

Artikulu honetarako hautatu dugun gaiari, Frantses Bidearen zentruan egon litekeen zulo beltzari dagokionez, batzuk epea mugatzera ere ausartu dira. Lau bat urte barru izango dugun tresnariaren bereizmena nahikoa izango omen da eztabaida erabakitzeko. Jakina denez, zulo beltza argia bera ere haren mugetatik kanporatu ezin dadin besteko eremu

plasma-egoeran dago, oinarritzko zatikiz osatutako salda bailitzan. Tenperatura ehundaka milioi gradutara iritsi daiteke. Prozesu hauen ondorioz askatzen den energia izugarria espektroaren arlo guztietako izpietan zabaltzen da, baina batez ere X eta gamma izpietan, energia gehien daramatenak hauek direlako. Lurraren atmosferak izpi hauekiko iragazki-lana egiten duenez, ezin ditugu lurrazalean kokatutako tresnen bidez jaso. Horregatik, bada, duite garrantzia sateliteek. Izpi-mota ezberdinak "ikus" ahal izatearren, sateliteak erabili dira teleskopio egokiak atmosferaz gainetik lanean jartzeko. Adibide gisa esan dezagun infragorrien arloa IRAS satelitearen bitartez aztertu dela, ultramoreena IVERekin, X izpiena EXOSAT, ROSAT, Ginga eta GRANATEkin eta gamma izpiena GROrekin.

Irrati-uhin eta mikrouhinen igorpenak Lurretik detekta daitezke. Irrati-uhinen arloko iturriak aztertzean aurkitu zen, hain zuzen ere, gure galaxiaren zentruan edo bertatik oso hurbil dagoen Sagittarius A* igorle bortitza. Dagoen tokian dagoelako, iturri honi arreta berezia eskaini zaio eta kontu handiz aztertu dira X

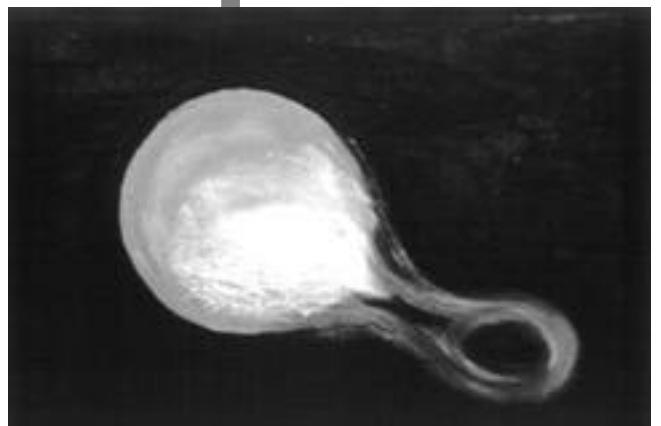
Zulo beltza Frantses Bidearen nukleoan

Jesus Arregi

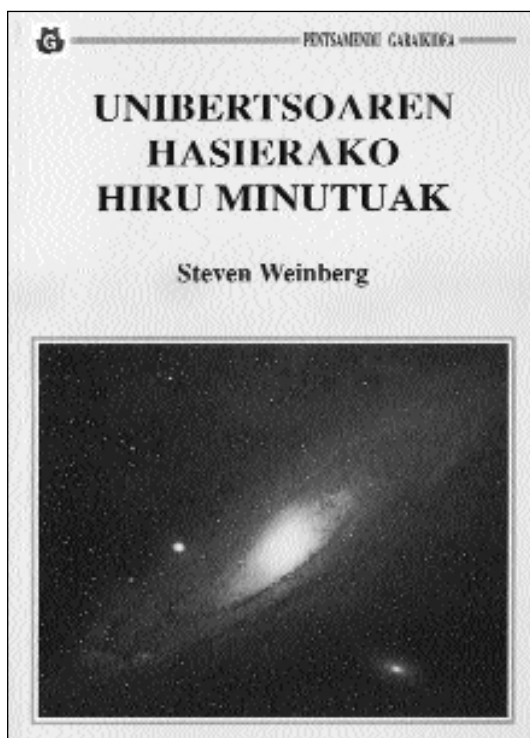
Lurretik urrun dauden objektuez hitz egiten denean zulo beltzena dugu, behar bada, gairik arruntena. Alde batetik beren izaera bereziagatik, eta bestetik, azkenaldian beren existentzia baieztatuko duten frogak epe laburrean aurkituko direla uste delako. Hala diote behintzat zientzilari batzuek. Azken urteotan sateliteen bidez atmosferaren gainetik espektro elektromagnetikoaren arlo guztietan behaketak egiten ari diren tresnek eman dituzten emaitza on eta ugariak dira baikortasun horren oinarri.

