

Baina zientziaren arloan, eta fisika zientziaren adar bat baino ez da, proposizioak onartzeko ala baztertze bide bakarra dago, hots, esperimentazioa. Beraz, pergamino-paper sendoa hartuz kukurutxo antzeko bat egingo dugu eta alanbrez-

Paperezko eltzea

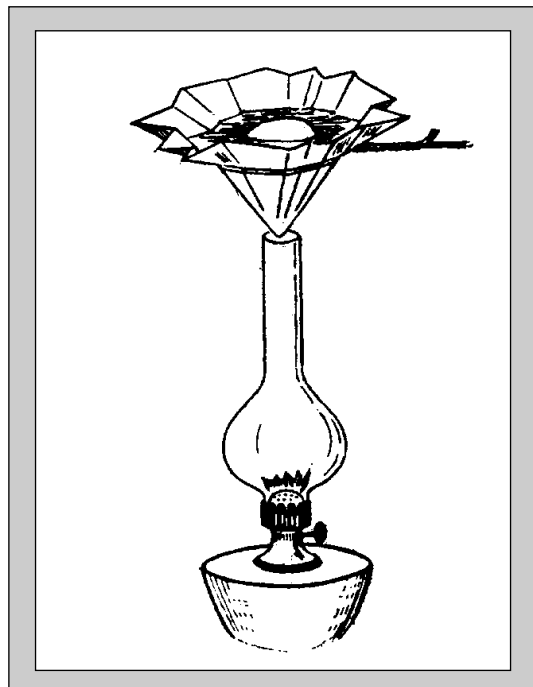
L. M. Bandres Unanue*

Arrautzak egosteko ontzi bat behar dugula gauza jakina da, baina nork pentsa dezake eltze hori paperezkoa izan daitekeela? Hau irakurri ondoren burutik sano ez nagoela inork esaten badu, ez naiz harrituko: hala dirudi eta.

ko euskarri batean ipiniko, irudian agertzen den bezala.

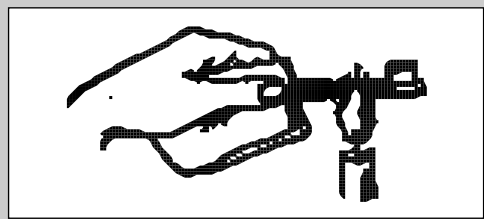
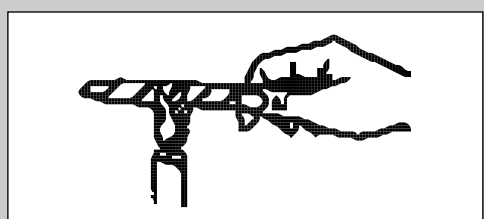
Berau, ura eta arrautza bota ondoren, kriseilu baten gainean jarriko dugu. Suak ez dio inongo kalterik egingo paperari. Nola liteke hau? Eltze irekian urak ezin du ehun gradu baino gehiago hartu. Berotzean ura ehun graduraino helduko da eta tenperatura horretan jarraituko du beroa zurruputzen eta irakiten da goen bitartean, hau dela eta papera ere ehun gradutan egongo denez ez da piztuko. Oharra, papera erabili beharrean kartoizko kaxatxo bat erabiltzea erosoagoa da.

Arlo honetako saiakuntza bat, eta askotan nahi gabe gertatzen dena, hau da: soldaketa batzuk dituen kafeontzi bat berotzen jarri eta ura botatzea ahazten ba-



Pergamino-paper sendoa hartuz kukurutxo antzeko bat egingo dugu eta alanbrezko euskarri batean ipiniko, irudian agertzen den bezala. Berau, ura eta arrautza bota ondoren, kriseilu baten gainean jarriko dugu. Suak ez dio inongo kalterik egingo paperari. Nola liteke hau?

Saiakuntza hauekin bukatzeko har dezagun iltze lodi eta handi samar bat edo kobrezko ziritxo bat eta paperezko xingola mehe batez ingura dezagun; hau egin ondoren sugarretan jarri, papera mazkildu edo kedartuko da baina ez erreko, ziritxoa gori jarri arte, behintzat.



FISIKAZ GOZATZEN

zaigu, soldaketak urtu egiten dira eta kafeontzia apurtu. Hau uler-tzea erraza da; soldaketaren metala erraz samar urtzen den horietakoa da eta beroa zurrupatzeko urik ez dagoenez, sortutako beroa eltzea berotzeko baino ez da eta temperatura gero eta handiagoa da. Ildo honetatik, Maxim izeneko ametrailadora zaharrek ura behar zuten tiroen be-roak armak urtu ez zitzaizkien.

Saiakuntza hauekin bukatzeko har dezagun iltze lodi eta handi samar bat edo kobrezko ziritxo bat eta paperezko xingola mehe batez ingura dezagun; hau egin ondoren sugarretan jarri, papera mazkildu edo kedartuko da baina ez erreko, ziritxoa gori jarri arte, behintzat.

Zioa metalaren bero-eroankortasuna da. Saiakuntza hau metal-eko ziri batekin egin beharrean beirazko ziri batekin eginez gero papera berehala erreko litzateke.

Izotz gaineko labainketa

Denok dakigun bezala ongi ziraututako zoru batean errazago labaintzen da ezkoztatu gabekotan baino. Izotzarekin beste horrenbeste gertatu behar luke, hau da, izotzak leun dagoenean zimur eta latz dagoenean baino labainkorragoa izan behar luke.

