

NOVA TEORIJA

BELE LUKNJE

ODDAJAJO

RADIJSKE VALOVE

Teleskop CHIME meri bliske radijskega sevanja iz vesolja. Nekateri bliski bi lahko izvirali iz belih lukenj.

Bele luknje

► Nova teorija pravi, da se črne luknje ob koncu svojega življenja spremenijo v bele luknje, ki svojo snov izbruhajo v vesolje. Če teorija drži, bi lahko za vselej spremenila naše razumevanje vesolja.

Črne luknje v svoje osrčje posrkajo velike zvrtničene oblake plinov in celotne zvezde. V notranjosti črnih lukenj je težnost tako ekstremna, da ji ne more uiti niti svetloba. »Požrtija« pa se enkrat mora končati – črna luknja ne more vsrkati neskončne količine snovi, saj se snov v določenem trenutku stisne do svoje skrajne meje. Črna luknja se takrat pretvori v belo luknjo, ki z neznansko silo bruha v vesolje snov in je svoje popolno nasprotje. Medtem ko črne luknje požirajo snov, ki ne more ubežati iz njihove notranjosti, snov v belo luknjo ne more vstopiti, saj je pritisk snovi, ki bruha v vesolje, preprosto premočan.

Tako pravi nova, še nepotrjena teorija o belih luknjah. Teorijo bodo kmalu preizkusili s pomočjo radijskega teleskopa CHIME, ki bo začel delovati ob koncu leta 2019. Astronomi bodo odtlej lahko analizirali na tisoče

bliskov radijskega valovanja, ki bi lahko izviralo iz belih lukenj. Če se bo izkazalo, da te v resnici obstajajo, bo odkritje astronomijo postavilo na glavo.

Vesolje je verižna srajca

Črne luknje so rezultat Einsteinove splošne teorije relativnosti, ki težnost opiše kot ukrivljenost prostor-časa: vsa telesa z maso ukrivljajo prostor-čas v svoji okolici, ukrivljenost pa privlači druga telesa z maso. Večja kot je masa telesa, bolj telo ukrivlja prostor-čas. Črne luknje imajo tolikšno maso, da pogoltnejo vse v svoji okolici, nedavno pa so njihov obstoj astronomi uspešno neposredno dokazali.

Belih lukenj zaenkrat naši teleskopi še niso zaznali in zaenkrat obstajajo le v teoriji kvantnih obročev. Teorija je ena od poskusov združitve Einsteinove splošne relativnosti s kvantno mehaniko, ki opisuje delce.

Kvantna teorija namreč napoveduje, da je vesolje povsod enako, medtem ko splošna relativnost vztraja, da je prostor spremenljiv, saj ga lahko masa ukrivlja.

Teorija kvantnih obročev skuša težavo rešiti tako, da prostor razdeli na drobne, omejene sestavine – obroče. Obroči so med sabo povezani kot obročki verižne srajce in tvorijo osnovno strukturo prostor-časa. Če bi imeli neverjetno močan mikroskop in bi prostor dovolj povečali, bi lahko videli obročke. Teorija napoveduje, da nič v vesolju ne more biti manjše od takšnega obročka.

Klasična teorija o črnih luknjah opisuje, da se snov v črni luknji stisne v neskončno majhno točko, če pa velja teorija kvantnih obročev, to zagotovo ne more biti res, saj bi bilo snov v tem primeru mogoče stisniti le do velikosti enega izmed obročkov, ki tvorijo prostor-čas. Ko prostornina snovi doseže skrajno mejo, nastane močan pritisk. »

Majhne črne luknje, ki so nastale ob velikem poku, postajajo bele luknje

Najpogosteje odkrijemo črne luknje, ki so velike kot zvezde in ki nastanejo po tem, ko se zvezda sesede in eksplodira kot supernova. V Rimski cesti najdemo približno 100 milijonov takšnih objektov. V središču Rimske ceste in drugih velikih galaksij pa najdemo supermasivne črne luknje z maso več milijonov ali celo milijard zvezd.

