

## SAJAROF HIL DA

Irakurle askorentzat Andrei mitriebitx Sajarof pertsonaia ezana izango da Sobiet Batasunean in duen lan politikoagatik. Sajarof fisikaria ordea, ezezagunagoa ngo zaie nahiz eta Sajarof pisu ndiko fisikaria izan.

Andrei Sajarof 1921.eko maiaren 21ean jaio zen Moskun. Bere a fisikaria irakasle izan zen eskoleta unibertsitatean eta zenbait uru argitaratu zuen. Bere familia rusiako inteligentsiakoa zen eta gin handia izan zuen Andreirenen. 12 urte bete arte Sajarofek ean ikasi zuen eta eskolara azterta egitera bakarrik joaten zen. 38.ean Moskuko Fisika-Fakultatean hasi zen ikasten, ikasketak 42.ean bukatu zituelarik. 1942-44 urteetan Volga ibaiaren zean zegoen laborategi militar tean egin zuen lan. Garai hartan afdija Alexeefna Bijereba kimiariarekin ezkondu zen. Bi alaba seme bat izan zituzten. 1945.eko urtarrilean Moskuko

P.N. Lebedef Fisika-Institutuan hasi zen lanean, doktoregoa burutzen zuen bitartean. Tesia 1947.eko azaroan irakurri zuen eta Institutuko partaide iraunkor bilakatu zen.

Garai hartan I.E. Tamm-ek, departamentuko zuzendariak, fusio nuklearrezko arma nuklear baten eskuragarritasuna aztertzeke lantalde bat antolatu zuen eta Sajarof partaide izan zen. Hurrengo urtean, 1949.ean, Tamm eta bera bonba termonuklearra ikertzeke Institutu berezi batera joan ziren. Sajarof bertan aritu zen lanean 1968.a arte.

1969.ean Lebedef Institutura itzuli zen eta bere emaztea minbi-ziak jota hil egin zen 49 urte zituelarik. Kolpe handia izan zen hura Sajarofentzat.

Ordurako Sajarof arazo politikoetan sartuta zegoen eta agintari sobietarrak aurrez aurre zituen.

1972.ean berriro ezkondu zen Elena Georgiefna Bonner fisikariarekin hain zuzen.

1975.ean Pakearen Nobel Saria eskuratu zuen.

Sajarofek zientziari egin dizkion

ekarpenik handienak fusio nuklearraren ingurukoak izan dira. Alde batetik, sobietarren fusio-bonbaren aitatzat jotzen da, bere ideiek eta berrikuntzek bonba egiteko bidea erraztu zutelako. Dena den, fusio nuklearrari buruzko bere lanak ez ziren armen teknologiarara mugatu. Fusioaren erabilpen baketsuaz ere lan handiak egin zituen. Landu zituen kontzeptu berrien artean erreaktore termonuklear magnetikoa zegoen. Fusioa lortzeke behar den atomo arinezko (deuterio eta tritiozko) gas ionizatua, eremu magnetikoen bidez gordetzea proposatu zuen. Hau da egungo tokamaketan erabiltzen den teknika. Fusioa lortzeke muoi-katalisia erabil-tzea ere proposatu zuen. Gainera gaur garatzen ari den laserrak eragindako fusioa Sajarofek proposatu zuen lehen aldiz.

Kosmologiaz ere egin zuen lan; 1960.eko hamarkadaren bukaeratik aurrera batez ere.

## TELESKOPIO BERRIA

Diseinu-ezaugarri bereziak dituen teleskopio berri bat (NOT) jarri da martxan Kanariar Irltako La Palma-n. Danimarkak, Suediak, Norvegiak eta Finlandiak elkarlanean eraikitako teleskopio honek, bere tamainarako ispilurik arinena eta mehe da. f/2-ko ispilu primarioak 18 cm-ko lodiera bakarrik du eta bi tona baino gutxiago pisatzen du. Teknologia aurreratuko ispilua erabiltzeak 5 m-ko luzera bakarrik izatea posible egin du. Ondorioz domo txiki eta merkea nahikoa du.

