prema Njutnovom zakonu gravitacije, sila uzajamnog privlačenja tela ne zavisi od njihove relativne brzine, već samo od njihovog međusobnog položaja. Gravitaciona sila između dva tela ne zavisi ni od prirode sredine između tih tela.

Sila gravitacije se javlja među svim telima, nezavisno od njihove mase i dimenzija i za nju ne postoji prepreka kojom se može sprečiti, odnosno zaustaviti njeno delovanje.

Ustanovljeno je da su gravitacione sile vrlo slabog intenziteta, kada je reč o običnim telima. One dolaze do punog izražaja tek kod kosmičkih tela, ili ako je bar jedno od njih takvo.

Za Njutna je gravitaciona konstanta ostala nepoznata, jer je nju eksperimentalno odredio Kevendiš 1798. godine. Gravitaciona konstanta ima vrlo malu vrednost, što pokazuje da su gravitacione sile vrlo slabe. Ipak, poznavanje njene brojne vrednosti upotrebljeno je da se odredi masa Zemlje, Sunca i planeta, pa se zato često kaže da je Kevendiš pomoću torzione vase izmerio Zemlju.

Saglasno stepenu razvoja tadašnje nauke i nivou saznajnih sposobnosti ljudi u 17. veku, zakon univerzalne gravitacije bio je veliko i značajno otkriće. Ipak, to je bio samo jedan deo istine o masenim interakcijama među telima.

Poredeći gorenje vatre, sijanje Sunca i širenje kosmosa, ja sam zaključio da se radi o jednoj istoj sili, antigravitaciji. Antigravitacija uspinje plamene jezike uvis, antigravitacija je izvor Sunčevog sjaja, antigravitacija je uzrok širenja kosmosa.

Univerzalni zakon interakcija koji uključuje i faktor vreme, sada glasi:

>>Sva tela se u određenom trenutku međusobno privlače samo ako su oba dovoljno hladna i imaju privlačne mase; među njima nema masene interakcije ako je bar jedno od njih, ili oba, dostiglo stanje bezmasenosti na određenoj temperaturi; ona se međusobno odbijaju ako su jedno ili oba dovoljno topla, tj na temperaturi kada je njihova masa odbojna.<<

Lako je zaključiti da se Njutnov zakon univerzalne gravitacije odnosi samo na situaciju kada su oba tela dovoljno hladna i imaju privlačnu masu, stoga on predstavlja samo specijalan slučaj novog univerzalnog zakona masenih interakcija.

Sam Njutn je istraživao hlađenje tela i dao zakon o tome, poznat pod imenom Njutnov zakon hlađenja. Svako telo se nalazi u nekom od sledećih mogućih stanja, što se hlađenja ili zagrevanja tiče:

- 1) Telo se nalazi u procesu stalnog hlađenja.
- 2) Telo se nalazi u periodičnom procesu povremenog hlađenja i povremenog zagrevanja
- 3) Telo se nalazi u procesu stalnog zagrevanja.
- 4) Telo održava stalnu temperaturu

Kada posmatramo masene interakcije dva tela u dužem periodu vremena, postaje jasno da će se međusobna interakcija sigurno menjati po kvantitetu, a u određenim situacijama i po kvalitetu, saglasno tome kako se menja masa

oba tela (i po kvantitetu i po kvalitetu) od početnog stanja pa nadalje.

Opcija da tela zadržavaju stalnu temperaturu moguća je jedino u termoizolovanim sistemima koje mi veštački možemo da stvorimo. U prirodi se uvek srećemo sa telima koja menjaju svoju temperaturu tokom vremena.

Čitav univerzum se nalazi u procesu zagrevanja, i to sve bržeg zagrevanja, pa se saglasno tome privlačnost svih takvih masa smanjuje, a odbojnost svih takvih masa povećava, što u konačnom rezultatu dovodi do sve bržeg i bržeg širenja Univerzuma.

Elem, Njutn je uveo pojam mase u fiziku i on je nju smatrao merom za količinu supstance i svakako konstantnom veličinom. Fizičari su kasnije definisali masu kao meru za inerciju tela, ali su je i dalje smatrali konstantnom veličinom. Krajem XIX veka eksperimenti sa ubrzavanjem čestica su ukazali da se masa ipak menja, tj. da nije konstantna veličina. Ajnštajn je 1905. god u svojoj specijalnoj teoriji relativnosti dao relacije kako se masa tela kvantitativno menja sa promenom njegove brzine. Sada, 2007. godine, ja govorim o kvantitativnoj i kvalitativnoj promeni mase tela sa promenom njegove temperature.

Dakle, to je novi korak u evoluciji pojma mase. Svakako ne i poslednji u nizu.

Želim ovde još da kažem da su izjave da:

- 1) Sila međusobnog dejstva ne zavisi od relativne brzine tih tela;
- 2) Sila između dva tela ne zavisi od prirode sredine između tih tela;
- 3) Ne postoji prepreka kojom se može sprečiti, odnosno zaustaviti delovanje među telima,
ipak date prebrzo i neodmereno.

Toliko puta do sada smo videli da se nešto što je u ranijim vremenima smatrano nemogućim, u kasnijim vremenima pokaže mogućim.

Hajde da naučimo da budemo mudri i odmereni u svojim izjavama i da govorimo npr. ovako:

>>Svi naši napori i mudrost ovoga vremena nisu uspeli da dokažu ili ostvare to i to, ali će možda dostignuća i mudrost budućih vremena biti u stanju da otkriju i prevaziđu nedostatke i greške kojih mi sada nismo bili svesni .<<

Zaista, našem napretku nema kraja, i baš zbog toga treba da se zauvek okanemo stava da kada otkrijemo nešto veliko i značajno, to odmah proglašimo za večnu, konačnu i nepromenljivu istinu. Bilo pre, bilo kasnije, uvek, dođe vreme preispitivanja naših stečenih znanja i tada se dešavaju nova otkrovenja u našoj spoznaji, kako sveta oko nas tako i sveta u nama.

Kada spominjemo Njutna, svakako ne smemo zaboraviti njegove zakone mehanike. Njutn je postavio tri osnovna zakona dinamike i time postavio temelje klasičnoj mehanici, odnosno klasičnoj fizici. Ovi zakoni uvode u fiziku silu i masu i omogućavaju njihovo kvantitativno merenje. Njutnovi zakoni definišu силу, odnosno svaki od njih daje po jedan od sledećih podataka o njoj: prvi, postojanje sile, drugi, величину сile (intenzitet, pravac i smer) i treći, izvor sile.

Sada ću analizirati jedan po jedan Njutnov zakon sa aspekta temperaturne relativnosti mase (TRM). Prvo ću citirati, a zatim analizirati.

Prvi Njutnov zakon mehanike. On definiše uzrok promene stanja kretanja (odnosno mirovanja) tela i njegova formulacija glasi: svako telo ostaje u stanju mirovanja ili uniformnog pravolinijskog kretanja, sve dok dejstvom spoljnijih sila nije prinuđeno da svoje stanje promeni. Ovo znači da telo prepušteno samo sebi ne menja svoju brzinu ni po veličini, ni po pravcu, ni po smeru, odnosno stečena brzina se održava kao vektorska veličina. Zato se kaže da se telo kreće po inerciji. Zbog toga ovaj zakon nosi i naziv ZAKON INERCIJE i treba ga shvatiti na sledeći način:

- a) da je inercija svojstvena svakom telu, što znači da ona teži ka održavanju stanja relativnog mirovanja ili jednolikog pravolinijskog kretanja,

- b) da sila nije neophodan uzrok kretanja tela, jer i bez prisustva sile, tela mogu da se kreću i
- c) promenu kretanja tela izaziva sila, odnosno ako na telo dejstvuje samo jedna sila, ono se ne može nalaziti u stanju mirovanja.

Analiza: Odmah je jasno da ovaj zakon može da važi samo u termo-izolovanom sistemu, gde je temperatura konstantna, i samo u sistemu koji je dimenziono ograničen. On je i nastao kao posledica analiza eksperimenata koji su vršeni baš u ovakvim uslovima. U realnim uslovima mi zapravo nemamo pravolinjsko kretanje i nemamo konstantnu temperaturu.

Ali i ako aproksimiramo krivu po kojoj se telo kreće kao pravu liniju, ne možemo izbeći činjenicu da će se tokom vremena temperatura tela menjati. Čim mu se menja temperatura, menjaće mu se i masa. Promena mase izaziva promenu inercije, tj. promenu intenziteta sile trenja između tela i prostora. Ako masa kvantitativno raste, onda će se brzina tela smanjivati, i to bez dejstva spoljne sile. Ako masa kvantitativno opada, onda će se brzina tela povećavati, opet bez dejstva spoljne sile. Ovo se takođe slaže i sa zakonom održanja impulsa i sa zakonom održanja energije. Ovde je pak na delu unutrašnja sila trenja između tela i prostora, jer njena promena izaziva promenu brzine tela.

Sila jeste neophodan uzrok kretanja tela, jer iako mi vidimo da se neko telo kreće bez prisustva sile, moramo da budemo svesni da je to kretanje ipak morala da inicira neka sila koja je delovala na telo u bližoj ili daljoj prošlosti.

Takođe, stanje mirovanja o kome pričamo u stvari ne postoji, tu se radi samo o tome da telo koje posmatramo ima isti intenzitet, pravac i smer brzine kao i čitav sistem u kome ga posmatramo. Prava je istina da se sve u univerzumu kreće, kao što smo već videli u ranijem izlaganju. Ako mudro i detaljno osmislimo eksperimente, onda ćemo uspeti da pokrećemo telo iz tzv. "mirovanja" bez dejstva spoljašnje sile. Naravno, promena temperature i njegove mase izazvaće promenu dejstva unutrašnje sile trenja tela o prostor i to će ga pokrenuti iz tzv. "mirovanja". Toliko za sada o prvom Njutnovom zakonu.

Drugi Njutnov zakon mehanike. On određuje karakteristike kretanja tela pod dejstvom sile. Kao osnovnu karakteristiku mehaničkog kretanja tela, Njutn je uveo fizičku veličinu koja se zove impuls ili količina kretanja, a koja se definiše proizvodom mase i brzine tela.

Drugi Njutnov zakon definiše kako sila utiče na promenu impulsa i on glasi: promena impulsa tela u vremenu proporcionalna je sili koja na njega dejstvuje i vrši se u pravcu sile.

Matematička interpretacija ovog zakona, kao i činjenica da se u Njutnovoj klasičnoj fizici masa smatra konstantnom veličinom, koja ne zavisi od brzine kojom se telo kreće, dovode do oblika koji govori: sila je jednaka proizvodu mase tela i ubrzanja koje ta sila izaziva. Ubrzanje je istog pravca i smera kao i sila koja ga izaziva, i još, stalna sila izaziva jednoliko ubrzano kretanje.

Na osnovu eksperimentalnog proučavanja kretanja tela, na koje deluje veći broj sila, pod dejstvom svake sile i njihovog ukupnog dejstva, došlo je do zakona o nezavisnosti dejstva sila: dejstvo svake sile na dato telo ne zavisi od toga da li se ono nalazi u mirovanju ili kretanju (osim Lorencove sile), a takođe ni od broja sila koje dejstvuju na telo. Drugim rečima, telo pod istovremenim dejstvom više sila ponaša se tako kao da na njega deluje samo rezultanta tih sila.

