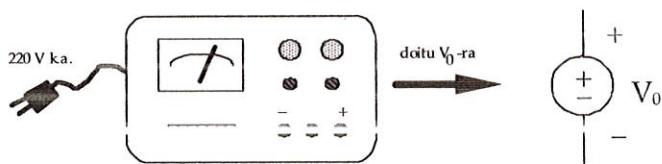


Laborategiko tresneria

1 TENTSIO-SORGAILUA (BIANCHI FE-303-Z)

1.1 Zer da?

Tentsio-sorgailua energia elektrikoa hornitzen duen gailu elektronikoa da. Laborategian erabiliko duzuna korronte zuzenkoa da. Bere irteeran potentzial-diferentzia konstantea mantentzen du, edozein izanik eman behar duen korrontearren intentsitatea; hortik izaera tentsio-sorgailuaren ezaugarria. Horrexoatik simplifikatuz tentsio-sorgailu idealaren bitartez modela daiteke, irudian ikusten duzun bezala.

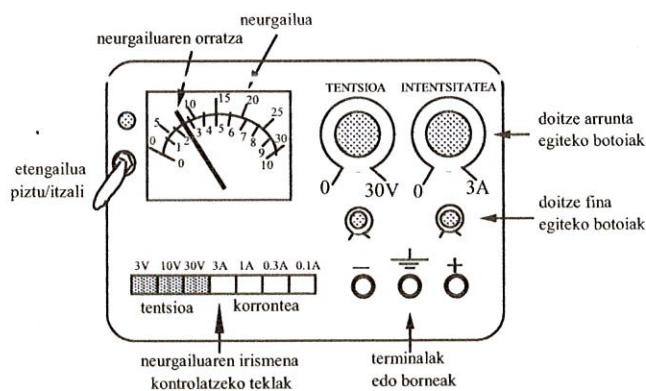


1. irudia: Tentsio-sorgailua

1.2 Tentsio-sorgailuaren ezaugarriak

Tentsio-iturri guztiak oso antzekoak dira. Laborategian BIANCHI FE-303-Z tentsio-iturria erabiliko duzu, eta honako ezaugarriak ditu:

- Neurgailu itsatsi bat (analoikoak): voltmetro gisa erabiltzen da irteerako tentsioa neurtzeko (sorgailuak hornitzen duen korrontearren intentsitatea ere neur dezake, anperometro gisa erabiliz).
- Neurketaren **eskala** eta neurgailuaren **funtzioa** (anperometroa edo voltmetroa) hautatzeko 7 tekla (3, 10 eta 30 volt eta 3, 1, 0.3 eta 0.1 anbere).
- Irteerako **potentzial-diferentzia** finkatzeko eta **korronte maximoa** kontrolatzeko bina botoi (doitz arrunta eta fina).
- 3 borne edo terminal: bi irteerakoak, gorria (+) eta urdina (-), eta hirugarrena, beltza, lurrarekin konektatuta.



Tentsio-sorgailuaren aurreko aldea

Irteerako tentsioa **0 eta 30 volten** artean doitu daiteke. Tentsioaren balioa doitzeneko ezkerraldeko bi botoiak erabiltzen dira (TENTSIOA izenekoak). Bata, goikoa, doitze arruneko botoia da, nahi den tentsioaren baliora azkar hurbiltzeko. Bestea, behekoa, doitze fineko botoia da, nahi den tentsioaren balioa doitasun handiz lortzeko.

Iturriak ematen duen korrontea 3 anperera hel daiteke. Korronte maximoa mugatu nahi bada eskuinaldeko bi botoiak erabiltzen dira, aurreko prozedura beraren arabera.

Tentsio-sorgailu hau zirkuitulaburgarria da. Hau da, konektatzen badira zuzenean bi irteerak, positiboa eta negatiboa, ($R = 0$, beraz, eta teorikoki korronte infinitua), gailuak tentsio-maila 0ra jaitsiko du eta utziko dio korronte hornitzeari. Beraz, oso erraz detekta daitezke *pure* zirkuituetan oharkabearen *ezindako* zirkuitulaburrrak, neurrialuaren orratzak 0ra joko du eta.