NOTen ispilua zabalkuntzarik gabeko Zerodur izeneko beira zeramiko batez egin dago. Tenperatur aldaketek eragiten ez diotenez, ispiluak ez du arazorik bere formari eusteko. Ispilua mehea denez, azkar hozten da eta bere gainean bista lausotzen duten aire berozko poltsak ez dira sortzen. Telesko-



pioaren bereizmena arku-segundoaren erdikoa da.

NOT teleskopioa gauzez eta egunez erabiliko da. Gauzez, behaketa optikoak egingo dira eta egunez infragorritzkoak. Espero denez, NOTek batezbeste 20 orduz egingo du lan egunero.

---

## COBE MISIOA JAURTIA

---

Joan den azaroaren 18an NASAk *Cosmic Background Explorer* (COBE) satelitea jaurti zuen Kaliforniako Vandenberg basetik. Satelitearen hiru esperimentuak uniber-tsoaren jatorriaz azterketak egiteko diseinaturik daude.

COBERen bi tresnek kosmosaren hondo-erradiazioa aztertuko dute. Astronomoek diotenez erradiazio hori Big Bangaren erlikia da. Leherketa Handia gertatu eta 100.000 urtera, unibertsoa hoztu egin zen eta elektroiak eta nukleo atomikoak elkartu egin ziren atomoak eratzeko. Horrela, unibertsoa lehen aldiz erradiazioarekiko garden bilakatu zen. Erradiazio horren hondakinek osatzen dute hondo-erradiazioa.

Mikrouhinen Erradiometro Diferentzialak zero osoa miratuko du hondo-erradiazioaren distira-diferentziak detektatzeko. Infragorri Urruneko Espektrometro Absolutuak hondo-erradiazioaren distira zenbait norabide eta infragorritzko uhin-luzera jakinetan neurtuko du. Horrekin 2,7 K-ri dagokion espektroa ote duen ikusi nahi da. Goitik joateak, unibertsoak uste baino energia gehiago duela suposatuko luke.

Hirugarren tresna, Hondo-Infragorri Difusoaren Esperimentua da eta lehen galaxiek igorritako argi infragorria detektatzea da helburua.

Azken bi esperimentuek oso ingurugiro hotza behar dute. Beraz, bero-iturrietatik isolatu egin behar

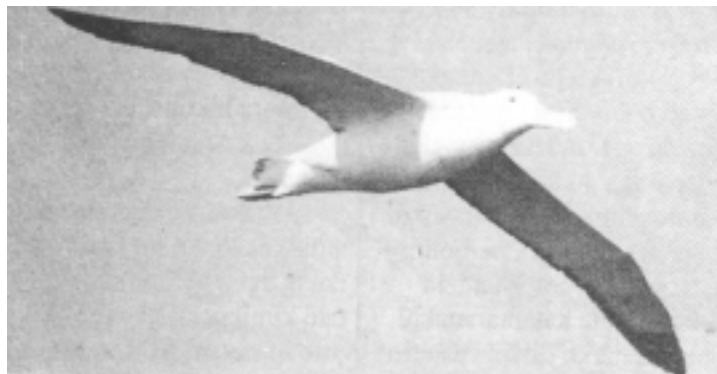
dira. Detektoreak helio likidoz betetako Dewar untzi batean, termokopio handi batean azken finean, murgildurik daude. Detektoreak  $-271^{\circ}\text{C}$ -ko tenperaturan mantentzen dira. Helio likidoa noski, lurrindu egiten da eta misioaren diseinatzaileek helioak urtebete iraungo duela uste dute. Beraz, COBE satelitearen bizia nahikoa mugatua da.