Princip nezavisnog delovanja sila omogućava da se sila i ubrzanje razlože na komponente i da se pojedine komponente ovih veličina posmatraju nezavisno od ostalih, što pojednostavljuje rešavanje određenih problema (npr. može se izvršiti analiza kretanja u pravcu jedne ose koordinatnog sistema, nezavisno od kretanja pod uticajem drugih komponenata iste sile).

Analiza :

Njutn je vrlo oštromumno postupio kada je uveo pojam količine kretanja ili impulsa, izražen proizvodom mase tela i

njegove brzine, kao osnovnu karakteristiku mehaničkog kretanja.

Njutnova definicija drugog zakona, da je "promena impulsa tela u vremenu proporcionalna sili koja na njega dejstvuje i vrši se u pravcu dejstva sile", je u osnovi dobra , ali nije dovoljno precizna. Ona je uopštена.

Pogrešna matematička interpretacija ovog zakona, kao i pogrešno shvatanje mase, kao konstantne veličine, doveli su do pogrešnog oblika ovog zakona: "sila je jednaka proizvodu mase tela i ubrzanja koje ta sila izaziva".

Zašto kažem pogrešna matematička interpretacija? Zato što u njoj nedostaje Njutnova reč "proporcionalna". Ta njegova reč zahteva koeficijent ili faktor proporcionalnosti u matematičkoj interpretaciji njegovih reči, a njega nema. Ne možemo smatrati da proporcionalno znači jednak, to jednostavno rečeno nije korektno.

Kada se menja brzina tela, bilo po intenzitetu, bilo po pravcu ili smeru, menjaju se uslovi trenja tela o prostor i samim tim se menja i temperatura tela, a saglasno tome i njegova masa.

Dakle, sila nije jednaka proizvodu mase tela i ubrzanja koje ona izaziva.

Možemo reći da je sila proporcionalna proizvodu ubrzanja koje ona izaziva, i mase koju je telo imalo pre

početka dejstva sile. Ali, ovo je opet suviše uopšteno, nije dovoljno precizno.

Takođe, stalna sila ne izaziva jednoliko ubrzano kretanje. Ako se masa tela menja prilikom ubrzanog kretanja, onda to znači da će stalna sila tokom vremena izazivati različito ubrzanje.

Upravo su eksperimenti sa ubrzavanjem čestica i doveli do saznanja da se sa masom nešto događa, odnosno da se masa menja.

Ne slažem se ni sa zakonom o nezavisnosti dejstva sila. Neslaganje tog zakona sa Lorencovom silom nije izuzetak, već pravilo. Dakle, pogrešno je analiziranje kretanja u pravcu jedne ose koordinatnog sistema, nezavisno od kretanja u pravcu druge ose tog koordinatnog sistema.

Ovaj pogrešan stav u fiziku je uveo Galileo Galilej. Njegovo shvatanje da će topovsko đule ispaljeno iz savršeno horizontalnog topa, i drugo, koje u isto vreme pada sa usta cevi topa, takođe savršeno horizontalnog, pasti u isti čas, je pogrešno. Samim tim je i princip relativiteta pogrešan.

Dokaz? Evo prostog dokaza. Ako savršeno horizontalni top ispali đule prvom kosmičkom brzinom, ono ne samo da neće pasti na zemlju u isto vreme sa đuletom, koje je padalo sa usta cevi istog takvog topa, već neće pasti na zemlju uopšte. To đule postaće Zemljin satelit.

Prosto rečeno, što je horizontalna brzina ispaljenog đuleta veća, to će ono kasnije pasti na zemlju u odnosu na neispaljeno đule.

Ako bi đule bilo leteći objekat u kome se nalaze putnici, onda bi oni upoređivanjem vremena potrebnog da neko telo padne sa određene visine na pod letećeg objekta, pre ispaljivanja i nakon ispaljivanja, mogli da odrede kojom su brzinom ispaljeni, i to da i ne gledaju napolje.

Naravno, svaka razlika u vremenima padanja tela, jasno bi ukazivala da ne miruju, već da se kreću.

Ovo će kasnije upotrebiti, a za sada toliko o drugom Njutnovom zakonu.

Treći Njutnov zakon mehanike:

U svom prvom i drugom zakonu Njutn je govorio samo o jednostranoj interakciji tela, tj. dejstvu sile samo na jedno telo od strane drugog. Međutim, u interakciji dva tela uvek postoji istovremeno dejstvo prvog tela na drugo.

Treći Njutnov zakon mehanike upravo karakteriše uzajamno dejstvo dva tela i on glasi: uzajamna dejstva dva tela su uvek jednakia i suprotno usmerena, ili: akcija je uvek jednakia i suprotno usmerena reakciji.

U opštem slučaju ne postoje kriterijumi po kojima bi se jedna sila smatrala akcijom, a druga reakcijom, jer su obe sile

iste prirode. Među ovim silama ne postoji razlika u smislu uzroka i posledice, tako da je svaka od njih i akcija i reakcija.

Pod dejstvom sila akcije i reakcije tela mogu promeniti stanje kretanja (bilijar), ili pak izvršiti neku deformaciju svog oblika (sudar dva automobila).

Prema tome, treći Njutnov zakon doprinosi definiciji sile na taj način što određuje izvor sile (npr. Zemlja je izvor sile koja dejstvuje na Mesec i primorava ga na kretanje oko nje).

Analiza:

Ja se slažem da je akcija uvek suprotna reakciji, ali se ne mogu složiti sa Njutnovim stavom da su akcija i reakcija uvek jednake. Slažem se samo da su ponekad jednake.

Kada teniski početnik vežba, i za protivnika ima zid, onda je akcija loptice na zid jednaka reakciji zida na lopticu. U istom slučaju, kada teniser reketom udara lopticu, sila akcije reketa je mnogo veća od sile reakcije loptice i zato loptica leti tamо gde je reket šalje.

Kada bismo sada tenisku lopticu zamenili košarkaškom loptom, koja je i veća i masivnija, imali bismo sledeću situaciju: sila akcije košarkaške lopte na zid bila bi jednaka sili reakcije zida na košarkašku loptu, a sila akcije reketa na košarkašku loptu bila bi malo veća od reakcije košarkaške lopte na reket. Košarkaška lopta bi ipak išla do zida i nazad.

A kada bismo košarkašku loptu zamenili medicinskom loptom, koja je slične veličine ali mnogo masivnija od nje, sila

akcije reketa na nju bila bi jednaka sili reakcije te lopte na reket, ali se ta lopta uopšte ne bi pomerila.

Dakle, sila akcije jednaka je sili reakcije samo u slučaju kada aktiono telo sa manjom količinom kretanja, odnosno inercije, udara u reakciono telo sa većom količinom kretanja, odnosno inercije, ili ako su količine kretanja, odnosno inercije, aktionog i reakcionog tela jednake. Ovo što sam rekao znači i da ja razdvajam i razlikujem akciju od reakcije.

Kada posmatramo deformacije tela prilikom njihovih sudara, jasno je da će tela sa većom inercijom pretrpeti manju deformaciju, a tela sa manjom inercijom pretrpeti veću deformaciju. Ne zaboravimo da je inercija tela srazmerna njegovoj količini kretanja.

I za kraj ove priče jedna poslastica.

Američka vojska je vršila ispitivanja kako određena brzina kuršuma izaziva deformaciju na metalnoj ploči neke debljine. Kako su povećavali brzinu kuršuma, tako se menjala i veličina deformacije na metalnoj ploči.

Kada su to ispitivanje izvršili sa meni nepoznatom, ali vrlo velikom brzinom kuršuma, dobili su iznenadujući rezultat. Kuršum je prošao kroz ploču, ali na ploči nije bilo nikakve deformacije! Povećanje kvantiteta dovelo je do novog kvaliteta. Šta se tu zapravo dogodilo? Zašto nije bilo ni akcije ni reakcije? Zašto je treći Njutnov zakon prestao da važi?

Ono što je izvesno jeste da je metalna ploča napravila prolaz kroz sebe za kuršum, ona se otvarala pred kuršumom i zatvarala za njim. Moglo bi se reći da se ponašala kao da nije čvrsto telo, već da je tečnost.

Nije sasvim jasno šta se događalo sa i oko kuršuma, kada je izazvao ovakvo ponašanje čvrstog tela.

Jedna mogućnost je da je površinski sloj kuršuma zadobio antigravitaciono dejstvo i tako izazvao razdvajanje atoma ploče. Druga mogućnost je da je kuršum ispred sebe napravio "prostorni klin" koji je razdvojio prostor unutar metalne ploče, a samim tim razdvojio i atome ploče.

Naravno, moguće je i nešto treće, čega još nismo svesni. Priroda je zaista neiscrpna sa svojim iznenađenjima koja nam priređuje. Budimo uvek spremni za nova iznenađenja.



D. Šimović.

TEMPERATURNΑ RELATIVNOST MASE I AJNSTAJN

Govoreći o drugom Njutnovom zakonu, ja sam govorio i o Galilejevom principu relativnosti i pokazao da je on pogrešan.

O konstantama ču detaljnije govoriti malo kasnije, a sada želim da kažem samo ovo:

- 1) brzina svetlosti nije konstanta i
- 2) brzina svetlosti nije najveća moguća brzina u prirodi.

Želim da kažem da je Ajnštajn bio žrtva pogrešne teorije, koja se razvijala nekoliko vekova pre njega, i da je dobre ideje o relativnosti prostora i vremena, nažalost, opisao na pogrešan matematički način.

Prostor i vreme jesu relativni, i to je neizbrisivi doprinos Ajnštajna fizici, ali matematika njegovih teorija je pogrešna. Ne samo da Ajnštajn nije shvatio šta se tu događa, već absolutno niko nije razumeo šta se tu događa.

Cela priča se vrtela oko relativnosti u odnosu na brzinu, ali niko, pa ni Ajnštajn, nije shvatao da je ključ problema u temperaturi, koja i jeste direktno povezana sa brzinom. Čitav je niz pogrešno shvaćenih rezultata eksperimenata, pre Ajnštajna, doveo do matematički pogrešnih Ajnštajnovih teorija relativnosti.

Tek sada, koristeći TRM, treba da se osvrnemo na sve te eksperimente i da pokušamo da ih razumemo. Evo posla za fizičare, i to preko glave.

Pogrešna matematička formulacija Ajnštajnovе Specijalne teorije relativnosti (STR) je dala i pogrešne zaključke o realnosti pri velikim brzinama, a ja ovde ne želim da ih pojedinačno komentarišem.

U svojoj Opštoj teoriji relativnosti (OTR), koja uključuje gravitaciju, Ajnštajn govori: "Masa kaže prostoru kako da se krivi, a prostor masi kako da se kreće".

Ne slažem se sa ovom Ajnštajnovom tvrdnjom, jer ona svodi gravitaciono polje na geometriju, a to jednostavno nije korektno. Taj put doveo u vrlo duboke zablude koje su prisutne u današnjoj fizici. Umesto da fizika vodi napred matematiku, sto je prirodan poredak stvari, doslo je do toga da matematika vodi fiziku, a to je rezultovalo gubljenjem veze sa realnošću i logikom.

