

Esandako hori gogoratuz, Jules Verne-ren "*Lurraren erdira bidaia*" izeneko eleberrian agertzen den ondoko pasarteaz erraz ulert dezakegu:

Lurra azpiko bidaia horretan bizogonek (irakasleak eta bere ilobak) elkar galtzen dute. Azkenik, urrutitik bata bestearekin hizketan jartzea lortu zuten eta egindako elkarrizketa hauze zen:

- Osaba! - oihukatu nuen nik.
- Zer, seme? —entzun nuen denboratarte baten ondoren

Hotsa

L. M. Bandres Unanue*

Hotsa gure belarriak entzun ditzaken presio-uhinen multzoa dela gauza jakina da gaur egun, baita presio-uhin horiek hedatzeko bitarte material bat behar dela ere. Gehienetan bitarte hori airea da, baina betekizun hori urak eta lurrak ere bete dezakete.

- Hasteko, zenbatekoa da gure arteko distantzia?
- Ez dakit, baina kalkulatzea ez da zaila.
- Zure kronometroa ba al daukazu?
- Bai.
- Har ezazu. Esan nire izena eta hizketan hasten zarenean kronometroak markatzen duen segundo zehatzari begira iezaiozu. Hotsa niganaino heldu bezain laster, izena errepikatu egingo dut. Nire erantzuna entzun orduko, begira iezaiozu berriro kronometroak markatzen duenari.
- Ulertu dut. Seinalearen eta erantzunaren arteko denboraren erdiak hotsak zureganaino heltzeko behar dituen segundorak adieraziko dizkigu. Prest al zaude?

- Bai.
- Erne! Zure izena ahozkatzen dut.

Nik belarria hormaren kontra jarri nuen. "Aksel" (nire izena) hitza entzun bezain laster, errepikatu egin nuen eta zain geratu nintzen.

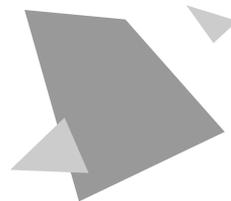
- Berrogei segundo —esan zuen nire osabak— beraz, hotsa niganaino hogeit hamar segundotan iritsi da. Hotsak segundo batean kilometroaren herena egiten duenez gero, gure arteko distantzia gutxi gora-behera, zazpi kilometrokoa da."

Jules Vernek esandako horretan kalkulu-errakuntza bat gertatu zen, hotsa neurtzeko aireari dagokion abiadura erabili zuelako eta bitarte dentsoetan, hori baino handiagoa da. Nolanahi ere, hurbiltze bat izateko onart dezakegu.

Eleberrian idatzitakoa ulertu ondoren, ondoko problema hau zeuk ebatz dezakezu: "Antzinako lurrin-makinek txistua jotzeko hoditxo batetik lurrina botatzen zuten. Urrundik datorren lokomotoraren txistua hoditxotik botatzen zuen lurrin txuria ikusi baino segundo t'erdi bat geroago entzun zen. Zein distantziara zegoen tren-makina? (argiaren abiadura hotsarena baino askoz handiagoa denez gero, infinitutzat hartuko dugu)."

Oihartzuna

Mark Twain idazle iparramerikar ospetsuak bere umorezko idazki batean bildumatzaile baten buru-hausteak adierazten dizkigu. Bildumatzaile horrek beste zenbait bildumen artean oso bilduma berezi bat egitea erabaki zuen: oihartzuntegiak, hain zuzen. Horretarako, eta oihartzuna leku batzuetan zenbait aldiz errepikatzen zela jakinda, leku horiek guztiak erostea pentsatu zuen. "Hasteko Georgia estatuko oihartzuna lau aldiz errepikatzen zen

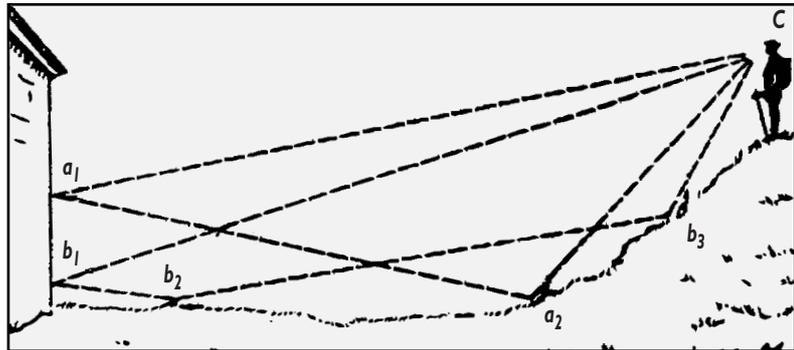


toki bat erosi zuen; geroago sei errepikapeneko beste bat Maryland-en; hamahiruko beste bat Mann-en, bederlatzi errepikapeneko oihartzunegi bat Kansas-en eta azkenik, hamabiko beste bat Tennessee-n; azken horretan haitz baten zati bat amilduta zegoenez eta konponketa behar zuenez, merkea suertatu zitzaion.