---

## ALBATROSEN MARKA BERRIAK

---

Pierre Jouventin eta Henri Weimerskirch biologo frantsesek sei albatrosen ibilaldiak segitu dituzte satelite bidez. Horrelako saioak arrakasta lortutako lehen aldia da. Sei albatrosi (*Diomedea exulans*) 180 g pisatzen duten irratirako emisora jarri zitzaizkien. Arrak itsasoratu egin ziren, emeak arrautzak berotzen gelditu ziren bitartean.



33 egun egin zituzten batzuek itsasoan etxeratu aurretik.

Indiar Ozeanoaren hegomendebaldean ibili ziren albatrosak eta elikatze burututako bidaia bakari batean 3.000-15.000 km egin zituzten. Hegaztiak 800 km-tan 56 km/h-ko abiadura mantentzea lortu zuten.

Marka izugarriak ezta?

---

## FUSIO EPELA

---

Joan den urtean fusio nuklear hotzak zalaparta handia sortu zuen Joan den urtearen bukaeran Estatu Batuetako *Brookhaven National*

*Laboratory*ko R.J. Beuhler, G. Friedlander eta L. Friedman-ek fusio nuklearra lortzeko bide berria aurkitu zutenaren berri eman zuten. Aurkikuntza honek ez du fusio hotzaren adinako interesa sortu, baina zenbaiten eritziz, P.M. Etxenike euskal fisikariaren ustetan esaterako, hura baino interesgarriagoa da. Etxenikek fusio epel izena eman dio, baina akaso multzo-fusio iparramerikarrek eman dioten izenaren itzulpen egokiagoa da.

Fisikari iparramerikarrek  $25-1.300 \text{ D}_2\text{O}$  molekulez osatutako molekula-multzoak, 200-325 keV-era azeleratu eta titanio(I) deuteruroz (TiD) osatutako ituekin talkarazi egin dituzte. Inpaktu horietan sortutako energiak zenbait deuterio-nukleoren fusioa eragin du. Hau da gertatutako erreakzioa  $^2\text{H} + ^2\text{H} \rightarrow ^3\text{H} + ^3\text{He}$ .

Bestetik, Etxenikek eta bere

lankide batzuek, baldintza horietan fusioa nola gertatzen den azaltzen duen mekanismo bat proposatu berri dute. Mekanismo honek, molekula-multzoaren talkan gertatzen diren energia handiak eta dentsitate-fluktuazio azkarrak ditu oinarritzat.

---

## KANALAREN LEHIA

---

Datorren ekainean Australian eraikitako katamaran erraldoi bat Mantxako Kanaleko ferry-merkatuan lehian hasiko da. Portsmouth eta Cherbourg arteko bidaia egingo

du “hovercraft”aren abiaduraz.

Katamarana “hovercraft”ak nabigatu ezin duen sagaila edo marejadan ibiltzeko gauza izango da. 4 m-ko olatuen bitartean katamarana kanpoko bi gilen gainean ibiliko da, baina itsasoa haserreago badago, erdiko hirugarren gila hasiko da lanean untzia orekatzeko. Diseinatzaileen esanetan 6 m-ko olatuetan nabiga dezake katamaranak.

“Hovercraft”ek itsaso barea behar dute nabigatzeko. Frantzia eta Ingalaterra arteko bidaia egiteko baimenik ez dute, baldin eta uhinak 3,5 m baino handiagoak badira.

Katamaranak abantaila nabarmenak ditu ferry arrunten aurrean. Alde batetik, edukiera bereko autoferry edo “hovercraft”ak baino bosten bat merkeagoa da; 20 milioi A\$ bakarrik. Bestetik, katamaranak hiru aldiz azkarrago egingo du bidaia eta gaupasa-bidaiak bazterturik geldituko dira.