Ajnštajnove reči, da masa kaže prostoru kako da se krivi, a prostor kaže masi kako da se kreće, ja bih i promenio i proširio. Mislim da je ovako bolje:

Raspored i stanje materije i energije određuje kvalitet prostora oko nje, a taj kvalitet prostora onda određuje kretanje materije i prostiranje energije kroz sebe.

Što se tiče najpoznatije Ajnštajnove formule da je energija jednaka proizvodu mase i kvadrata brzine svetlosti, ja se sa time **ne slažem!**

Slažem se da ukupna energija tela definiše njegovu masu, i po kvalitetu i po kvantitetu, slažem se i da masa tela, njen kvantitet i kvalitet, definišu ukupnu energiju tela. Ali, Ajnštajnova formula nije dobra. Zašto?

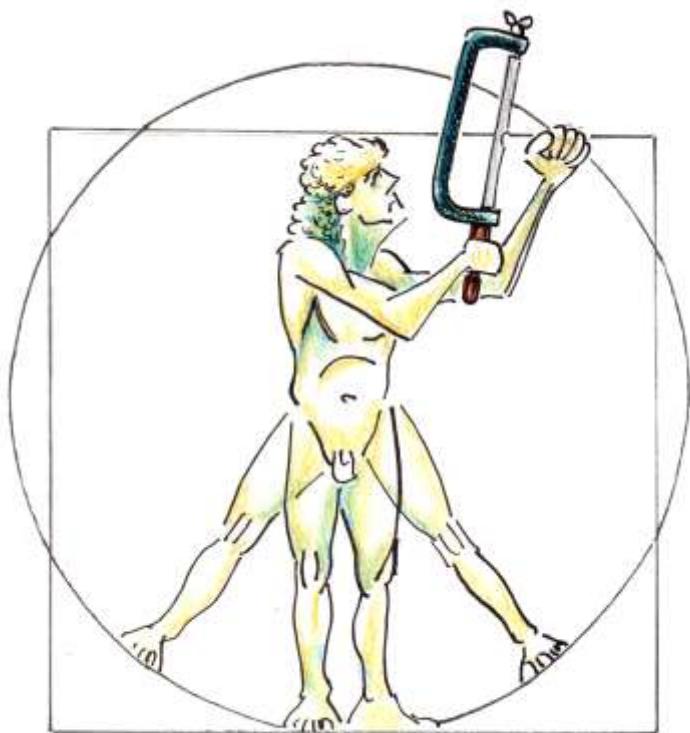
Evo prostog razloga zašto. Posmatrajmo zatvoreni prostor, recimo sobu, i vazduh u njoj. Po Ajnštajnovoj formuli, molekuli vazduha sa najvećom energijom, tj. najtoplji molekuli, imaju i najveću masu. Pošto imaju najveću masu, njih Zemljina gravitaciona sila najviše privlači i oni treba da su najbliži zemlji, tj. treba da su dole. Dalje, molekuli vazduha sa najmanjom energijom tj. najhladniji molekuli, imaju najmanju masu. Pošto imaju najmanju masu, njih Zemljina gravitaciona sila najslabije privlači i oni treba da su najdalje od zemlje, tj. treba da su gore.

Stvarna situacija sa rasporedom molekula po visini u sobi je upravo suprotna. Najtoplji vazduh se uvek nalazi do plafona, a najhladniji do poda.

Sama priroda se ne slaže sa ovom Ajnštajnovom formulom, pa se zato ni ja ne slažem sa njom. Ja uvek verno držim stranu Prirodi, bez obzira na to sa kojom naučnom veličinom treba da dođem u sukob.

TRM je u saglasnosti sa prirodnim procesima i zato treba dalje ići tim putem.

O efektima koje povećanje brzine ima na samo telo već sam govrio u antigravitacionom modelu Sunca. U priči o akciji i reakciji naveo sam primer kuršuma koji pri dovoljno velikoj brzini prolazi kroz metalnu ploču bez efekta deformacije na njoj. Moraćemo da osmislimo nove eksperimente na ovu temu i da uradimo potpunu reviziju svih koje smo do sada uradili. Tek onda ćemo zaista početi da razumemo šta se događa sa telom koje se kreće velikom brzinom kroz prostor.



Ljupčić C.

DIMENZIJE I „KONSTANTE“

Postojeća fizika nam je mnogo iskomplikovala život uvodeći nove dimenzije. Nisu bile dovoljne tri dimenzije, pa ni četiri, pa se išlo sve dalje i dalje, do onoliko dimenzija koliko nekoj teoriji treba. To može tako u matematici. Matematika barata i sa n-dimenzionalnim prostorima. U matematici mi možemo kreirati bilo kakav virtualni svet.

Fizika pretenduje da objasni svet oko nas, realni svet. Bar je tako bilo u početku, a nadam se da je tako i ostalo.

Na temu dimenzija prostora, želim da kažem da su za kvantitativni opis prostora potrebne i dovoljne tri dimenzije! Tri! Samo tri! Ne više od tri! Dakle, tri!

Za kvalitativni opis prostora možemo uvesti onoliki broj dimenzija koliko nam je potrebno, ili pak onoliko koliko ih razaznajemo.

Vreme je kvalitativna dimenzija, ono nam pokazuje kakav je kvalitet prostora u kome se nalazimo, ili pak koji želimo da istražimo. Uvođenje vremena kao četvrte kvantitativne dimenzije je bilo pogrešno, to je bio izraz nerazumevanja šta je kvantitet, a šta kvalitet prostora.

Sve "konstante" koje smo definisali u fizici su zapravo kvalitativne dimenzije prostora. One nam govore o kvalitetu prostora u kome se nalazimo.

Najvažnije što želim reći o "konstantama" je to da one nisu konstante. Ono što smo do sada smatrali "konstantama" u stvari nisu konstante, to su promenljive veličine. Doduše, njihove promene su i vrlo spore i vrlo male.

Drugo važno što želim reći o "konstantama" jeste da one nisu univerzalne. Vrednosti koje smo dobili merenjem samo su pokazatelj kvaliteta dela prostora u kome se mi nalazimo i gde smo vršili merenje. U nekom drugom delu prostora njihove vrednosti bile bi drugačije.

Da to sad pojasnim konkretnim primerima.

Posmatrajmo gravitacionu "konstantu" γ i brzinu svetlosti c . U ovoj fazi razvoja svemira kada se on zagreva i širi sve brže i brže, vrednost γ opada, što znači da, generalno, slabi intenzitet gravitacione interakcije.

U isto vreme, usled zagrevanja, opada vrednost dielektrične i magnetske permeabilnosti vakuma, a to onda znači da brzina svetlosti raste. Ako vi sada mislite da će nam se zbot tih tvrdnji život tek iskomplikovati, ja vam kažem da je naš život u fizici već toliko komplikovan da ovo može dovesti samo do pojednostavljenja.

Ali priznajem, biće tumbanja, i po fizici, i po astrofizici, i po kosmologiji. Mi smo do sada određivali "konstante" i proveravali ih samo da bismo došli do što tačnije vrednosti. Tu smo se već sreli sa činjenicom da se najsvežije vrednosti malo razlikuju od onih ranije utvrđenih, ali se to sve pripisivalo

povećanju preciznosti merenja, odnosno smanjenju grešaka pri merenju. Prava je istina da se i preciznost merenja povećava, a i "konstante" se pomalo i sporo menjaju.

Sada ću se vratiti na Ajnštajnovu STR. Njegov postulat da je brzina svetlosti konstanta i da je to najveća moguća brzina u prirodi, pogrešan je iz više razloga:

- 1) videli smo zašto i kako c nije konstanta,
- 2) videli smo da je u toku povećanja brzine svetlosti, dakle, njena brojna vrednost prevazilazi samu sebe u toku vremena,
- 3) naše poznavanje prirode i sada je vrlo slabo, a kamoli pre jednog veka, tako da proglašavanje brzine svetlosti za najveću brzinu u prirodi nije bio odraz ljudske mudrosti, već "dnevnonaučna potreba". Ajnštajnu je to bilo potrebno, da ne bi u vrednosti koja se nalazi pod kvadratnim korenom dobio negativan predznak. Onda bi matematički aparat STR postao potpuno absurdan, a kao takav i potpuno neprihvatljiv za fizičare. Podsetiću vas da su Ajnštajnove teorije relativnosti od samog nastanka imale značajan broj protivnika, a imaju ih i dan-danas. Iz tih razloga je Ajnštajn dobio Nobelovu nagradu 1921. godine za objašnjenje foto-efekta, a ne za teorije relativnosti, po kojima je i bio, i ostao, poznat i slavan.

Smatram da je čitav proces uvođenja konstanti u fiziku i nastao i razvijao se iz "dnevnonaučnih potreba". Evo pojašnjenja ove izjave.

Kada su fizičari u prošlim vremenima vršili eksperimente kako bi ustanovili zavisnost jedne veličine od nekoliko drugih, onda su tu zavisnost izražavali matematički, uglavnom tako što su prizvode nekih veličina delili sa proizvodom nekih drugih veličina, a onda su, da bi te formule mogle da služe u realnosti, ubacivali "konstante". "Konstante" su određivali iz merenja, i to je bilo to. Uvođenje "konstanti" je zadovoljavalo "dnevnonaučne potrebe" da se dobiju primenljive formule, a bez potpunog razumevanja suština onoga što se ispitivalo i izračunavalо iz tih formula.

Logika stvari nam kazuje da je broj uvedenih "konstanti" uvek srazmeran veličini našeg nerazumevanja pojava i veličina koje smo istraživali, ili istražujemo.

Slažem se da je to, možda, bio neophodan korak u razvoju fizike. "Hajde da koristimo nešto, iako nam nije jasna prava priroda toga", izraz je ljudskog pragmatizma. Ipak, tehnološki "napredak", bez razumevanja suštine, doveo nas je do situacije da smo ugrozili svoj sopstveni opstanak, jer smo ugrozili funkcionisanje planete Zemlje. Krajnje je vreme da počnemo da shvatamo šta je šta, i da ulazeći velike napore pokušamo da popravimo štetu koju smo do sada izazvali.

A sada više o neuniverzalnosti "konstanti".

Kada kažem da "konstante" nisu univerzalne, ja želim da kažem da vrednosti koje smo izmerili ovde na Zemlji neće biti identične vrednostima koje bismo izmerili na nekom

drugom mestu u kosmosu. Kvalitet prostora se menja od jednog do drugog mesta.

Generalno govoreći, prostor nije homogen. A kada više nije homogen, onda nije ni izotropan. Izotropnost znači da nam je svejedno u kom pravcu da posmatramo ili da se krećemo.

Dokaz? Pa pogledajte u nebo. Da li je raspored nebeskih tela homogen? Nije. Da li je svejedno u kom pravcu gledamo? Nije.

Slažem se da možemo reći za određeni deo prostora, u kratkom vremenskom intervalu, da je homogen i izotropan. Moramo da budemo i praktični, kada slučaj to zaheva.

ZA KRAJ PRVOG DELA

Kada sam shvatio koliko je obiman posao koji sam započeo, i koliko vremena to može da oduzme, rešio sam da izvršim podelu na delove. Tako će ovo što je do sada rečeno biti prvi deo. Ne znam ni sam koliko će delova biti ukupno. To će vreme pokazati.

Iskreno se nadam da će dobiti pomoć u svom radu. Posao je ogroman i dugotrajan. Ja sam samo pionir, začetnik, pokretač.

