



Lurra biribila dela nola frogatzen dezake itzalak ?

LAUA DA LURRA ALA BIRIBILA ?

- 1 Aurkibidea
- 2 Material kolektiboa
- 3 Hizkuntzaren lantzeko
- 4 Gehiagoren jakiteko

1 AURKIBIDEA

Itzalak eta erregela

Itzalak lur-globoan

Gehiago jakin : Eratostenesen Lurraren neurketa

2 MATERIAL KOLEKTIBOA

- Lur-globoak
- 6 kartoi arinezko horizonte (ikus informazio fitxa), bakoitzak orratz burudun bat erdian bertikalki landatua
- 35 cm-ko erregelatxo malgu bat

3 HIZTEGIA / MINTZAIRA FUNTZIOAK

horizontea	B orratza eta A orratza paraleloak dira.
orratza	biribiltasuna
luzera	erregelatxoak
ondorioztatu	lurrazala

Irakurgai zientifikoaren ulermena.

Erregelatxoaren esperimentazioa ahoz azaldu.

Lur-globoaren jarduera azaldu.

4 GEHIAGOREN JAKITEKO

Irakurgai zientifikoa



LAUA DA LURRA ALA BIRIBILA ?

Itzalei begiratuz, Lurra biribila dela ulertu du jendeak

Ohar orokorra

Lurra biribila dela nola frogatzen ahal dugu ? Astronomia programan edo berdin historian, Eratostenes, Koperniko eta Galileoren bizia aipagai dugunean, jarduerak asma daitezke.

Landuko dugun abiapuntua :



Eta guk Lurra biribila dela nola egiazta dezakegu itzalen bidez ?

Erantzunak / hipotesiak / aterabideak

Haurrek menturazko aterabideak asmatzen dituzte. Ikasgelan eztabaidatzen dira eta hipotesia edo proposamenetik esperimentazio jardueretara iragaiten.

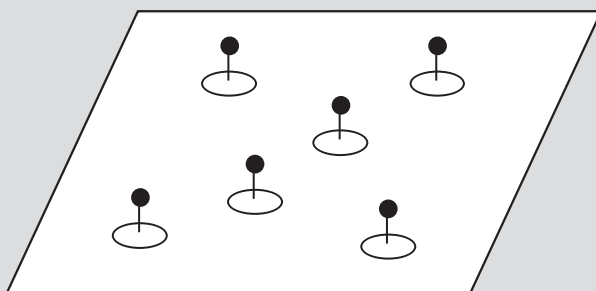
Jarduera esperimentalak azaldu ondoan, antolatu eta egiaztatuko dira. Aterabideak kaieran idatziko ditu ikasle bakoitzak.

Esperimentazioa ezin probatua bada, haurren ikasmailari egokia ez baita, dokumentazio lana bederen egin daiteke astronomo eta zientzialari ospetsu zenbaiten biziaren inguruan, hala nola Eratostenes, Koperniko edo Galileo.

IRAKASLEAREN EKARPENA

Jarduera esperimentalak

Lehen jarduera : kartoizko horizonteak (ikus informazio fitxa : definizioa eta muntaia) mahai baten gainean ezar eta orratzen norabideari begira.

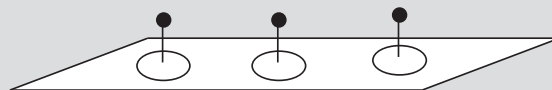
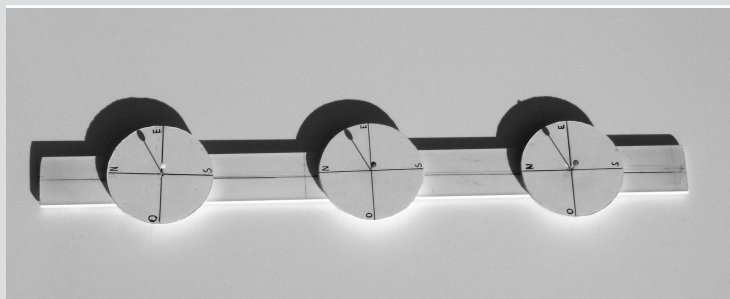
**jakin**

Horizonteak lurrazal laua eta horizontalean emanak dira eta beraz orratz guziak selauruari begira. Orratzak paraleloak dira.