*Christofer Columbus*izeneko katamaranak 74 m-ko luzera du eta 3650 kW-eko lau diesel motoreek bultzatzen dute. Lor dezakeen abiadurarik handiena 40 korapilokoa da, baina bidai abiadura normala 36 korapilokoa izango da. Cherbourg eta Portsmouth arteko distantzia 120 km-koa da eta katamaranak 2 ordu inguru beharko dituela espero da.

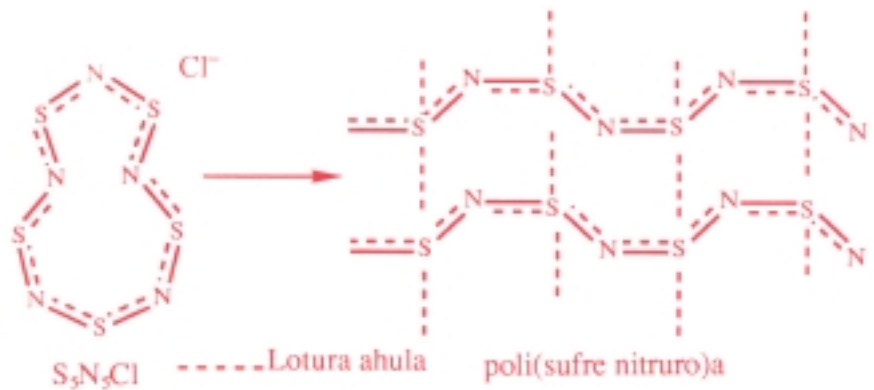
---

## POLIMERO EROALEAK

---

Zenbait polimero elektrizitatea eroateko gai da. Horietako batek, poli(sufre nitruro)ak alegia, urrea ordezkatu dezake tresna elektronikoetan. Baina material honek arazoak izaten ditu prozesatzean. Kimikariek poli(sufre nitruro)a egiteko bide berria aurkitu dute.

Arthur Banister-ek eta Britainia Handiko Durham unibertsitateko bere lankideek,  $S_4N_4Cl$  konposatuaren disoluzio batean zehar pasazaziz lortu dute polimeroa. Lehen, poli(sufre nitruro)a



sintetizatzen tetrasufre tetranituroa ( $S_4N_4$ ) erabiltzen zen lehengai gisa. Konposatu hau leherkaria eta arriskutsua da.

Polimeroak elektrizitatea eroan dezaten, egitura berezia izan behar du: bere eskeletoan lotura bikoitz edo hirukoitzek agertu behar dute. Lotura horietan zehar eroaten da elektrizitatea.

Polimeroa benetako eroale izan dadin, elektroiek metaletan bezain erraz ibili behar dute bere egituran. Higidura polimero-kateetan eta kateen artean gertatuko da. Poli(sufre nitruro)an elektroiak nitrogeno/sufre lotura bikoitzetan zehar ibiltzen dira eta kateen artean sulfre-zubien bidez.

1910.ean sintetizatu zen lehen aldiz eta itxura metalikoa duela ikusi zen. 1975. urtera arte kuriositate kimikotzat hartzen zen, baina urte horretan, IBMko kimikariek 0,27 K-etan supereroalea zela ikusi zuten. Poli(sufre nitruro)a benetako metala da, nahiz eta egituran metalatomorik izan ez.

---

## INGURUGIROA, ARAZO-ITURRI

---

EEEko Ingurugirorako Ardura-dun den Carlo Ripa di Meana jaunak hitz gogorrak erabili ditu EEEko zenbait estaturen aurka; EEEko estatu gehienek ingurugirorari buruz emandako arauak ez bait dituzte betetzen.

1989. urtean 362 prozedura ofizial ireki zituzten Europako

estaturen aurka, ingurugirorari buruz batzorde europarrak emandako arauak hausteagatik. Espainia izan da prozedura gehien ireki zaizkion estatura, guztira 57 prozedura izan dituelarik.