Takođe se nadam da će u eri informatičkih tehnologija i interneta širenje mojih ideja biti adekvatno brzo.

Očekujem brzu reakciju, na sve što sam rekao, bilo pozitivnu, bilo negativnu.

Nove stvari se uvek teško probijaju, ja to dobro znam, ali se ipak nadam da će XXI vek opravdati i dokazati i svoju brzinu i svoju beskompromisnost i u mom slučaju.

Ne očekujem milost, ni protekiju bilo koje vrste. Očekujem argumentovanu borbu mišljenja. Očekujem objektivnost. Očekujem iskrenu žeđ za pravim znanjem i pravom istinom.

U znanju nema demokratije. Istina ne zavisi od broja glasača koji će je podržati. Dovoljan je samo jedan glas. Ali, svakako da vreme prihvatanja istine zavisi od broja glasača. Naravno, i njihovog kvaliteta, jer nemaju svi glasovi istu težinu.

Ako je vreme zrelo za promene, a ja lično mislim da jeste, onda će sve ići mnogo lakše.

Ja sam, lično, siguran da će XXI vek biti obeležen razvojem nove fizike. A kada se fizika burno razvija, onda to utiče na sve prirodne nauke. Nove tehnologije koje će proizaći iz sveopštег razvoja nauke, i mogu, i hoće, da promene našu sudbinu.

Nadam se da u nama samima postoji svest o neophodnosti svekolikih promena.

REČ LEKTORA

Nauka postoji da bi eksperimentisala

Veoma sam srećan što sam imao prilike da radim lekturu jedne ovako neobične knjige koja, srećom, nije zahtevala mnogo mojih intervencija. Iako sam po struci filolog, i svakako da nisam kompetentan da dajem svoje mišljenje o pitanjima koja se tiču fizike, ipak, s obzirom da je tema mog magistarskog rada bila naučna fantastika, osećam potrebu da ovu knjigu prokomentarišem kao sasvim običan čitalac koga zanimaju teme kojima se ona bavi.

Pre svega, kao što je autor i obećao u svom uvodu, knjiga je napisana jednostavno i razumljivo čak i za laika kao što sam ja. Kao ni njenom autoru, ni meni ne zvuči logično da od četiri fundamentalne sile u pirodi tri imaju odbojno-privlačno dejstvo, a samo jedna – tzv. gravitacija – isključivo privlačno. Ako je tako, zašto se onda naš univerzum uprkos svojim ogromnim masama neprestano širi, umesto da gravitacija, koja deluje isključivo privlačno, ne počne da ga sažima? Nisam baš siguran da je nauka dala prihvatljiv odgovor na to.

Ideja koja je izneta u ovoj knjizi, da je masa temperaturno relativna, i da zapravo povećanje temperature menja privlačnost gravitacione sile u odbojnost, zaista se graniči sa naučnom fantastikom, ali sa onom pravom, dobrom naučnom fantastikom. A pošteni naučnic i ne odbijaju ništa apriori, pa ni naučnu fantastiku. Na primer, ideja o komunikacionim satelitima počela je kao ideja u SF prozi Artura Klarka, a danas je stvarnost. I ovo nije usamljen primer.

Zato mislim da osnovnu tezu Gorana Mitića o temperaturnoj relativnosti mase, koja je osnova njegove hipoteze o odbojnoj komponenti gravitacione sile, ne treba odbaciti olako. Verujem da bi se uz pomoć odgovarajuće zamišljenih i izvedenih eksperimenta lako mogla proveriti verovatnost ili neverovatnost ovde iznetih hipoteza. Uostalom, po mom mišljenju, nauka i postoji zato da bi eksperimentisala, a ne da bi unapred prosuđivala šta je moguće, a šta nije.

Mr Goran Bojić

REČ RECENZENTA**KOSMOGONIJA I KOSMOLOGIJA
NOVE FIZIKE GORANA MITIĆA**

I

Beskonačnost

*Uvek mi bi drag taj usamljeni breg,
I ta živica što veliki deo
Krajnjeg vidika zaklanja od mog pogleda.
Ali, sedeći i motreći ja bezgranične
Prostore iza nje, i vanumne
Tišine, i mir duboki
U mislima svojim tvorim; skoro
Da se prestraši srce. I kao da vетар
Čujem da šumi među ovim biljem, ja tu
beskrajnu tišinu poredim
sa ovim glasom, i mislim na večnost,
I prošlo doba, dok ovo vremeno
Protiče, i zvuk njegov. Tako u ovom
Beskraju tone moja misao:
I brodolom mi je sladak u tom moru.*

Sa **Istim Bićem** suočili su se Pesnik / Đakomo Leopardi/ i Fizičar /Goran Mitić/ i jedan i drugi u misterijskoj vezi sa beskonačnim i potrebom da se bar deo metafizike otelovi u njihovom Svetu. I jedan i drugi slede arhetip uzvišenih duša za spajanjem sa Večnošću kroz misterijske konjukcije i participacije.

Pa, pogledajmo šta je iz tog arhajskog kotla i arhetipskih veza proisteklo. Kakav **intellectus archetypus!** Kakva **aurum philosophorum!**

Da li se radi o intelektualnom pokušaju kog gutaju virovi epohe, ili je pred nama nov **tractatus millennarius** !

II

Veoma je plodna i više značna teza Gorana Mitića o idejama koje objektivno egzistiraju u spoljašnjem svetu. Ovo se tumači okeanskim statusom, sveopštим ne samo po količini već i po strukturalno-funkcionalnoj vezi, odnosno sveopštoj povezanosti u datom prostoru i kroz sva vremena. Ove su objektivizirane ideje svojevrsni rezervoar i nosač arhetipova i taj se rezervoar puni od praiskona do kraja evolucije, ili nove disekcije postojanja čovečanstva i njegovog uma. Ove su ideje suštastvo Noosfere-Naduma, koji je i zbir svih ikada postojalih misli-ideja ali i njihov nadzibir kao nov kvalitet. Simplificirano, zbog jasnoće rečeno-korteks je um pojedinca, Noosfera-je Nookorteks-um čovečanstva, koji se stvara od iskona do kraja istorije naše vrste. Znači, ovaj se rezervoar puni stotine hiljada godina i nastavlja se sa tim punjenjem i obogaćivanjem svakom novom generacijom.

Ovakvi arhetipovi imaju dve sposobnosti:

- da egzistiraju nezavisno od subjekta-individue i
- da učestvuju u izgradnji subjekta kao nadzirući entiteti vezani za arhajske i kortikalne strukture /pojasniču time što će reći da se kroz kortikalne strukture, taj proces odvija kroz snove kao treće stanje svesti/.

Sada je vreme da ispričam priču o **BA**.

BA je duša u obliku ptice sa ljudskom glavom, a poreklo joj je u egipatskoj knjizi mrtvih i u širem kontekstu tabulama Hermesa Trismegistosa koje, po Herodotu potiču od prvih zapisa piromasa zapisanih 341 generaciju pre njegove /Herodotove/ posete Egiptu /vidi Herodot-Istorija/.

Zašto sam pomenuo učenje o BA! Zato što osnovna ideja Gorana Mitića-visoko korelira sa osnovom učenja Hermesa Trismegista.

Ba u ljudskom svetu počinje da funkcioniše rođenjem deteta, ulazi u Telo spolja, kroz usta mehanizmom prvog krika i prvog udaha /maltene kao kad se navije sat-da proradi/. Dete postaje živo biće tek kad se ceo ovaj proces odvije-prvi krik prvi udah i tim udahom BA

koja je napolju-u atmosferi, kroz usta detetova ulazi u njegovo telo i um i integrše se za ceo život sa telom dajući originalnu ličnost pojedinca.

Ali, iako prvim udahom dete postaje živo biće-prvim krikom ovo je mnogo više od jednostavnog pokretača mehanizma života u individui, prvim udahom i unošenjem BA pojedinac u sebe unosi Dušu i spaja se sa svim ikada živelim ljudima i svim ikada postojalim dušama svekolike ljudske istorije. Jasno je da su ti mehanizmi temeljno nepoznati ali su kao učenje izuzetno plauzibilni i žilavo se održavaju kao ezoterička učenja u svim kulturama čovečanstva.

Kao što prvim krikom, prvim udahom i unošenjem BA iz spoljašnjeg sveta u telo, počinje život, tako i poslednji izdah vraća BA svetu. Bez BA telo umire, bez duše je telo samo prazna ljuštura, dom metamorfoze koja je završena i potom se može raspasti u prihvatljive elemente /prah prahu-pepeo pepelu.../.

Život nastaje projekcijom BA iz spoljašnjeg sveta-život nestaje ekstrakcijom BA iz tela u spoljašnji svet. Telo je samo jedan kontejner koji se na početku života napuni sa BA, na kraju života BA ode. Mehanizmi ulazak-izlazak su udah-izdah / eto tolikog značaja prane-koji se pridaje u indijskoj filozofiji, religiji i mitologiji. / O ovome više kod Volis Badž i V.Petri, *Egipatska knjiga mrtvih*, i M.J.Matje, *Staroegipatski mitovi*, kao i A.Erman, *O religiji egipćana*, i B.A.Turaev /,staroegipatska literatura/.

III

Autor je, pišući ovu knjigu koristio fundamentalne psihološke metode analize i sinteze, koje se kasnije obogaćuju i izrastaju u svojevrsnu neo i neoneometodologiju. Posebno obraćam pažnju pomnom čitaocu na sledeće korišćene metode:

- metod svrhovitosti, spiralne teleologičnosti u kom nas autor u obliku misaone helikoide vodi ka rezultanti njegovog mišljenja i na njemu proistekle teorije i učenja
- metod uzburkavanja svesti / Vircburška škola introspekcije, Tičenerov strukturalizam, Džejmsov koncept svesti /
- metod transgresije, koji kaže da se karakteristike odabranih objekata prenose na objekte nad kojima se vrši analiza

-metod sinektike kao usavršeni podskup metoda uzburkavanja svesti, često zvan i **sinektička oluja**, čiji je intelektualni okidač fantastična i simbolička analogija.

-metod morfološke analize.

Koristeći, uz pomenute metode, ogroman broj psiholoških operatora / ja sam ih nabroao preko 120 /operacije puta produkti puta sadržaji/, nastala je ova knjiga koja je originalan primer komplementarnosti hipotetskih konstrukata-HK i intervenišućih varijabli-IV i njihovog usklajivanja, odnosno korišćenja dvojnog jezika koji teži da u idealnom slučaju sve HK preobrazi u IV, a da u krajnjem redukcionističkom pokušaju svih devet ekrana postojanja/ tri vremenska/**prošlost,sadašnjost,budućnost**, tri prostorna-**tri dimenzije** i tri kortikalna / **svest,podsvest-arthajsko, nadsvest-teleološko**, svede na jedan jedini **Ekran sve uvida kosmičkog Arahata-mudraca**.

Zato je ova knjiga reka koja uz druge-ne tako brojne, hrli ka tom večnom moru.

IV

Autor je dao jasan i upečatljiv opis stanja sveuvida, svesnosti, koji je imao u momentu viđenja vatre kao entiteta iz kog je proisteklo duboko razumevanje koncepta antigravitacije i esencijalnog mira koji je potom usledio.

