



2. GAIA - ELEKTROZINETIKA

Irakaslea: Jon Montalban Sanchez

Teknologia Elektronikoko Saila

5I20 – Bilboko Ingeniaritza Eskola (II Eraikina)

jon.montalban@ehu.eus

GAIAREN GAI-ZERREDA

1. Karga elektrikoa (gogoratu)
2. Material elektriko motak
3. Korronte elektrikoa
4. Potentzial diferentzia: tentsio elektrikoa
5. Potentzial diferentzia eta korrontearen zentzua
6. Potentzia elektrikoa

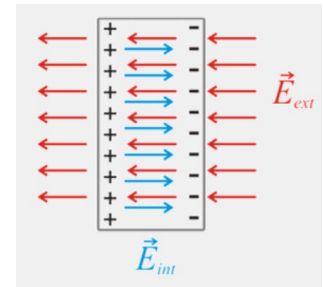
1. KARGA ELEKTRIKOA

- Materialen oinarrizko ezaugarri intrintseko eta bat da (masa bezala) eta unitatea Coulomb [C]
- Bi motatako kargak : Karga positiboak eta Karga negatiboak
- Adierazpenak
 - Q = Karga konstantea
 - q = orokorrean, karga aldakor baten aldiuneko balioa
 - $q(t)$ = denboran aldakorra den karga baten aldiuneko balioa
- Zirkuituetan, kargen mugimendua aztertzen da zirkuituetako elementuetatik igarotzean.
- Orokorrean, mugitzen dena elektroia da, atomoetako oinarrizko partikuletako bat, karga negatiboduna.
- Elektroiaren karga: $e^- = -1.602 \cdot 10^{-19} C$

2. MATERIAL ELEKTRIKO MOTAK

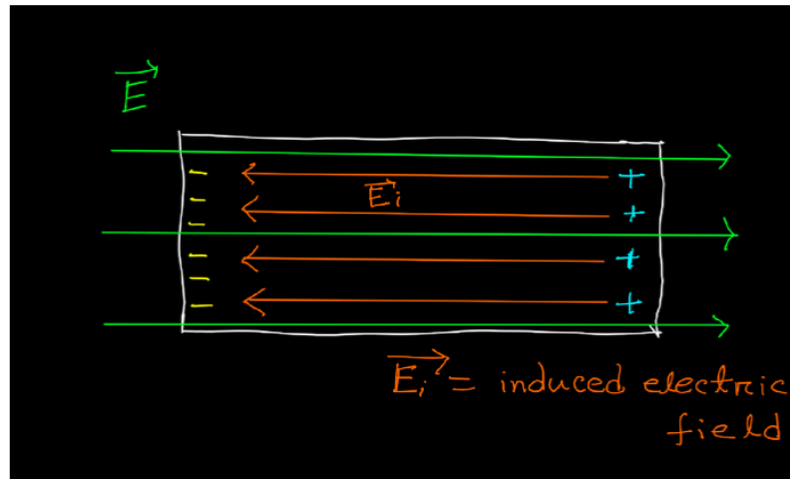
○ Eroaleak

- **Karga** elektrikoaren **mugimenduari oztopo txikia** jartzen dion material bat
- Karga elektrikoak (e^-) libreki mugitzen dira
- Beraien arteko indar elektrikoa zero izango da
- Eroaleak oreka elektrostatikoa daude
 - Eremu elektrikoa eroalearen barruan zero da
 - Eroale guztian zehar potentzial elektrikoa konstantea da
 - Kargak eroalearen gainazalean kokatzen dira.



2. MATERIAL ELEKTRIKO MOTAK

○ Faraday's cage

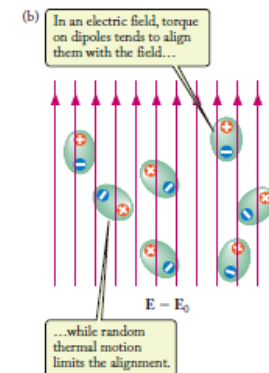


2. MATERIAL ELEKTRIKO MOTAK

◦ Isolatzaileak edo dielektrikoak

- Karga elektrikoaren mugimenduari eragozten dioten materialak → korronte elektriko igarotzea “ezinezkoa”
- Ereku bat aplikatzean elektroiak “apur” bat mugitzen dira eremuaren kontrako noranzkoan dipoloak sortuz
- Polarizazioa
 - Elektroiak mugitu egingo dira, atomoa utzi gabe.
 - Ez dira guztiz lerrokatuta egongo eremu elektriko bat sortuz.
 - Ereku elektrikoaren murrizketa, dielektrikoaren ondorioz
 - dielektrikoaren permitibitatearen bidez adierazten da