Tako supermasivne črne luknje, kot črne luknje, velike kot zvezde, živijo dolgo. Teorija zato napoveduje, da mora miniti veliko let, preden črna luknja končno »umre« in se spremeni v belo luknjo, ki začne v vesolje bruhati vso snov, ki jo je v svojem življenju pogoltnila. Manjše črne luknje pa niso tako dolgožive. Znanstveniki menijo, da so takoj po velikem poku verjetno nastale številne črne luknje in te bi se lahko prav v tem trenutku spreminjale v bele luknje. Ko se to zgodi, se sprost blisk, ki ga bodo astronomi skušali zaznati z novim radijskim teleskopom CHIME.

ČRNA LUKNJA

PLINI

Aprila 2019 je mednarodna skupina znanstvenikov objavila prvo fotografijo svetlih plinov, ki padajo v supermasivno črno luknjo.



Računalnik novega radijskega teleskopa CHIME digitalizira zaznane bliske svetlobe.

» Črna luknja se mora takrat znebiti snovi, ki jo je posrkala, zato se njena »barva« spremeni v belo, stisnjena snov pa začne z veliko hitrostjo bruhati v vesolje.

Pretvorbe pobliskavajo med zvezdami

V zadnjem desetletju so astronomi odkrili več kot 60 skrivnostnih radijskih bliskov. Bliski prihajajo iz razmeroma majhnih virov, ki merijo približno 10 km, kljub temu pa v eni mikrosekundi oddajo toliko energije, kot je Sonce odda v več desetletjih.

Bliski so morda dokaz obstoja belih lukenj. Čeprav se bo moralo vesolje še močno postarati, preden se bodo današnje črne luknje »pobelile«, to ne velja za majhne črne luknje, ki so nastale takoj po velikem poku. Te se morda že danes pretvarjajo v bele luknje, ko se to zgodi, pa oddajajo radijske valove – tako vsaj pravi teorija. Znanstveniki menijo, da je 60 neznanih radijskih bliskov prišlo iz najstarejših črnih lukenj v vesolju, ko so se spreminjale v bele luknje.

Iz valovnih dolžin radijskih valov bi lahko razbrali, če so bliski posledica belih lukenj ali katerega drugega, že znanega pojava. Majhna črna luknja, ki je nastala takoj po velikem poku, bi morala med spreminjanjem v belo luknjo oddajati radijske valove s kratko valovno dolžino. Ker pa so te črne luknje nastale takoj po začetku vesolja, ki se konstantno širi, morajo bliski prepotovati izjemno velike razdalje skozi vesolje. Ko va-

lovanje naposled doseže naš planet, je njegova izvirno kratka valovna dolžina že močno raztegnjena.

Velike črne luknje, ki so nastale ob velikem poku, so bolj dolgožive od majhnih, ko pa se spremenijo v bele luknje, oddajajo radijske valove z daljšo valovno dolžino. Ker pa so velike črne luknje bližje Zemlji, se valovna dolžina radijskih valov, ki jih oddajo, ko se »pobelijo«, ne raztegne tako močno. Carlo Rovelli, eden utemeljiteljev teorije kvantnih obročev, meni, da bi morala biti zaznana valovna dolžina velikih belih lukenj, ki ležijo bližje in majhnih, ki so zelo oddaljene, približno enaka. To za druge vire radijskega sevanja v vesolju ne velja, saj je valovna dolžina bolj oddaljenih radijskih virov vedno večja.

