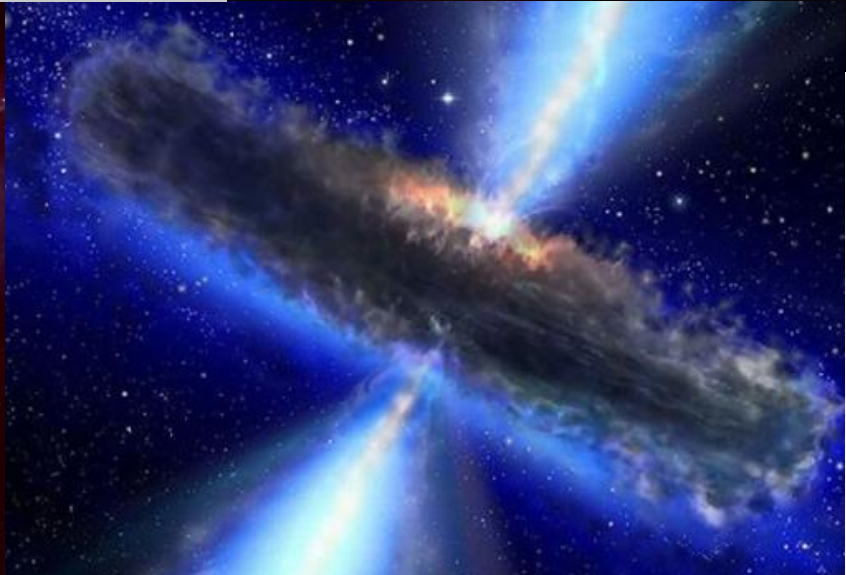


Astronomija i
astrofizika I
Seminari studenata



Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku
17.06.2019.

Sadržaj

Raspored izlaganja seminara	2
Smeđi patuljci.....	3
Pulsar u žurbi.....	4
Egzotične zvijezde	5
Mjerenje signala Planckovih zvijezda: mit ili stvarnost?	6
Termodinamika crnih rupa	7
Oscilacije neutrina.....	8
Veoma rani svemir i inflacija	9
Galaksija Mliječna staza	10
Rupa u Mliječnom putu	11
Indeks autora	12

Raspored izlaganja seminara

Rijeka, 17.6.2019.

Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci, prostorija O-152

1. sekcija:		voditelj: Nemanja Ivković
12:05	Robert Pleše	Smeđi patuljci
12:25	Martin Markanović	Pulsar u žurbi
12:45	Tea Turkalj	Egzotične zvijezde
Pauza 10 minuta		
2. sekcija :		voditelj: Tomislav Mihojević
13:15	Stjepan Orešić	Mjerenje signala Planckovih zvijezda: mit ili stvarnost?
13:35	Antonela Matijašić	Termodinamika crnih rupa
13:55	Nemanja Ivković	Oscilacije neutrina
Pauza 10 minuta		
3. sekcija:		voditelj: Tea Turkalj
14:25	Tomislav Mihojević	Veoma rani svemir i inflacija
14:45	Dijana Pavlović	Galaksija Mliječna staza
15:05	Ivana Batković	Rupa u Mliječnom putu

Smeđi patuljci

Robert Pleše

E-mail: rplese@student.uniri.hr

Smeđi patuljci su substelarna klasa astronomskih objekata dovoljno velikih masa da se u njihovim središtima pokrenu nuklearne reakcije, ali nedovoljnih da bi ona bile glavni izvor goriva. Pripadaju L i T klasi te se nalaze ispod glavnog niza. Relativno su malog luminoziteta, mase i radijusa (najčešće izraženog u Jupiterovim radijusima). Zbog svega toga u početku opažanja devedesetih godina smeđi su patuljci često bili miješani s divovskim planetima. Danas su kriteriji razlikovanja smeđeg patuljka i divovskog planeta jasne, no zbog sličnih karakteristika te se dvije vrste objekata u proučavanjima često povezuju.

Pulsar u žurbi

Martin Markanović

E- mail: mmarkanovic@student.uniri.hr

Nakon 10 godina prikupljanja podataka, potvrđeno je postojanje pulsara PSR J0002+6216 koji se kreće kroz Via Lacta brzinom od preko 4 milijuna km/h! (>1000 km/s) Tom brzinom, došao bi od Zemlje do Mjeseca za 6 minuta. Objekt takve brzine u potpunosti će napustiti našu galaksiju.