grabitatorioa sortzen duen masa kolapsatua da. Bertatik ez erradiaziorik eta ez beste ezer ateratzen ez denez, existentziaren baieztapena inguruan eragin lezaketan efektuak aztertzearen bidez egin beharra dago. Teoriaren arabera, zulo beltzaren inguruan egon litekeen materia bertarantz eroriko litzateke, baina ez norabide guztietatik uniformeki. Zulo beltzaren mugara hurbiltzean, materiak disko bat eratzen du; amildegia bidea abiadura izugarri ibiltzen duen zurrumbiloa azken batez. Disko honen barrualdean materia hain azkar higitzen denez eta marruskadura eta talkak hain bortitzak direnez, atomoek ere ezin dute beren egitura mantendu. Materia, bada,

Jakina denez, zulo beltza argia bera ere haren mugetatik kanporatu ezin dadin besteko eremu grabitatorioa sortzen duen masa kolapsatua da.



PENTSAMENDU GARAIKIDEA



1. **Unibertsoaren hasierako hiru minutuak**
Weinberg, S.
2. **Erdi Aroko Historiarako 50 hitz nagusi**
Bonnassie, P.
3. **Lurreko Zientzien Iraultza: Kontinenteen jiotik, plaken tektonikara**
Hallam, A.
4. **Azarea eta Beharkizuna**
Monod, J.

Harpidedun egin zaitez gure liburuak merkeago lortuz.

HARPIDETZA-TXARTELA

Izen-deiturak _____

Helbide _____ Tel. _____

Herria _____ Post. Kod. _____

Bankua/Aurrezki Kutxa _____

Sukurtsala _____

Kontu-zenbakia _____

GAIAK argitaldaria / S. Bartolome, 36-behea / Tel. 471304/
20007 - DONOSTIA

eta gamma izpietako sateliteen inguru horretako emaitzak.

1990eko udan Harvard-eko Unibertsiteko astronomo-talde batek, lurrazaletik eginiko behaketan bidez, Sagittarius A* iturriak lehen deskribatu dugun zurrumbiloaren antzerako bat duela aurkitu zuen. Aurkikuntza Socorro-n (Mexiko Berrian) kokatuta dagoen 27 antenako sistema (VLA, Very Long Array) erabiliz egin zen. Kanpotik barrualdera neurtu zuten gero eta intentsitate handiagoko infragorrien arloko igorpena, marruskadura hazkorrak sortutakotzat jotzen da eta horrek egitura kiribila salatzen du. Bestalde, lurrazaletik, eta milaka kilometrotako distantziara dauden irrati-teleskopioek osatutako egitura (VLBA, Very Long Baseline Array egitura) erabiliz, deskribatzen ari garen diskoaren neurriak ere gutxi gora-behera lortu ziren. Erradiazioaren iturriaren erradioa, Jupiterren orbitaren antzekoa izan liteke.

Dena den, eman dugun eredia koherentea bada ere, irrati eta infragorritzko igorpen soilak ezin daitezke zulo beltzaren existentziaren frogatzat hartu. Hori dela eta, lehen esan dugunez, irrika handiz jaso ziren X eta gamma izpien seinaleak, baina arlo hauek jasotako erradiazioek ez dituzte iguripenak bete. Askok kostatu zen Sagittarius A*ren norabidean energia handiko erradiazioa detektatzea. Azkenik, 1991n GRANAT sateliteak jaso zuen X izpietako igorpen ahul bat, eta iazko urtarrilean GROk jaso zuen gamma izpietako (ahula



Frantses Bidearen nukleoan egon litekeen zulo beltza beste galaxia askotan egon litezkeen arteko beste bat baino ez litzateke.

hau ere) galaxiaren zentruaren inguruko 50 argi-urte diametroko eskualde batetik.