Vesolje bi lahko nastalo iz bele luknje

Proti koncu leta 2019 bodo končali gradnjo kanadskega radijskega teleskopa CHIME. Novi teleskop bo radijske valove zaznaval s pomočjo štirih 100 metrov dolgih anten v obliki po dolgem razrezanih polovic cevi. Antene bodo pokrivala 200 kvadratnih stopinj neba, torej območje, ki bo 1000-krat večje od polne lune in večje od območja kateregakoli drugega radijskega teleskopa. Astronomi bodo lahko z njim zaznali na tisoče bliskov radijskega valovanja in primerjali njihove valovne dolžine ter oddaljenosti virov. Znanstveniki bodo lahko tako preizku-

sili veljavnost teorije o črnih luknjah, ki se pretvarjajo v bele in pri tem oddajajo bliske radijskega valovanja.

Če bodo znanstveniki odkrili bele luknje, bodo morali razmisliti o nastanku našega vesolja. Veljavne kozmološke teorije opisujejo, da je vesolje nastalo z eksplozijo, ki jo imenujemo veliki pok. Nekateri znanstveniki pa menijo, da lahko vesolje vedno znova umira in se rojeva. Če je njihova teorija pra-



CARLO ROVELLI,
KVANTNI FIZIK

Bela luknja je postavljena na glavo: snov jo lahko le zapusti, ne more pa vstopiti vanjo.

vilna, se mlado vesolje več milijard let širi, nato pa prevlada težnost, ki širjenje ustavi in celotno vsebino vesolja stisne v eno samo orjaško črno luknjo. Teorija kvantnih obročev napoveduje, da bi se morala takšna črna luknja čez nekaj časa spremeniti v belo luknjo, ki bi znova izbruhala snov, tako pa bi se rodilo novo vesolje. Odkritje belih lukenj zato ne bi samo povsem spremenilo našega razumevanja črnih lukenj, temveč bi tudi podprlo tudi teorijo o krožnem vesolju. □

Bele luknje bruhajo snov

V črnih luknjah se stiskajo ogromne količine snovi. Teorija o kvantnem obroču napoveduje, da snov v črni luknji ne more nikoli zasedati manj prostora od velikost kvantnega obroča. Če je prostornina premajhna, se pritisk v črni luknji tako poveča, da začne snov bruhati v vesolje. Črna luknja takrat postane bela.

ČRNE LUKNJE POŽIRAJO SNOV

1 Črne luknje pogoltnejo vso snov, ki se znajde v njihovi bližini. Teorija relativnosti napoveduje, da se snov v notranjosti črne luknje stisne v izjemno majhno točko z neskončno gostoto. Teorija kvantnih obročev to napoved zavrača in napoveduje, da snovi ni mogoče neskončno stisniti.

BELE LUKNJE BRUHAJO

3 Črna luknja popusti pod pritiskom, se sesede in postane bela luknja. Vso snov, ki je bila stisnjena v njeni notranjosti, izbruha v vesolje. Iz črne luknje ne more ubežati nobena snov, ko pa se ta spremeni v belo luknjo, vanjo ne more vstopiti nobena snov.

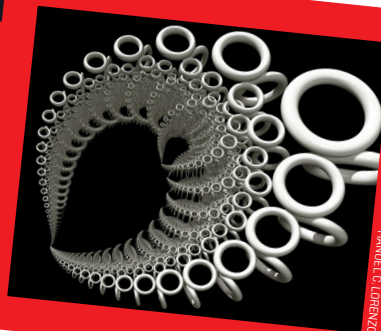
ČRNA LUKNJA

KVANTNI OBROČ

BELA LUKNJA

SNOV SE STISNE V KVANTNI OBROČ

2 Teorija kvantnih obročev napoveduje, da je prostor-čas zgrajen iz majhnih, združenih obročkov. Ko se snov v črni luknji tako močno stisne, da zasede prostor enega takšnega obroča, nastane močan pritisk, ki se mora sprostiti. Črna luknja takrat ne more več požirati snovi.



MANUEL C. LORENZO

Teorija kvantnih obročev napoveduje, da so najmanjša sestavina prostor-časa majhni obročki.