Maslov ovakve doživljaje definije kao četvrtu stanje svesti / četvrto stanje poznaju i Upanišade, Abidama, Jađnavaljkja ,brojni taoistički, sanskrta izvori i tekstovi pali-kanona/.

J.B.Rine, o ovome govorи као о шестом čelu odnosno sposobnosti za ekstrasenzornu percepciju. Jung i Pauli su u zajedničkim istraživanjima / sinhronost i sinhronicitet kao principi akauzalnih veza/, posebnu pažnju posvetili statusu četvrtog stanja svesti podjednako značajnom i za psihologiju i za fiziku

Ovo stanje karakteriše, pre svega, AHA-doživljaj svekosmičnosti, pripadnosti nadredu koji skroz-naskroz razume sve pojave, stanja,događaje i veze među njima. Totalan je, nije dug, traje od sekunde do nekoliko minuta i dovodi ličnost do ushita. Pun je u kognitivnoj i emocionalnoj i konativnoj sferi, potpuno je introspektivan i nepodeljiv, snažniji je od bilo kog senzornog modaliteta, najbliži je jastvu-psihičkom nukleusu individue, a rečima

je skoro neuhvatljiv. U datom trenutku najbolje može da ga opiše odgovarajuća tonska lestvica-muzika /otuda toliki značaj bon trube, didžeridua i sličnih instrumenata koji proizvode mukave, tuleće, monotone tonove pri inicijacijama.

Nije zato slučajno da je u mitologiji Orfej sa lirom suština opisana četvrtog stanja svesti.

Maslov u opisu četvrtog stanja svesti naglašava holističku perspektivu organizmičke dinamike, opisujući to stanje-status kao individualni platonistički uznos /svet ideja i otvaranje tog nedostupnog sveta pred nama i za nas/.

V

Jedna od najvažnijih osobina četvrtog stanja svesti je snažna usredsređenost na uzrok koji je doveo do pojave ovakvog stanja svesti, praćen potpunom autonomijom mišljenja i nepodložnošću na bilo kakav oblik persuazije-ma on bio i najsuptilniji / u ovakvim stanjima nije moguće pranje mozga niti psihološki, kortikalni i neokortikalni pritisci bilo koje vrste/, postoji osećaj i svest o neraskidivom jedinstvu – zajedništvu sa svetom, iznad svega ga karakteriše sposobnost za mistični doživljaj kao vrhunski doživljaj koji uopšte može pojedinac da dosegne.

U konkretnom primeru, gledajući vatru, i ostvarivši uvid u duboke regije zone koja spaja fizikalno i metafizičko, iznikao je koncept antigravitacije Gorana Mitića.

U ovome je stvar:

Između dve obale postojanja, fizikalne i metafizičke, između sveta fenomena i noumena, čudna je psihološka reka, čudne širine, čudnog ponašanja, često bifurkativna, u njoj važe pretežno načela kao što je Hajzenbergov koncept neodređenosti, Borov komplementarizam, Kelerov geštaltizam, Tičenerov introspekcionizam, Džejmsovi jaki principi struktur-tranzitivizma, Jungovi arhetipovi...

Jedini most između nedostupnih obala ove reke su vrhunski mistični doživljaji, koji u kratkom vremenskom intervalu preskaču klasične metode saznanja i intuitivnim bljeskom dovode do saznanja višeg reda u odnosu na postojeće, kao što je bilo ovo sa vatrom Gorana Mitića

Viljem Džejms je o ovome govorio kao o dva stanja svesti-supstantivnom i tranzitivnom. Supstantivna su ona stanja koja možemo zvati i čvorишima svesti, tu svest zastaje, reorganizuje se, strukturira. Tranzitivna su ona stanja gde svest putuje, susreće se sa nepoznatim krajolicima i to su ona stanja u kojima su čuda moguća. Mistični i drugi vrhunski doživljaji kao i celokupan opus četvrtog stanja svesti pripadaju ovim putnim stanjima svesti.

Sa stanovišta kortikalnih struktura, fiziološku podlogu supstantivnim stanjima svesti daju sinapse kao čvorista a fiziološka podloga tranzitivnih stanja su sinaptički međuprostori. Upravo je tu mesto gde su čuda moguća i gde se povremeno događaju.

Na kraju, pored otvaranja bezgraničnih vidika i osećanja strahopoštovanja i uzvišenosti, mistički je doživljaj ujedno i vrhunska inicijacija, što znači da posle njega nema povratka na prethodno stanje.

VI

Izuzetno su dragoceni produkti stvaralačkog uma koji prodiru longitudinalno skroz-naskroz kao esencijalna stupa od noumenona preko teleologičnosti do eshatoloških, kroz brojne kauzalne veze i korespondencije /uni-univokne, uni-multivokne, multi-univokne, multi-multivokne.../, koje su ništa drugo do večito pomerljiva granica izmedju fizikalnog i metafizičkog sveta.

Jung je ovo objasnio na sledeći način:

Spoljašnji je svet upravo onoliko psihičovan koliko je psihički fizikalizovan. / Vidi, Gradina, 6/1989, Spoljašnji svet kao slika psihičkog u Jungovom tumačenju/. Na tragу ovome je i Borovo učenje o komplementarnosti, baš kao i shvatanje objekta kao dvojnog sistema /talas čestica/, a iz sličnog intelektualnog prosedera crpi mentalne koncepte i Goran Mitić.

VII

Autor je stvorio nov model /možda i buduću školu-sistem/ mišljenja, postulirajući na sunčevom modelu jedan fundamentalni stav, koji je u biti proizvod opozita a koji nužno uvek daje konstantu. Bitno je naći koeficijent transformacije tih opozita /gravitacija-antigravitacija/, a koji je količnik oba.

Pomnom čitateljstvu obraćam posebno pažnju na izuzetne hipotetske konstrukte / **HK** / koje u svojoj stvaralačkoj studiji postavlja Goran Mitić :

1. **HK** o šupljem središtu zvezde nastalom dejstvom antigravitacije /tačnije sistema gravitacija-antigravitacija/
2. **HK** o Majci svih zvezda u srcu Galaksije, o majci u srcu grozda galaksija, u srcu lokalne grupe, u srcu Klastera, u srcu Metagalaksije, u srcu Kvantne grane /Univerzuma/...majke se kao matroške nižu jedna unutar druge: u Multiverzumima pojedinačni Multiverzumi, u multiverzumu pojedinačni Univerzumi, u Univerzumu jata Metagalaksija, u Jatima metagalaksija pojedinačne metagalaksije, u Metagalaksiji Galaksije kao osnovni gradivni elementi zvezdanog Svetmira. Kurt Vonegat je u divnom romanu **Kolevka za macu**, govorio o kosmičkoj kolevci-ovde je ideja razrađenija i plodotvornija.
Iz ove ideje, kao vatromet na nebu, proisteći će formiranje nove, obuhvatnije od postojeće, disekcije svekosmičke svesti.
3. **HK** o rotaciji, početku rotacije zvezda, održavanju obrtnog momenta i odnosa angулarnog momenta sa razlikom u temperaturi u pojedinim delovima objekta koji rotira. Ovo je možda i suštastvo svih suštastava ne samo za nauku, već i za religiju, filozofiju, kosmogeniju i kosmologiju, za sve sisteme kosmičkih civilizacija:
 - zašto nastaje rotacija
 - kako nastaje rotacija
 - šta /ko/ je prvi pokretač rotacije /spina u mikro objektima/
 - kako se moment rotacije održava /konstantnim/
 - zašto rotacija uopšte postoji /zašto ne neki drugi oblik postojanja-zašto ne, kao u onoj naivnoj slici Dorneusovog sveta u kom su zvezde Gospodnjim pribadačama pričvršćene za jednu nepokretnu kristalnu sferu iza koje je Raj i branje miliona vagona rajskog cveća po rajskim poljanama.Hmmm.Zamislite tu sliku –samo berete cveće, kvatrilioni strukova, kvatrilion puta se savijate u struku, i tako zauvek!/

- Ko je i zašto pokrenuo taj zvrk /čigru/, ceo Univerzum da počne da rotira, pa da rotiraju i svi subsistemi, pa i svi domeni subsistema, pa ne rotira samo veliko, već i najmanje /spinovi elementarnih čestica/, rotacija skroz-naskroz celokupnog materijalnog sveta /od kvarkova do Multiverzuma/.
4. **HK** o rastu kosmičkog/ih/ kristala kao nizova matrjoški, koje tvore, počev od vodonika ka helijumu i sve težim prirodnim elementima, naš Svet. Slutim da će recepcija pa i kritika naučne javnosti u odnosu na ovaj hipotetski konstrukt biti možda i najjača, nadajmo se da će i njena plodotvornost biti upravno srazmerna konstruktu.
 5. **HK** o nizu big bengova koji nastaju kao posledica prethodnog konstrukta-rasta kosmičkog kristala, rednih eksplozija i obogaćivanja kosmosa prirodnim elementima kojima je posle vodonika i helijuma došao red da se fenomenalizuju na kosmičkoj pozornici. Ovaj konstrukt negira jedan jedinstveni big beng već postulira seriju i za pretpostaviti je da će se tek tu dići kosmolоška naučna prašina.

VIII

Na kraju, jedna poruka opreza: Nove paradigmе / kakvima je ova začetak/, vladajućа učenja / trenutno važeće paradigmе/, ne prihvataju nikada dragovoljno, što je i normalno, pošto samo bolji-bolje učenje može da smeni i inkorporira prethodno.

Oprezno valja upozoriti intelektualni paradigmatsko-paradigmatski - /trenutni/ establišment da je osnivač fundamentalne oblasti fizike-termodinamike, Sadi Korno bio lekar, da je osnivač teorije evolucije Č. Darvin bio neuspešni student teologije i medicine, da je začetnik moderne astronomije bio V. Heršl-muzičar, da je osnivač vangalaktičke astronomije M. Hjumason bio gonič mazgi na planini Mont Palomar, da je najveći od najvećih, E. Habl bio bokser, po struci pravnik i advokat, etc.etc.etc..

Nove paradigmе, као шире дисекције прогутају stare, odbace njihova prevaziđena učenja, концепте, системе, теорије и методе i zatim izvrše усклађивање i revalorizovanje starih koncepcata sa novim učenjima.

Samo širi концепт, скуп, дисекција тумачи концепте, скупове дисекције узег обима /Gedel/.

I upravo je suština napretka duhovnosti ljudske misli, u njegovoj temporalnoj компоненти i u krajnjem plemenитом strpljenju, *quae fuit durum pati, meminisce dulce est*, да омогући новим paradigmama да introjektuju stare a da ih потом revalorizuju i складно укомпонују u нови систем вредности који i u naučnom i etičkom i eshatološком смислу nadilazi stari.

Knjiga **Nova Fizika** Gorana Mitića je istovremeno dragоцен путоказ na putu ka tom uzvišenom cilju ali i izvor nove paradigmе.

*U Nišu, leta Gospodnjeg 2007.23.12.
Stevan Bošnjak*

BELESKA O AUTORU

Rodjen sam 1963. godine u Nišu. U Nišu sam stekao svoje obrazovanje, u njemu živim i radim.

Posle „usmerenog“ zvanja laboratorijski tehničar za fiziku upisao sam studije fizike na niškom PMF-u gde sam stekao zvanje fizičar.

