

---

# Argiaz zerbeit

---

osiranzu.

Argia kiza-jario bat dalakotan iraun zuten luzaroan fisikalariek. Izan ere uste ori erabat gogo-betegarri zitzaien, orduan ezagun ziran argiaren islatze ta okertzea ulertzeko bide ematen baitziren.

Orduko fisikalarien ustetan, argia ispilluan pilota bat orman bezelaxe islatzen zan, sartu bezain saiets atereaz. Argi-izpi bat hedaleku bate-tik beste batera igarotean berriz (aizetatik uretara, adibidez), bere saiesgoa heda-lekuaren zailtasunaren arauera aldatu-egin bear: Aizetatik uretarakoan zutiagotuz eta uretatik aizetarakoan etzanagotuz, alegia.

Baŕian, alako batean, ara fisikalariek (Fresnel'ek eta Huygens'ek batez ere) argia alekor zalakoarekin bat etorri ezin zuten gertakari mota batzu arkitu.

Adibidez: Bera bezela autatutako bi argi-izpi bata bestearen gaŕnean erakus-zapi batera bidali ezkerro zapiaren zati arek argi betean azaldu bear lukela esan ziteken baŕian, ori gertatu bearrean, zapien argi-une ta illun-uneak tarteka agertzen zaizkigu.

Adibidezago: Xirrikitu batetik datorren argiaren bidean, zapia baŕio len, ille bat edo jartzen ba'dugu, illeak ez-tigu zapien erraŕnu bakarra emango, gei-ago baizik.

Argi-izpien elkar-deusezte ta lits-egite orrek fisikalarien argiarekiko usteak alda-arazi egin bear, argia alekor ba'litz ulertzeiŕiak baillirake. Oiek dirala ta, argi-iturri bakoitza ugin-saldo baten sorburu dalako uster-a makurtu ziran; ugin baten bizkarra ta beste baten sakona batera gerta-tzen ziran tokian elkar deuseztu ta illun-une bat azaltzeak bidezko dirudi orrela.

Auek bereiz zitezken beraz "eter"-a zear hedatuko liraken ugintalde oietan:

Bizkarren arteko tartea ( $\lambda$ ): Ugin baten bizkarretik urrengoa-renarafioko.

Maizgoa (ny): Toki batetik segundu baten zenbait ugin-bizkar igiten diran ematen diguna (1); eta

Igaro-astia: Maizgoaren alderantzizkoa; ugin oso batek toki batetik igiten bear duan astia ematen digu beraz.

Argiaren izakera sakonago aztertu nai ba'dugu bereala azaltzen zaiguna auxe: Argia ekaigandik "ateratzen" dala; ikatza erre edo sodio zati bat berotzen dugula, argia sortzen zaigu.

Zillar-biziari, berotuz,  $7,84 \times 10^{-12}$  erj'en (2) energia ematen ba'diogu, igaro-astiz  $84,6 \times 10^{-11}$  daukan argia ematen du.

Sodio zati bateri  $3,4 \times 10^{-12}$  erj'ena eman ezkeru berriz, darion argiaren igaro-astia  $20.000 \times 10^{-11}$ 'koa gertatzen da.

Bietan metalari eman diogun energia darion argiaren igaro-astiaz koiztu, ta:

$$(7,84 \times 10^{-12}) \times (84,6 \times 10^{-11}) = 6,6 \times 10^{-27}$$

$$(3,4 \times 10^{-12}) \times 20.000 \times 10^{-11} = 6,6 \times 10^{-27}$$

Bietan berdin beraz; ar dezagun gogoan, aurrerantzean ere maiz arkituko baitugu.

\* \* \*

Metal batek, berotu ezkeru, elektron-jario bat eman dezake; orixe da ain zuzen ere irrati-ontzien ofiarria.

Dagokien argiz argi egin ezkeru ere eman ditzakete metalek elektron-jarioak, eta elektron oien oldarra neurtzeko iman baten aurretik igaro-araztea naiko: Oldarra aundiago, ta bide zuzenetik gutxiago alden-duko ditu iman-indarrak.

Baŕian, metal bakoitzeko, gutxienez ainbesteko maizgo bat (enerji bat beraz) bear elektron-jarioa asteko. Enerji ori baŕio geiago eman ezkeru elektron-jarioa asi ta, ain zuzen ere, argi-kolore bakoitzeko (ots, enerji bakoitzeko) elektron guziak arintza berdinez ateratzen dira.

Fotoelektrikazko eragiŕia deritzaio gertakari orreri, ta Einstein'ek ematen digu dagokion legea:

(1) Bizkarren arteko tartea maizgoaz koiztu, ta argiaren arintza eman bear. Argiaren energia ta kolorea bizkarren arteko tartean dautza.

(2) Erj: Gramo bateko igikalztasun-gala daukan zer bateri zentimetro baten leia emateko adifiekko indarrak zentimetro batean egiten duan lana.

Darion elektronaren energia=

(argi eragillearen maizgoa —gutxienezko maizgoa) $\times 6,62 \times 10^{-27}$

Ona berriz ere lengo zenbaki ura bera.

\* \* \*

Ekaiaren eta argiaren arteko artu-emanak erakusten dizkigun beste gertakari jakingarri bat dugu Compton'ena.