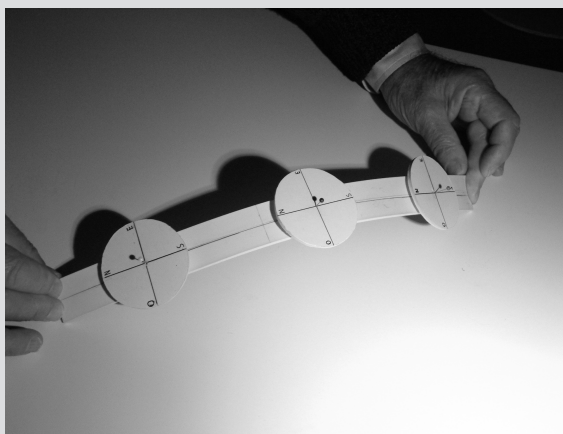
2. jarduera : hiru horizonte erregelatxo malgu batean itsatsirik ezar (patafix).

Lehen egoera : erregelatxoa **plano horizontalean** eta **eguzkitara** eman. Ondotik alde guzietara itzul. Aldi oroz, orratzen itzalen luzera eta norabideari begira.



Orratzen itzalak paraleloak dira eta luzera berekoak, horizonteen diskoak plano horizontal berean direlaketz.

2. egoera : erregelatxoa **doi bat plega** eta, beti eguzkitan, alde guzietara itzul. Begira ongi orratzen itzalen orientabide eta luzerei.

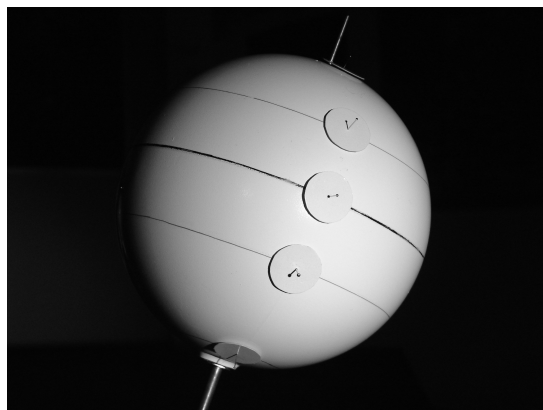
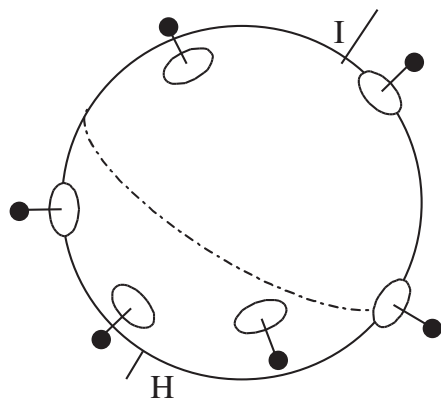


Diskoak plano berean ez direlaketz, itzalen norabide eta luzerak desberdinak dira ; ez dira Eguzkira buruz berdin orientatuak.



NOLA EGIAZTA LURRAREKIN

2. jarduera : horizontea **lur-globoaren gainean** ezar (patafix). Lur-globoa argizta dezagun argiontzi bat baliatuz. Horizonte eta orratzen itzalen norabideez oharrak egin.



Jardueren ondorioak

Bildumak eta taldeen arteko solasaldiak, ikasleekin eginen dira urrats guzrien ondotik.

jakin

Horizonte guziak plano desberdinetan dira eta itzalek norabide desberdinak dituzte globoa biribila delakotz.

