

# Likidoen berezko forma

Artxibokoa



**Luis Bandres Unanue\***

**L**ikidoek berezko formarik ez dutela eta beren ontziarena hartzen dutela behin baino gehiagotan entzun izan dugu; baita sinetsi ere. Ez da, ordea, egi biribila. Edozein likidoren (fluidoren) berezko forma esferikoa da. Gehienetan, grabitatearen eragina dela medio, berezko forma hori ez da antzematen eta horregatik, ontzitik kanpo isurtzen direnean, xafla baten itxura hartzen dute eta, aldiz, ontziaren barruan daudenean, ontziarena berarena. Beren dentsitate bera duen likidoren

baten barruan, berriz, likidoek, Arkimedesen printzipioaren arabera, beren "pisua" galdu egiten dute eta inongo pisurik izango ez balute bezala jokatzen dute; hau da, grabitateak eragingo ez balie bezala. Horrelakoetan, likidoaren berezko forma ikus daiteke, aurrez esan bezala, esferikoa dena.

Oliba-olioa uraren gainean flotatzen gelditzen da, baina alkoholean sartuz gero, hondora joaten da zuzen-zuzenean. Beraz, uraren eta alkoholaren arteko nahasketa eginez, oliba-olioaren dentsitate bera duen likidoa para daiteke; horretan, oliba-olioak ez du flotatuko eta ez da hondora joango. Nahasketa horretan xiringa baten bidez oliba-olioa sartzen dugunean, fenomeno harrigarria behatzeko aukera dugu: oliba-olioa bere baitan bildu egiten da eta esfera-itxurako tanta oso handi bat osatzen du. Tanta horrek ez du ez behera eta

ez gora egiten; isekita bezala gertatzen da likidoan. Esperimentua egiteko orduan, arretaz jokatu behar da tanta handi baten ordeztatik makina bat esferatxo lortu nahi ez badugu, behintzat. Emaitza, hala ere, deskribatu duguna izango da beti.

Oliozko esfera handi hori lortu ondoren, bere zentrotik egurrezko ziri bat edo alanbre bat pasaraz dezakegu, ardatz baten moduan jokatuko duena. Ardatza birarazten badugu, esfera ere biratzen hasiko da (esperimentua behar bezala burutzeko, olio-tantaren barruan sartuta geratzen den ardatzaren zatia olioz bustitako kartoi-txo batez babestea komeni da). Biraketa-higidurak eraginda, esfera zapaltzen hasten da. Horrela segundo batzuetan eragin ondoren, esferatik eraztun bat askatuko da. Geroago, eraztunak desagiterako joko du zenbait zatitan, baina ez nolana hiko zatitan: esferatxoak sortuko dira eta horiek ere jatorrizko esferaren zentroaren inguruan jira-biraka jarraituko dute.

Azaldu dugun esperimentua Plateau fisikari belgiarrak egin zuen lehen aldiz. Guk deskribatu duguna esperimentu klasikoa da, baina beste modu batera ere egin daiteke, modu errazago eta argigarria-

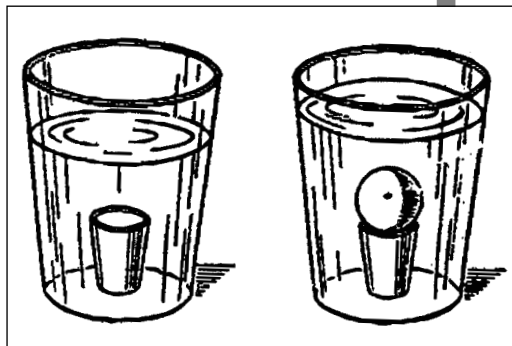


Likidoek berezko formarik ez dutela eta beren ontziarena hartzen dutela behin baino gehiagotan entzun izan dugu; baita sinetsi ere. Ez da, ordea, egi biribila.



goan, gainera. Hartu edalontzi txiki bat eta, ongi lehortu ondoren, bete oliba-olioz; ondoren, sartu edalontzi hori beste handiago batean eta, arreta handiz faborez, bete ezazu alkoholaz bigarren edalontzia, lehena erabat estalita geratu arte. Orain, prest gaude kontu handiz koilaratxo batez ura botatzeko —esperimentoa ongi atera dadin, edalontzi handiaren paretatik ura irristatuz botako dugu—. Edalontzi txikiko oliba-olioaren gainazalak ginbil-forma hartuko du apurka-apurka. Ur-kantitatea handiagotu ahala, olio edalontzi txikitik irten eta esfera handitxo baten forma hartuko du, uraren eta alkoholaren arteko nahasketan isekita geratuko dena.

Plateau fisikari belgiarraren esperimentua burutzeko moduetako bat.



