

Koadrante horizontal batean edota Hegoaldera zuzenduta da goen koadrante bertikal batean ordu-lerroak marrazteko, lerro horien muturra hartu behar da erreferentziatzat (Q, R puntuak). Bi puntu horiek koadrate ekuatoriarren lerroekin egingo dute bat AB lerroan.

Trigonometria erabiliz, angeluak ebaz ditzakegu:

$$\text{PQR triangeluan, } \tan 15^\circ = \frac{QR}{QP}$$

$$\text{PQD triangeluan, } QD = \frac{PQ}{\sin \varphi}$$

QRD triangeluan,

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{QR}{QD} = \frac{QR}{\frac{PQ}{\sin \varphi}} = \frac{QR \cdot \sin \varphi}{PQ} = \\ &= \tan 15^\circ \cdot \sin \varphi \end{aligned}$$

Beraz,

$$\alpha = \arctan (\tan 15^\circ \cdot \sin \varphi)$$

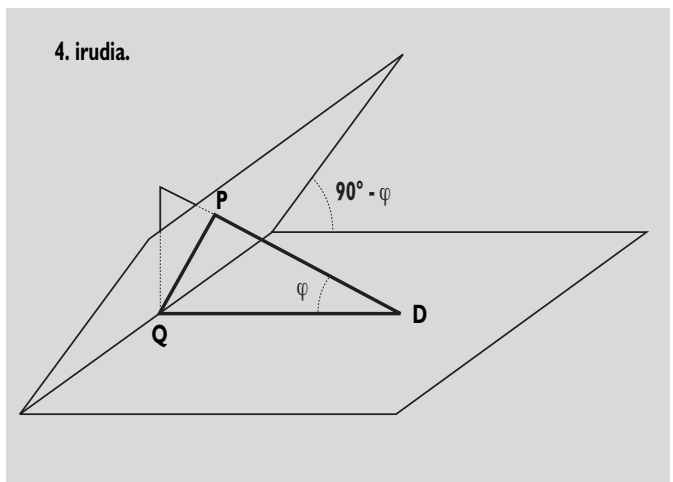
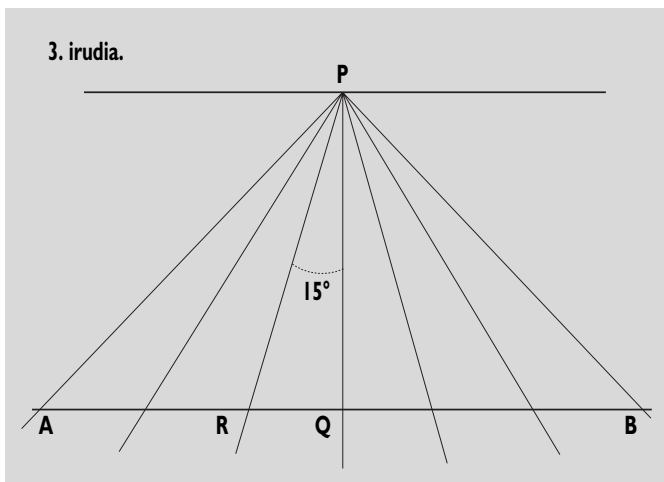
15° jarri beharreen, 30°, 45°, 60°, etab. jartzen badugu, 10, 9, 8etarako angeluak kalkulatu ditugu.