Baina, lera bat izoztutako zoru koskatsu batean eramatea zoru leun batean eramatea baino errazagoa dela ondo dakite iparraldeko herritarrek: izotz latza leuna baino labainkorragoa da! Nola uler liteke hau?

Izotzaren labainkortasunaren arrazoi nagusia ez da bere leuntasun ala laztasuna, presioarekin bere urtze-tenperatura jaisteak, baizik.

Honela, irristagailuen gainean zutik gaudenean pisu guztia azalera oso txikian dago eta beraz izotzak jasaten duen presioa oso-



Baina, lera bat izoztutako zoru koskatsu batean eramatea zoru leun batean eramatea baino errazagoa dela ondo dakite iparraldeko herritarrek: izotz latza leuna baino labainkorragoa da! Nola uler liteke hau?

-oso da handia. Baina, presioa handia denean izotzaren urtze-puntua jaitsi egiten da, honela, adibidez, izotzaren tenperatura $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -koa bada, irristagailuen azpian dagoen izotzaren urtze-puntua $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ inguru jaitsiko da, eta beraz urtu egingo da. Hau dela eta irristagailuen labanen artean ur-geruza fin bat agertuko da irristadura agertaraziz. Oinak lekuz aldatzen direnean berriro ere gauza bera gertatzen da. Beraz, irristalaria ez da izotz gainean labaintzen ur-geruza baten gainean baino. Izotza da berezita-

sun hau daukan gorputz bakarra, horregatik fisikari batek esan ahal izan zuen "izotza dela naturako gorputz labainkor bakarra", gainontzekoak leunak izango dira baina ez labainkorrak.

Hau horrela izanik, zer axola izotza leun ala koskatsu egotea? Dakigun bezala pisu batek egiten duen presioa handiagoa da bere euste-azalera txikiagoa den heinean. Noiz egingo da presio handiagoa izotza leun ala zimur dagoenean? Ezbairik gabe bigarren kasuan, pisua zoruaren puntu gutxi batzuen gainean egongo da



eta. Presioa zenbat eta handiagoa izan urtze-puntua ere handiago izango da eta zorua, berriz, labainkorragoa.

Kandaluak

Nork ez ditu ikusi goiz oso hotz batean teilatuetatik esekita izotz-puska luzeak, kandaluak, hain zuzen?

Baina, noiz egiten dira kandalu horiek? Izotzaldian ala urtzaldian? Urtzaldian bada, nola izozten da ura zero gradutik gora? Aldiz, izotzaldian bada nola sortzen da ura?

Berez zera gertatzen da: eguzki-izpiak edo etxeko berotasunak, teilatuko elurra zero gradutik gora igoarazten du eta urtu egi-

ten da teilatuaren ertzeraino iritsiz, baina hemen temperatura zero graduz behekoa denez ura berriro ere izoztu egiten da.

Etxe barneko beroa alde batera utzita, begira diezaiogun goiko irudiari.

Egun argi batean gaude eta airearen temperatura $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ingurukoa da. Eguzkiak bere izpiak bazter guztietara zabaltzen ditu, baina lurreraino iristen direnak hain dira zehiarrak non ez duten nahikoa bero ematen elurra urtzeko. Aldiz, teilatuan jotzen dutenak inklinazio handiago batez erroztzen dira, hau da, angelu zuzenaren baliotik hurbilago. Jakina denez, izpiek ematen duten argia

korrik gertatzen. Teilatuko ura isuri egiten da eta tantak teilatuaren ertzeraino heltzen dira; giroaren eta lurrinketaren bitartez hoztu eta izoztu egiten dira esekita geldituz. Lehenengo tantaren gainean bigarrena erortzen da eta pixkanaka-pixkanaka kandalua egiten da.

Izpien angelua dela eta, beste fenomeno harrigarriak ere badaude: toki batetik bestera dauden klima-diferentziak edo toki bateko urtaro desberdinak, esaterako. Eguzkia, berez, udan nahiz neguan guregandik distantzia beretsuan dago, baita poloetatik edo ekuatoretik ere (diferentzia hain da txikia kontatu gabe utz



Noiz egiten dira kandalu horiek? Izotzaldian ala urtzaldian? Urtzaldian bada, nola izozten da ura zero gradutik gora? Aldiz, izotzaldian bada nola sortzen da ura?

edo beroa handiagoa da izpi horiek eta eraso-planoak osatzen duten angelua handiagoa den heinean. Izpien ahalmena angelu horren sinuarekiko zuzenki proportzionala da; irudian agertzen den adibidean teilatuko elurrak 2,5 aldiz bero gehiago hartzen du lurrekoak baino ($\sin 60^{\circ} = 2,5 \times \sin 20^{\circ}$ dela eta). Horregatik teilatuko elurra urtzen den bitartean lurrekoari ez zaio horrela-

litekeela). Baina, lurrazalarekiko izpien inklinazioa ekuatorean poloetan baino handiagoa denez bi toki hauen arteko temperatura-diferentziak oso handiak dira, baita gure artean uda eta neguaren artean ere. Desberdintasun hauek dakartzate temperatura-aldaketak eta naturaren aberastasuna.

* EHUko irakaslea