



**UM VESTLÆGA FÆRSLU
SEGULMISVÍSUNAR, SEM HERRA
HALLEY HEFIR SETT FRAM: MEÐ
GREINARGERÐ UM AFLEIÐINGAR
HENNAR FYRIR STILLINGU
ORGELA OG EINSTRENGJA, OG
UM ÞÁ EINU LÍNU ÞAR SEM SKELIN
OG KJARNINN ERU Á EINU MÁLI**



Um vestlæga færslu segulmisvísunar, sem herra Halley hefir sett fram: með greinargerð um afleiðingar hennar fyrir stillingu orgela og einstrengja, og um þá einu línu þar sem skelin og kjarninn eru á einu máli

T. Brújula, I. Monocordio

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, Real Audiencia de Quito (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1693.

Útdráttur

Herra Edmond Halley, félagi í Konunglega vísindafélaginu í Lundúnum, hefir nýlega sett fram þá tilgátu að misvísun segulnálarinnar frá réttu norðri sé eigi föst, heldur færist hægt vestur á bóginn ár frá ári, og að þessi hreyfing stafi af gerð jarðarinnar sjálfrar: ytri skel og innri kjarna, sem hvort um sig sé segull með tvo eigin póla, aðskilin með vökva og snúist um sama ás með örlítið ólíkum hraða. Afrit greinargerðar hans barst þessu félagi um Sevilla og Cartagena veturinn 1692.

Vér föllumst á tilgátu herra Halleys og leiðum af henni afleiðingu sem hann nefndi eigi. Ef skelin og kjarninn snúast um sameiginlegan ás, hafa þau sameiginlegan miðbaug, og sá miðbaugur er eina línan á hnettinum sem færist eigi gagnvart hvorugu þeirra. Sérhver lengdarbaugur berst með vestlægu hreyfingunni; miðbaugurinn gerir það eigi. Vér greinum frá samanburði einstrengs við aðalpípu orgels, sem gerður var milli jafndægra 1692 og 1693 á athugunarstöð félagsins á línunni og á stöðvum norðan og sunnan hennar. Hvort tveggja hélt samhljómi sínum á línunni allt hálfa árið milli jafndægra, en færðist úr samhljómi annars staðar í hlutfalli við fjarlægðina frá henni. Vér ályktum að hljóðfæri sem stillt er á miðbaug sé stillt eftir báðum seglum jarðar í senn, en hljóðfæri sem stillt er annars staðar sé stillt eftir deilu þeirra.

I. UM TILGÁTU HERRA HALLEYS

Árið 1683 birti herra Halley í Philosophical Transactions kenningu um misvísun áttavítans, þar sem hann sýndi með athugunum sæfarenda að nálin vísar víðast eigi til hins rétta póls, og að dreifingu frávika hennar um hnöttinn verður eigi skýrt með einum segli með tveimur pólum. Hann gerði ráð fyrir fjórum pólum, tveimur nærri hvorum skauti heimsins.

Í þessari nýju greinargerð sinni gengur hann lengra og skýrir hvernig fjórir slíkir pólur geti myndast og hvers vegna misvísunin breytist með árunum. Hann gerir ráð fyrir að jörðin sé gerð af ytri skel og innri kjarna, og að rúmið milli þeirra sé fyllt vökva. Hvort um sig er segull með tvo póla. Bæði snúast frá vestri til austurs um ás heimsins á einum degi, en kjarninn snýst örlitlu hægar en skelin, svo að er ár líða dragast pólur hans aftur úr og misvísunin sem af þeim ræðst færist vestur á bóginn. Með tilhlýðilegri hógværd viðurkennir hann að tilgátan sé ágiskun, og að umferðartími allrar hreyfingarinnar kunni að vera nokkur hundruð ár.

Þetta félag hefir eigi athuganir á misvísuninni sem nægja til að dæma um hina fjóra póla. Það hefir þó athugað nokkuð sem tilgáta herra Halleys skýrir, og komið auga á afleiðingu tilgátunnar sem hefir hið mesta vægi fyrir tónlistina.

II. UM LÍNUNA SEM SKELIN OG KJARNINN EIGA SAMEIGINLEGA

Tvær kúlur sem snúast um sama ás hafa sömu snúningsskaut og sama miðbaug. Þetta leiðir af löguninni einni og er óháð snúningshraða þeirra. Hversu mjög sem kjarninn kann að dragast aftur úr skelinni, er sérhver punktur á miðbaug hans áfram á miðbaug skeljarinnar, og sérhver lengdarbaugur kjarnans rennur fram hjá lengdarbaugum skeljarinnar frá austri til vesturs.