1.3 Erabilera

Demagun V_0 tentsioa lortu nahi dugula, irteerako korronte maximoaz kezkatu gabe. Horretarako, honako pausoak eman beharko ditugu:

1. Tentsio-sorgailua piztu baino lehen, eta segurtasun-neurri gisa, deskonekta ezazu tentsio-sorgailua zirkuitutik (une horretako irteera-tentsioa altuegia izango balitz zirkuituren bat hondatu ahal izango genuke).
2. Piztu tentsio-sorgailua, etengailuari eraginez.
3. Aukeratu hasieran eskalarik altuena (30 volt). Neurgailua voltmetro gisa erabiliz, eta doitze arruneko botoiaren bidez, finkatu irteerako tentsioa nahi duzun balioan (*gutxi gorabehera*).
Eskala altuegia baldin bada lortu behar den tentsiorako, sakatu 10 V tekla edo 3 V tekla, irteerako tentsioa *ahal* den doitasun handienaz neurtzeko asmoz.
4. Hortik aurrera, erabil ezazu doitze fineko botoia nahi den tentsioa lortu arte (erabili neurgailua tentsio-balioak neurtzeko).
Tentsioa lortuta, konektatu berriz tentsio-iturria eta zirkuitua.
5. Laborategiko saioetan ez dugu korronte mugatuko; horrexegatik, biratu korrontearen bi botoiak erlojuaren orratzen arabera toperaino (maximoa, beraz).

1.4 Irteerako tentsioaren doitza kanpo voltmetro baten bitartez

Tentsio-sorgailuak hornitzen duen tentsioaren balioa finkatzeko kanpo voltmetro bat (neurgailu digital bat, esate baterako) ere erabil daiteke, normalean doitasun handiagokoa edo fidagarriagoa izango baita.

Lehen bezala, hasi baino lehen komenigarria da neurgailu itsatsiaren eskala 30 V-ean (30 V tekla sakatuz) ezartzea. Tentsioa doitzeneko neurgailu digitaleko eta tentsio-sorgailuko terminalak konektatu beharko dira, neurtzeko kableen bidez. Ondoren, aurreko 3. eta 4. pausoak errepikatu behar dira. Tentsioa doitu ondoren, deskonekta ezazu neurgailu digitala tentsio-sorgailuko terminalatik.



KONPUTAGAILUEN TEKNOLOGIAREN OINARRIAK

KTO

AURRELANAK P1 PROIEKTUA **1. PRAKTIKA**

Elikadura-iturria eta polimetroaren maneiua. Oinarrizko neurketak: erresistentziak, tentsioak eta korronteak.

EZER EGIN AURRETIK, IRAKURRI ARRETAZ PRAKTIKA EGIN AHAL IZATEKO DOKUMENTAZIOA.

1. Erresistentzien identifikazioa: kolore-kodea.

→ Irakurri berriz atal honi dagokion dokumentazioa.

Honako hiru erresistentziei dagokien kolore-kodea identifikatu behar duzu, eta taula bete:

$$R_1 = 220 \Omega, R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega, R_3 = 10 \text{ k}\Omega$$

Tolerantzia %5a izanik, eman erresistentzien balio errealen tartea (maximoa eta minimoa)

	1. kolorea / 2. kolorea / 3. kolorea	balio errealen tartea
$R_1 = 220 \Omega$	Gorria Gorria Horria	1E5A 209,231
$R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$	Horria Morea Laranja	4475,4935
$R_3 = 10 \text{ k}\Omega$	Marroia Beltza Horria	9500,10500

→ Eta orain alderantziz; zer baliokoak dira erresistentzia hauek?