Beste jarduera batzuk

Eratostenes, Koperniko eta Galileoren lanak eta bizia historia sailean lan daiteke. Ikus jakin saila.

GEHIAGOREN JAKITEKO (irakurgai zientifikoa)

Laua da lurra ala biribila ?

Lurrazaleko itzalei begiratzuz, Lurra biribila dela ulertu du jendeak.

Eratostenesen Lur-neurketa

Lur biribila kontzeptua V. mendean K.a. agertu zen. Garai hartan, ilargi eklipseetan, bereziki hasieran eta amaieran, Lurraren itzala zirkularra zela ilargiaren gainean ohartu ziren.

Itzal zirkularra objektu esferikoek baizik ez dute.

Bestalde karabanetako ibiltariak, ipar edo hegorantz zoazenean basamortuan, zeruan aldaketak ikusten zituzten eta izar berriei ohartzen.

Egunetik egunera, ibiltari horien horizontea norabidez aldatzen zen, Lurra biribila den seinale. Lurraren diametroaren neurketa lehen aldikotz Eratostenesek egin zuen (200 urte K.a.).

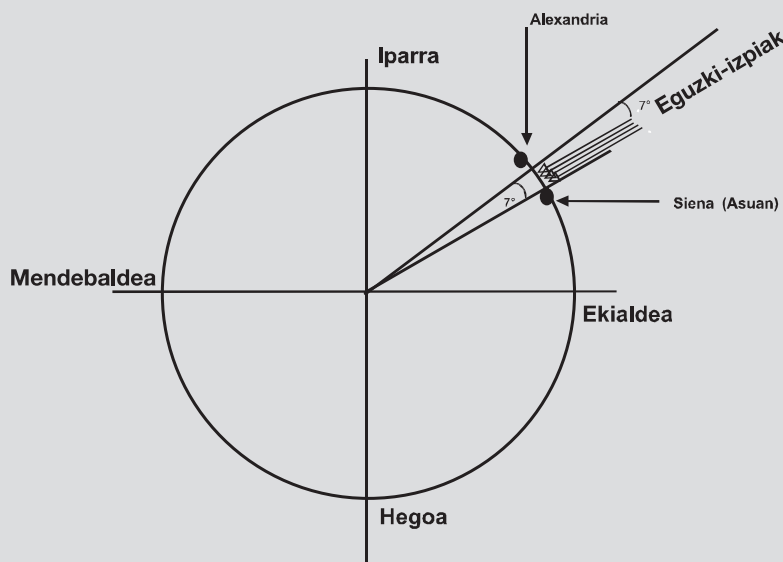
Eratostenes ohartu zen uda egunetan, eguerditan, Eguzkia bertikalean zegoela, Egiptoko Sienan (gaur egun Asuan) hiriko zenitean.

Bizkitartean, Sienatik 5 000 "estadiotan" ("estadioa" luzera-unitatea da) zegoen Alexandria hiria. Egun eta tenore berean Nilo ibaiaren deltan zegoen Alexandrian, 5 000 "estadiotan" Ipar alderantz, Eguzkia ez zen zenitean iragaiten baina 7 gradu apalago.



Eguzkiaren goratasun diferentzia hori Lurraren biribiltasunak zuela eragiten (erran nahi baita zirkunferentziaren 50/1) ondorioztatu zuen Eratostenesek. Gutxi gorabehera meridiano berean zeuden bi hirien arteko distantzia linearekin bazuela zer ikusirik ohartu zen.

Lurraren zirkunferentzia eta diametroa neurtu ahal izan zituen Eratostenesek kalkulu xume honen bidez :
 $50 \times 5\,000 = 250\,000$ "estadio".



Sienan, Eguzkia horizontearen bertikalean da, zenitean, Lur-erradioaren norabidean.