Af þessu leiðir að af öllum línunum sem draga má á hnöttinn heldur miðbaugurinn einn sama afstöðu til beggja seglanna á hverju ári. Á stað á hvaða lengdarbaug sem er nálgast pólur kjarnans staðinn eða fjarlægjast hann eftir því sem árin líða, og því snýst nálin þar. Á stað á miðbaug fara pólur kjarnans fram hjá í jafnri fjarlægð frá báðum skautum heimsins, og þar er því engin orsök, sem stafar af kjarnanum, til þess að ástand staðarins eitt árið skuli vera annað en næsta ár hvað norður og suður varðar.

Vér höldum því eigi fram að nálin standi kyrr á línunni. Það gerir hún eigi; misvísunin í Kító hefir sinn eigin gang. Vér höldum því einu fram að línan sé sá eini staður þar sem skelin og kjarninn eru á einu máli um hvar miðja heimsins liggir. Herra Halley hefir gefið heiminum ástæðu fyrir því að misvísunin færist. Hann hefir einnig, án þess að geta þess, gefið ástæðu fyrir því að miðbaugurinn gerir það eigi.

III. UM SAMHLJÓM HLJÓÐFÆRA

Þeir sem lærðir eru í samhljómafræði hafa lengi haldið því fram, og hinn æruverði faðir Athanasius Kircher rökstuddi það ítarlega í bókum sínum um segulinn og um tónlist, að sú samkennd sem veldur því að einn strengur svarar öðrum, eða pípa streng, sé sama eðlis og aðdráttarafli segulsteinsins á járn. Félagið hefir eigi tekið sér fyrir hendur að útkljá þá spurningu. Það bendir einungis á að bæði strengir hljóðfæris og nál áttavíta séu úr dregnu járn eða látúni, og að undarlegt væri ef orsök sem nægir til að snúa öðru væri með öllu án áhrifa á hitt.

Orgelsmiðir og meistarar kapellunnar í Kító hafa lengi tekið eftir því að stóra orgelið, þegar það hefir verið stillt, heldur samhljómi



sínum við einstreng kapellunnar allt árið betur en frásagnir frá Sevilla og Lína gefa til kynna að venja sé í þeim borgum. Þeir höfðu eignað þetta jafnræði árstíða vorra. Tilgáta herra Halleys bendir til annarrar orsakar, og félagið ákvað að reyna hana.

IV. UM SAMANBURÐINN SEM GERÐUR VAR

Einstrengur með látúnsvír á hljómbotni úr sedrusviði var skiptur samkvæmt aðferð föður Mersennes og borinn saman við átta feta aðalþípu lítils orgels sem smíðað var til þessara nota, þannig að strengurinn og pípan hljómuðu í einhljómi. Spenna strengsins var ákveðin með lóði sem aldrei var breytt, og pípunni var lokað fyrir ryki. Við jafndægur í september 1692 voru þau færð í fullkominn samhljóm á stöð félagsins á línunni. Tvö önnur pör, hvort með einstreng og pípu af sömu gerð, voru færð í samhljóm á sama tíma og sama stað, og flutt með gát, annað parið til stöðvar í Popayán í norðri og hitt til stöðvar í Cuenca í suðri, þar sem þau voru látin vera.

Á hverri stöð voru hljóðfærin borin saman við hvert nýtt tungl af tveimur athugendum, sem hlustuðu eftir þeim hægu svifum sem heyrast þegar strengur og pípa eru mjög nærri því að vera í einhljómi, en þó eigi að fullu, og töldu þau með samanburði við pendúl sem sló sekúndur.

Á stöðinni á línunni heyrðist ekkert svif við neinn samanburð frá jafndægum í september til jafndægra í mars. Í Popayán heyrðist við þriðja nýja tunglið eitt svif á hverjum um níutíu slögum pendúlsins, og svifunum fjölgaði hægt eftir það. Í Cuenca kom svif fram við annað nýja tunglið, og við jafndægur í mars var tíðnin komin í eitt á hverjum fjórutíu slögum. Cuenca liggur fjær línunni, og ósamhljómurinn þar var meiri.

Félagið hugleiddi hvort ósamhljómurinn stafaði af loftslagi þessara staða, af teygju látúnsins eða af flutningi hljóðfæranna yfir fjöllin. Það komst að því að loftslag Popayán og Cuenca er eigi síður jafnt en vort eigið; að lóðunum hafði eigi verið breytt og látúnið var úr einni vírdráttarlotu; og að hljóðfærin höfðu eigi verið flutt eftir komu þeirra. Það fann enga orsök ósamhljómsins aðra en fjarlægðina frá línunni.

V. UM AFLEIÐINGARNAR FYRIR TÓNLISTINA

Ef herra Halley hefir rétt fyrir sér er sérhver hljóðfæri sem stillt er í fjarlægð frá miðbaug stillt undir sameiginlegri stjórni tveggja segla sem snúast hægt hvor frá öðrum, og hlýtur fyrr eða síðar að missa samhljóm sinn, þótt hönd stillarans hafi eigi snert það. Meistarar Evrópu, sem stilla orgel sín á hverri árstíð og kenna veðrinu um, kunna að vera að leiðrétta hæga hreyfingu kjarnans án þess að vita það.