marroia/beltza/gorria

$$\rightarrow 1000 = 1 \text{ k}\Omega$$

horria/horia/beltza

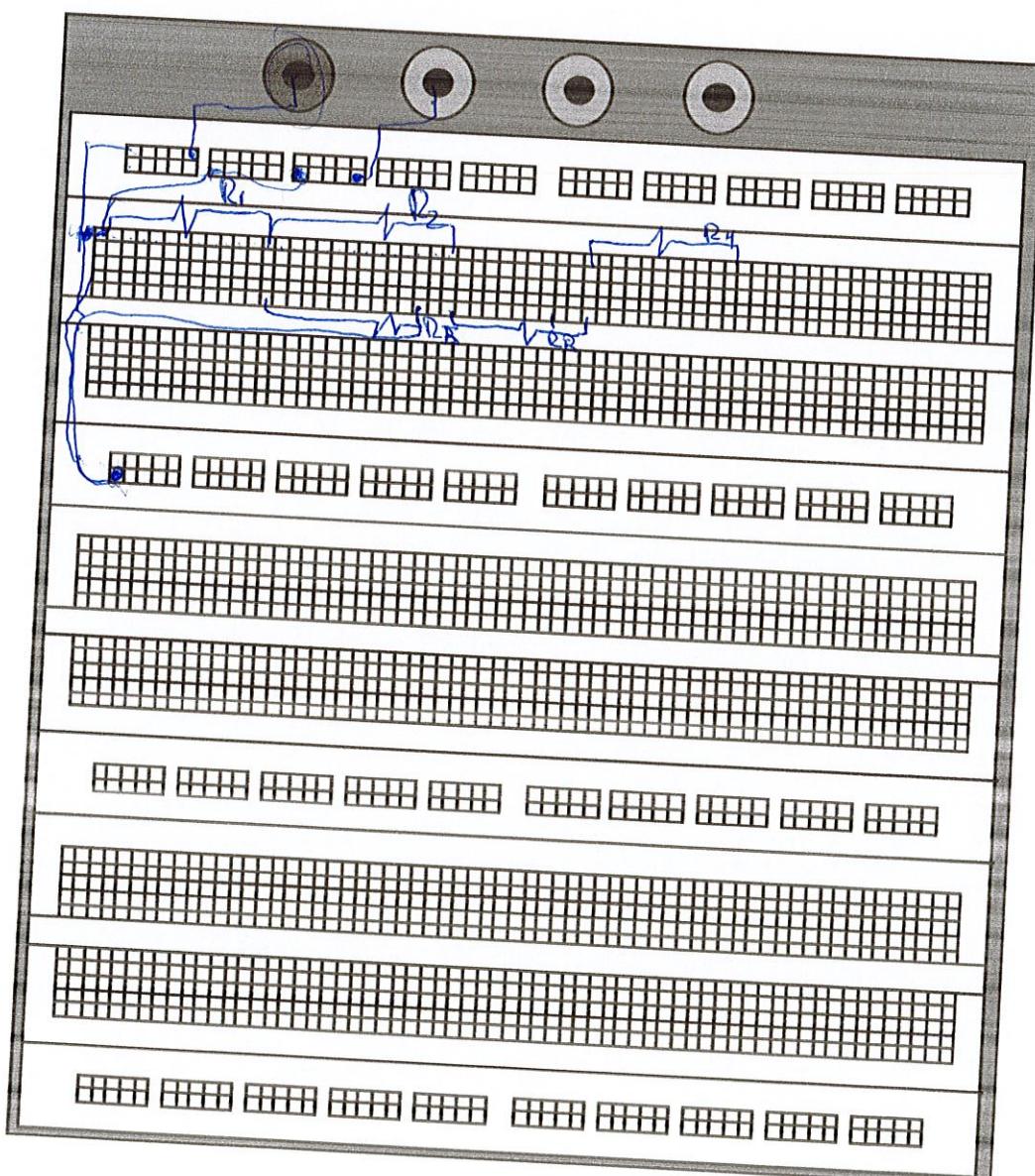
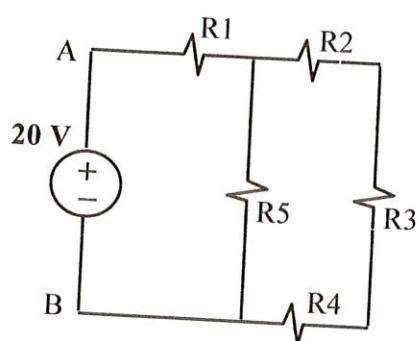
$$\rightarrow 4475$$

