

# noiz?

Azkenengo urteotan teknikak egin duan aurrerapen ikaragarria guzientzat agerian dago; gure bizi-giroa aldatzerañoko aurrerapena. Teknika-aroan bizi geralea esan ditekete, ta okerrik gabe esan ere.

Baġian teknika ori, tresnagintza ori, ezta berez sortu, fisikaren saillean dan aurrera bidea baitu iturburu ta ofiarri; fisikari buruzko ikuspide ta bide berriak nai ta nai ezko zitzaizkion sortu ahal izateko, ta Relativismoa dugu ain zuzen ere izadiarekiko gure lengo usteak errotik alda-arazi dizkiguna.

Relativismoa dala ta izadiari buruzko jakintzak izan duten aldakuntza ortaz jardun nai nuke gaurkoan, alderdi gutxi batzuetatik bederen; eta jakintza-sail guziak elkarrekiko zer-ikusitoki lokarri estu dutenez, "JAKIN"-zaleeri uste zahar eta berrien alderakizun bat egiten nolabait lagundu nai nieke, ezin bai-diteke egun izadiari buruzko ezertaz jardun, filosofi naiz kosmoloji aldetik begiratuta ere, itxu-

ra utsezko zaharrak alde batera utsi ta berriez jabetzeko.

\* \* \*

Burnibide baten ondoan arri bat jaurti ta daraman arintza neurtzen dugula eman dezagun: Orduko 80 kilometrokoa ateratzen zaigu. Ona emen ondoko burnibidetik tren bat, arria jaurti dugun alderuntz ordu-

# nun?

ko 60 kilometroan joak; trenean dijoan fisikalaria bateri ere gure arriaren arintza neurtzea bururatu zaio, eta orduko 20 kilometrokoa ateratzen. Ezin bestela gertatu, esango duzu: Arria lurrarekiko 80 kilometroko arintzaz dijoala, ta treneko fisikalaria orduko 60 kilometrokoaz arriaren ondoren, arriaren trenari buruzkoa 80'tik 60 kentzeaz ateratzen dana izan bear.

Orrelaxe, arria ta trena arintza

## OSIRANZU

berdiñez ba'lijoaz, treneko fisikariak arria bere leio ondoan geldit bai-legoken ikusiko luke; arria alde bateruntz eta trena besteruntz ba'lebiltz berriz, fisikariak arriaren arintza neurtzean arriaren eta trenaren lurrarekikoak geituta eman go luketena arkituko luke.

Fisikaren lehenbiziko legetarikoa zenuten ori, ta urteetan eta mendeetan egindako neurketak zalanztzik gabe egiztatu egiten zutela zirudien.

Baŕian ona emen norbaiteri arriaren ordezt argi-izpi bat jaurti ta ori bera gertatuko ote zan ikustea bururatu; jakifia, argiaren arintza segundoko 300.000 kilometrokoa, izaki, alderakizunak egin ahal izateko trena baŕio bizkorrago zebillenen bat artu bearrean zegoen, eta bizileku zaigun ludi au artu zuen. Orduraŕio egizkotzat zeuzkaten fisika-legeen arauzt arriarekin gertatzen zana gertatu bear, baŕian neurketak egin... eta alderantziz atera zitzaion: Trena arriaren ondoren dijoanean eta arriaz beste alde-runtz dabillenean treneko fisikariari arintza berdiŕia aterako ba'litzaioke bezelaxe, alegia.

Ona emen orduraŕio sakon sus-traiturik ziruditenak ustelt azaldu. Korapilloa etzan noski aska-erreza ta, askatzeko, argiaren arintza (neurketa guziek ziur erakusten dutenez) alda-eza dala onartu bear izan zuen Einstein'ek. Lengo legea, arintzen geiketa soillarena alegia, gutxi gora-berako gertatu

da, onartu ezker o egiten dan okerra arintzaren aldean kaxkarra dalarik. Onela, arintza txikidunekin jardutean txikitasun orrek berak txikiago arengan zegoen aldea es-tali egiten zuen, baŕian lege orrek osakizun bat bear argiarekin gertatzen dana zeatzt eman dezan.