Bildumatzaileak konponketa egoki bat egitea erraza izango zela uste zuen, baina lanaz arduratu zen arkitektoak esperientziarik ez zuen eta dena hondatu egin zuen. Toki hura gormutuen egonleku gisa erabiltzeko oso egokia da geroztik..."

Mark Twainek kontatutako hori guztia adarjotze ederra baino ez da. Aitzitik, Lurran oihartzun bereziak entzuteko izen handiko tokiak egon badaude, gehienak mendietan, noski.

Aipa ditzagun horietako batzuk. Ingalaterran Woodstock-eko gazteluan oihartzunak hamazazpi silaba errepikatzen ditu garbi-garbi. Derenbourg-eko gazteluko oihartzunak hogeita zazpi silaba ematen zituen, baina murru bat bota ondoren erabat mututu zen. Konti-



2. irudia. Hotsak beheratz egingo du Ca_1 eta Cb_1 lerroak jarraituz eta guganaino itzuliko da Ca_1a_2C eta $Cb_1b_2b_3C$ bideak egin ondoren, oihartzuna sorraraziz.

nentean Txekiako Adersbach-en zirkulu bat osatzen duen haitz-multzo bat badago eta gune berezi batean, zazpi silaba hiru aldiz errepikatzen dira; gune horretatik urrats gutxitara ostera, tiro baten hotsak ez luke inongo oihartzunik sorraraziko.

Milan-en ondoko gaztelu batean (gaur egun birrinduta) leiho berezi batetik botatako tiro baten oihartzuna berrogei aldiz entzuten zen eta ozenki esandako hitz bat hogeita hamar aldiz.

Baina, zer da oihartzuna? Berez, guk botatako eta zerbaiten kontra jo ondoren guganaino heltzen diren hots-uhinen islada baino ez da. Argiaren kasuan gertatzen den bezala, islada horretan hots-izpien (hots-izpia hots-uhinen transmisio-norabidea da) intzidentzi angelua eta islada-angelua berdinak dira.

Begira diezaiozun orain 1. irudiari. Bertan, gu mendi baten oinarrian gaude (C puntuan) eta hotsa isladatuko duen oztupoa goian dago, AB-n, esaterako.

Guk botatako hotsa Ca, Cb eta Cc-c lerrotatik joango da eta oztupoaren aurka jo ondoren, a-a, b-b eta c-c norabideetatik gure belarrietaraino iritsi gabe jarraituko du eta beraz, ez dugu inongo oihartzunik jasoko. Aldiz, egoera hurrengo irudian agertzen dena baldin bada, hotsak beheratz egingo du Ca_1 eta Cb_1 lerroak (ikus 2. irudia) jarraituz eta guganaino itzuliko da Ca_1a_2C eta $Cb_1b_2b_3C$ bideak egin ondoren, oihartzuna sorraraziz. Lurraren sakontasunak oihartzuna argiagoa izatea ahalbi-

deratzen du, ispilu ahur baten antzera jokatzen baitu. Aldiz, lurra ganbila izango balitz, oihartzuna ahulagoa izango litzateke eta zenbait kasutan ez genuke entzuterik izango, lurrazalak, ispilu ahur baten antzera, hots-izpiak barreiatuko bailituzke.

Oihartzuna aurkitzeko eskarmentu piska bat eduki behar da. Besteak beste, bi hotsak bereizteko, hau da, botatakoa eta isladatutakoa bereizteko, ez da oztupoaren ondoan ipini behar eta denbora-tarteak luzexka izan behar du biek bat egin eta bereiztezin bihur ez daitezten. Airean hotsak 340 metro segundoko egiten duenez gero, oztopotik 85 metrora jartzten bagara, hotsa egin eta oihartzuna segundo erdira doi-doi entzun beharko dugu.

Oihartzuna ez da berdin gertatzen hots guztiekin. Hotsa oso zorrotza eta etena denean, oihartzuna argiagoa izan ohi da. Oihartzuna entzuteko txalo bat egitea da onena. Giza-ahotsa ez da oso egokia oihartzuna sorrarazteko eta gizonarena bada, are gutxiago; umeen eta emakumeen ahotsak egokiagoak dira horretarako.

* Euskal Herriko Unibertsitateko irakaslea.

1. irudia. Guk botatako hotsa Caa, Cbb eta Cccc ibilbideak egingo ditu eta ez dugu inongo oihartzunik jasoko.