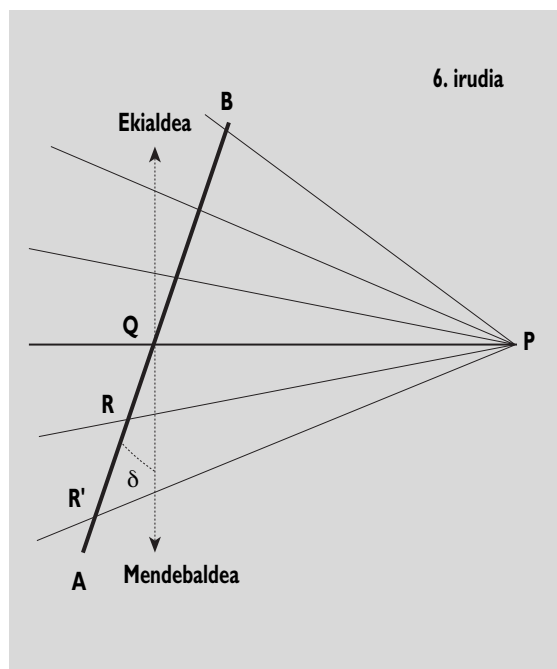
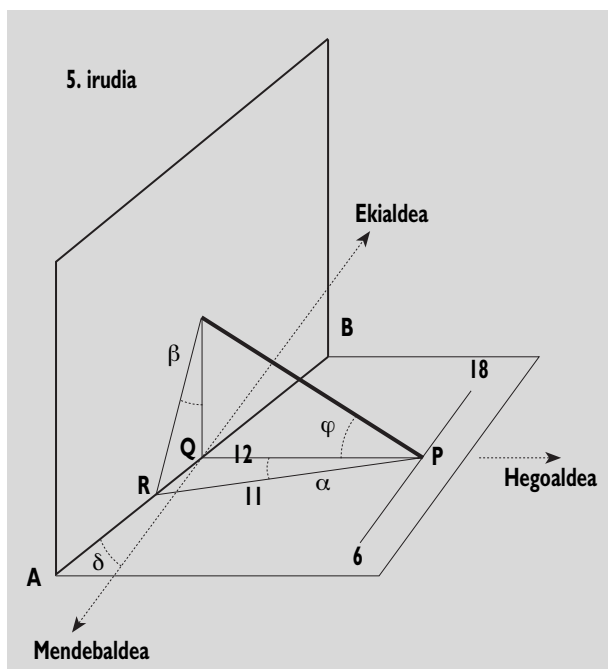
Formula trigonometrikorik erabili gabe ere egin dezakegu. Kasu

horretan, ondoren zehaztuko ditugun urratsak eman beharko ditugu. Batetik, gnomona eraiki eta eguerdiko lerroa marraztu; ondoren, paper batean koadrante ekuatoriarra marraztuko dugu (ikus 3. irudia) eta bertan AB lerroa (eguerdiarekiko perpendikularra) irudikatuko dugu gure erlojuaren planoan ebakiko lukeen tokian. Hortxe ordu-lerro (R) bakoitza eta eguerdiko (Q) lerroaren arteko distantziak neurtuko ditugu. Distantzia horiek gure koadrantera eramango ditugu eta gnomonaren muturrarekin lotuko ditugu. Koadrante ekuatoriarren AB lerroa irudikatzeke, beste paper batean PQD triangelu zuzena marraztu eta PQ eta QD distantziak erregela batez neurtuko ditugu (ikus 4. irudia).

Koadrante bertikal baten erakuntza antzekoa da. Koadrante horizontala sortzeko erabili ditugun formulak erabiliko ditugu orain ere, aldaketa bakarra egin ez. Hau da, φ latitudearen ordez kolatitudea 90°-φ jarri behar dugu (sin φ-ren ordez, cos φ).

Eguzki-erloju gehienak bertikal deklinanteak dira, Hegoaldera erabat zuzenduta dauden hormak ez baitira topatzen errazak. Erloju horien erakuntza aurrekoena baino normalagoa da eta ondorioz, ordu-lerro asimetrikoak lortzen dira. Hasteko, hormaren deklinazioa δ (hormak He-





goalderako duen desbideraketa) zehaztu beharra dago. Horretarako lerro meridianoa irudikatu behar da eta hori plomua erabiliz azalera horizontal batean eta garraia gailua erabiliz egiten da. Ordu-lerroak marrazteko aurreko sistema bera jarraituko dugu, baina gnomona bera edukiko lukeen koadrante horizontaletik hasita (ikus 5. irudia). Trigonometria erabiliz, ondoko formula lortzen dugu.

$$\beta = \arcsin \frac{\sin \alpha}{\tan \varphi \cdot \sin(90^\circ - \alpha \pm \delta)}$$

Bertan  $\alpha$  koadrante horizontalean kalkulatu dugun angelua da eta  $\delta$ -ren zeinu bikoitzak (+/-) 12tako aurreko eta ondoko orduak zehazten ditu.