Još kao apsolvent počeo sam da otkrivam greške i nedostatke u savremenoj fizici. Moj prvi samostalni naučni rad pod naslovom „Klasično objašnjenje Majkelson-Morlievog eksperimenta“ (obima 70 stranica A4 formata, sa mnoštvom vrlo detaljnih crteža i adekvatnom pratećom matematikom) nije naišao na razumevanje, ni kod mojih kolega studenata ni kod profesora. Ni u zemlji, ni u inostranstvu (engleski prevod sam poslao na veći broj adresa po svetu) нико nije htio ni da ga pročita!

Gorko iskustvo sa kojim sam se tako rano sreo!

Ali tako to u nauci funkcioniše. Moraš da budeš vrlo strpljiv, uporan, istrajan, samouveren i hrabar. A onda se možda i desi da za života nešto postigneš, a možda i ne. Uvek ostaje uteha i nada da će neko u budućnosti uspeti da razume o čemu si govorio. Važno je samo ne odustati!

Nikada nisam odustao od stalnog učenja, istraživanja i spoznavanja!

Izabrao sam fiziku da bih u njoj našao odgovore na sva svoja pitanja o osnovnim tajnama prirode, a desilo se da ipak ja sam moram da nadjem odgovore na ta pitanja!

I sve to samo zato što sam morao da razumem ispitno gradivo, bubanje mi nije išlo!

Moj drugi samostalni rad „Temperaturna relativnost mase - tajna antigravitacije“, iz 1999. godine, na 7 strana, objavio je 2000. godine elektronski časopis „Journal of Theoretiks“, a iste godine sam ga prezentovao i na kongresu u Sankt Peterburgu.

U pronalazaštvo sam ušao 2003. godine, a 2004. godine sam dobio bronzanu medalju na sajmu u Ženevi za „HSP motor“.

Od tada radim i na istraživanju i razvoju novih tehnologija za dobijanje čiste energije iz obnovljivih izvora.

Goran Mitić
UVOD U NOVU FIZIKU

Urednik
Mr Miloš Milovančević

Recenzija
Stevan Bošnjak

Slog i prelom
Mr Miloš Milovančević

Lektura i korektura
Mr Goran Bojić

Korice i ilustracije
Saša Dimitrijević

Slike
Goran Mitić

Tiraž
500 primeraka

Štampa i povez
Grafika Lav, Niš

Izdavač
Goran Mitić, Niš
Tel. 064/162 3663
www.thenewphysics.com
e-mail:goranmitic@thenewphysics.com
Niš, 2008

МЕХАНИЧКО КРЕТАЊЕ

Област физике која проучава најједноставније облике кретања назива се **механика**. Најједноставнији облик кретања је механичко кретање.

Кинематика - изучава механичко кретање не узимајући у обзир узроке кретања.

Динамика - проучава законе кретања и узроке кретања (начин кретања и узроци који доводе до баш таквог кретања)

Промена положаја тела у односу на друга тела назива се **механичко кретање**.

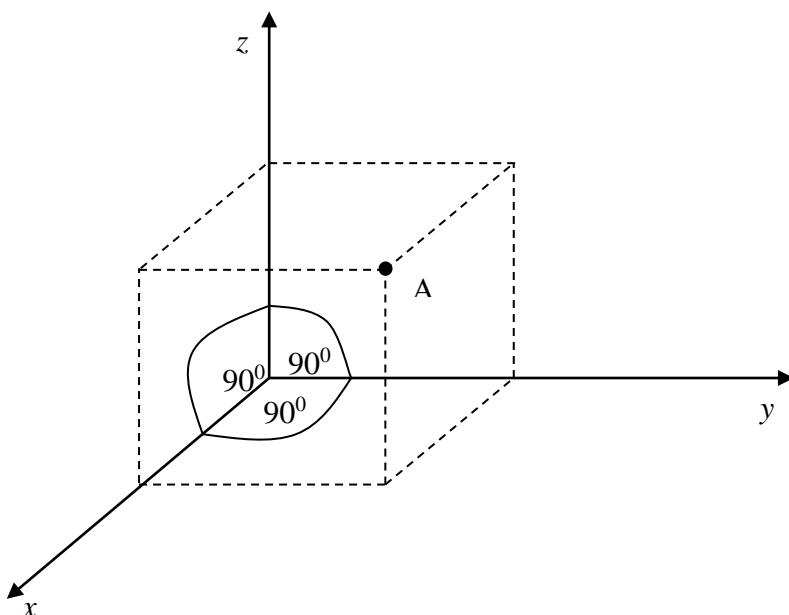
Тело у односу на које се посматра кретање других тела назива се упоредно или **референтно тело**. У свакодневном животу људи су навикли да кретање и мировање процењују у односу на Земљу.

Свако мировање и кретање у природи је релативно.

Да би проучавање механичког кретања било једноставније тело се најчешће замењује једном тачком која се назива **материјална тачка**. То је могуће у случајевима када тела прелазе пут много већи од својих димензија. У тим случајевима се приликом анализе кретања занемарују облик и димензије тела а кретање тела се посматра као кретање тачке. Међутим, не може да се занемари маса тела, па када се тело замењује тачком, сматра се да је целокупна маса сконцентрисана у тој тачки.

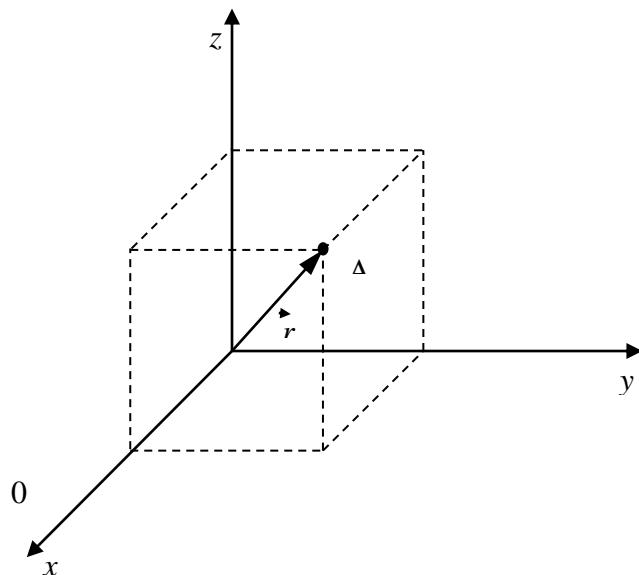
За прецизније одређивање положаја тела користи се **референтни систем**.

Референтни систем је координатни систем придружен референтном телу. Начешће се користи Декартов правоугли координатни систем.



Координатни систем се најчешће поставља тако да се референтно тело налази у координатном почетку.

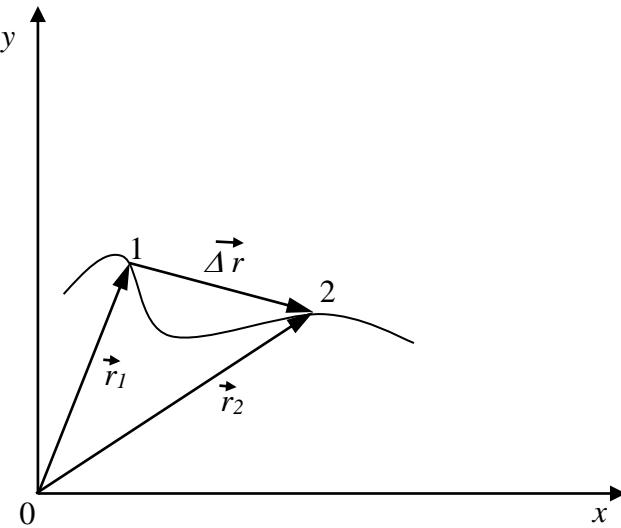
Положај материјалне тачке у Декартовом координатном систему одређен је са три координате $A(x,y,z)$. Свакој тачки у Декартовом координатном систему може да се придружи вектор чији се почетак поклапа са координатним почетком, а крај са датом тачком. Овај вектор се назива **вектор положаја** или **радијус вектор**.



Интензитет вектора положаја:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

При кретању материјалне тачке мења се њен положај, а величина којом се та промена описује назива се **померај** или **вектор помераја**. Вектор помераја показује правца и смер померања материјалне тачке.



$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

Померај је најкраће растојање између почетног и крајњег положаја.

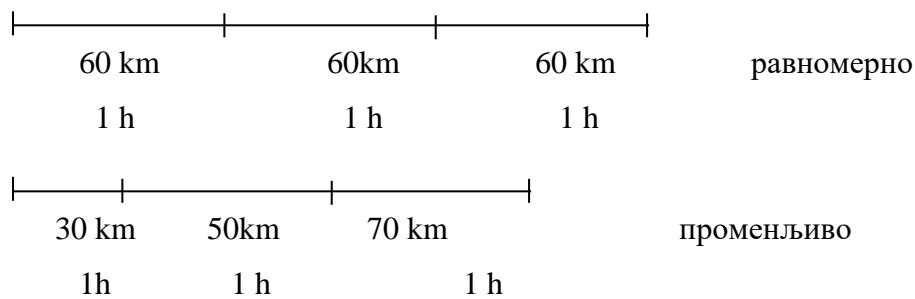
Интензитет вектора помераја:

$$r = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

Стварна или замишљена линија по којој се тело креће назива се **путања тела или трајекторија**. Путања представља низ узастопних положаја кроз које тело пролази приликом кретања.

Дужина путање коју тело пређе за одређено време је **пређени пут**.

У зависности од избора критеријума постоје одређене врсте кретања. Према облику путање кретања се деле на **праволинијска** и **криволинијска**. Према дужини путева које тело пређе за исто време кретања се деле на **равномерна** и **променљива**.



Додатак:

Појмови:

временски тренутак - када се нешто догодило

пример: предавање почиње у 8.00 h

временски интервал - колико је трајао догађај

пример: предавање траје 90 минута

Пример

Аутобус је кренуо из Београда у $t_1=10\text{h}$, а стигао у Ниш у $t_2=13\text{h}$. Колико је трајало путовање од Београда до Ниша?

временски тренутак: $t_1=10\text{h}$, $t_2=13\text{h}$

временски интервал: $\Delta t = t_2 - t_1 = 13\text{h} - 10\text{h} = 3\text{h}$

СРЕДЊА И ТРЕНУТНА БРЗИНА

Уколико би се за променљиво кретање одредило колики је пут просечно прелажен у јединици времена добила би се вредност тзв. **средње брзине**, односно брзине којом би тело исти пут прешло за исто време да је тај пут прелазило сталном брзином.

$$v_{sr} = \frac{s_u}{t_u}$$

Средња брзина се дефинише као количник укупног пређеног пута и укупног времена кретања:

$$v_{sr} = \frac{s}{\Delta t}$$

где је s пређени пут који тело пређе у временском интервалу $\Delta t = t_2 - t_1$.

Уместо појма временски интервал често користимо појам време кретања, које означавамо словом t .

$$v_{sr} = \frac{s}{t}$$

Овако дефинисана средња брзина је скаларна величина. Средња брзина непотпуно описује кретање. На основу средње брзине не може да се одреди где се тело налазило и како се кретало у одређеном тренутку.

