

FISIKAREN BIDEETATIK ABIATZEN (XII)

ERREOSTATOAK

Behar den materiala:

Erreostato bat

Konektagailu batzuk

Etengailu bat

Bi kokodrilo-pintza

3,5 Volta-tako bonbila bat

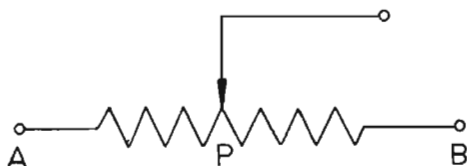
1,5 Volta-tako hiru pilu

Bonbilaren euskarria

Saiakuntza:

“Fisikaren bideetatik abiatzen”eko IX.atalean (ikus Elhuyar 14.eko 50. orrialdean) eroaleak eta isolatzaileak zer ziren aztertu genuen. Halaz ere, hemen gauza bat azpimarratu behar da: gorputz bat, isolatzailea dela esan arren, ez da inoiz guztiz-gutztziko isolatzaile bat: hots, beti eroan dezake korrante bat (hau oso txikia izango da, noski). Eta beste horrenbeste gertatzen da eroaleekin: ez dira inoiz guztizko eroaleak izango; beti ere korrante elektrikoari, pasatzean, eragozpen bat jarriko diote; material batzuek jartzen duten eragozpena, hizkuntza elektrikoaren erresistentzia, beste batzuek jartzen dutena baino handiago (ala txikiago) izaten da.

Maiz, zirkuitu elektriko batek korronteari jartzen dion eragozpena (hots, erresistentzia) aldatu nahi izaten dugu. Horretarako erreostatoa deitzen den tresna erabiltzen da. Hau, berez, zera da: hiru buru dituen tresna bat; horietako bi buruen artean erresistentzia finko bat dago eta hirugarren burua kurtsoarekin konektatuta. Kurtsoa hori higitzerakoan, puntu desberdinetan kontaktu egiten du. Erreostato bat ikur honen bidez azaltzen da



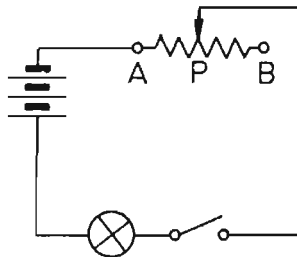
1. IRUDIA

A eta B puntuen artean erresistentzia finko bat dago. P puntua kurtsorea da: higitzerakoan aldatu egiten da, eta beraz A eta P-ren artean (edo B eta P-ren artean) dagoen erresistentzia aldakorra da.

Zirkuitu batetan erreostato baten konektaketa bi era guztiz baliokidez egin daiteke:

A) Buru libreko muntaia

Egin dezagun eskeman azaltzen den muntaia



2. IRUDIA

P kurtsorea A punturaino eramaterakoan, korronea erreostatotik pasatuko al da? Orduan, zirkuituak duen erresistentzia osoa txikia ala handia izango da?

Hori dela eta, bonbilak emango duen argiak nolakoa izan behar du? Kasu honetan ba al dago A B tartean korronterik?

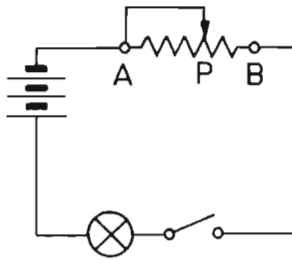
Jar dezagun P kurtsorea AB tarteko erdigunean; korronea AP tartetik pasatuko al da? eta PB-tik?

Oraingo kasu honetako zirkuituaren erresistentzia osoa zer-nolakoa izango da?, lehen baino handiagoa ala txikiagoa? eta bonbilaren argia?

Azkenik, eraman dezagun P kurtsorea B punturaino. Zer gertatuko da argiarekin? Zergatik?

B) Laburbideko muntaia

Egin dezagun eskeman azaltzen den muntaia



3. IRUDIA

Kurtsorea higitzerakoan bonbilaren argia aldatuko al da? Horrek zer esan gura du? P kurtsorea A puntura eramaterakoan argia handiena ala txikiena izango da? Zergatik? P kurtsorea erdian ipintzerakoan korrante elektrikoa erreostatoaren AP tartetik pasatuko al da, ala AP puntuen artean dagoen laburbide elektrikotik? Zergatik?

Oharra: Zirkuitu-elementu batekin eresistentzia oso apaleko beste elementu bat paraleloz ipintzerakoan (gehienetan kobrezko hari bat izaten da) lehenengo elementua "laburbidetua" dagoela esan ohi da. Honek zera esan nahi du: korranteak, zirkuitu-elementutik pasatu gabe, beste askoz errazagoa den laburbide bat aurkitzen duela, eta beraz bide horretatik joango dela.