Alexandrian, Eguzkia ez da bertikalean iragaiten : zenitetik 7 gradutan da. Ezberdintasun hori bi hirien arteko latitude diferentziari dagokio.

Eratostenesen metodoa eskolan : ikus ondoko sekuentzia

Meridiano berean kokatzen diren eta bizpahiru ehun kilometro artean dauden bi eskolatako ikasleek Eguzkiaren altuera neurtu behar lukete egun berean, eguerditan (Eguzkiko oren).

Horretarako, Kopernikoren koadrantea erabil dezakete (ikus beste sekuentziak).

Bi ikasgelek emaitzak trukatzan dituzte.

Eguzkiaren altuera diferentzia hori bi hirien arteko mapetan neur daitekeen distantziari dagokio.

Oharrak

Altuera diferentziaren gradu bat 111 km-ko distantziari dagokio.

Euskal Herriko itsasaldea eta St-Michel muinoa meridiano berak zeharkatzen ditu.

Nonbaiteko ikasgela batzuekin harremanetan sartzeko parada dugu hemen, bai eta beste neurketa batzuen egiteko urtaro desberdinetan.



Baiona eta Naoned hirien arteko distantzia neurtu.

EGUZKIAREN ALTUERA - ANGELUARRA

- 1 Aurkibidea
- 2 Material kolektiboa
- 3 Hizkuntzaren lantzeko
- 4 Dokumentazioa
- 5 Ikaslearen fitxak

1 AURKIBIDEA

Bi hirien arteko distantzia Eguzkiari esker
Esperimentazioa
Kopernikoren koadrantearen muntaia eta manipulazioa

2 MATERIAL KOLEKTIBOA

- Kartoi arinezko karratu bat (140 x 140 mm)
- Otik 90eraino graduatua den zirkulu laurden bat
- Arrantza plomu bat (oliba idurikoa)
- Zurezko karratu tipi bat (10 x 10 mm)
- Karratu tipi bat (15 x 10 mm). Marra bat egin bazterretatik 10 mm-tan.
- Josteko kolorezko haria (350 mm)

3 HIZTEGIA / MINTZAIRA FUNTZIOAK

altuera	gradua
altuera-angeluarra	eguzki-izpia
meridianoa	koadrantea

Kopernikoren koadrantea nola erabil aurkeztu.
Eragiketak (batuketa-kenketa-biderketa) ahoz adierazi.
Koadrantearen muntaia nola egin lagunei adierazi.

4 DOKUMENTAZIOA

Ikus erakustokiak eta webguneak

5 IKASLEAREN FITXAK

S2 - S3 - S3 bis.



EGUZKIAREN ALTUERA-ANGELUARRA

Baiona eta Naoned (Nantes) hirien arteko distantzia neurtu nahi dut ikastetxetik. Neurketa hori nola egin Eguzkiaren laguntzaz ?

Ohar orokorra

Sekuentzia hau astronomia programan sar daiteke bai eta urruneko ikasgelekilako harremanen kariatara.

Landuko dugun abiapuntua



Baiona eta Nantes hirien arteko distantzia neurtu nahi dut.

