

FISIKA

David J. Thouless, F. Duncan M. Haldane eta J. Michael Kosterlitz

“Materia exotikoaren sekretuak argitu zituztenei”

Nobel Fundazioak David Thouless-i, Duncan Haldane-ri eta Michael Kosterlitz-i eman die 2016ko Fisikako Nobel saria, fase-trantsizio topologikoak eta materiaren fase topologikoak teorikoki azaltzeagatik, eta hala, materia lauaren fenomeno arraro batzuk argitzeagatik.

Hiru saridunek topologiaren bidez azaldu dituzte materiaren ezohiko fase edo egoera batzuetan gertatzen diren fenomenoak; esaterako supereroaleetan eta superfluidoetan. Kosterlitzek eta Thoulesssek eremu laueta gertatzen diren fenomenoak ikertu dituzte. Eremu lau horiek gainazalak edo oso geruza finak izan daitezke, zeinak bi dimentsiokotzat hartzen diren. Eta Haldanek dimentsio bakarrekotzat hartzen diren hari oso finak ere ikertu ditu.

Halako eremuetan gertatzen diren fenomeno fisikoak oso desberdinak dira ohiko hiru dimentsioko munduan gertatzen direnetatik. Bi dimentsioko edo bakarreko mundu misterioitsu horri leiho bat ireki zioten saridunek. Eta topologiaren bidez lortu zuten hori. Topologia matematikaren adar bat da, egiturak aztertzen dituen, eta objektu baten propietateak deskribatzen ditu, zeinak objektua estutzean, okertzean, luzatzean eta abar mantentzen diren, baina objektua puskatzean ez. Saridunek emaitza harrigarriak lortu zituzten topologia moderno erabiliz.

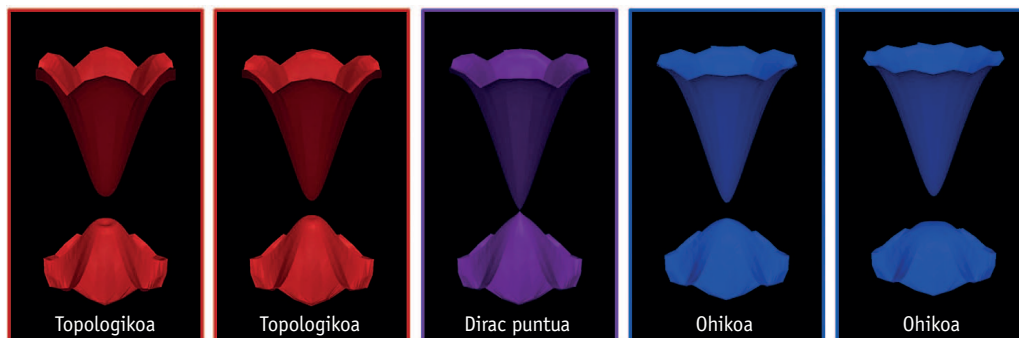
1970eko hamarkadaren hasieran, ordura arte onartuta zegoen teoria bat irauli zuten Kosterlitzek eta Thoulesssek: geruza finetan zela

gertatu supereroankortasuna eta superfluidoetasuna. Temperatura txikietan supereroankortasuna gerta zitekeela frogatu zuten, eta mekanismoa azaldu zuten.

Eta 1980ko hamarkadan Thoulesssek eta Haldanek, berriz ere, aurretik zeuden beste teoria batzuk irauli zituzten. Thoulesssek erakutsi zuen materialen eroankortasuna azaltzeko zegoen teoria kuantikoa ez zela nahikoa tenperatura baxuetan eta eremu magnetiko indartsuetan gertatzen zena azaltzeko. Horretarako teoria berri bat behar zen, eta topologiako kontzeptuak beharrezkoak ziren teoria horretan. Hall efektu kuantikoa da Thoulesssek orduan teorikoki deskribatu zuen fenomeno.

Antzeko ondorioetara iritsi zen Haldane garai bertuan. Erakutsi zuen topologiako kontzeptuak erabil daitezkeela atomo magnetikoen kateen propietateak ulertzeko. Horrela, lehenengo material topologikoa aurkitu zuen: atomo magnetiko bikoitien kateak.

Atomo magnetiko bikoitien kateak eta Hall fluido kuantikoak materiaren egoera topologikoen bi adibide dira. Geroztik espero ez ziren beste batzuk ere aurkitu dira, eta ez bakarrik kate eta geruza finetan, baita hiru dimentsioko materialetan ere. Egun, isolatzaile topologikoez, supereroale topologikoez eta metal topologikoez hitz egiten da puntako fisikan, uste baita halako materialak erabilgarriak izango direla, elektronika berri bat, supereroaleak edo ordenagailu kuantikoak garatzeko.



Isolatzaile topologikoak dira gaur egun ezagutzen den materiaren egoera topologikoetako bat. Irudian, isolatzaile topologikoetatik ohiko isolatzaileetarako fase-trantsizioa. ARG.: PHYSICAL REVIEW B.



David Thouless

(Eskoziar jaioa, 1934an). Washingtongo Unibertsitateko irakasle emeritua, Seattle-n, Estatu Batuetan. Royal Society-ko kidea eta Estatu Batuetako Zientzia Akademia Nazionalako kidea ere bada. Sari ugari jasotakoa, tartean Fisikako Wolf saria eta Dirac Domina.

ARG.: KILORAN HOWARD.



Michael Kosterlitz

(Eskoziar jaioa, 1942an). Fisikako irakaslea da Providenceko Unibertsitatean, Estatu Batuetan. Aurretik, Torinoko Instituto di Fisica Teorican ikertu du, Princeton-eko Unibertsitatean, Bell Telephone Laboratories-en eta Harvardeko Unibertsitatean, besteak beste. Sari ugari jasotakoa da.

ARG.: BROWN UNIVERSIT



Duncan Haldane

(Ingalaterran jaioa, 1951n). Fisikako irakaslea Princeton-eko Unibertsitatean, Estatu Batuetan. Estatu Batuetako Arteen eta Zientzien Akademiako kide aukeratu zuten 1996an, American Physical Society-ko kide eta baita Zientziaren Aurrerapenerako Elkarte Estatu Batuarreko kide ere. Dirac Saria jaso zuen 2012an.

ARG.: PRINCETON UNIVERSITY.