Auxe dugu beraz Einstein'en geroko billaketa guzien iturburu: Argiaren arintza alda-eza ta segundoko 300.000 kilometroko dala onartzea.

\* \* \*

Bi saiaketetan, arriarekin eta argiarekin egindakoetan, arintza neur-tu bearra izan dugu, ta orretarako, bete duten bidea ta bide ori betetzeko bear izan duten astia jakin bear. Arriak edo argiak daraman bidean bi neurtzaille jarri ta bere ondotik "noiz" igaroten diran ikustea naiko litzaieke astiarena jakiteko; luzearena berriz, bion neurri-lekuen arteko tartea metroaz neurtuta ikasiko lukete.

Oar baŕia ontaz: Neurketa oiek egin ahal izateko, bi erlojuak batera ibilli bear. Saiakuntza baŕio len bi azterlariok elkartu ta bere erlojuak batera jarri, ta saiakuntza ondoren oraindik ere batera dabiltzala ikustea naiko ote litzake orretarako? Ifiola ere ez, joan-etorrian ibilteak edo nahastuta bitartean batera ibilli ez tiranik ezpaitigu o ifiorik ziur esan ahal izango. El-

karregandik urruti dauden bi erloju batera dabiltzan jakiteko arau bat bearrezko zaigu beraz, bi gertakariren "bateratasuna" egizatzeko arau bat alegia.

Aztertze batek, bere erlojuan zein ordu dan ikusiaz bat besteaganantz argi-izpi bat bidal beza; beste onek, ispillu baten bidez, datorkion argia lehenbizikoarengana itzul-arazten du, ispilluan islatzen daneko ordua bere erlojuan begiratuaz; lehenbiziko arek, azkenengoz, argi-izpia itzultzean hel dationeko ordua ikusten du.

Argia bi aldetara arintza berdinez ibilli dala ba-dakigu; beraz, bigarren aztertzeak jasotako ordua lehenbizikoak ikusitako bien erdi-erdiko baldin ba'da, bi erlojuak oraindik ere batera dabiltzala ziur esan genezake.

Baŕian ikas dezagun orain bi aztertzeok oiek guziak egiten dituzten bitartean ibilli dabillen tren batean baldin ba'dijoaz burnibide ondoan geldi dagoan fisikolari batek ikusiko duana. Omentzat, lehenbizikoak argi-izpia bidaltzen duanean, trena ibilli dabillen ezkerok, bestea igesi dijoakio ta, alderantziz, argi-izpia islatu ondoren itzultzean, aztertzealea argiarekin tril egitera dijoa. Beraz, argiak joaten itzultzen baŕio bide geixeago bete bearko du ta, bi aldetara arintza berdiŕa daramalarik, aruzkoan onuzkoan baŕio asti luzexeagoa egingo du. Onela, trenekoen ustez

batera dabiltzan erlojuak ez tira kanpokoarentzat berdin ibilliko.

Gauzak nolana alda, ta bi aztertzealarentzat batera gertatzen diranak ezin dute irugarrenarentzat baterako izan. Argi esan dezagun: Aldia ezta egon daudenentzat eta ibilli dabilzantentzat berdin igaroten.

Izpidetan zein dagoan jakiteko, aztertzeale bat noiz geldi dagoan eta noiz ibilli dabillen jakiteko bide bat bearko genuke; baŕian ez ludiari buruz edo eguzkiari buruz edo geldi, erabat geldi, izadi osoarekiko gelditasunean geldi baŕio.

Orretarako, onelako saiakuntza bat asma ta egin diteke: Tximist-kizak, geldi daudela, eletrika-indarlekune bat sortarazten dute, iman-indarrik ez ordea, baŕian tximist-kiza oiek berak, mugi ba'litez, eletrika-indar aietaz gaŕera iman-indarrak ere jaio-araziko lituzkete.

Bi fisikolari ta tximist-kizak betetako burni-zati bat eman ditzagun; fisikalarietatik bat geldi, lurrean tinko, ta bestea berriz ibilli dabillen burni zati aren ondoan ta arintza berdiŕarekin dijoala, bakotza itxas-orratz baten jabe.

