

Errefrakzioa

Luis Bandres Unanue*

Fisikako liburu guztietan, optikari buruzko atalean isladapena aztertu ondoren errefrakzioa dator. Guk azkeneko lantxoan isladapena tratatu genuenez gero, orain txanda errefrakzioari dagokio.

Errefrakzioa berez, argiaren abiaduraren ondorio bat baino ez da. Denok dakigunez, argiaren abiadura oso-oso handia izan arren ez da infinitua, hau da, argi-izpiak distantzia bat betetzeko epe bat behar dute. Abiadura hori hain handia da (300.000 km/s-koa hutsean), non gehienetan ez baita kontutan hartzen, eta infinitutat jotzen dugu.

Baina abiadura hori hor dago eta ingurune bakoitzean balio berezi bat dauka; beti oso handia, hori bai. Hutsean lehen esandakoa du eta hori izan daitezkeenetan handiena da.

Nork ez du ikusi edo erabili betaurreko-pare bat? Edo lupa bat?. Tresna horietan eta beste makina bat aparatu optikotan erabiltzen diren lenteek azken finean errefrakzioa erabili baino ez dute egiten. Beraz, komeni da errefrakzioaren zergatia zertan datzan jakitea eta ulertzea.

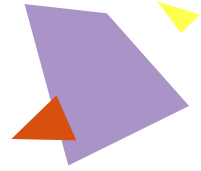
Zergatik argiaren errefrakzioa

Argi-izpiak, ingurune batetik bestera pasatzean, ingurune bakoitzean daukaten abiadurak direla eta beren norabidea aldatu egiten dute. Fenomeno horri errefrakzioa esaten zaio. Askorentzat hau Naturaren bitxikeria baino ez da: ingurune batean doazenean, izpiak norabide bat badaukate, beste batera pasatzean zergatik okertzen zaie norabide hori? Argiak, higitzen diren gainerako uhin guztiak egiten dutena egiten du. Hori adierazteko, joan den mendeko John Herschel astronomo eta fisikariak adibide argia ipini zigun; talde militar bat erraz ibiltzeko lur-sail batetik beste zailago batera pasatzean gertatzen dena, alegia. Ikus dezagun berak nola zioen:

"Pentsa dezagun formazioan doan talde militar bat lur-sail batean dabilela eta lur-saila lerro zuzen batek bi zonatan banatzen duela: bata leuna, garbia eta ibiltzeko erraza, eta bestea lurtsua, gora-beheratsua eta bestean bezain arin ibiltzeko modurik eskaintzen ez duena.

Pentsa dezagun, gainera, taldearen fronteak bi zonen arteko banatze-lerroarekin angelu bat osatzen duela eta, beraz, fronte hori osatzen duten soldadu guztiak esandako lerroa ez direla batera iristen; bata bestearen atzetik, baizik. Egoera horretan, soldadu bakoitza muga gainditu ondoren lehen bezain arin ezin da joan. Bere lerroko gainerako soldaduekin, hau da, lur-sail hobean daudenekin ez du ilara osatuko eta gero eta gehiago atzeratzen hasiko da. Muga gainditzeko duen soldadu bakoitzari, beste horrenbeste gertatuko zaio, ibiltzeko oztopo berdina aurkituko duelako, eta formazioa apurtzen ez bada, muga gainditu duen zatia bestearekiko atzeratuz joango da, muga-lerroaren trantsizio-puntuan berarekiko





(hots, zamaurik gabe dagoenetik) abiadura txikieneko partera (hots, zamauz ez talita dagoenera) pasatzean bidearen (izpiaren) norabidea "intzidentzi elkartuarekiko" hurbiltzen da, eta alde-rantziz zamautik mahai garbira pasatzean.