Kakva su svojstva takvog Pulsara i općenito hiperbrzih zvijezda? Koji je mogući razlog tako velike brzine? Gdje je opaženo najviše hiperbrzih zvijezda? Kakva je njihova interakcija s objektima koji se nalaze blizu njihove trajektorije?

Hiperbrze zvijezde teorijski su predviđene 1988., a prva je otkrivena 2005. Sa sigurnošću ih se opazilo preko 20. S obzirom na to da tako brze zvijezde mogu napustiti našu galaksiju, logično je pretpostaviti da i hiperbrze zvijezde iz drugih galaksija mogu prodrijeti u našu; to bi to bilo izuzetno zanimljivo opazanje.

Egzotične zvijezde

Tea Turkalj

E-mail: teaturkalj@yahoo.co.uk

U prirodi postoje dvije eksperimentalno potvrđene vrste kompaktnih zvijezda, bijeli patuljci i neutronske zvijezde. Međutim, postavlja se pitanje da li je moguće dodatno kompaktificirati materiju, a da ona bude stabilna pod gravitacijskim kolapsom. U tom slučaju moguća je pojava objekata gušćih od neutronske zvijezde, gdje bi onda postojao neki mehanizam koji za danu masu sprječava kolaps u crnu rupu. Među takve objekte, egzotične zvijezde, spadaju kvarkovske zvijezde, elektroslabe zvijezde, zvijezde građene od hipotetskih čestica poput preonskih zvijezda, bozonske zvijezde itd., pa čak i 'planck' zvijezda koja se prema '*quantum loop gravity*' nalazi unutar horizonta događaja.

Danas su takvi objekti hipotetski jer metode opažanja nisu još dovoljno razvijene kako bi ih opservirali. No ipak potrebno je razmatrati teoriju iza takvih objekata, jer eventualnom potvrdom ili opovrgavanjem postojanja nekih od njih znat će se ide li razvoj fundamentalne teorije u pravom smjeru.

Mjerenje signala Planckovih zvijezda: mit ili stvarnost?

Stjepan Orešić

E-mail: soresic@student.uniri.hr

Nedavno postoje posljedice kvantne gravitacije o ponašanju materije kada dostigne Planckovu gustoću. Te posljedice imaju najveći učinak na ponašanje crnih rupa tj. postoje implikacije da se kolaps materije može zaustaviti prije formiranja središnjeg singulariteta što značajno utječe na ponašanje horizonta događaja. Središte tog objekta naziva se „Planckova zvijezda.“

Penrose preko svojeg konformalnog dijagrama zvijezde koja kolapsira kaže da bi primordijalne crne rupe koje eksplodiraju mogle emitirati specifični signal koji je u suštini efekt kvantne gravitacije. Ukoliko je tako nešto ostvarivo u prirodi, je li moguće takav signal tj. bljeskove gamma-zračenja mjeriti?

Termodinamika crnih rupa

Antonela Matijašić

E-mail: amatijasic@student.uniri.hr

Crne rupe su područja prostor-vremena čija je gravitacija toliko snažna da čak ni fotoni ne mogu napustiti njihovu površinu. Rub crne rupe je definiran horizontom događaja, odnosno udaljenošću od crne rupe gdje je brzina oslobađanja jednaka brzini svjetlosti. Zbog horizonta događaja možemo zamisliti jednosmjernu membranu koja savršeno apsorbira sve što uputimo u njegovom smjeru. Bekenstein i Hawking su povezali entropiju s crnim rupama pa se zakoni termodinamike mogu povezati i sa procesima koji uključuju crne rupe. Entropija crne rupe je proporcionalna njenoj površini pa se mogu definirati zakoni termodinamike crnih rupa analogni zakonima termodinamike. Cilj ove prezentacije je definirati zakone termodinamike crnih rupa i povezati s tri procesa (Hawkingovo zračenje, Penroseov proces, Blanford-Znajek proces) izvlačenja energije iz crnih rupa.

Oscilacije neutrina

Nemanja Ivković

E-mail: nemanja.ivkovic@student.uniri.hr

Svakodnevno smo uronjeni u more neutrina, milijarde njih svakog trena prolaze kroz centimetar površine naše kože, no budući da interagiraju putem slabe interakcije, nemaju naboja i ekstremno su male mase, teško ih je detektirati. Samim time, teško je doista opisati svojstva ove čestice. Standardni model uspješno objašnjava svijet čestica oko nas, no otkriće kako neutriini osciliraju, tj. kako imaju svojstvo mase, ne može se objasniti ovim modelom.

