



## EFEMERIDEAK

EGUZKIA: Otsailaren 18an, 15 h 35 m-tan (UT) Piscis-en sartzen da.

### ILARGIA

	ILGORA	ILBETEA	ILBEHERA	ILGORA
eguna	6	13	21	---
ordua (UT)	23 h 55 min	14 h 57 min	13 h 5 min	---

### PLANETAK

**MERKURIO:** otsailaren 21ean elongazio maximoan dago. Beraz, iluntzean ikusi ahal izango dugu egun horren ingurukoetan.

**ARTIZARRA:** aurreko hilean elongazio maximotik pasa ondoren oraindik oso ondo ikusi ahal izango dugu iluntzean. Otsailaren 24ean distira maximoa du, nahiz eta egun horretan Ilargitik hurbil egongo delako oso ondo ikusi ez.

**MARTITZ:** aurreko hilean oposizioa pasa eta gero oraindik altu ikusi ahal izango dugu ilundu orduko.

**JUPITER:** datorren hilean oposizioan izango da, beraz, dagoeneko baldintza onetan izango dugu gauerdia aldera, eta egunetik egunera goizago.

**SATURNO:** otsailaren 9an konjuntzioan dago, hau da, ikusteaz izango dugu hil osoan.

grabitateak argiari nola eragin ziezaiokeen ulertzea. Agian horregatik Laplacek gorputz ilunei buruzko aieruak bere lanaren bigarren argitalpenaz gerotzikoetan ez zituen sartu.

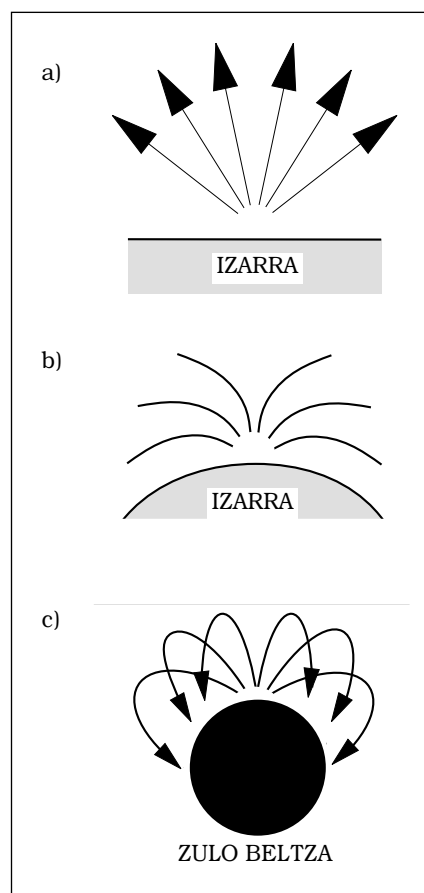
Gorputz ilun edo zulo beltzei buruzko aipamenak ez ziren XX. mendearen hasiera arte berriz azaldu. Teoria oso eta erabatekoaren garapena ezin zen egin Einsteinek 1915ean erlatibitate orokorraren teoria argitaratu eta astrofisikariek izarren eboluzioaren azken urratsak ulertzen hasi ziren arte. Agian pentsa liteke mekanika kuantikoaren oinarri den uhin/zatikari bikoiztasuna kontuan izanik, argia fotoiz osatuta dagoela kontsideratuz, Mitchel eta Laplace-eren lanak berriz ere baliagarri gerta litezkeela. Lan haiek, ordea, mekanika klasikoaren ikuspuntutik eginikoak dira eta ez dituzte argiari dagozkion berezitasun batzuk kontutan hartzen. Izar batek sortutako argia ezin dugu espaziuntziarekin konparatu. Azken honek abiadura galtzen du

altuera irabazi ahala; baina argiaren abiadura konstantea da eta ez da txikiagotzen izarretik urrundu arren. Grabitateak argiari nola eragiten dion jakitea dugu, hain zuzen ere, Einsteinen teoriaren emaitzetako bat.

Erlatibitatea-teoria orokorraren arabera, argiaren ibilbidea bi punturen arteko bide eta distantziarik laburrena da. Espazioa hutsik dagoenean bide hori zuzena da, baina gorputz bat dagoenean bere grabitate-eremuak inguruko espazioa deformatu egiten du, argiaren ibilbidea ere okertuz. Lehenengo irudian efektu honen adibide bat dugu: espazioa zeharkatuz doan argi-izpia gorputz masatsu baten ingurutik igarotzean okertu egiten da.

1916an K. Schwarzschild-ek Einstein-en teoria erabili zuen masa handiko puntu baten inguruko espazioaren egoera aztertzeko, ondorioz biraketarik gabeko zulo beltza teorikoki definitzeko. Zientzilari alemaniarrek zulo beltzaren erradiao ere kalkulatu zuen, Laplacek

lortutako balio beren gainazal esferikoari, gertaeren muga deitzen zaio eta bere barnean dagoen guztiak zulo beltza osatzen du. Beraz, ezin daiteke bertatik atera. Argiak egingo lukeen ibilbideari dagokionez, 2. irudian deskribatzen diren egoera ezberdinek arazoa ulertzen lagunduko digute. Lehenengo izar arrunt baten kasua kontsideratzen badugu, (a), grabitate-eremua ez da oso indartsua izango eta argiak ihes egingo du ibilbide zuzenari segituz. Izarra uzkurto egiten dela kontsideratzen badugu, (b), masa berdina bolumen txikiagoan pila-tuko da eta izpiak kanporantz aterako dira, baina ibilbide zuzenetik desbideratuz. Azken buruan, (c), izpiak erabat makurtuko dira, berriz ere sortu diren gainazalera itzuliz (zulo beltzaren kasuan).



**2. irudia.**

Dena den, zulo beltzak Mitchel, Laplace edo Schwarzschild-ek matematikoki definitu zituzten moduan definituta ez zegoen Unibertsoan existitzen ziren ala ez esaterik. Ondoren, astrofisikaren arloko lanak izan ziren arazoa bideratu zutenak, baina astrofisikariek eginiko ekarpenak hurrengo alean eztabaidatuko ditugu.