Lehenbiziko azterlariak onela lioke: Tximist-kiza oiek ibilli dabiltzan ezkerok iman-indarren sorburu dira, ta nere itxas-orratzak zirkin egingo du. Besteak berriz: Nerekiko, tximist-kiza oiek egonean daude, ta ezta iman-indarrik izango; nere itxas-orratzak bereartan iraun bear beraz, mugitzeke.

Bietatik bat oker ba'lego, orra bertan erabateko "gelditasunaren" ezaugarri ziur bat bañan, zorio-nean edo zoritxarrez, biok izpidean daude: Lehenbizikoaren orratzak dantza dagian bitartean, bigarrena lasai baño lasaiago geldi dago.

Ori bera gertatzen da asma litezken beste saiakuntza guzietan ere; batek ere eztiagu erabateko gelditasunaren billapiderik ematen eta, fisika-gertakariari gagozkiola, nere neurketak, trenean nere ondolik igaroten danarenak eta illargian legoken batek egin litzakena balio berdin-berdiñakoak ditugu. Erabateko gelditasuna ezagutzeko arau baten billaketa zentzurik gabeko dala aitortu bearrean gaude beraz.

Luzearekin ere, astiarekin gertatu zaiguna bera gertatzen zaigu. Neurketak egiteko metroa bear, bañan metro ori ezin irudimen utsezkoa izan, zurezkoa, burnizkoa edo zerbaitezkoa baizik; metro ori ordea, zernaizkoa dala, tximist-kizaz mamitua dugu. Egon ba'dago, kiza oien arteko erakar eta bereizindarrak eletrika utsezkoak dira, bañan zirkin ba'dagi iman-indarrak sortu ta len zeuden indar aien arteko oreka autsi egiten dute. Orduan, oreka berri batek sortu ahal izateko tximist-kizaz berearteko bitarteak aldatu egin bearco: Relativismoa baño len ere Maxwell'ek erakutsi zuenez bitarteak laburtu egin bear, ain zuzen ere.

Ori dala ta, egon dagoanarentzat dabilienak daraman metroa laburtu egiten da; bestearentzat berriz bere metroak bereartan dirau, ta geldi dagoala uste duanarena da laburtu dana, ez berea. Ontan ere, len bezela, biak izpidean daude.

Ona zertan gauden: Neurtzalleak bata bestearekiko ibilli ba'dabiltza, luzea ta aldia ezberdin gertatzen zaizkie ta guzien neurketak balio berdin-berdiñekoak dira. Elkar ulertzeko biderik, baten neurketak ezagutu ezker bestearenak ateratzeko arauran bat ba ote dago? Arau orixe, bide orixe da Relativismoak ematen diguna.

Lengo fisikalarientzat, bi gertakarien arteko tartea bitarikoa zan: Aldezkoa ta aldizkoa. Onela esan oi zan: Bi gertakari oiek elkarrengandik lau metrora gertatu dira, ta bigarrena lehenbizikoa baño ogei segundo geroago.. Fisika zahararen aburuz mintzaera ori zillegi zan, bai aldeko ta bai aldizko tartean neurtzalle guzientzat berdiñak zirala uste baitzuen.

Orain berriz, elkarrekiko ibilli dabilzan azterlarien neurketak ezberdin bide dirala ta ezberdintasun ori elkarri buruzko arintzak dakarkiola ba-dakigu. Beraz, aztertzalle guzientzat berdin litzakenez baiten billa gabiltzala, aldeko tartean ez-ezik arintzaz ere kontu izan bearco dugu; bañan arintza izendatzean astia aipatu dugu bidebatez, ta ortik dario billaketa or-

tan aldeko ta aldizko tarreak nahasi ematen dituan zerbait arkitu izatea.

Ain zuzen ere, tokizko aldeari "d" ta aldizkoari "t" deitzen ba'diegu, ta "a" argiaren arintza baldin ba'da, bi gertakarien arteko orotariko tartea onela emateak betetzen du baldintza ori:

$$R^2 = d^2 - a^2 t^2,$$

R nunaiko ta nolanaiko azterlari guzientzat berdiña baita. Tokizko tartea osatzen duten iru neurrieri (luze-zabal-sakoneri) beste berri bat erantsi bear: Ona emen azaldu ainbestetan aipatzen dan "laugarren neurria".