TENTSIO-ERORKETA ETA TENTSIO-ZATITZAILEA

Behar den materiala:

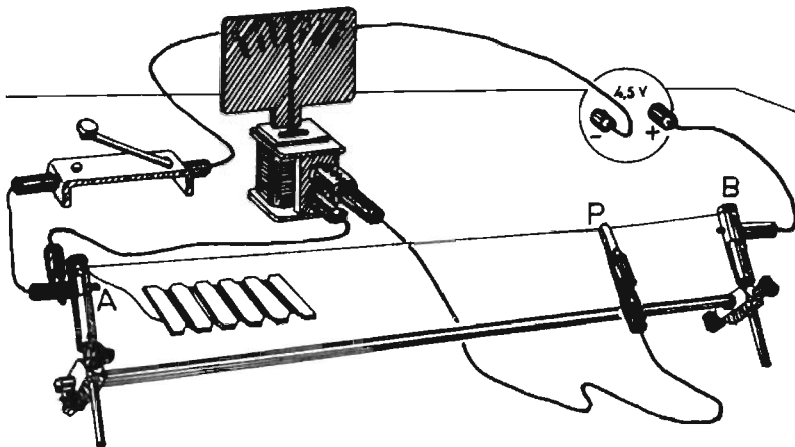
1,5 Volta-tako hiru pila
 Voltmetro bat (edo Elhuyar 14.
 zenbakian 59.orrrian azaldutakoa)
 Etengailu bat
 Erregela luze bat

Euskarri luzetxo bat
 Metalezko alanbre bat
 Kokodrilo-pintza bat
 Konektagailu batzuk

Saiakuntza

Orain baino lehen esana dago, bi punturen arteko maila elektrikozko diferentzia "tentsioa" deitzen dela, eta Volta-tan neurtzen dela. Tentsioari "potenzial-diferentzia" ere esaten zaio.

Eraiki dezagun irudian azaltzen den muntaia



4. IRUDIA

Irudi horren eskema marraz ezazu.

Etengailua ixtean alanbrearen A eta B bi buruen artean zer jartzen dugu? Beraz, alanbrea eroale bat denez gero, alanbrean barrena zer pasatuko da? Zenbatekoa da, gutxi gorabehera, AB artean jartzen dugun tentsioa? Beraz, A puntuaren eta B puntuaren artean dagoen potentzial-diferentzia zenbatekoa da? Potentzial-diferentzia hori neurtzeko eta voltmetroaren buru bat A puntuan konektatu badugu, non ipini beharko genuke voltmetroaren P beste burua?

Onar dezagun alanbrea guztiz uniforme del. Erregelaren bidez, eta bere zeroa A puntuan jarriz P voltmetroaren burua AB tartearen erdigunean ipiniko bagenu, neurgailuak zenbat emango luke?; eta heren batean ipintzean? eta laurden batean?

Egiazta dezagun guzti hori; horretarako, har ditzagun erregelaren bidez konekta-puntuak eta egin ditzagun behar diren neurketak. Har dezagun ardatz angeluzuzen pare bat. Ardatz batean, AP puntuen arteko distantzia jarri eta bestean distantzia bakoitzari dagokion potentzial-diferentzia, nolakoa izango da azalduko zaigun lerroa?

Askotan, hitzegiterakoan tentsio-erorketa aipatzen da. Hau zera da: A eta B artean 4,5 Volta-tako tentsio bat jartzen badugu eta P kurtsorea erdian ipintzen, adibidez, A eta P artean dagoen tentsioa 2,25 Volta-takoa izango da; eta, beraz, gelditzen dena (P eta B artean noski) beste horrenbestekoa da. Hori dela eta, A eta P artean izan den tentsio-erorketa 2,25 volta-takoa dela esan ohi da.

Egin dugun saiakuntzatik ondorio garrantzitsu bat atera dezakegu: Ikusi dugunaren arabera, A eta B puntuen artean 4,5 Volta-tako tentsio bat ipiniz, P kurtsorearen posizioaren arabera A eta P puntuen artean 4,5 baino txikiagoa den beste edozein tentsio bat lor dezakegu. Hori dela eta, tentsio bat ematen duen sorgailu bat dadukagunean honelako medio baten bidez, tentsio hori zati dezakegu, "tentsio-zatitzaile" bat lortuz.