urdina/berdea/horia

$$\rightarrow 65 \cdot 10^4 = 650 \text{ k}\Omega$$

2. Muntaketa-txartela.

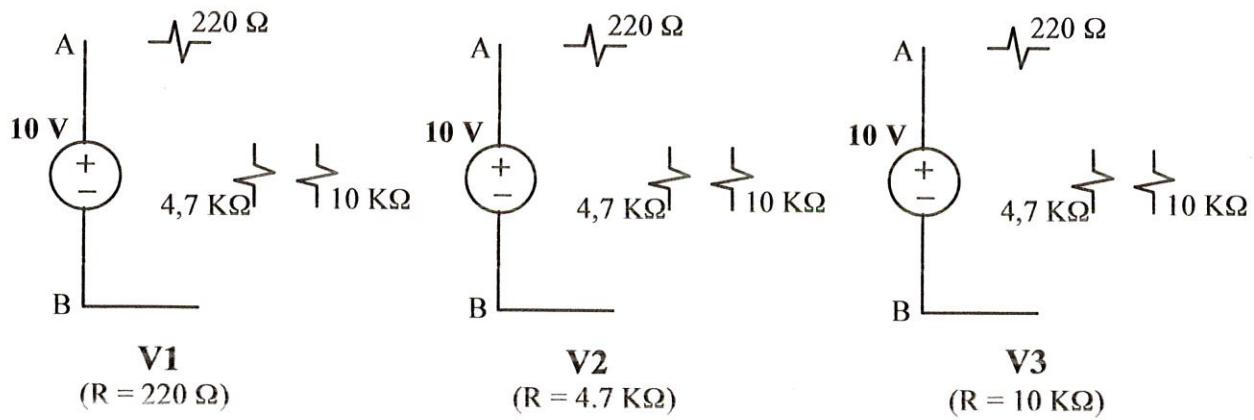
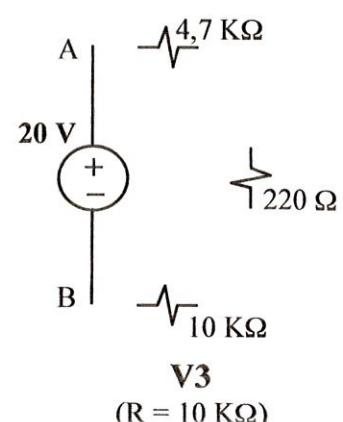
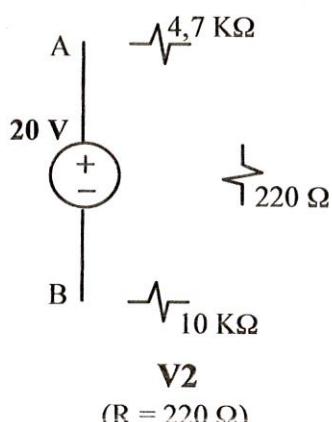
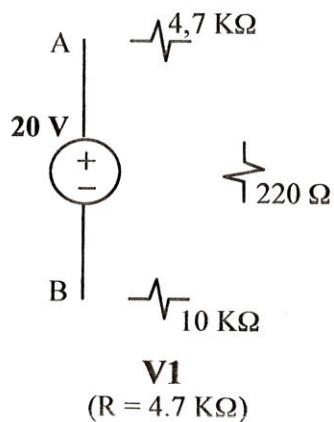
Nola muntatuko zenuke irudiko zirkuitua muntaketa-txartelean? Nola konektatuko zenuke elikadura-iturria txartelarekin?



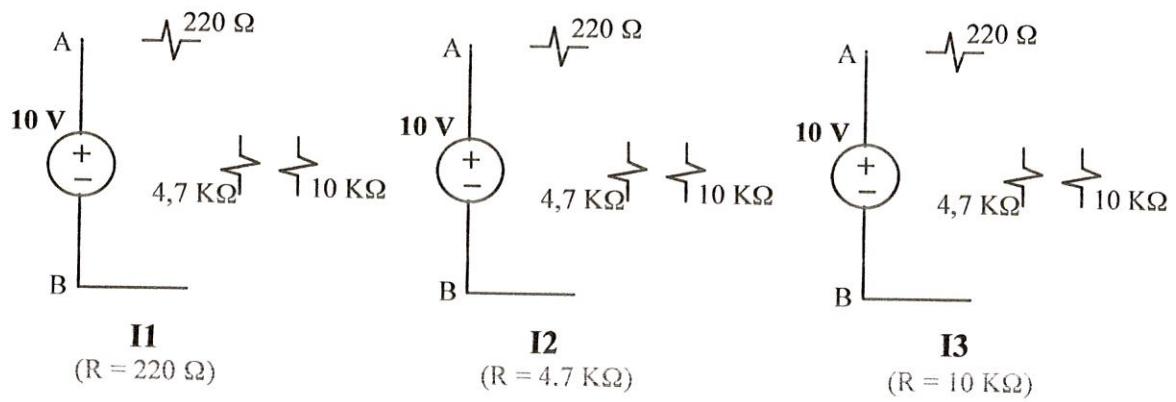
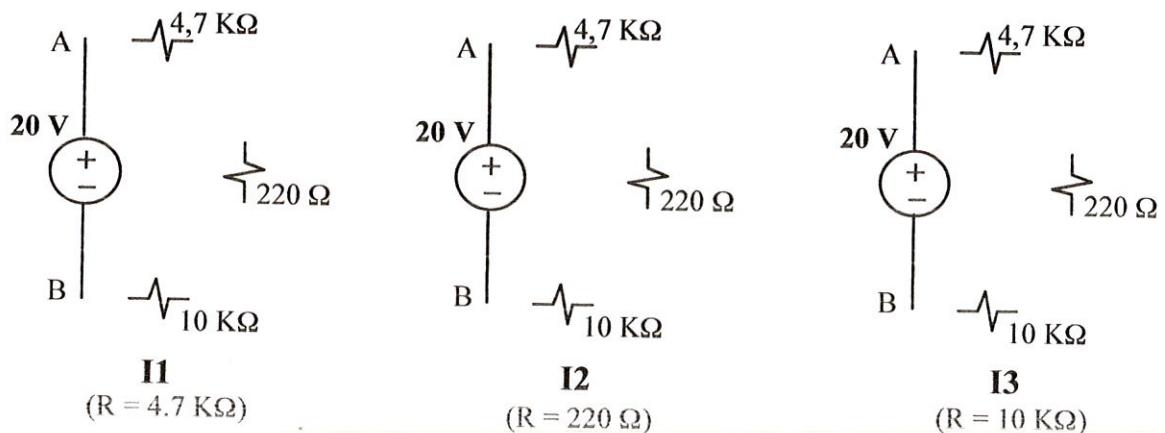


