

## PRISMAK

J. J. PEÑA

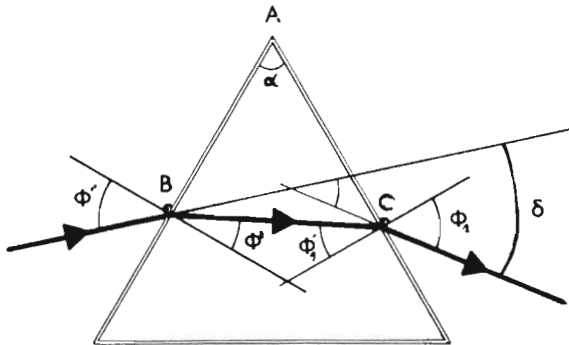
FISIKA DEPARTAMENTUA, KIMIKA-FAKULTATEA

EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA

P.K. 1072 - DONOSTIA

Artikulu honetan prismen zenbait propietate eta zertarako erabiltzen diren ikusi nahi dugu. Helburu horiek lortzeko praktika erraz batzuk antolatu ditugu.

Baina, beste ezer baino lehen, praktika horiek egiteko ezagutu behar diren oinarrizko kontzeptu batzuk azalduko ditugu.



Eman dezagun, prisma batean zehar pasatzen den izpi baten.

Izpi honek bi errefrakzio izango ditu: bata B-n eta C-n bestea.

$\delta$  : "Desbidazio-angelua": definizioz, izpi intzidentea eta prismatik ateratzen denak osatzen dutena da.


$\delta$ , gero ikusiko dugun bezala,  $\alpha$ ,  $n$  eta  $\phi$ -ren funtzioa da non:

- $\alpha$  : prismaren angelua
- $n$  : prismaren errefrakzio-indizea eta,
- $\phi$  : intzidentzi angelua bait dira.

Hain zuzen ere:

$$\delta = (\phi - \phi') + (\phi_1 - \phi_1') \quad (1)$$

Irudia aztertuz, errazki egiaztatu dezakegu ekuazio hau.

 ABC triangeluan, beste ekuazio hau ere betetzen da:

$$\alpha + \left(\frac{1}{2}\pi - \psi'\right) + \left(\frac{1}{2}\pi - \phi_1'\right) = \pi = 180^\circ$$

Triangelu bateko hiru angeluen batura  $180^\circ$  delako.

Eragiketak egin ondoren:

$$\alpha + \pi - \phi' - \phi_1' = \pi \longrightarrow \phi' + \phi_1' = \alpha \quad (2)$$

$$(2)\text{-tik} \longrightarrow \phi' = \alpha - \phi_1'$$

$$(1)\text{-etik} \longrightarrow \delta = (\phi - \alpha + \phi_1') + (\phi_1 - \phi_1') \longrightarrow$$

$$\longrightarrow \delta = \phi + \phi_1 - \alpha \quad (3)$$

Gainera B eta C puntuetan, Snell-en legea aplikatu dezakegu.

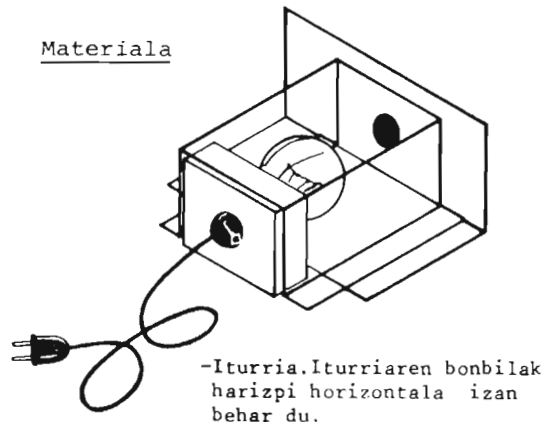
$$\frac{\sin \phi}{\sin \phi'} = n \quad (4) \quad \text{eta} \quad \frac{\sin \phi_1}{\sin \phi_1'} = n \quad (5)$$

$\delta$  desbidazio-angelua,  $\alpha$ ,  $n$  eta  $\phi$ -ren funtzio bezala lor dezakegu (2), (3), (4) eta (5) ekuazioetatik.

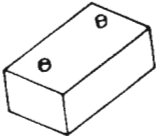
Teoria ikusi ondoren egin ditzagun praktika hauek.

### desbidazio-angelua prismaren angeluaren funtzioa da

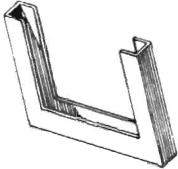
#### Materiala



-Iturria. Iturriaren bonbilak harizpi horizontala izan behar du.