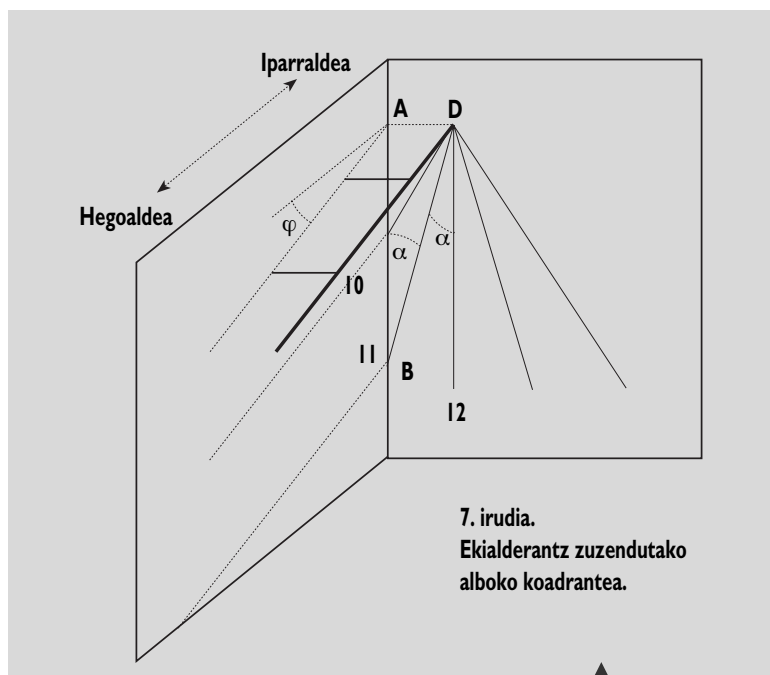
Formula horiek guztiak baztertu nahi badira, dagokion koadrante horizontala marraztu beharko da (ikus 6. irudia). Bertan bi koadranteen ebakidura den AB lerroa irudikatzen da, hormaren deklinazioaren eta PQ distantziaren arabera; ondoren QR, QR', ... distantziak neurtuko ditugu.

Alboko erlojuen kasuan hau da, eguzki-erlojua bertikala denean

edo Ekialderantz edota Mendebalderantz zuzenduta dagoenean, gnomona hormarekiko paralelo jarriko dugu eta ordu-lerroak ere paraleloak izango dira (ikus 7. irudia).

Ordu-lerroen arteko distantzia kalkulatzeko, teoriako koadrante batetik hasi behar dugu. Aurreko kasuan bezala, AB distantziak neurtu egin behar ditugu, gnomonaren eta ordu-lerroen arteko ertzaren ebakiduran. Jarraitu behar den metodo trigonometrikoa sinplea da: ABD triangeluan  $AB = AD / \tan \alpha$ .

Bestalde, eguzki-erlojuak ordua ezezik, data ere adieraz dezakete eta horretarako gnomonaren ertzak sortzen duen itzala aztertu behar dugu. Ekuatoriarren kasuan, egutegi-lerroak zirkunferentzia kontzentrikoak dira; bertikaletan eta horizontaletan zirkunferentzia horiek konikoak dira (gure latitudean, hiperbolak). Kurba horiek marrazteak duen zailtasuna ekidin daiteke praktikoki jokatuz gero, hau da, gnomonaren ertzak dituen posizio desberdinak egunean zehar marraztu.