→ Bukatzeko, marraztu behar duzu hurrengo irudietan nola konektatu behar duzun polimetroa.

Nola konektatu behar duzu polimetroa adierazitako tentsioak neurtzeko?



Nola konektatu behar duzu polimetroa adierazitako korronteak neurtzeko?





IZEN-ABIZENAK

DATA

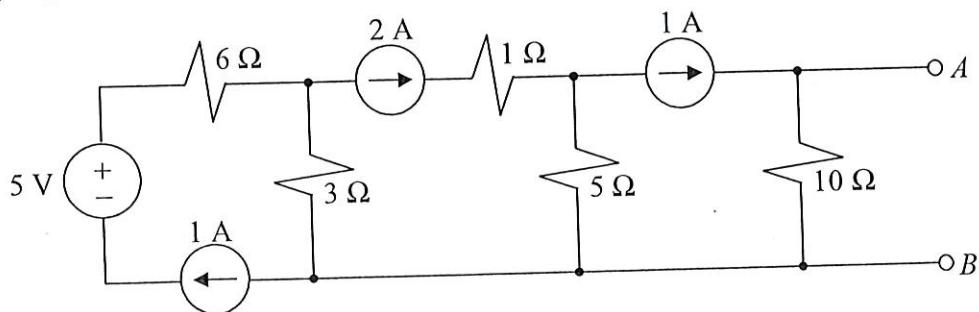
TALDEA

SINADURA

--	--	--	--	--	--	--	--	--

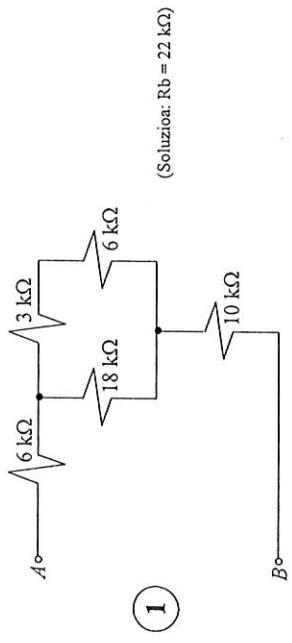
2.

- Analiza ezazu irudiko zirkuitua, hau da, kalkula itzazu osagai guztien korronte eta tensio guztiak.
- Egin ezazu potentziaren balantzea.



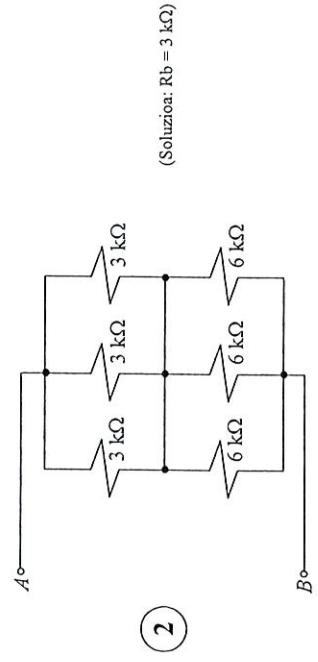
5. gaiko ariketak: Erresistentziak elkarrezekin

Lor itzazu indietako erresistentzia elkarrekin erresistentzia baloiakidea A eta B puntuen artean.