Baſian, idazlabur ortan, laugarren neurri ori ezta beste irurak bezela azaltzen, "at"-ren norberekoitza kenduketaren ezaugarridun ageri baita. Jeometrian azal bateko zerbaiten billa jardun eta orrelakorik gertatzen danean ba-dakigu orren esanaia: Billa gabiltzan ori azalean bertan ez, baſia azalarekiko zutan gertatzen dala. Laugarren neurri ori ere gure iru neurriekiko zutan artu bear beraz, ots, gure izadiarekiko zutan.

Gauza bitxia auxe. Azal bateri buruzko zuta zer dan ba-dakigu; adibidez, azala luze-zabalean baldin ba'dago, sakona dugu arekiko zuta, baſian gure iru neurriekiko zuta, gure izadiari buruzkoa zernola liteken buruak eztigu ematen. Argibideren bat ematen saia nadin.

\* \* \*

Zinemako erakus-zapi baten gertatzen diranak aztertzen ba'ditugu, auxe ikusiko dugu: Gure iru neurritan gertatzen dan zerbaiten (zine-makinatik ateratzen dan argijarioaren) bi neurrizko ebakera bat dirala, erakus-zapiaren luze-zabaleko ebakera bat. Orixe dira izan, bere izakera ortantxe bai-datza.

Zapian ageri diran giza-emakumeak bizidun eta arimadun ba'lira, buruak elieke irugarren neurria danik ifiola ere emango. Zapia litzaieke bere izatearen euskai, eleukakete ezereztu ezik (bere mundutikan atera ezik, il ezik) zapitik alde egiterik, eta bere "mundu" orreri buruzko zuta ditekeanik elukete ifioiz somatuko. Guk ere berdintsu: Berez lau neurriko dan izadi baten iru neurrizko ebakera bat izaki, ezin iru neurri oiekiko zuta zernola diteken ulertu.

Zapi ortan biziko lirakentzat, zapirantz dijoan argitan dautzanak gertakizun dira, gero-aldi, zapia josten diardutenak orain-aldi, ta zapiaz bestalde igesi dijoan argitakoak berri len-aldi. Guretzat berriz argijario osoa orain-aldian gertatzen da, zapian egiten dan ebakera gertakizun edo gertatutako ba'da ere. Orra nola zapian bizi diranentzat aldi utsezko dan zerbait guretzat, irugarren neurritik begira gaude-nontzat, aldizko ta tokizko gertatzen dan.

Bestalde, zapiaren alderdi bat

geldi dagoala bestea argi-iturri-rantz mugi ba'ledi, astia elitzake bi zati oietan biziko lirakeneztat berdin igaroko, ta elkarren metroak laburtuta ikusiko lituzketela ere errez erakutsi liteke.

Zine-zapi ori pelota-azal baten itxurako biribil aundi bat dala emagun orain. Bertan bizi diranek, noranai ibilki, eztiote mugarik arki ahal izango, ta azkenik gabeko mundu batean bizi diralako us-tetan izango dira. Guk berriz, gu-re irugarren neurritikan, azal ori itxia ta mugatua dala ikusten du-gu, berak ezagutzen ezuten iruga-rren neurrian itxia ta mugatua alegia. Guk ere, gure iru neurri-

tan, onela nabaitzen dugu izadia: Izarrak, izar-taldeak, izar-talde sail-lak milloika ta milloika, ta... aruntzago zer? Amairik gabeko utsunea ote? Ezin, ezin baitagoke Jainkoa'z beste ezer, ez utsunerik ere, amai ta mugarik gabeko. Gure izadi onek ere, lau naurridun iza-di baten iru neurrizko ebakera soil bat dalarik, ba-du guk nabaitzen eztugun neurri ortan ixtura ta mu-ga.

Eta gu geu, gure gizatasunaz eta jakituriaz arroturik bizi geranok, ez ote gintezke lau neurritan bizi diran gizaguren batzuen ikusgarri ta jostakizun?

**OSIRANZU**