1963an *Vostik-3* eta *Vostik-4* espaziuntzietan joandako Nikolaiev eta Papovich kosmonautek grabitatearen eraginik gabe likidoen portaera espazioan aztertu ahal izan zuten. Ikerketa horien ondorio batzuk benetan harrigarriak izan ziren. Esate baterako, ontzi esferiko batean zegoen likidoa ez zela bere baitan biltzen eta ez zuela esfera bat osatzen, espero zitekeen bezala, ikusi zuten; “logikaren” kontra, ontziaren barneko paretak estali egin zituen likidoak eta zentroan airezko ponpa bat utzi zuen. Hau da, Plateauren esperimentoan olioak jokatu zuen bezala jokatu zuen aireak espazioan.

## Draiak biribilak dira

Ikusi dugunaren arabera, grabitatearen eraginpetik askatzen direnean, likidoek berezko forma erakusten digute, esferikoa, hain zuzen. Gorputzak libreki erortzen direnean, grabitatearen eragina, nolabait esatearren, erorketan zehar “gastatu” egiten da eta, erorketa bera alde batera utzita, gorputzek grabitatearekiko libre jokatzeko dutela esan dezakegu. Airearen marruskadura txikia baztertzen badugu, erorketan zehar likido baten partek berezko forma hartuko dutela, hau da, forma esferikoa izango dutela pentsa dezakegu; eta izan, halaxe da. Euria egiten duenean, adibidez, euri-tantak gutxi gorabehera esferikoak direla ikus dezakegu.

Ildo beretik, draiak hoztutako berun urtuzko tantak baino ez direla esan daiteke. Fabriketan beruna urtu ondoren, altuera jakin batetik botatzen da ur hotzaz betetako upela batera. Horrela, berunezko tantek forma ia esferikoa hartzen dute eta ur hotzarekin kontaktuan, solido bihurtu eta forma horri eutsi egiten diote.

## Onilak direla eta

Orain arte likidoen berezko formaz arduratu gara; ondokoak, berriz, fluidoek beste berezitasun bat aztertzeko aukera emango digu askorentzat aski ezaguna den adibidearen bidez.

Botila bat betetzeko inoiz onila erabili duen edonork ongi daki tarteka onila altxatu behar izaten dela likidoa botilaren barruan sartzeko, horrela egin ezean, onilan bertan geratzen delako sarritan. Horren zergatia argi dago: botilan dagoen aireak, nondik ateratzerik ez duela eta, goranzko presioa eragiten dio onilean dagoen likidoari. Hasieran likidoa ongi sartzen da botilako airea konprimatuz, baina likidoa sartu ahala, airearen presioa handiagotu egiten da fluidoaren sarrera eragotzi arte. Orduan, onila

pixka bat altxatu behar izaten dugu barruko aire konprimatuak irteera izan dezan; horrelaxe lortzen dugu likido gehiago botilaratzea.

Hori horrela izanik, onilako tutuak ildaska batzuk edukitzea oso erabilgarria da, horiei esker botilako sarrera ez baita erabat ixten eta barruko aireak nondik irten izaten duelako.

## Betiko galdera

Likidoen berezitasunekin segituz, behin baino gehiagotan guztiok entzun izan dugun galdera ekarri nahi izan dugu hona: zerk pisatzen du gehiago: egur kilo batek edo burdina kilo batek? Batek baino gehiagok, gehiegi pentsatu gabe, “burdinak” erantzun ohi du, adarjotzailearen irria sortuz, bide batez. Nolanahi ere, adarra jo nahi izan dionak algara handiagoa egingo luke “egurrak” erantzunez gero, erantzunak zentzugabekoa dirudielako. Baina zuzena da.

Horren zioaren oinarrian Arkimedesen printzipioa dugu berriro. Printzipio hau fluido guztiak betetzen dute, hau da, likidoek eta gasek. Hori horrela, airean dagoen gorputz orok goranzko indarra jasaten du eta indar horren balioa gorputzak bertan hartzen duen tokiari dagokion likido-bolumenaren adinakoa da. Horrekin zera ulertu behar dugu: airean dagoen gorputzaren “pisua” zein den jakiteko, bere benetako pisuari airearen bultzada kendu egin behar diogula. Egurrak eta burdinak goranzko bultzada hori jasaten dute, noski. Baina egur kilo baten bolumena burdinarena baino askoz handiagoa denez (halako hamabost, gutxi gorabehera), errealitatean burdina kilo bat eta egur kilo bat pisu batez neurtzen baditugu, neurketa airean egin denez gero, egur-puskaren benetako pisua burdinarena baino handiagoa da. Hortxe duzu erantzuna!

\* EHUko irakaslea