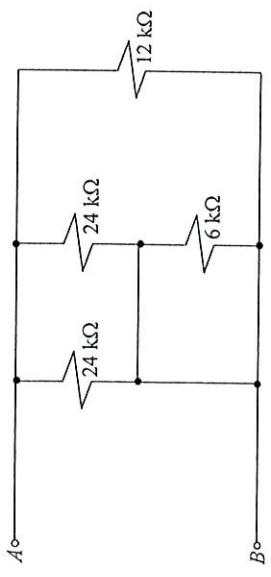
(1)

(Soluzioa: $R_b = 22\text{ k}\Omega$)



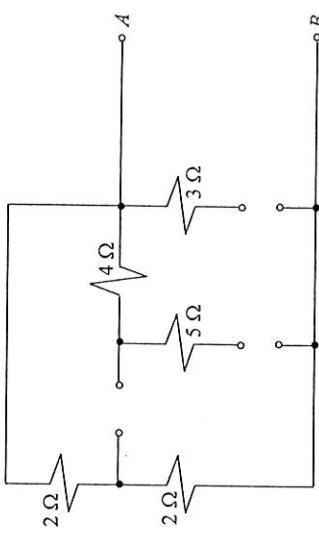
(2)

(Soluzioa: $R_b = 3\text{ k}\Omega$)



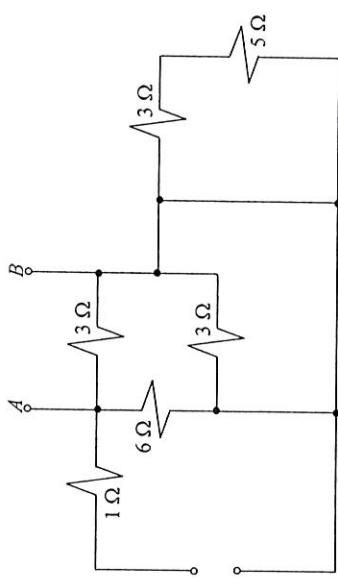
(4)

(Soluzioa: $R_b = 6\text{ k}\Omega$)



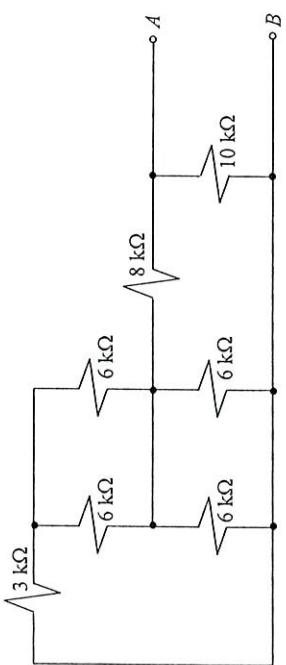
(5)

(Soluzioa: $R_b = 4\text{ }\Omega$)



(6)

(Soluzioa: $R_b = 2\text{ }\Omega$)



(3)

(Soluzioa: $R_b = 5\text{ k}\Omega$)



5. gaiko ariketak: Ebazpide arrunta

IZEN-ABIZENAK

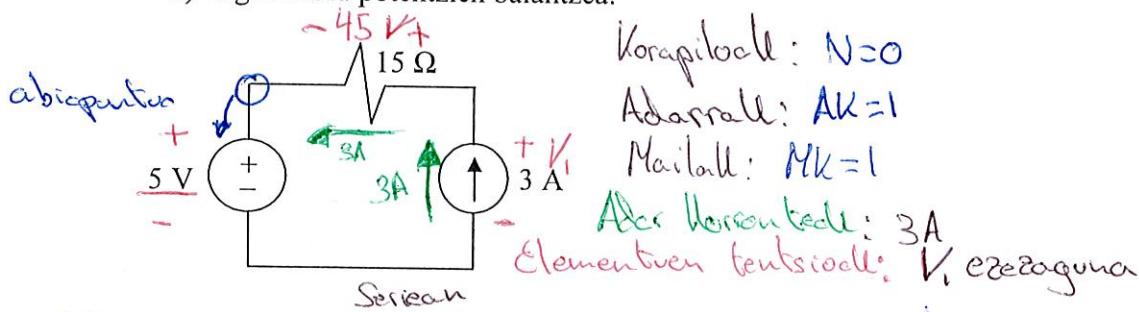
DATA

TALDEA

SINADURA

1.