Frantses Bidearen zentruan zulo beltza dagoela diotenentzat izpi bortitzak urri izatea ez da arazo gaindiezina. Agian zulo beltzera gas gutxi erortzen ari da eta motelduta dago. M. J. Rey-k aurkeztuen duen argudioaren ideia nagusia honako hau da: uste denez galaxia gehienek beren eboluzioaren lehenengo faseetan eskualde aktiboak izaten dituzte.

J. Trümper-en esanetan, ROSATEk gune aktiboa duten 25 bat

mila galaxia detektatu ditu. Teorikoen ustez gune horien energia sortzailea masa handiko zulo beltzak dira. Aieru hau galaxia zaharretan zuzena bada, unibertsoan sakabanatuta horrelako zulo beltzek egon behar dute. Gauzak horrela gertatu badira, Frantses Bidean ere egon liteke aipatutakoak bezalako zulo beltza.

F. Meliak eredu egoki eta sendoa garatu du aurreko hipotesian oinarrituz. Irrati-uhin, uhin infragorri eta X izpien igorpenak azaltzen ditu zulo beltz batean, kiribilkatuz, murgiltzen den materia beroko disko batek sortua dela kontutan hartuz. Kalkuluen arabera, zulo beltzaren masa Eguzkiarena baino 900.000 aldiz handiagoa izango litzateke eta bere diametroa 100 bat milioi kilometrokoa, hau da, Merkurioren orbitarena gutxi gora-behera. Hala ere oraindik ezin daiteke esan dena argi dagoenik. Besteak beste, Sagittarius A* ez da galaxiaren zentru dinamikoaren inguruan aurkitu den X eta gamma izpietako iturri bakarra, eta besteentzat ere azalpen egokia aurkitu beharko da.

Lehen esan dugunez, Frantses Bidearen nukleoan egon litekeen zulo beltza beste galaxia askotan

egon litezkeen arteko beste bat baino ez litzateke. Beraz, ez litzateke harrigarria, nahiz eta zaila izan, beste galaxia batzuetan ere astro ilun horiek aurkitzea. Izan ere, aurkitu dira aztertu berri dugun egituraren antzerakoak, hala nola: M-87 galaxian, Lurretik 45 milioi argi-urtera; NGC 3115 galaxian (bertako zulo beltzaren masa Eguzkiarena baino 1.000 milioi aldiz handiagoa izan liteke). *Hubble Space Telescope* ere aurkitu ditu balizko zulo beltz batzuk: M-51 eta M-32 galaxietan adibidez. Lehenengoa Lurretik 20 milioi argi-urtera dago, 100 argi-urteko diametroa du eta milioi bat Eguzkiren masa izan lezakeen zulo beltza eduki lezake bere nukleoan. Zulo beltzaren inguruko gasa 800 km/s-ko abiaduraz higitzen da kiribilean. Bigarrena Lurretik 2.300.000 argi-urtera dago eta bertan legokeen zulo beltzaren masa Frantses Biderako deskribatu duguna baino hiru aldiz handiagoa izango luke.

Aurrikuspenak betetzen badira, aipatu ditugun kasu guzti hauetan zulo beltzik dagoen ala ez jakiteko ez dugu asko itxaron beharko.

E F E M E R I D E A K

EGUZKIA: otsailaren 18an, 21 h 21 min-tan Piscis-en sartzen da.

ILARGIA:	ILBEHERA	ILBERRI	ILGORA	ILBETE
Eguna	3	10	18	26
Ordua (UT)	8 h 6 min	14 h 30 min	17 h 47 min	1 h 15 min

PLANETAK

MERKURIO: otsailaren hasieran ikusi ahal izango dugu iluntzean. Elongazio maximoa hilaren 4ean du.

ARTIZARRA: goi-konjuntziotik iragan berri da eta oraindik ez dugu ikusiko.

MARTITZ: Martitzek ere oraindik ikustezin dirau. Datorren hilean goizaldera hasiko zaigu agertzen.

JUPITER: ikus dezakegun bakarra, Merkuriorekin. Oraindik ez da gauerdia pasa arte agertzen, baina gero eta baldintza hobea izango dugu gauaren bigarren erdian.

SATURNO: otsailaren 21ean konjuntzioan egongo da; beraz, ikustezin. Hilaren hasieran Merkurioren ondoan ikusi ahal izango dugu. Otsailaren 2an 1,3° Merkurioren hegoaldera egongo da.