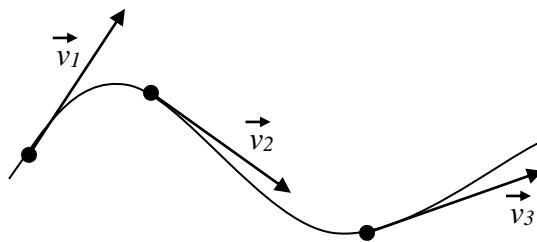
Кретање тела је потпуно познато ако се знају положај и брзина тела у сваком тренутку. Брзина тела у одређеном тренутку назива се **тренутна брзина**. Тренутна брзина може да се прикаже као средња брзина у веома малом интервалу. Најмањи временски интервал је бесконачно мали временски интервал ($\Delta t \rightarrow 0$).

Да би се у потпуности описало кретање тела, тренутна брзина мора да буде приказана као векторска величина. Тренутна брзина, као векторска величина

дефинише се помоћу вектора помераја за који се материјална тачка помери у бесконачно малом интервалу времена.

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \quad \text{за} \quad \Delta t \rightarrow 0$$

Правац вектора тренутне брзине се поклапа са правцем тангенте на путању у посматраној тачки, смер је одређен смером кретања тела, а интензитет је једнак средњој брзини у бесконачно малом временском интервалу.

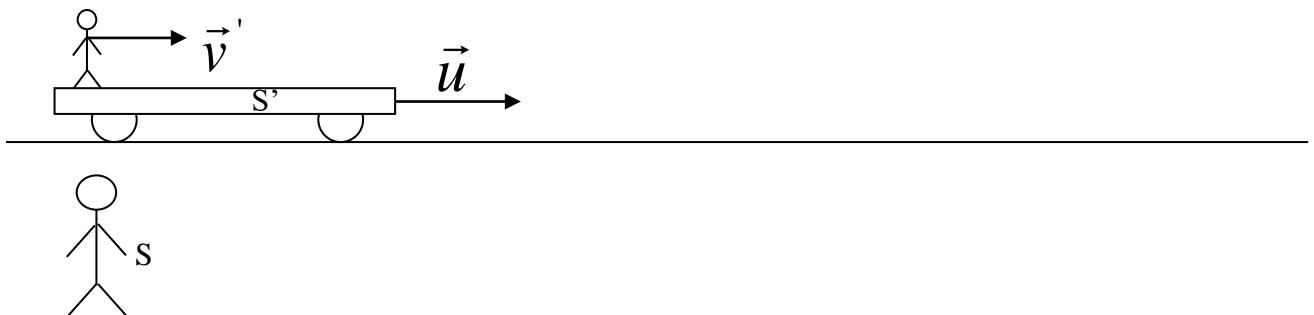


Код праволинијског кретања правац вектора брзине се поклапа са правцем путање. У зависности од тога да ли је правац вектора брзине константан или се мења, кретање може бити **праволинијско и криволинијско**.

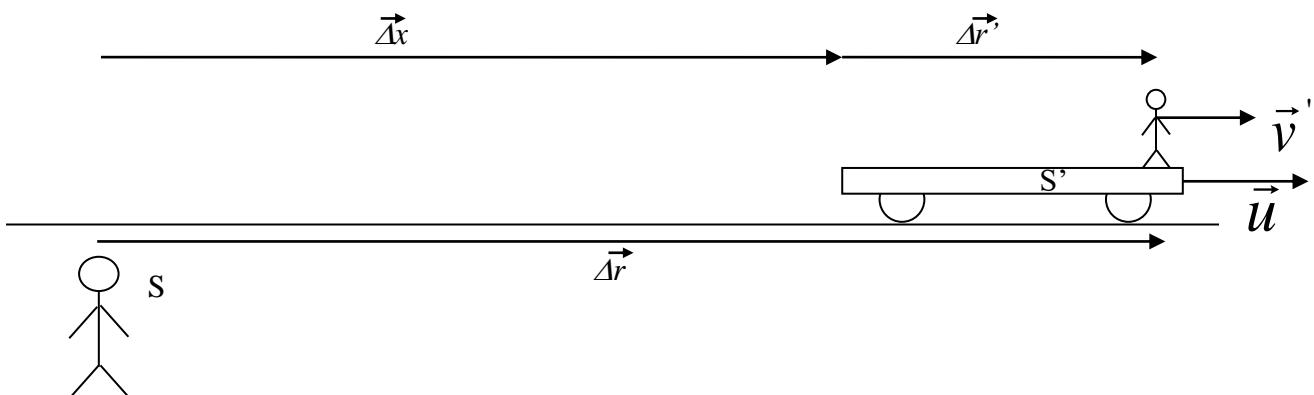
У зависности од тога да ли се интензитет тренутне брзине мења или не током одређеног временског интервала може се разликовати **равномерно и променљиво кретање**.

ЗАКОН СЛАГАЊА БРЗИНА

За прецизније одређивање положаја тела користи се референтни систем. Брзина тела зависи од избора референтног система.



- референтни систем S – везан за посматрача који се налази на перону - непокретни референтни систем
- референтни систем S' – везан за вагон који се креће брзином \vec{u} у односу на перон (референтни систем S)
- по вагону се креће човек брзином \vec{v}' у односу на вагон (референтни систем S')



$\Delta\vec{r}$ – померај човека у односу на посматрача на перону (референтни систем S)

$\Delta\vec{r}'$ – померај човека у односу на вагон (референтни систем S')

$\Delta\vec{x}$ – померај вагона у односу на посматрача на перону (референтни систем S)

$$\Delta\vec{r} = \Delta\vec{x} + \Delta\vec{r}'$$

$$\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} + \frac{\Delta\vec{r}'}{\Delta t}$$

$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ - брзина човека у односу на перон (референтни систем S)

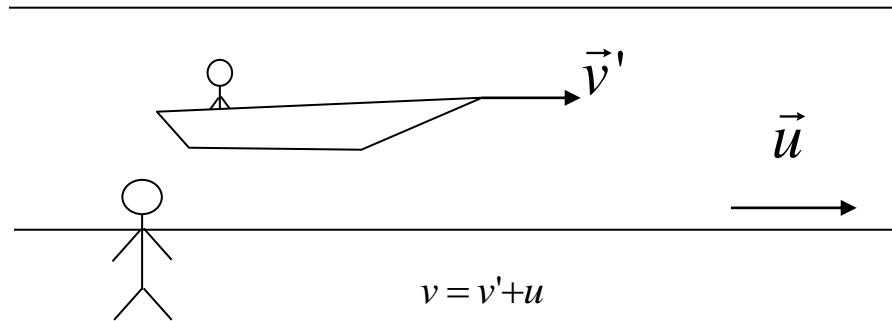
$\vec{u} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$ - брзина вагона (референтни систем S') у односу на перон (референтни систем S)

$\vec{v}' = \frac{\Delta \vec{r}'}{\Delta t}$ - брзина човека у односу на вагон (референтни систем S')

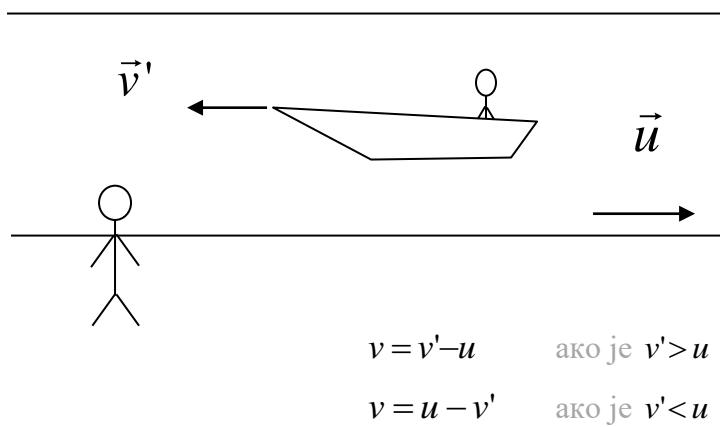
$$\vec{v} = \vec{u} + \vec{v}'$$

ПРИМЕР: ЧАМАЦ НА РЕЦИ

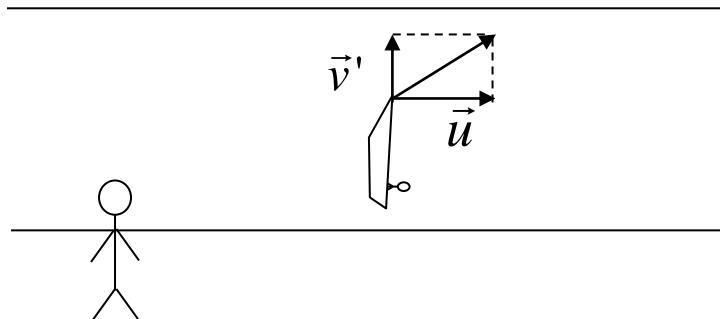
- када брзине имају исти правац и исти смер:



- када брзине имају исти правац, а супротне смерове:



- када су правци брзина међусобно нормални:



$$v = \sqrt{v'^2 + u^2}$$

v - брзина чамца у односу на земљу и посматрача

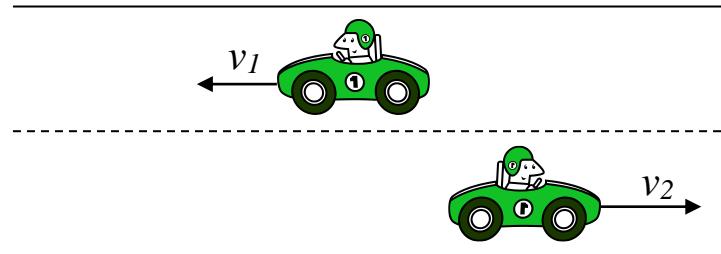
u - брзина реке

v' - брзина чамца у односу на воду

ПРИМЕР: АУТОМОБИЛИ

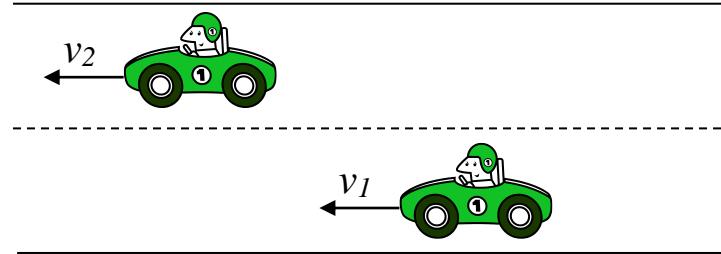
Ако се два тела крећу дуж истог пута брзинама v_1 и v_2 онда је брзина једног тела у односу на друго:

- ако се крећу у супротним смеровима



$$v = v_1 + v_2$$

- ако се крећу у истом смеру



$$v = v_1 - v_2 \text{ или } v = v_2 - v_1$$

УБРЗАЊЕ

(лат. acceleratio)

Примери променљивог кретања:

- воз (полазак и заустављање)
- аутомобил (полазак, заустављање, претицање)
- атлетичар – у финишу трке повећава брзину, кад прође кроз циљ
- успорава

У току променљивог кретања брзина тела се мења. Тада тело у једнаким временским интервалима прелази различите путеве. Да би се описало променљиво кретање у физици се користи величина која се назива **убрзање**. Убрзање може да има сталну вредност, а брзина тела се при томе мења равномерно (сваке секунде се мења за исту вредност) или променљиву вредност када не постоји правилност у промени брзине.