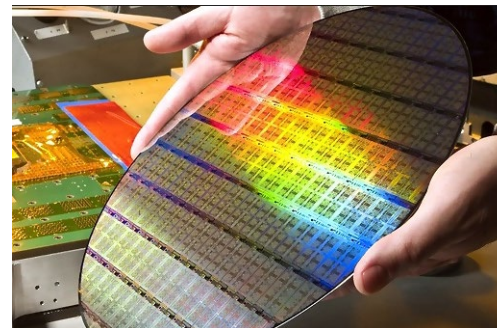
$$\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$$



2. MATERIAL ELEKTRIKO MOTAK

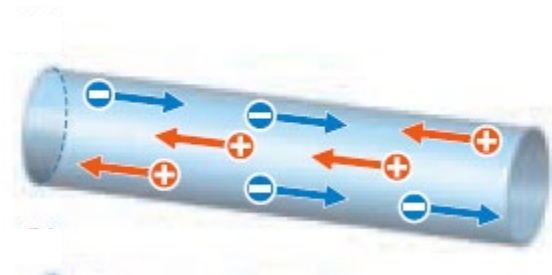
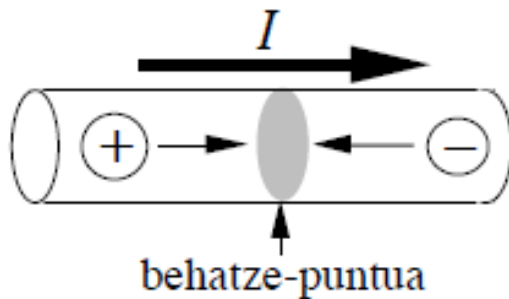
○ Erdieroaleak

- Eroankortasun elektrikoa tenperaturaren arabera aldatzen duen substantzia kristalinoa
- Giro-tenperaturan ez dira ez eroale ez isolatzaileak.
 - **Temperatura zero** absoluturantz hurbilduz gero **isolatzaileak** dira.
 - **Temperatura altuetan** berriz, **eroale onak** izatera hel daitezke.
- Gehien erabiltzen den material erdieroalea silizioa (Si) da eta ondoren germanioa (Ge).
- Horrez gain, AsGa, PIn, AsGaAl, TeCd, SeCd eta SCd konbinaketak (aleazioak) ere erabiltzen dira.
- Transistore /diodo funtsa



3. KORRONTE ELEKTRIKOA

- Kargen mugimendua material eroale baten zehar
- **Definizioa:** Eroale baten zeharkako azalera atetik (sinplifikatzeko, behatze-puntu batetik) denbora unitatean igarotzen diren karga elektrikoen kopurua da korrontearen intentsitatea.



- **Adierazpena:**
 - I : korronte konstantearen intentsitatea
 - i : oro har, korronte aldakorren intentsitatearen aldiuneko balioa
 - $i(t)$: korrontea denboran zehar aldatzen dela adierazteko
- **Unitatea:** Anperioa ($A=C/s$)

3. KORRONTE ELEKTRIKOA

Adierazpen matematikoa:

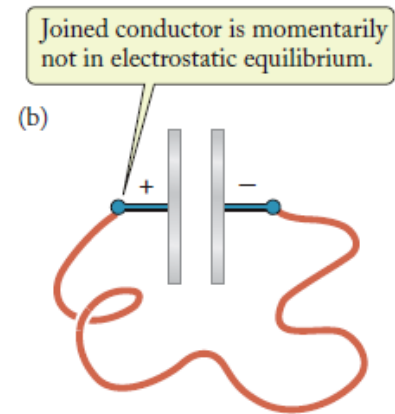
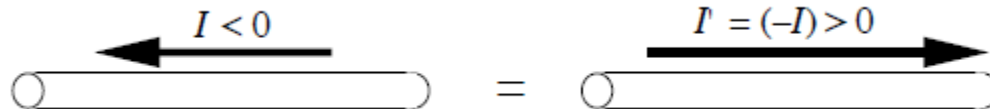
$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$I = \frac{\sum Q^+ - \sum Q^-}{\Delta t} = \frac{\sum Q^+ + \sum |Q^-|}{\Delta t}$$

Oinarrizko ezaugarriak:

- Zeinua
- Norantza
 - Konbentzioz: Geziaren norantzak adierazten du karga positiboen norantza (e⁻-en kontrakoa)



Lightning stroke (a)	10^4 A
High-tension power line (b)	10^3
Large transformer (c)	10^3
Large electromagnet	200
Starter motor of automobile (d)	100
Alternator of automobile	30
Fuse blows	30
Defibrillation treatment for heart	20
Air conditioner	12
Hair dryer	10
Ordinary lightbulb	1
Flashlight bulb	0.5
Lethal fibrillation of heart	0.1
Barely perceptible by skin	1×10^{-3}
Electronic calculator (e)	1×10^{-4}
Scanning tunneling microscope	1×10^{-12}