U ovom seminaru ću se ukratko dotaknuti tema relativističkih neutrina, kako dvookusnih tako i trookusnih, antineutrina i tzv. hijerarhije mase. Raspletom jednadžbi ćemo doći i do PMNS matrice miješanja i u konačnici ćemo se ukratko pozabaviti vrstama neutrina i eksperimentalnim saznanjima.

Veoma rani svemir i inflacija

Tomislav Mihojević

E-mail: tomislav.mihojevic@student.uniri.hr

Pomislimo li možda da se malo toga moglo dogoditi tijekom prve sekunde postanka svemira bili bismo potpuno u krivu. Iako nam je priroda procesa koji su se odvijali prije nego je svemir bio star $<10^{-44}$ sekundi potpuno nepoznata, iz razloga što naše trenutne fizikalne teorije nemaju mogućnost probiti tu barijeru u vremenu, možemo dosta razumjeti što se događalo poslije tog vremena. Predikcije moderne fizike elementarnih čestica su nam uvelike pomogle u razumijevanju ovog fenomena i upravo se njima određemo u nadi da ćemo tu naći odgovor i osvijetliti procese koji su doveli do stvaranja svemira.

Koje su to elementarne čestice koje sačinjavaju svu materiju koja nam je poznata i koji su mogući kandidati za onu nepoznatu, tj. tamnu materiju? Što su to Planckovo vrijeme, masa i energija te koje je njihovo fizikalno značenje? Koji su to problemi standardne teorije Velikog praska i kako ih riješiti? Zašto u svemiru vidimo većinom materiju, a antimaterije skoro pa i da nema?

U ovome ću seminaru dati pregled ovih pitanja te vam pokušati dati odgovore ili bar nekakve spoznaje koje bi mogle dati odgovor na ista.

Galaksija Mliječna staza

Dijana Pavlović

E-mail: dijana.pavlovic@student.uniri.hr

Svjetlosni pojas vidljiv na noćnom nebu sastavljen je od velikog broja zvijezda, plina i prašine. Također postoji tamno područje unutar Mliječne staze, koje ostavlja dojam da nešto blokira svjetlost zvijezda. Vidljive su i manje skupine zvijezda zvani klasteri. Klasteri su gravitacijski povezani manji skupovi zvijezda koji se zajedno gibaju u galaksiji. Mliječna staza je spiralna galaksija i sastoji se od tri osnovna dijela: galaktičkog središta, diska i hala.

Ovim seminarom bit će detaljno proučen sastav i sadržaj Mliječne staze te utjecaj lokalne grupe na galaksiju. Također o budućnosti galaksije i moguće spajanje s Galaksijom Andromeda ili pak više njih.

Rupa u Mliječnom putu

Ivana Batković

E-mail: ibatkovic@student.uniri.hr

Nedavno je u našoj galaksiji, u području zvjezdanog niza G-1 opažena interakcija s masivnim objektom. Kao posljedica, u G-1 je nastala pukotina i ogranak zvijezda van promatranog zvjezdanog niza. Predstaviti ćemo modele koji potkrjepljuju opažene promjene koristeći prilagodbe niza parametara. Ovisno o starosti, masi, veličini, parametrima sudara i brzini objekta pokušat ćemo odrediti prirodu i opisati nepoznati objekt koji je uzrokovao ovaj poremećaj u strukturi zvjezdanog niza G-1. Prema dobivenim podacima i usporedbom s opažanjima objektu odgovara masa u intervalu od $10^6 M_{\odot}$ do $10^8 M_{\odot}$. Trenutno najbolji kandidat za opis ovoga objekta je halo tamne materije. Ukoliko je ovo točno, daljnja istraživanja i provjere podataka mogle bi nas približiti istraživanju tamne materije i potencijalnoj klasifikaciji sličnih haloa.

Indeks autora

Ivana Batković.....	11
Nemanja Ivković	8
Martin Markanović	4
Antonela Matijašić.....	7
Tomislav Mihojević.....	9
Stjepan Orešić.....	6
Dijana Pavlović.....	10
Robert Pleše	3
Tea Turkalj	5