Elektron artera bizkar-tarte txikiko argi-izpi bat jaurtitzen ba'dugu (X izpitarikoa adibidez), eta izpi orrek elektron batekin tril egin, pilota aundi batek eta txiki batek elkar joko ba'lukete bezelaxe gertatzen da; argi-izpiak elektrona saieska joten ba'du bere erasoaz igi-arazi egingo dio. ta berak bere zuzenetik at jarraituko dio bere bideari.

Elektronarekin tril egin ondoren, argi-izpiaren bizkar-tartea lenago baño laburragoa azaltzen da, esanak lege onen arauera gertatzen dirala:

Elektronak artu duan energia=

(argiaren tril egin aurretiko kolorea — tril egin ondorengo) $\times 6,6 \times 10^{-27}$ .

Ikus dezakegunez, ekaiak argi sortu edo zurruputzen duaneko guzietan.

$6,6 \times 10^{-27}$

dalako ori azaltzen zaigu. Lana astiaz koizteak ematen du, ta eztagokio beraz iru neurrizko munduan gertatzen dan ezeri, lau neurritakoari baizik; "h" deitu oi zaio, ta izan diteken "egintza-zko (lana astiaz koizteak ematen duanari orrela baiteritzaio) alerik txikiena dugu: Egintzazko "kuantoa".

Egintza alekor dala erakusten digu orrek. Gañera, lanak eta astiak osatzen duten ezkerro, igikaiztasun-gaia, luzea ta astia barrenean dauzka, eta ez nolana, azterlaria ibilli dabillenean batabestearen alderantzizko aldakuntzak elkar deuseztu ta egintza azterlari guzientzat berdina izateko eran baizik.

Errelativismoa ta kuantuak ditugu egungo fisikaren zutabe.

Berriz ere Compton'en gertakarira joaz, oar gaitezen ontaz: Argi-izpiak ebere erasoaz elektrona igi-araztean, zekarren enerjia zerbait galdu egin bear izan du; ala ere, argiaren arintza alda-ezifia dan ezkerro, bere arintza lengoa izan bear. Beraz ori gertatzeko, ots, arintza berdifenez energia gutxitzeko, **igikaiztasun-gaia** gutxitu bear.

Bañan orduan argia igikaiztasun-gaidun ote? Bai noski; bere ugin-tasuna ukatzeke (argi-izpien elkar deusezte ta lits-urratzea ulertezifenezko

bainlirake) alekor ere izan ba-dala onartu bear, Ale oieri "foton" deriztaie, ta ekaiaren tasunkide dira; bere enerjia

hx-v

dugu, "h" koitz beraz.

\* \* \*

Argiaren ugintasuna erakusten ziguten gertakarietan argia xirrikitu extu batetik igaroten zala ikusi dugu. Saiaketa oietan ziardutenek auxe pentsatu bide zuten: Xirrikitu estuagoen billa zebiltzan ezkeroko metal zati bat txapal-txapal egin eta molekulen arteko bitarteak lituzketela arki zitzaketen extuenak. Uste ori bete-betean egiztatu zuten, argia metal-zati txapal bat zear igaro-arazi ta beste aldean argi-une ta illun-uneak ematen baititu.

Metalaren molekula arteko bitarteak alde guzitarakoak izaki, argi ta illun-uneak biribil-eran gertatzen dira, alabearrez: Erdian, kurpil argi ta illunak tarteka ta, kanporago, illun-uneak inguru guzian era-eran. Argia uginkor danaren egitzapen osoa.

Bañan onatx: Elektron-jario bateri (alekorra beraz) ere metal txapala zear igaro-arazi... ta onek ere itxura berdin-berdiñeko irudiak ematen dizkigu. Beraz, eta ezinbestean, **ekai** ere **uginkor dala** aitortu bear!

Ona bada zertan gauden: Bete-betean uginkor iruditzen zitzaigun argia ifioiz ekai-alez osatuta bai-legoken agertzen zaigu. Alderantziz, eta au da arrigarrien, eguneroko bizitzak erakusten digun eta ain eskurakor ikusten dugun ekaiak iges egin, eta ugin-talde baten itxurako zerbait uzten digu atzaparretan.

Argiari ta ekaiari gagozkiola, une berean ale ta ugin dirala onartu bearrean gaude, besterik ezifian, eta fisikalariek ori aitortzean jakintzarrien aldi berri bateri asiera eman diotelakoan nago. Izan ere giza-adimenak, berak uler ezifnezkoak ba-dirala aitortzean. Enziklopedizaleek eta Frantzi-ko Erreboluzio garaikoek ezarri mai izan zuten jainko-mallatik jetxi ta apaltasun-aitortze bat egiten du.

Ikusi dugunez, fisikarekikoak lau neurrizko mundu batean gertatzeak dakarkio giza-adimenari erabat atzi ezifia, gertakariok ezpauditugu izan diran bezela ezagutzen, gure iru neurrizko munduan egiten duten errañuaren bidez baizik.

Beste jakintza-sailletan ere, ezta agian arrigarri filosofi-jardunerako mistikoen esanez baliatzen dan Bergson bat aldiarekiko ta astiarekikoak ain sakon aztertu izan dituana izatea. Emen ere, fisikakoetan bezela, gorenmalla baten aitortza datza.