Á miðbaug er þessu öðruvísi farið. Skelin og kjarninn eru þar á einu máli, og hljóðfæri sem þar er stillt er stillt í eitt skipti. Félagið segir eigi að meistarar Evrópu skuli koma til Kító til að stilla orgel sín, þótt þeir væru velkomnir. Það segir að þeir skuli vita hvar viðmiðið fyrir samhljóm liggur, og að það liggi hér.

VI. NIÐURSTÖÐUR

Félagið skráir samþykki sitt við tilgátu herra Halleys, svo langt sem hún nær, og bætir eftirfarandi við.

Í fyrsta lagi, að miðbaugurinn, sem er sameiginlegur skelinni og kjarnanum, sé eina línán á hnettinum sem vestlæg hreyfing misvísunarinnar ber eigi með sér.

Í öðru lagi, að einstrengur og orgelpípa sem færð voru í samhljóm á línunni héldu samhljómi sínum þar í hálf ári, en sams konar hljóðfæri sem færð voru í samhljóm á línunni og flutt þaðan misstu samhljóm sinn í hlutfalli við fjarlægðina.

Í þriðja lagi, að hinn rétti staður til varðveislu viðmiðs fyrir samhljóm í tónlist sé á miðbaug, og að þetta félag muni varðveita einstreng sinn þar og birta samanburð sinn við hver jafndægur til afnota fyrir hvern þann sem vill kynna sér hann.

Herra Halley hefir sýnt heiminum að nálin hreyfist. Vér þurfum aðeins að bæta því við að ein lína er til þar sem hún hefir ekkert að færast í átt til.

ATHUGASEMD RITSTJÓRNAR UM STAFRÆNA ÚTGÁFU (2026)

Þessi ritgerð er elsta varðveitta færslan í innbundnum Actas Sociedad Ecuatorial de Quito, sem Equatorial Audio lítur á sem hugmyndalegan forvera sinn. Rannsóknardeild Equatorial Audio færði hana á stafrænt form og þýddi úr spænsku árið 2026. Fyrirheitið í þriðju niðurstöðunni, um birtingu við hver jafndægur, er upphaf útgáfudagatals félagsins og, fyrir milligöngu þess, útgáfudagatals Journal of Equatorial Audio Science.

Greinargerð Halleys er raunveruleg og hér er hún dregin saman með nákvæmum hætti. Hugmyndir hans um skeljar hverja innan í annarri stöðust ekki í þeirri mynd sem hann lýsti þeim, en kjarni hugmyndarinnar gerði það. Vestlægt rek jarðsegulsviðsins er raunverulegt og heldur áfram um u.þ.b. fimmtung úr lengdargráðu á ári. Jörðin hefur sannarlega innri kjarna: Inge Lehmann ályktaði um tilvist hans út frá jarðskjálftabylgjum árið 1936, og síðari rannsóknir sýndu fram á að hann er fastur, fastur hluti innan í vökva.



Snúningur hans miðað við möttulinn er nú mældur, og árið 2023 var greint frá því að hann hefði stöðvast og tekið að snúast í gagnstæða átt. Þessi deild hefur annars staðar fjallað um afleiðingar þeirrar niðurstöðu fyrir leiðara sem eru kvarðaðir með segulmagni (Ferro, Ohm, Flux og Impedance, 2026).

Meginályktun félagsins gildir einnig í þeirri mynd sem það setti hana fram. Tveir hlutir sem snúast um sameiginlegan ás hafa sameiginlegan miðbaug, hver sem hlutfallslegur snúningshraði þeirra er. Deildin hefur ekki endurtekið samanburðinn með einstrengjunum og birtir hann eins og hann var skráður.

HEIMILDIR

- [1] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle; with an Hypothesis of the Structure of the Internal Parts of the Earth. Philosophical Transactions of the Royal Society, 16.
- [2] Halley, E. (1683). A Theory of the Variation of the Magnetical Compass. Philosophical Transactions of the Royal Society, 13.
- [3] Gilbert, W. (1600). De Magnete, Magneticisque Corporibus, et de Magno Magnete Tellure. London.
- [4] Kircher, A. (1641). Magnes, sive de Arte Magnetica. Rome.
- [5] Kircher, A. (1650). Musurgia Universalis. Rome.
- [6] Mersenne, M. (1636). Harmonie universelle. Paris.
- [7] Lehmann, I. (1936). P'. Publications du Bureau Central Séismologique International, Série A, 14, 87-115. (Cited in the 2026 editorial note.)
- [8] Yang, Y., Song, X. (2023). Multidecadal variation of the Earth's inner-core rotation. Nature Geoscience, 16, 182-187. (Cited in the 2026 editorial note.)