Belgikak prozedura gehienak, hondakin kimikoen erabileragatik jasan baditu, Frantziak, Greziak eta Espainiak naturaren babesean izan dute punturik ahulena. Ostera, Danimarka izan da prozedura gutxien jasan duena, eta horregatik, Ingurugirorako Agentzia Europarraren kokapen-gune izateko posibilitate asko du. Une honetan, kokapen-gunerako lehiak Cambridge, Kopenhage eta Berlin ari dira.

Ripa di Meanak, Belgika eta Italia gogorki kritikatu ditu; estatu hauek Europako Epaitegi Gorenak hartutako erabakiak ez bait dituzte kontutan hartu. Nahiz eta, oraindik zigorrik ezarrita egon ez, etorkizunean zigorrak ezarri beharko direla zioen Ripa di Meanak. Bitartean, bere eritziz, EEEak diru gehiago erabili beharko du Nekazal Politikari buruzko eritziak indartzeko.

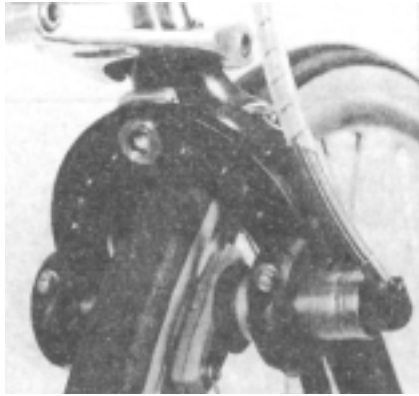
---

## BALAZTAKETA LASTERRAGOAK BIZIKLETETAN

---

Bizikleta dugunok, bertan balazta hidraulikoak jartzeko aukera izango dugu. Materialak egokitu badira ere, industria aeroespazialean izan dute jatorria.

Sistemaren diseinatzailea Bill



Sistemaren diseinatzailea Bill Mathauser injineru amerikarra izan da. Sistema, pistoi bat duen zilindroaz eta biratzen duen diafragmaz osaturik dago. Diafragma honen materiala, gogorra, malgua eta fluidoekiko iragazkaitza da. Mathauser-ek “Bellowfragma” deitu dio material honi. Diafragma pistoi eta zilindroaren artean biratzen du eta oso zigiladura ona lortzen da pistoi eta zilindroaren artean.

Pistoi eta balazta-zapata, barratxo hexagonal baten bidez konektaturik daude. Balaztak, balazta-kableetan oinarritzen diren euskarri pibotagarrien ordez pistoi du. Balazta hidraulikoak erabiltzen direnean, ohizko balaztekin baino dexentez indar txikiagoa egin behar da.

---

## ORKEN LENGOAIA DESBERDINAK

---

John Ford-ek, Vancouver-eko Aquarium Publikoko itsas ugaztuen zaindariak dioenez, orkek “lengoaia” nahiz “dialekto” desberdinetan hitz egiten omen dute. Lengoiaren arteko desberdintasunak ingelesa eta japoniarraren artean dagoen adinakoak izan daitezke.

Lengoiak, itsas azpian komunikaziorako erabilitako txistu eta deietan bereizten dira. Orkak “oihartzunarekiko” nabigazioan doazenean emititutako sonarraren antzeko energia handiko “klik”ak,

oso desberdinak izaten dira beraien artean.

Orkak itsaso gehienetan baldin badaude ere, kontzentraziorik handienak leku hotzetan aurki daitezke; Islandian eta Kanadan adibidez.

Ford-ek, Washington-eko Estatu-ko iparraldeko itsasoan, 350 orka ikertu ditu. Orka hauek, oso hurbil-eko eremuetan bizi diren bi komunitatetan banaturik daude.

Iparralderantz bizi den komunitatea 16 famili taldez osaturik dago eta Vancouver irlaren iparraldetik Alaskaraino bizi dira. Hego alderago dagoen Komunitatea hiru taldez osaturik dago eta Vancouver irlareren hegoaldeko Grays Harbour-eraino bizi dira.