Guzti hori dela eta, tentsio ezagun bat ematen duen sorgailu bat izanik eta erregela batez, aurki al dezakegu non konektatu behar dugun tentsio ezagun bat izateko?

Bi pilen bidez, osa ezazu 3 Volta-tako sorgailu bat. Aurki ezazu erregelaren bidez non konektatu behar duzun Volta bateko tentsio bat izateko. Egiaztatu ezazu. Eta bi Volta-tarako?

Oharra: Hemen erabili ditugun sorgailuak oso apalak izan dira. Tentsio-zatitzailea asko eta asko erabiltzen den gauza bat da, eta gehienetan tentsio askoz handiagorekin.

OHM-en LEGEA

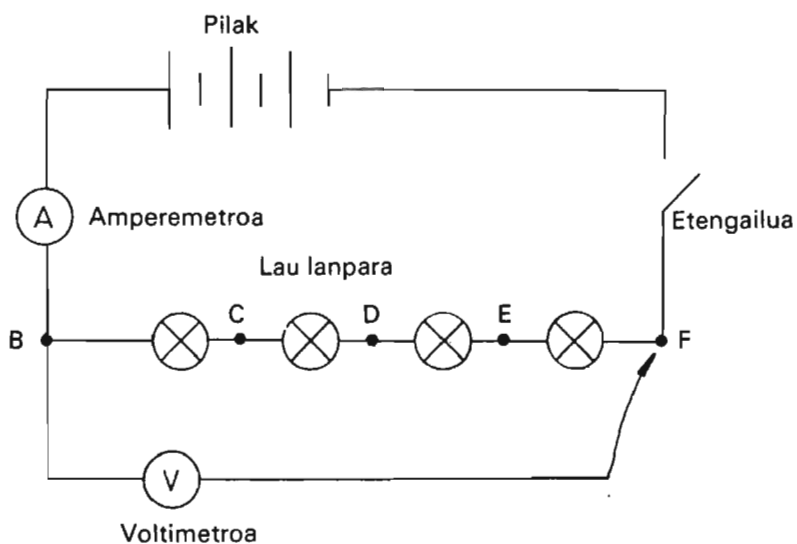
Behar den materiala:

1,5 Volta-tako hiru pila
Etengailu bat
Lau lanpara beren euskarriekin
Milliamperometro bat (20-200 mA-takoa)
Voltmetro bat

Saiakuntza:

Orain arte, zirkuitu elektrikoetan hiru magnitude erabili edo ikusi ditugu: Tentsio edo potentzial-diferentzia, korrontearen intentsitatea edo intentsitatea, eta zirkuituak korronteari kontrajartzen dion eragozpena edo erresistentzia. Hiru magnitude hauek erlazioanaturik daudela ikusita dago orobat. Hemen, eta oraingo saiakuntzan, erlazio hori nolakoa den ikusi nahi dugu.

Horretarako, eskeman azaltzen den muntaia eraiki dezagun



5. IRUDIA

Hiru pilak lerroan konektatu, eta itxi dezagun etengailua. Amperemetroak emaitza bat emango digu (ez bada oso ondo irakurtzen egokitu amperemetroaren eskala); irakurri emaitza hori. Voltmetroa B eta F artean konektatzerakoan irakurketa bat emango digu, hartu hori. Beste horrenbeste B eta E artean konektatzerakoan, e.a.

Guzti horien bidez taula hau osa dezagun

Voltmetroaren Konektaketak	BF	BE	BD	BC
V voltmetroa				
A amperemetroa				
$\frac{V}{I}$				

Orain ken dezagun pila bat; hots, elika dezagun zirkuitua bi pilen bidez. Bete dezagun lehen bezalako beste taula bat.

Azkenik, utz dezagun pila bakar bat eta beste hirugarren taula bat bete dezagun.

Ikusten dugunaren arabera, tentsioa txikiagoa izatean, nolakoa da azaltzen den korronea?

Aldera ditzagun hiru BF zutabeen V/I emaitzak. Nolakoak dira? Beraz, nahiz eta tentsioen balioak eta korroneenak aldatu, lau lanparek osatzen duten zirkuituari dagokion V/I erlazioa nolakoa da?

Aldera ditzagun hiru BE zutabeen V/I balioak; zer ikusiko dugu? Egin dezagun beste horrenbeste BD zutabeekin eta BC zutabeekin; zer lortuko dugu beti?