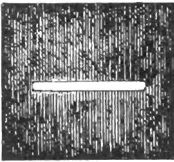
Irristagailua



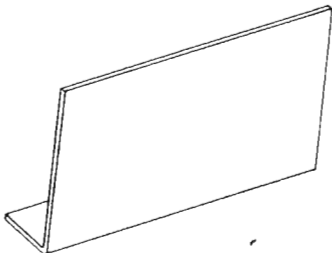
Lentearen euskarria



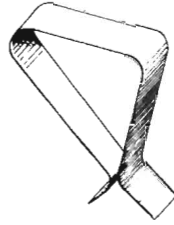
F=+10-ko lentea; F, lentearen fokua izanik.



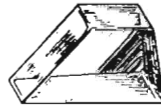
Zirristu horizontala duen diafragma.



Pantaila opakoa

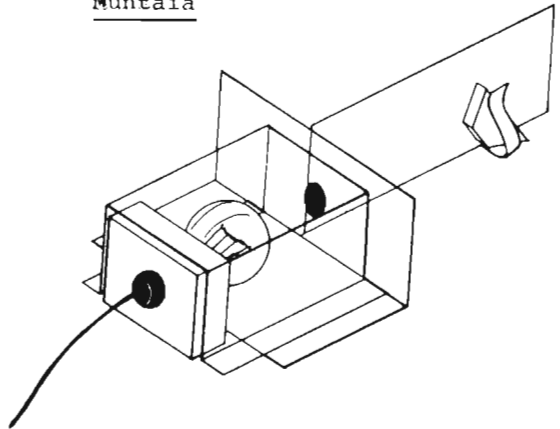


Altzairuzko matxarda



Prisma trapezoidala

Muntaia



Orri zuri batean marraz dezagun horizontalarekin  $60^\circ$ -ko angelua osatzen duen zuzena.

Matxardaz, prisma trapezoidala eta orri zuria pantailan konduko ditugu. Paraleloa ez den prismaren alde bat lehen marraztutako zuzenarekin kointzidierazten dugu.

Izpi intzidentea paraleloa ez den prismaren aldera iristen den kasuan, marraz dezagun orriari prismatik ateratzen den izpia.

Bira dezagun prisma eta kointzidieraz dezagun paraleloa ez den prismaren beste aldea  $+60^\circ$ -ko angelua osatzen duen zuzenarekin; prismatik ateratzen den izpia orain ere marraztu.

Ikusten duguna zera da:

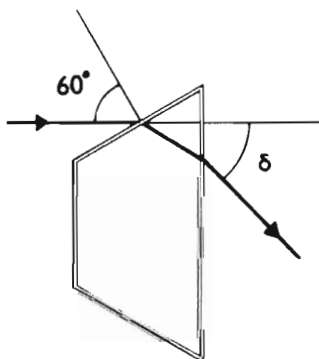
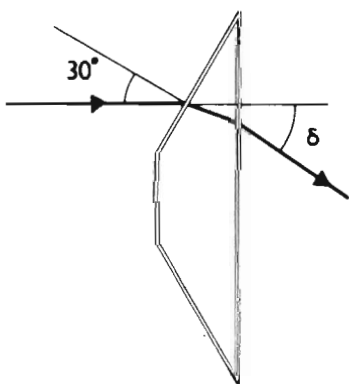
Desbidazio-angelua bi kasuetan desberdina dela, handiagoa izanik prismaren angelua handiagoa denean

Kontutan izan bi kasu horietan intzidentzi angeluak ( $60^\circ$ -koak) eta errefrakzio-indizeak berdinak direla,  $\alpha$  prismen angeluak bakarrik desberdinak izanik

### desbidazio-angelua intzidentzi angeluaren funtzioa da

Praktika honetan erabiliko ditugun materialak eta muntaia, aurreko praktikan erabilitakoak dira.

Orain bira dezagun prisma. Prisma biratu ala, intzidentzi angeluaren balioa ere aldatuz doa, prisma-



tik ateratzen den izpiaren direkzioa, irudian ikusten dugun bezala desberdina izanik.

**desbidazio-angelua prismaren errefrakzio-indizearen funtzioa da**

Materiala:

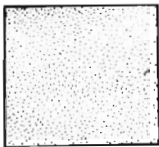
- Iturria lehen bezalakoa izango da, baina oraingoan bonbilaren harizpiak bertikala izan behar du.
- Pantaila opakoa

Bonbilaren aurrean

- Irristagailua
- Lentearen euskarria



- $F=5$ -ko lentea;  $F$ , lentearen fokua izanik
- Zirristu bertikala duen diafragma



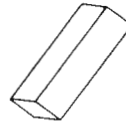
- Filtro gorria

Bonbila eta pantailaren artean

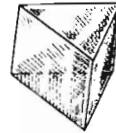
- Irristagailua eta hemen:

- Lentearen euskarria

-  $F = +10$ -ko lentea;  $F$ , lentearen fokua izanik



- Irristagailu baxuagoa

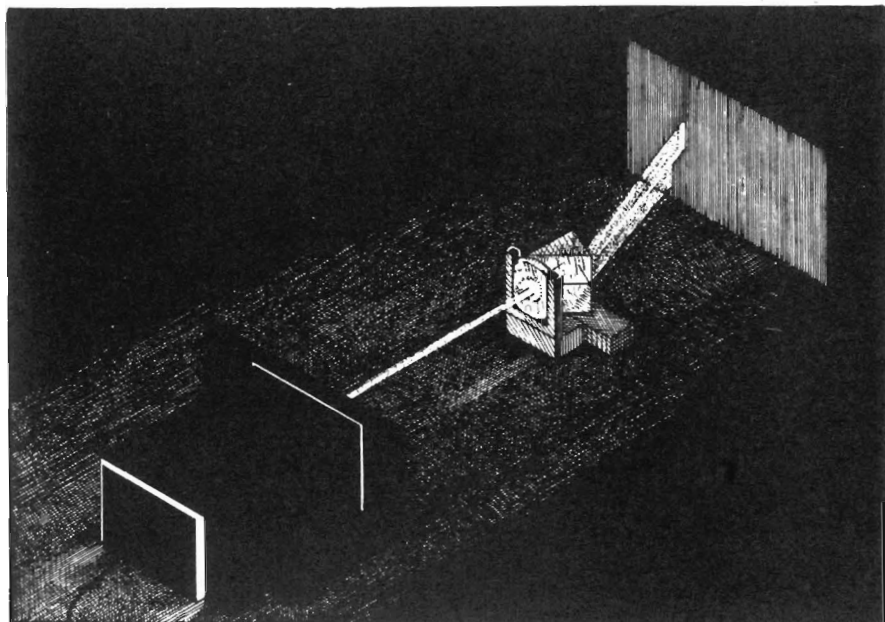


-  $60^\circ$ -ko Flint prisma



-  $60^\circ$ -ko Crown prisma

## Muntaia



Flint eta Crown prismak propi-  
etate eta errefakzio-indize des-  
berdinak dituzte.

+10-ko lentea irristagailu  
normalean ipintzen dugu eta be-  
re atzetik Flint eta Crown pris-  
mak irristagailu baxuagoan.

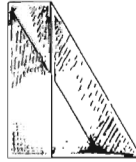
Irristaqailu hau, normala baino  
baxuagoa denez gero, ardia bi pris-  
matik batera pasako da.

-114-

Hasieran, bi prismak, bata bes-  
tearen gainean luzaduran ipini  
ditugu, intzidentzi aldeak bata  
bestearen segidan egonik. Lehenen-  
go kendu goikoa eta bira behekoa,  
pantailan prismatik ateratzeko  
den izpi-sorta ikusi arte. Gero  
ipini bestea gainean, intzidentzi  
aldeak luzaduran egonik. Pantai-  
lan beste izpi-sorta ikusiko dugu,  
biqarren prismari dagokiona.

Bi izpi-sorta horiek separa-  
tuak daudenez gero, bi prisma ho-

rien desbidazio-angeluak desberlinak dira, nahiz eta intzidentzi-angeluak eta prismen angeluak berdinak izan.



ONDORIOA: Desbidazio-angelua prismaren errefrakzio-indizearen menpekoa da.

- 90°-ko prisma

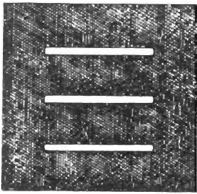
- eta aurreko praktikan erabilিতako materiala.

**Prismen erabilgarritasuna**

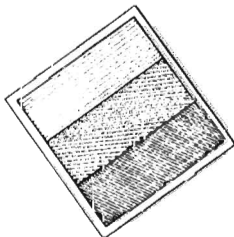
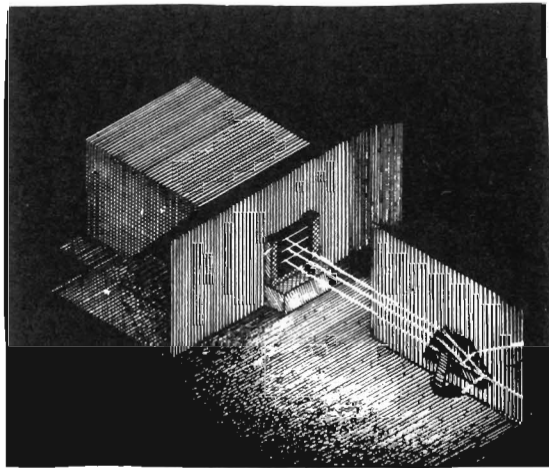
Muntaia:

Materiala:

Bonbilaren aurrean

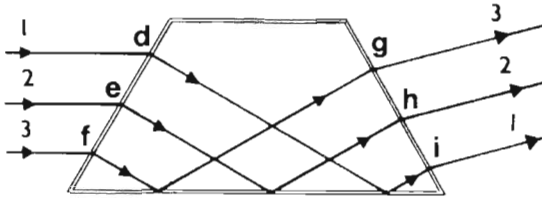


Hiru zirristu horizontal dauzkan diafragma



Hiru koloretako filtroa

Ipini dezaqun prisma trapezoidal, oinarri edo base handiaren gainean eta arqi izpiak paraleloak dituelarik. Bestalde, beheko izpiek, muntaian ikusten dugun bezalaxe, oinarria baino milimetro batzuk gorago intziditu behar dute.



Gainazal batek bi ingurune desberdin 1 eta 2 bereizten dituenean  $n_2 < n_1$  izanik, badakigu isladatze osoa deituriko fenomeno ikus daitekeela (ikus, Elhuyar 7, tomoa, 2 alea (27) (1981) 123 orrialdean).

Gure kasuan, A, B eta C puntuak prismaren oinarrian daude.

Puntu hauetan lehenengo ingurunea prisma da eta ingurune honen errefrakzio-indizeak gutxienez 1,5 balio du ( $n_1 = 1,5$ )

Bigarren ingurunea airea da eta ingurune honen errefrakzio-indizearen balioa 1 da ( $n_2 = 1$ ).

Kasu honetan muga-angelua:

$$\sin \phi_m = \frac{1}{1,5} \quad (1)$$

eta hemendik  $\phi_m$ -ren balioa kalkulatu dezakegu.  $\phi_m = 42^\circ$

Hiru izpiak, D, E eta F puntue-

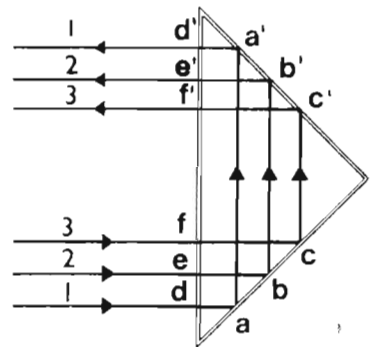
tan errefraktatu egiten dira, A, B eta C puntuetan intzidentzi angelua  $42^\circ$ -koa baino handiagoa izanik.

Puntu hauetan "isladatze oso" deituriko fenomeno gertatzen da argi intzidente guztia isladatuz. Izpiak G, H eta I puntuetara iritsiko dira eta hemen ere errefraktatu egingo dira.

Irudian ikusten dugun bezala izpiak prismatik paralelo ateratzen dira baina bere ordena aldatuta dutelarik.

Prisma biratzen badugu, izpiak prismatik paralelo irtengo dira, orain ere bere ordena aldatuta izanik.

Prisma trapezoidalaren ordez,  $90^\circ$ -ko prisma ipini dezagun, irudian agertzen den bezala.

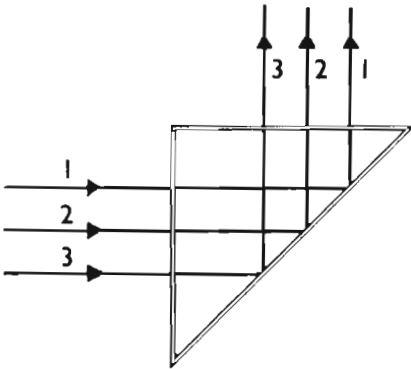




AA', B, B' eta C, C' puntuetan  
 tzentzi angelua 45°-koa da,  
 raz, muga-angelua baino han-  
 agoa. Arrazoi honengatik puntu  
 rietan argi intzidente guztia  
 ladatu egingo da.

FF', EE' eta DD' puntuetan  
 refrakzioaren legea beteko li-  
 cateke.

Irudian ikus dezakegun bezala,  
 prismatik ateratzen diren izpiak  
 ia izpi intzidenteak paraleloak  
 dira, beren direkzioak aurkakoak  
 eta ordena aldatuta izanik.



Bira dezagun prisma, II. posi-  
 ziora iritsi arte.

Posizio honetan, prismatik ate-  
 ratzen diren izpiak intzidentea-  
 rekiko elkartzutak eta haien ar-  
 tean paraleloak dira, beren orde-  
 na aldatuta dutelarik.

Prismak normalean optika prak-  
 tikan militar tresnetan, adibi-  
 dez, urpekuntzitan, periskopio de-  
 ritzen tresnan erabiltzen dira.

Bestalde, aurrerago ikusiko du-  
 gun bezala, instrumento optikoetan  
 lente batek inbertitzen duen iru-  
 dia zuzentzeko ere erabiltzen di-  
 ra.