Animalia hauek emititzen dituzten soinuak asko giza entzumenak jaso ditzakeen atarian daude. Beraz, soinu hauek grabatzea posible da. Horretarako, itsasuntziaren albo batean mikrofono bat kokatzen da. Jasotako soinuak amplifikatu egiten dira ondoren grabatu.

Ford-ek, grabatutako soinuak ikertu ondoren, orka-talde bakoitzak normalean 12 dei desberdin egiten dituela dio. Ford-ek, orken deiak, baleenak eta izurdeenak desberdinak direla badaki. Gainera, orka-talde bakoitzak bere dialektoak dituela aurkitu du.

Dialektoak belaunaldiz belaunaldi transmititzen direla ere frogatuta dago. Ford-ek dioenez “Aldaketak oso poliki gertatzen dira eta dialektoek ehundaka urte behar izaten dituzte garatzeko”. Beraz, hemendik ondorioztatzen denez, zenbait dialektok milaka urte eduki ditzake”.

Orain arte ezagutzen dena oso gutxi da, baina zenbaterainoko konplexutasuna ote dute orken lengoiak?

---

---

## DORTOKA GARBITZAILEAK

---

Indian Ganges ibaiaren ondoan erretzen dira hildakoen gorpuak. Errito hau ez da oraingoa; antzina-koa baizik. Beraz, milaka urtetan

giza gorpuen hondakinak ibaian metatu dira. Une honetan Ganges ibaiaren erabat poluituta dago. Ibaia garbitzeko zenbait proiektu aztertu ondoren, irtenbiderik egokiena dortoka haragijaleen eskutik etorri da.

Beraz, 7000 dortoka ipini dira ibaian eta gorpuzako erregailu elektrikoak jarri arte emaitza onak lor daitezkeela uste da.

---

---

## IRRADIAZIOA: LEHEN ARAZOK

---

Joan den azaroan, gosaritarako zerealetan espezializatuta dagoen enpresa estatubatuar batek janari

irradiatuen produkzioa eten egingo zuela iragarri zuen. Jarraian beste enpresa batzuek antzeko iragarpenak egin zituzten.

Arazoaren gakoa honela azaldu du ikerketa-enpresa batek: “Kobalt 60 edo zesio 137rekin irradiatutako elementuak deskonposatu egiten dira, baina gero, deskonposatutako elementuak birkonbinatu egiten dira, elementu ezezagunak sortu”. Elementu ezezagun hauek dira, hain zuzen ere, kezka sortzen dutenak.

Irradiazioaren aurkako eritziak sendotu egin dira leku askotan, eta zenbait estatutan, neurriak hartzen ere hasi dira.

---

### **BI AUTOMOBIL BATEAN**

---

Izenburu harrigarri honen pean “Toyota” etxeak Tokion aurkeztutako produktua azaldu nahi dugu. Atal honen izenburuak dioenez, automobil puzzle baten aurrean gaude.

Automobila hiru moduluz osaturik dago. Autopistan edo abiadura handia har daitekeen errepidean hiru moduluak batabestearen ondoan daude eta automobil luzea lortzen da. Oso automobil egonkorra da; bere grabitate-zentrua oso behean bait dago. Txoferra beti erdiko moduluan kokatzen da.

Hiri-erdian ibiltzeko ordea, hain automobil luzea ez da batere eroso izaten. Hiri-erdian gidatzeko, automobila ahalik eta motzen izatea da egokiena. “Toyota”k oso irtenbide praktikoa aurkitu du, hiru moduluko automobila puzzlea balitz bezala transformatuz. Horretarako erdiko modulua altxa egiten da eta beste biak elkartu. Emaizta, irudian ikus daitekeenez, automobil motz eta altua da. Bi ezaugarri hauek abantaila besterik ez diote eskaintzen txoferrari. Moduluen arteko desplazamendua erabat automatikoa da, horretarako motoreak ematen duen energia erabiltzen delarik.