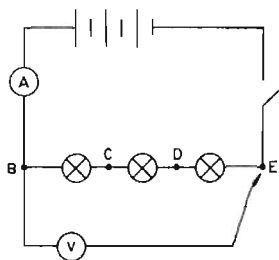
Beraz, lau lanparen multzoari konstante bat dagokio, hots, ezartzen diogun tentsioaren eta azaltzen zaion intentsitatearen arteko erlazioaren balioa konstantea da. Konstante hori zirkuitu horren erresistentzia dugu, eta R batez azaldu ohi da.

Besteekin berdin gertatzen zaigu: hau da, hiru lanparen multzoaren erresistentzia BE zutabeiko V/I-ren emaitza da; birena BD-rena, eta lanpara bate-na BC zutabearena.

Lanpara baten erresistentzia hiru lanparen erresistentziarekin batu baldin badugu, zer lortuko dugu?

Beraz, zirkuitu-elementuak lerrotan daudenean, hots, bata bestearen segidan, eta elementu bakoitzaren erresistentzia ezagutuko bagenu, nola kalkulatu genuke zirkuitu osoaren erresistentzia?

Erresistentzia (hots, eragozpen) izena nondik datorren argiago ikusteko, egin dezagun beste saiakuntza bat. Horretarako, eskeman azaltzen den muntaia eraikiko dugu; baina orain, lau bonbilen ordeztu hiru erabiliko dugu.



6. IRUDIA

Hiru pilekin hasten baldin bagara, eta Voltmetroa BE artean ipintzen badugu, etengailua ixtean hiru pilek ematen duten tentsioa irakurriko dugu, hots, lehengo saiakuntzan eta hiru pilekin aritzerakoan B eta F artean genuena. Orain amperometroak beste emaitza bat emango digu; nolakoa? Handiagoa ala txikiagoa? Beraz, tentsio berdin batekin hiru lanpara izatean, hemen bezala, lau izatean baino korrante handiagoa ala txikiagoa lortzen da? Orduan, zirkuituak korronteari kontrajartzen dion eragozpena edo oztoppoa noiz da handiagoa? Horregatik V-ren eta I-ren artean dagoen erlazioari erresistentzia deritzogu.

$$\frac{V}{I} = R$$

Hauxe da, hain zuzen ere, Ohmen legea. Bi elementuri tentsio berdin bat ipintzen badiegu, eta lehenengoaren korrontea bestearena baino handiago bada, zeinek izango du erresistentzia txikiena?: korrante handikoak ala besteak?

Oharrak:

1.-Hiru (edo bi edo bat) lanparatako zirkuituan ikusi bezalako taulak osa daitezke, eta taula guztien artean alderaketa batzuk egin. Beti ere, lanpara bati (edo biri edo hiruri) dagoen V/I erlazioa konstante bat dela ikusten da.

2.—Hemen lanparen bidez egin duguna beste edozein erresistorez egin ere daiteke.

3.—Tentsioa Volta-tan eta korrontea Amperetan neurtzen direla jadanik ikusita dago. Bi unitate hauen arteko erlazioak erresistentzi unitatea ematen digu; unitate horri "Ohm" deritzogu.

$$\frac{\text{Volta}}{\text{Ampere}} = \text{Ohm}$$

Beraz, elementu bati Volta bateko tentsio bat jartzerakoan pasatzen zaion intentsitatea Ampere batekoa bada, bere erresistentzia Ohm batekoa da.

EROALE BATEN ERRESISTENTZIA

Behar den materiala:

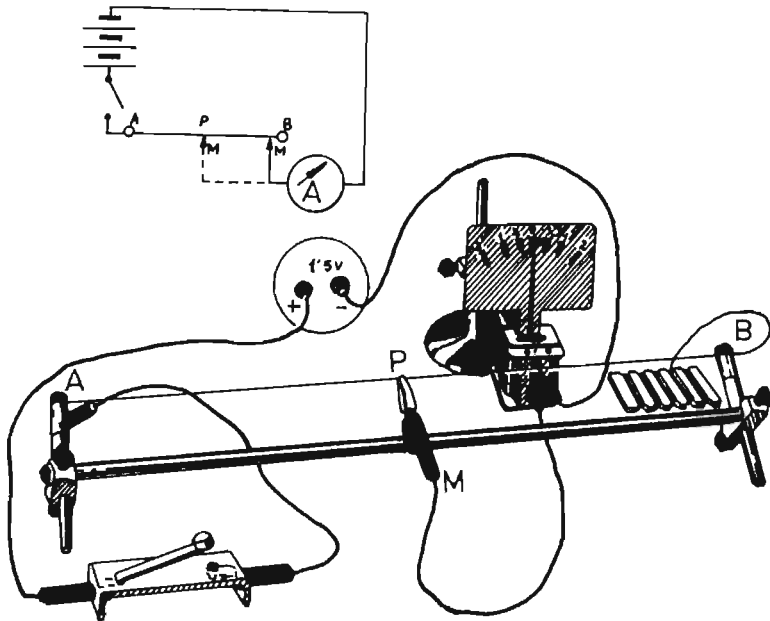
1,5 Volta-tako pila bat	Euskarri luzetxo bat
Etengailu bat	Metal batezko lau alanbre luzetxo eta mehe
Erregela luze bat	Beste metal batezko alanbre luze eta sekzio berdineko bat
Konektagailu batzuk	Amperometro bat
Kokodrilo-pintza bat	