Guzti honetatik aztertzen ari garen fenomenoaren mamia adierazten digun garrantzi handiko ondorio bat atera dezakegu, hau da, bi inguruetako argiaren abiaduren arteko diferentziak baldintzatzen duela errefrakzioa. Eta errefrakzioa handiago izango da diferentzia hori handiago den heinean. Horregatik, errefrakzio-indize delakoa, hau da, izpien desbideraketa adierazteko

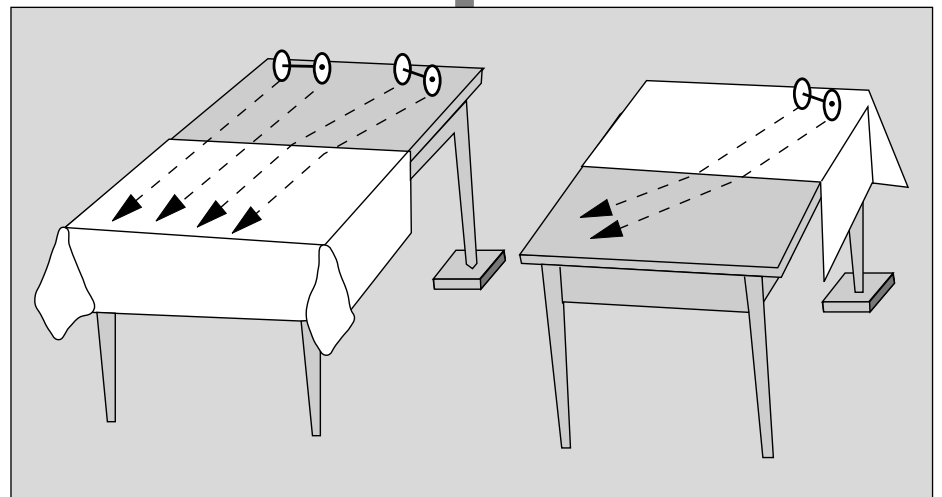
Nork ez du ikusi edo erabili betaurreko-pare bat? Edo lupa bat? Tresna horietan eta beste makina bat aparatu optikotan erabiltzen diren lenteek azken finean errefrakzioa erabili baino ez dute egiten.

ko edozein jostailurena, alegia) botako ditugu. Gurpiltxoek duten norabidea eta zamauren ertzarena elkartutak badira, bidea ez da okertzen. Kasu honetan,

Argiaren errefrakzioaren adierazpen grafikoa lortzeko saiakuntza.

angelu kamuts bat osatuz. Eta batzuek besteei oztoporik egin gabe pausoa mantendu behar denez, soldadu bakoitzak aurrera joan behar du zutabearen fronte berriarekiko angelu zuzen bat osatuz. Beraz, lerroa gainditu eta gero bakoitzak daraman bidea, batetik fronte berriarekiko elkartuta izango da eta bestetik ibilitako bidearen eta atzerapena izan ez bazen ibiliko litzatekeenaren arteko erlazioa, abiadura berriaren eta aurrekoaren artekoa bezainbestekoa da."

Horixe da argiari gertatzen zaiena. Guk argiaren errefrakzioaren adierazpen grafikoa izateko gure mahaian saiakuntza erraz bat egin dezakegu. Horretarako, mahaia- ren erdia zama batez esztaltzen da eta, pixka bat okertu ondoren, bere gainetik ardatz bera daukaten bi gurpiltxo (apurtuta-



optikan izaten den "argi-izpia banatze-planoarekiko elkartututa ez da errefraktatzen" legearen adierazpena dugu. Aldiz, gurpiltxoaren higiduraren norabideak zamauren ertzarekin angelu bat osatzen badu, daramaten bidea okertu egiten da esandako ertze- ra iristean, hau da, gurpiltxoaren abiaduren arteko diferentzia sortarazten da bi inguruneen mugan. Abiadura handieneko partetik

erabiltzen den hori, abiadura horien arteko erlazioa baino ez da.

Beraz, airetik uretara pasatzean errefrakzio-indizea $4/3$ dela esaten digutenean, esaterako, argia airetik uretatik baino $1,3$ aldiz arinago doala esan nahi da.

* **Industri Injinerutzan Doktoa**