- Analiza ezazu irudiko zirkuitua. Hots, kalkula itzazu elementu guztietako tentsioak eta korronteak (eman erantzunak beheko taulan, bertan adieraziz korronteen noranzkoak eta tentsioen zeinuak).
- Egin ezazu potentziengabeen balantza.



$$\text{KTL: } +5V - V_1 + 45V = 0 \Rightarrow V_1 = 50V$$

Elementua	5 V	15Ω	3 A
Magnitudea			
Korrontea			
Tentsioa			
Potentzia			
Xurgatua ala emandakoa?			

$$III_{\text{middle}}: I_5 + I_3 = 0$$

$$II_{\text{middle}}: I_3 + I_4 - I_2 = 0 \Rightarrow I_3 + I_4 = 5A$$

$$I_{\text{middle}}: 5I^2 - 5I_2 + 5I_2 = 5A \Rightarrow I^2 = 1A$$

$I_1 = 0$, obilige lösbar fiktiv gelöst bei ∞

Wähle Lösung mit den 3ell. I_1 unabhängig von I_2 und I_3

$N-1 = 2$ ell. unabhängig voneinander

$$A + B \Leftrightarrow I_1 + I_2 + I_3 = I_2 + I_3 + I_4 \Leftrightarrow I_1 = I_4$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$Z_{\text{mittel}} = Z_1 + Z_2$$

(C)

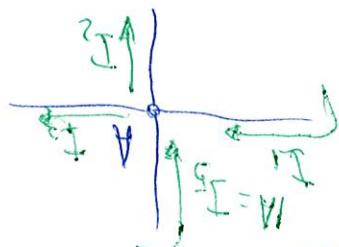
$$I_3 = I_1 + I_4$$

$$Z_{\text{mittel}} = Z_1 + Z_2$$

(B)

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_1 + I_4$$

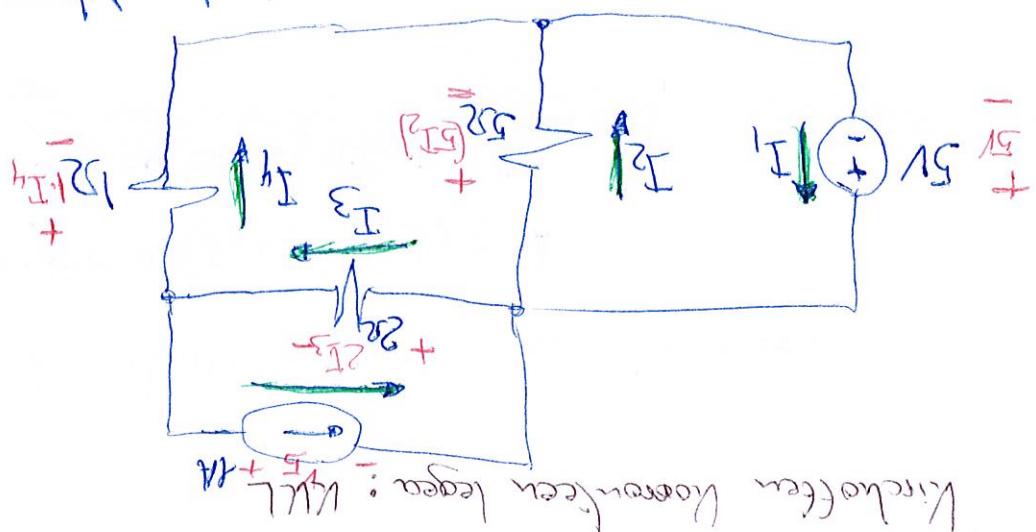
$$Z_{\text{mittel}} = Z_1 + Z_2$$



(A)

diic. tertiaal, ofte, blænde da eksempelna.