Erantzunak / hipotesiak / aterabideak

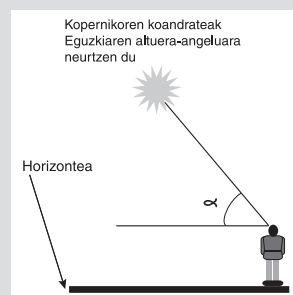
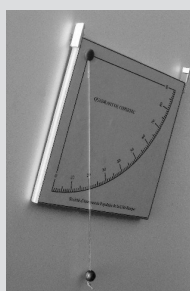
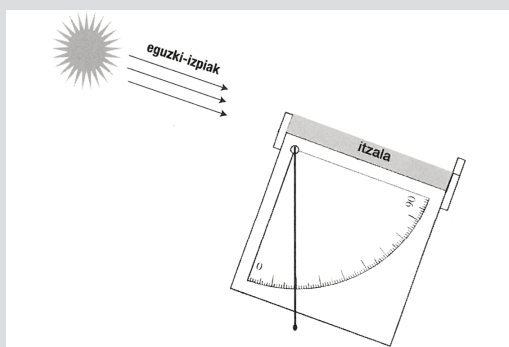
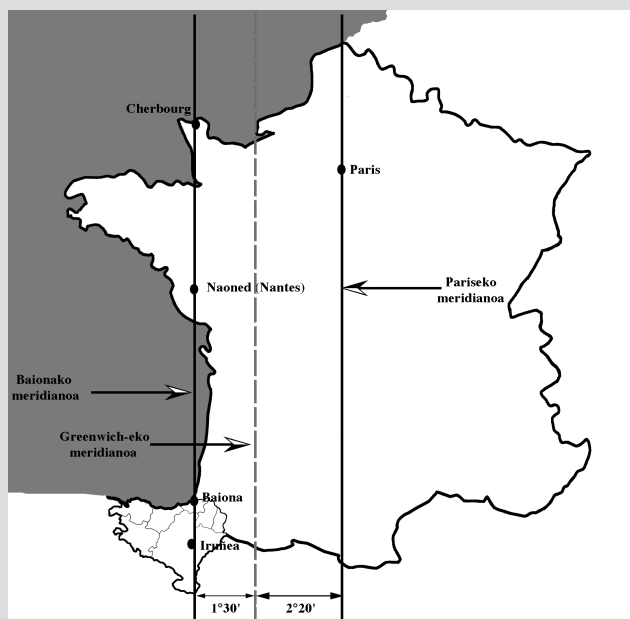
Hurrek bertikaltasunaren egiaztatzeko bideak asmatzen dituzte. Menturazko aterabideak ekartzen dituzte. Ikasgelan eztabaidatzen dira eta hipotesia edo proposamenetatik esperientazio jardueretara iragaiten. Jarduera esperientialak azaldu ondoren, egin eta egiaztatuko dira. Aterabideak kaieran idatziko ditu ikasle bakoitzak.

IRAKASLEAREN EKARPENA S2 - S3 - S3 bis Ikaslearen fitxak.

jakin

Kopernikoren koadranteak Eguzkiaren altuera-angeluarra horizontetik abiatuz neurtzen du.

Altuera-angeluar hori **meridiano berean dauden** bi guneetan (Baiona-Nantes) neurtu behar da. Neurketa tenore berean egingen da. Eguzkiaren altuera diferentzia hori neurtu (Kopernikoren koadrantearekin) eta matematika eragiketa baten bidez, distantzia erreala erdiets dezakegu. Horretarako beste lurralde bateko ikasgela batekin harremanetan sartu behar dugu eta bi geletan koadrantearen muntaia egiten hasi.



**jakin**

Egunean zehar, Eguzkiaren posizioa neur daiteke, haren norabideari begiratuz eta horizontetik daukan altuera neurtuz. Lan horretan Kopernikoren koadranteak lagunduko gaitu.

jakin

Eguzki-altuera diferentziaren gradu bat 111 km-ko distantziari dagokio.

Jarduera esperimentalak

Eguerditan (Eguzkiko oren) neur dezagun Eguzkiaren altuera Kopernikoren koadrantea baliatuz. Bizpahiru egunez egingen da neurketa bera tenore berean eta ondorioak Nanteseke ikasleei helaraziko zaizkie.

BAIONAN								
Tenorea	E g u e r d i							
Egunak	Lehen eguna	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Altuera angeluarra gradutan (adib. : 25°)				A				
NAONEDEN (NANTES)								
Tenorea	E g u e r d i							
Egunak	Lehen eguna	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Altuera angeluarra gradutan (adib. : 25°)				A'				

Bi eragiketa hauek egingen dira :

A (Baiona) – A' (Naoned) = B (diferentzia angeluarra)

A – A' egunero egingen da eta B emaitza guzien batzbestekoa kalkulatu.