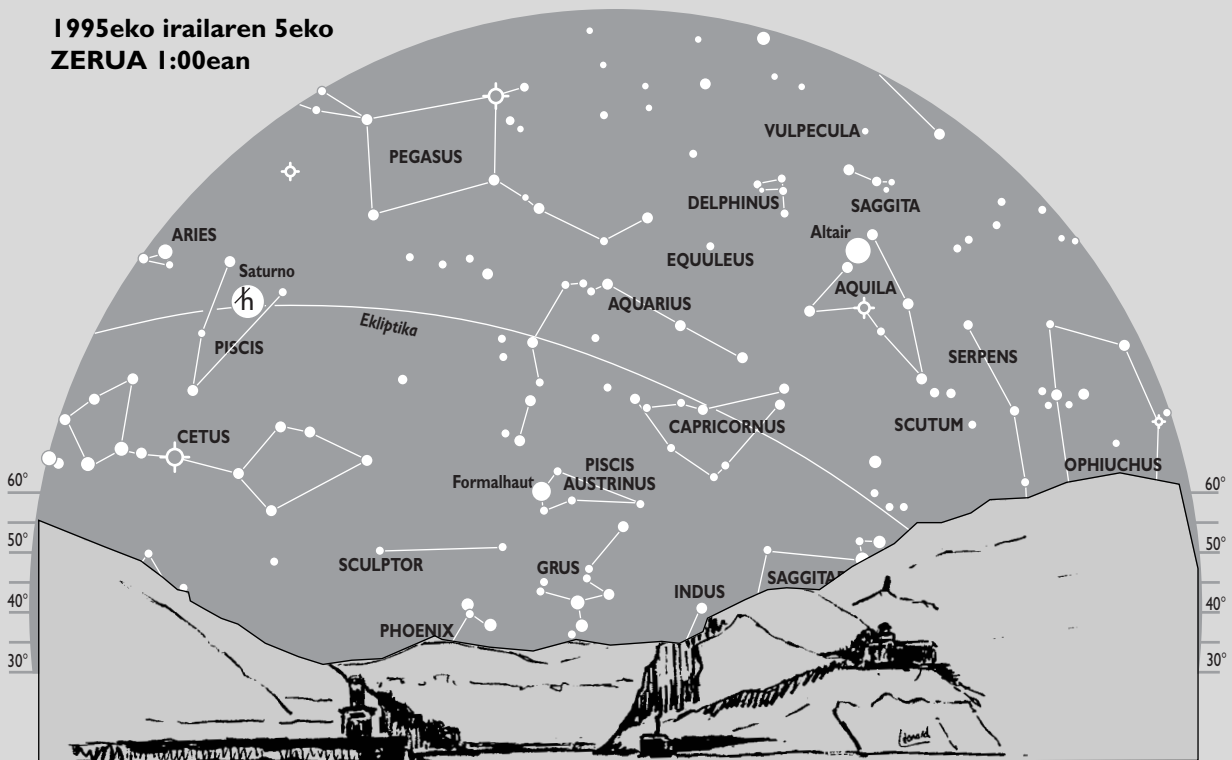
7. irudia. Ekialderantz zuzendutako alboko koadrantea.

\* Astronomia Mintegiko kideak eta Batxillergo Institutuko irakasleak.



## Z E N I T A

1995eko irailaren 5eko  
ZERUA 1:00ean

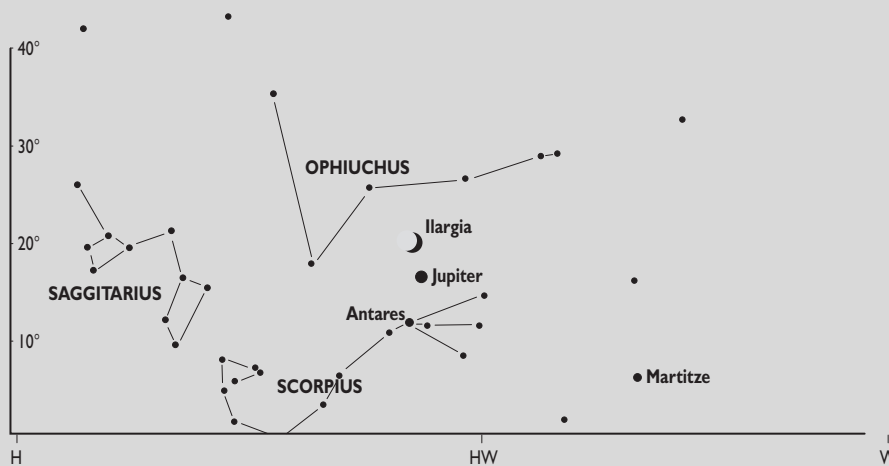


Ekialdea

Hegoaldea

Mendebaldea

Hilaren 14an, zein Piscis konstelazioko Saturno oposizioan egongo da, beraz gau osoan ikusteko aukera izango duzu. Bestalde, Merkurio planeta bere ekialdeko elongazio maximoan ( $27^\circ E$ ) egongo denez, mendebalderantz eta ilunabarrean begiratzerakoan, ikusteko aukera izango duzu.



29an eta Eguzkia sartu ondoren, Ilargia, Jupiter eta Antaresen arteko konjuntzio ederra ikusteko aukera izango duzu, hegomendebalderantz begiratzen baduzu.

95-9-29 18:45 Eguzkia sartu eta ordubete beranduago.