4. POTENTZIAL DIFERENTZIA: TENTSIO ELEKTRIKOA

- Kargak potentzial-diferentzia (**tentsio elektrikoa**) bat dagoenean mugituko dira
- **Definizioa:** Potentzial-diferentzia bi punturen artean (A eta B), karga-unitate positiboa potentzial baxuko puntutik (B) potentzial altuko puntura (A) eramateko egin behar den lana da, edo beste hitzetan esanda, karga-unitate positiboari eman behar zaion energia-kantitatea

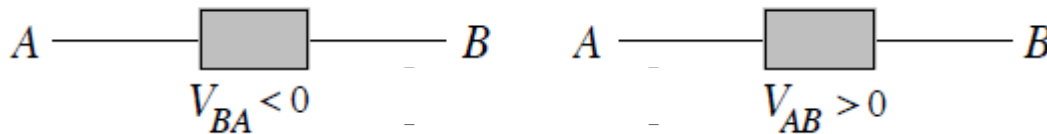
$$\Delta V_{AB} = V_{AB} = V_A - V_B = \frac{W_{BA}}{q} \qquad W_{AB} = -q(V_B - V_A)$$

- **Unitateak:** Boltioa edo Volt (V)

4. POTENTZIAL DIFERENTZIA: TENTSIO ELEKTRIKOA

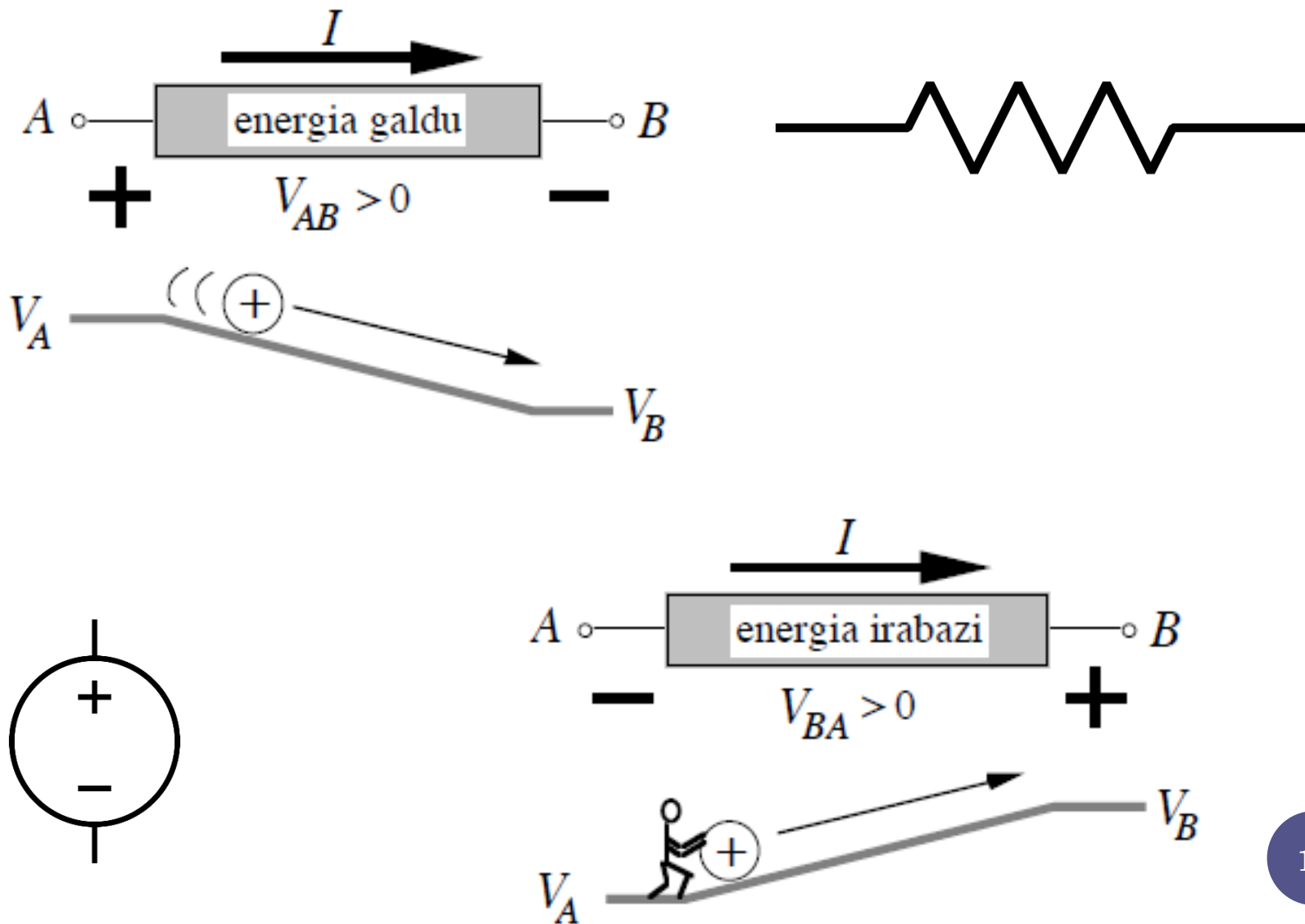
○ Oinarrizko ezaugarriak:

- Zeinua
 - Noranzkoa
 - + potentzial handiena
 - - potentzial txikiena
 - Unitateak [$V=J/C$]
- Bi punturen arteko potentzial-diferentzia edo tentsioa adierazteko, + eta – ikurrak erabiltzen dira, + ikurrak potentzial altuko puntua eta – ikurrak potentzial baxuko puntua adierazten dutelarik.



$$V_{AB} = -V_{BA}$$

5. POTENTZIAL DIFERENTZIA ETA KORRONTEAREN ZENTZUA



6. POTENTZIA ELEKTRIKOA

- Energia nola aldatzen duen denboran zehar
- **Definizioa:** karga elektrikoak mugitzen direnean ematen den energia aldaketa
- **Adierazpen matematikoa:**

$$P_{AB} = \frac{W_{BA}}{t} = \frac{V_{AB} \cdot q}{t} = V_{AB} \cdot \left(\frac{q}{t} \right) = V_{AB} \cdot I_{AB}$$

- **Unitateak:** Watio edo Watt (W)
- Zirkuitu-osagai bateko potentzia elektrikoa:
 - Xurgatutakoa: P_x
 - Emandakoa: P_e

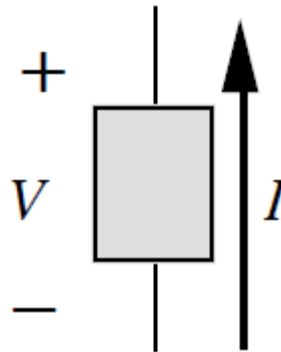


$$P = V \cdot I$$

6. POTENTZIA ELEKTRIKOA

◦ Emandako potentzia:

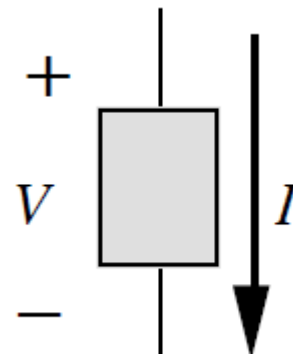
$V > 0$ eta $I > 0$
edo
 $V < 0$ eta $I < 0$
↓
 $P_e = V \cdot I > 0$
Osagai aktiboa



$V > 0$ eta $I < 0$
edo
 $V < 0$ eta $I > 0$
↓
 $P_e = V \cdot I < 0$
Osagai pasiboa
($P_x > 0$)

◦ Xurgatutako potentzia:

$V > 0$ eta $I > 0$
edo
 $V < 0$ eta $I < 0$
↓
 $P_x = V \cdot I > 0$
Osagai pasiboa



$V > 0$ eta $I < 0$
edo
 $V < 0$ eta $I > 0$
↓
 $P_x = V \cdot I < 0$
Osagai aktiboa
($P_e > 0$)

6. POTENTZIA ELEKTRIKOA

○ Potentzien balantzea

- Energiaren kontserbazio printzipioa

$$\sum_{\text{osagai aktiboak}} P_{\text{emandakoa}} = \sum_{\text{osagai pasiboak}} P_{\text{xurgatutakoa}}$$

- Beraz, zirkuitu guztietan elementu aktibo bat behar da gutxienez, elementu pasiboek energia jaso dezaten.
- Zirkuitu batean elementu guztiak osagai aktibo/pasibo bihurtzen baditugu balantzea zero izango da.

$$\sum_{\text{osagai aktiboak}} P_{\text{emandakoa}} = 0$$

$$\sum_{\text{osagai pasiboak}} P_{\text{xurgatutakoa}} = 0$$



2. GAIA - ELEKTROZINETIKA

Irakaslea: Jon Montalban Sanchez

Teknologia Elektronikoko Saila

5I20 – Bilboko Ingeniaritza Eskola (II Eraikina)

jon.montalban@ehu.eus