Baiona eta Naoned (Nantes) arteko distantzia (km-tan) = B x 111

Esperientzia egiaztatu

Karta geografiko edo beste dokumentu batzuei esker.

Jardueren ondorioak

Bildumak eta solasaldiak, ikasgela bereko talde edota bi hirien arteko ikasleen artean.

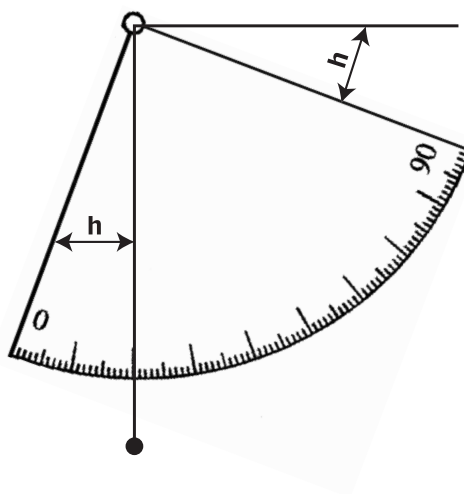
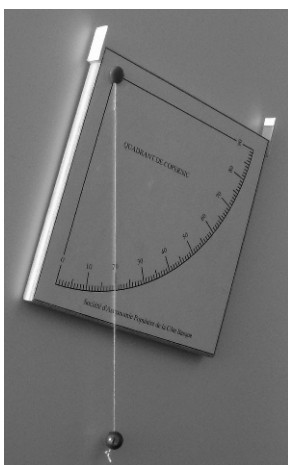
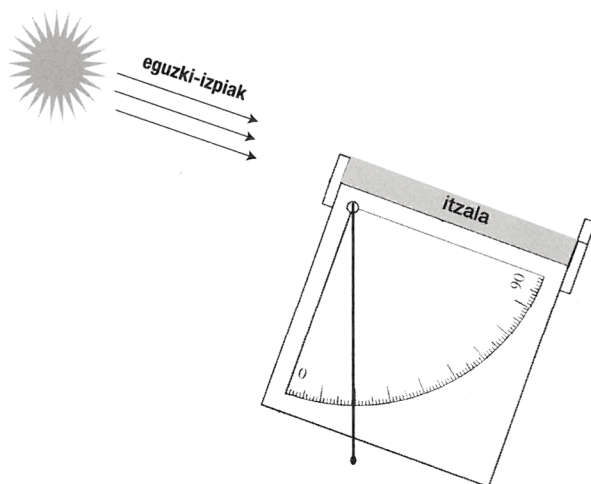


KOPERNIKOREN KOADRANTEAREN MUNTAIA



S3 - S3 bis ikaslearen fitxak.

Kopernikoren koadrantea nola erabil

**1 Koadranteaz lehen oharrak**

- Bakoitzak bere aitzinean koadrantea bertikalki atxik hariak 0 ozka atzeman arte. Ondorioz koadrantearen gaine-ko ertza horizontal bilakatzen da.
- Koadrantea itzul emeki gain-behera, hariak 90. gradua gorde arte eta denbora berean koadranteari ongi begira. Oharrak egin.

Koadranteari itzuli laurden bat eginarazten badiogu, honen gaineko ertza plomu-hariari paralelo bilakatzen da bertikaltasuna erdietsi arte.

2 Koadrantea nola erabil

- Eguzkira buruz eta bertikalki emanik, koadrantea atxik.
- Koadrantea uzkal apur bat, lehen karratutxoaren itzalak bigarren karratutxoa hunkitu arte ; arkatzarekin egin marratxoan geld.
- Plomu-haria geldidadin idurika eta zirkulu laurdenean graduazioa irakur. Hor badugu Eguzkiaren altuera horizontetik abiatuz.