Salakuntza

Ikusi dugun bezala, eroale baten bi puntetan tentsio elektriko bat jar-tzean eroalearen barretetik intentsitate bat pasatzen da. Intentsitate horren balioa eroalearen erresistentziarena hainbatekoa da.

Orain, eroale baten erresistentzia zerk baldintzatzen duen ikusi nahi dugu.

A) Egin dezagun irudian ikusten den muntaia, alanbrearen luzerako puska bat erabiliz:



7. IRUDIA

konekta dezagun amperemetroa A eta B puntuen artean; hots, hariaren bi muturretan. Ekin diezaiogun etengailuari eta irakur dezagun amperemetroaren emaitza, hori egin bezain laster ireki dezagun etengailua.

Erregelaren bidez aurki ditzagun hariaren luzeraren erdiko, herengo eta laurdeneko puntuak (A puntuarekiko). Berrizta dezagun lehen egin duguna, eta emaitza guztien bidez osa dezagun honelako taula bat (tentsioa 1,5 Volta-tako delarik).

Luzera	Intentsi- tatea	$V/I = R$
1	I_1	$1^5/I_1$
$1/2$	I_2	$1^5/I_2$
$1/3$	I_3	$1^5/I_3$
$1/4$	I_4	$1^5/I_4$

Bi koordinatu-ardatz hartu ondoren, eraman ditzagun luzeren balioak eta haien dagozkien erresistentzienak. Zer irudi azalduko zaigu? Beraz, eroalearen luzera handiago izan ahala hari dagokion erresistentzia nolakoa da? Hariaren luzera bi aldiz handiago izatean erresistentzia nola eta zenbat aldatzen da? Irudia ikusi eta luzera zero izango balitz, zenbatekoa izango litzateke eroalearen erresistentzia? Eroalearen luzera eta bere erresistentzia zuzenki proportzionalak direla esan al daiteke?

B) Muntzia bera erabiliz, jar dezagun alanbre berdinen beste puska bat; horrela eroale bikoitz bat osatuko dugu. Hau eta sekzio bi aldiz handiagoko alanbre bakar bat baliokideak dira, zeren korronteari uzten dioten pasasekzioa berdinak bait dira.

Eragin etengailuari eta irakur emaitza.

Jar dezagun hirugarren eta gero laugarren puska, eta beste horrenbeste egin dezagun. Guzti horien bidez osa dezagun beste taula bat.

Sekzioa	Intentsitatea I'	Erresistentzia $V/I' = R$
S	I_1	$1^5/I_1$
2S	I_2	$1^5/I_2$
3S	I_3	$1^5/I_3$
4S	I_4	$1^5/I_4$

Lehen bezala, bi koordinatu-ardatz hartu eta eraman balio horiek grafikora. Zer erlazio aurkitzen da sekzioaren eta erresistentziaren artean? Beraz, biak alderantziz proportzionalak direla esan al daiteke?

C) Azkenik, ken ditzagun daduzkagun alanbreak eta ipin dezagun l luzerako beste alanbrearen puska esan dugun saiakuntza egiterakoan, nahiz eta alanbrearen sekzioa eta luzera beste alanbrearenak izan, aurkituko dugun erresistentzia nolakoa da? Beraz, materialaren izaerak ba al daduka zerikusirik erresistentziarekin?

Oharra:

Aurkitutako ondorio guztiak formula baten bidez eman daitezke:

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

hemen: l = eroalearen luzera

s = eroalearen sekzioaren azalera

ρ = eroalearen izaera adierazten duen koefiziente bat

Koefiziente honek "erresistentzia espezifikoa" edo "erresistibitate" izena hartu ohi du eta zera da: eroale baten l –luzera unitateko eta sekzio– unitateko puska baten erresistentzia. Material desberdinen balioak aurkituta eta tabulatuta daude.

LUIS M. BANDRES