Пошто убрзање може да буде променљиво, као и случају брзине, дефинише се средње и тренутно убрзање.

Посматрајмо кретање тела



$$\text{промена брзине: } \Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

$$\text{временски интервал: } \Delta t = t_2 - t_1$$

Убрзање се означава малим словом a . Средње убрзање је векторска величина и представља количник промене брзине и временског интервалом у којем је та промена настала.

$$\vec{a}_{sr} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

односно

$$\vec{a}_{sr} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

Вектор средњег убрзања има правца и смер као вектор промене брзине.

Тренутно убрзање се дефинише слично као што је дефинисана тренутна брзина.

Посматра се промена брзине у бесконачно малом временском интервалу.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \Delta t \rightarrow 0$$

Тренутно убрзање је средње убрзање у бесконачно малом временском интервалу.

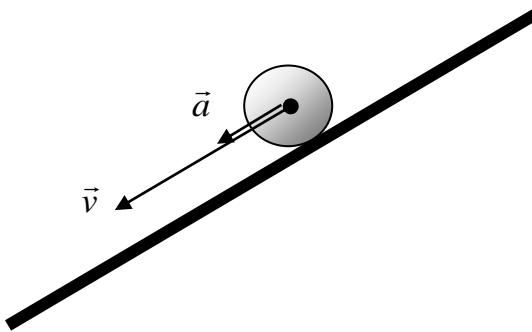
У пракси, када се говори о убрзању, увек се мисли на његову тренутну вредност. Због тога се изоставља реч тренутно и користи само појам убрзање.

Јединица за убрзање

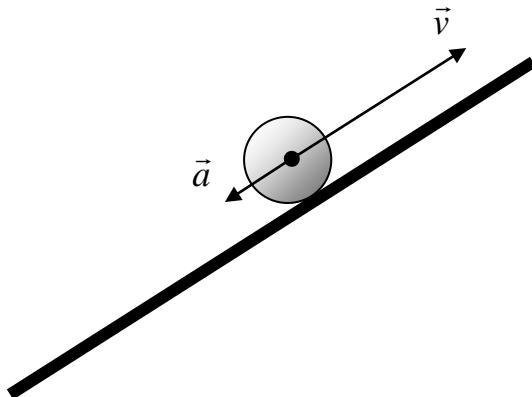
$$[a] = \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2} \quad \text{метар у секунди на квадрат}$$

Ако је кретање праволинијско вектор брзине и вектор промене брзине имају исти правца – поклапају се са правцем кретања. У том случају и правца вектора убрзања се поклапа са правцем кретања тела односно правцем вектором брзине.

Уколико брзина и убрзање имају исти правца и исти смер – интензитет брзине се повећава (реч је о убрзаном кретању)



Уколико брзина и убрзање имају исти правац а супротан смер интензитет брзине се смањује (реч је о успореном кретању)



Равномерно променљиво кретање је променљиво кретање код кога се **брзина равномерно мења** (повећава или смањује).

Уколико се у току сваке секунде кретања брзина мења за исту вредност реч је од

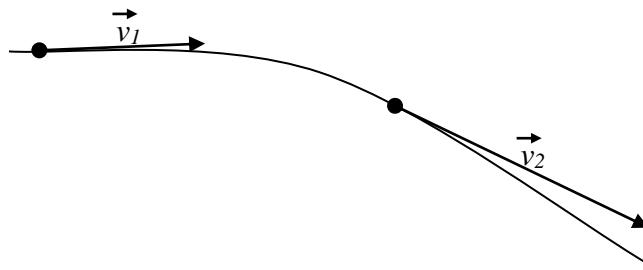
- **равномерно убрзаном кретању**, ако се брзина повећава, или о
- **равномерно успореном кретању**, ако се брзина смањује.

Најважнија карактеристика равномерно променљивог праволинијског кретања је да се убрзање не мења у току кретања.

$$a = \text{const}$$

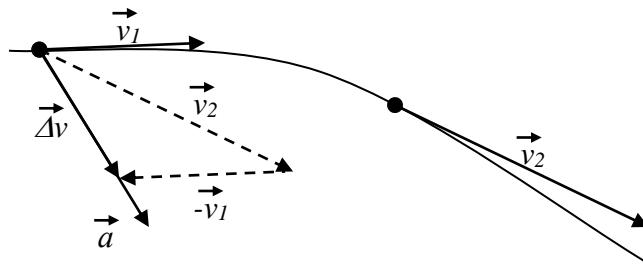
При криволинијском кретању брзина тела има правац тангенте на путању, па у току кретања долази промене правца вектора брзине. Према томе и ако је при криволинијском кретању интензитет брзине сталан, убрзање криволинијског кретања је различито од нуле. Узрок овог убрзања је промена брзине по правцу.

Брзина се може мењати и по правцу и по интензитету. Вектор убрзања има исти правац као вектор промене брзине.

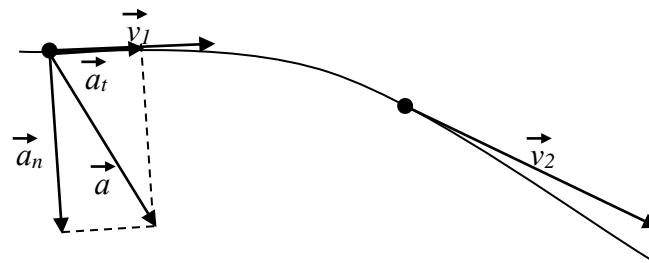


Да би одредили убрзање потребно је да одредимо промену брзине.

промена брзине $\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$



Вектор убрзања може да се разложи на две компоненте – компонента у правцу тангенте и компонента нормална на тангенту (усмерена ка центру путање)



\vec{a}_t - **тангенцијално убрзање** – јавља се када се мења интензитет брзине

\vec{a}_n - **нормално убрзање** – јавља се када се мења правац брзине (односно правац кретања)

Када убрзање нема тангенцијалну компоненту кретање је равномерно кружно (кретање по кружној путањи брзином сталног интензитета).

Када убрзање нема нормалну компоненту кретање је праволинијско.

Вектор тренутног убрзања представља збир вектора нормалног и тангенцијалног убрзања:

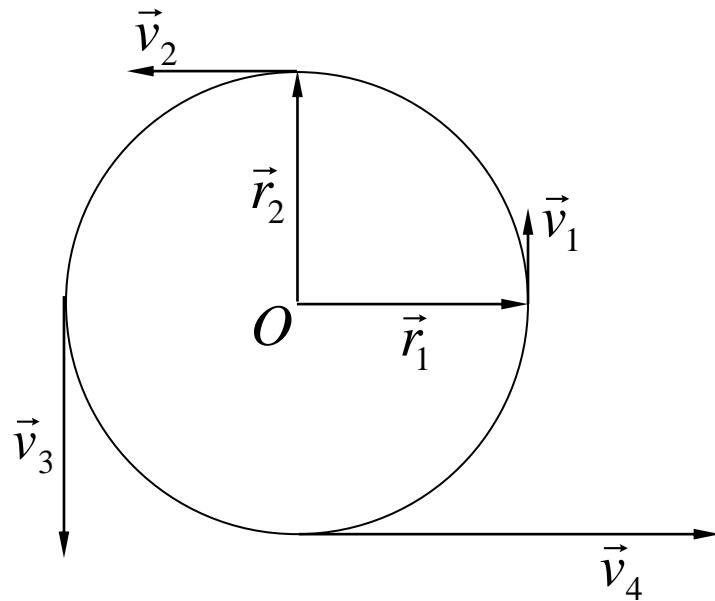
$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$$

Интензитет убрзања:

$$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$$

РАВНОМЕРНО ПРОМЕНЉИВО КРУЖНО КРЕТАЊЕ МАТЕРИЈАЛНЕ ТАЧКЕ

Ако се материјална тачка креће по кружници брзином чији се интензитет равномерно мења, такво кретање се назива равномерно променљиво кружно кретање.



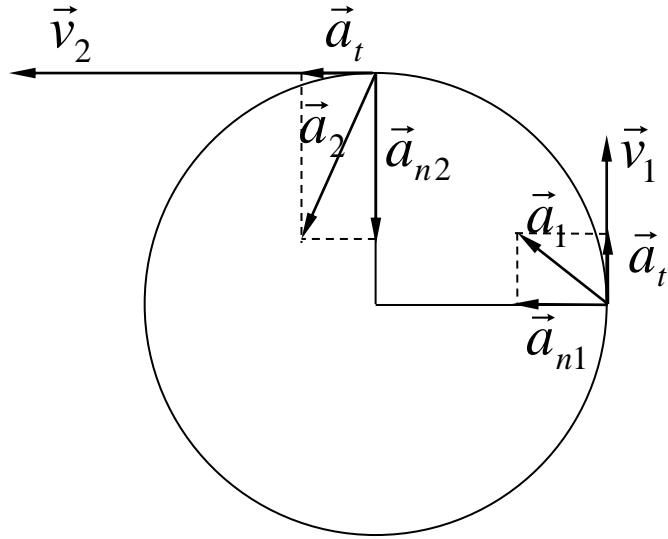
Пошто се при равномерно променљивом кружном кретању мења и бројна вредност (интензитет) брзине, **постоје и нормално и тангенцијално убрзање**.

Интензитет тангенцијалног убрзања је константан, а интензитет нормалног убрзања није константан (види формулу – мења се са променом брзине).

$$a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a_t = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = const$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$



Вектор укупног убрзања:

$$\vec{a} = \vec{a}_c + \vec{a}_t$$

Интензитет укупног убрзања:

$$a = \sqrt{a_c^2 + a_t^2}$$

$$a = \sqrt{\left(\frac{v^2}{r}\right)^2 + a_t^2}$$

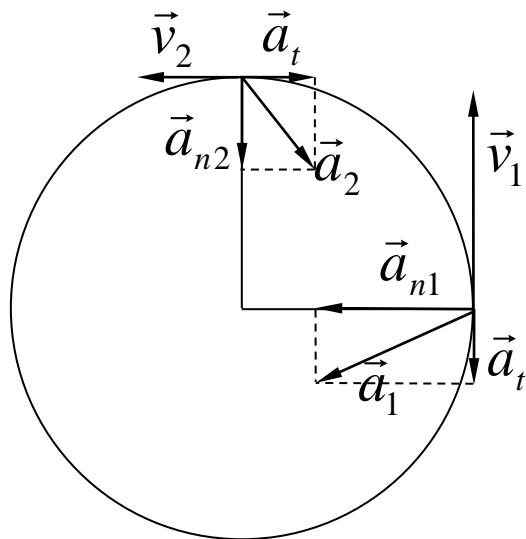
Равномерно убрзано кружно кретање:

- смер тангенцијалног убрзања и смер брзине се поклапају
- вектор укупног убрзања и вектор брзине граде оштар угао

На промену интензитета брзине утиче само тангенцијално убрзање:

$$v = v_0 + a_t t \quad s = v_0 t + \frac{a_t t^2}{2} \quad v^2 = v_0^2 + 2a_t s$$

Равномерно успорено кружно кретање:



- тангенцијално убрзање и брзина имају супротан смер
- вектор укупног убрзања и вектор брзине граде туп угао

$$v = v_0 - a_t t \quad s = v_0 t - \frac{a_t t^2}{2} \quad v^2 = v_0^2 - 2a_t s$$