5. afgr. dobbeltsgang med 5. leverne eksponert i d'ring, hvorfra hukommel



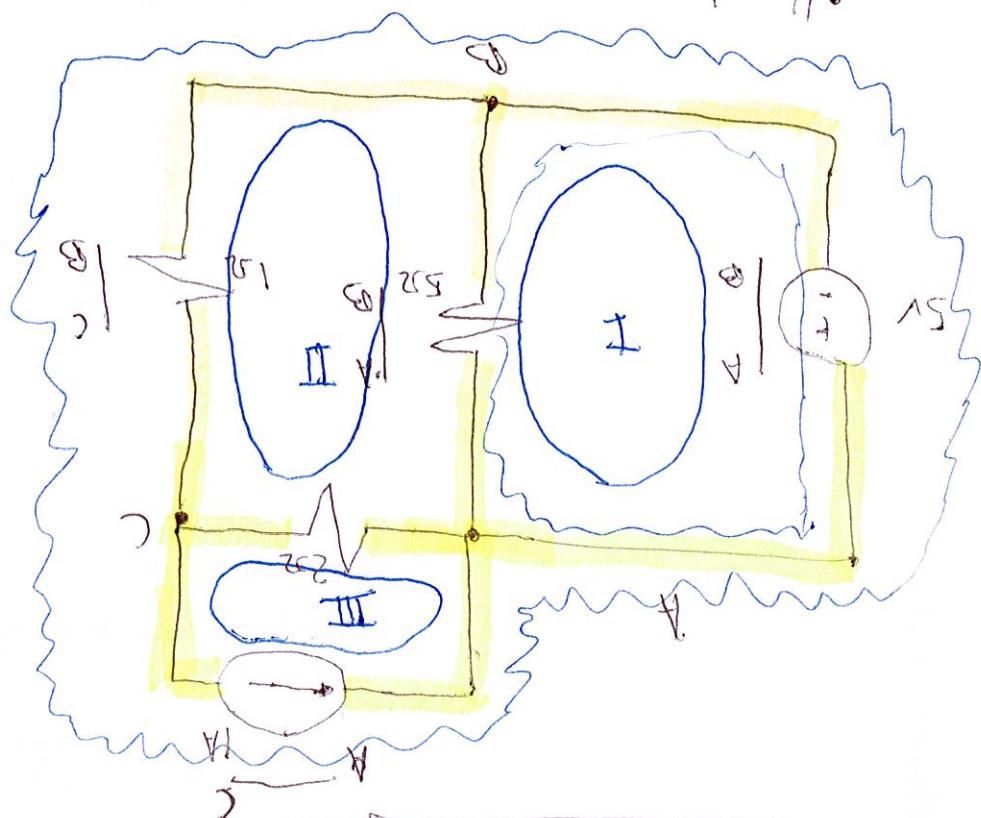
• Hvis: (mesh). Brugerne adser til højre er ikke bekendt.

• Begreb: (loop) Absiden også kaldet enkeltvej til højre.

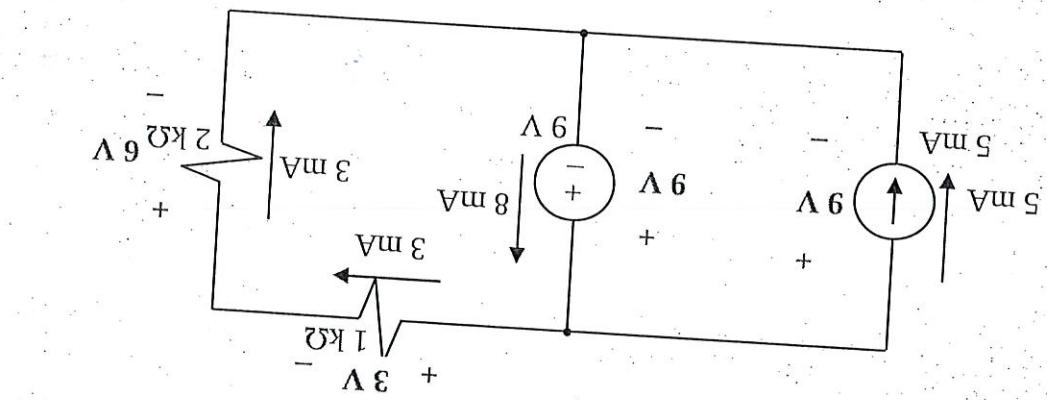
• Abside: (Bane) $\Delta I = 5$: Leverne hælder i bane.

$$N = 3(A, B, C)$$

• Leverne: (node) Hvis elementet ved hjælp af den direkte præcis.



Xurgatua ala emandakoa?	
Potentzia	
Tentsioa	
Korrontea	
Magnituda	
Elementua	



Izalko zirkuiturako, egin ezazu potentziaren balantzea eta bete ezazu beheko taula. Adieraz
izazu taulan bertan, osagaien ikurretan, korronteen noranzkoak eta tentsioen zelunak.
Esan ezazu zer motatakoak diren zirkuituko elementu guztik, eta esan ezazu aktiboa edo
pasiboa gisa jokatzene duten.

1. aitala: Arriketea



SINADURA

TALDEA

DATA

IZEN-ABIZENAK

KONPUTAGAILUEN TEKNOLOGIAREN OINARRIAK
Konputagailuen Arkitetura eta Teknologia Saita
Informatika Fakultatea UPV/EHU



Zeragatik?

EGIA

GEZURRA

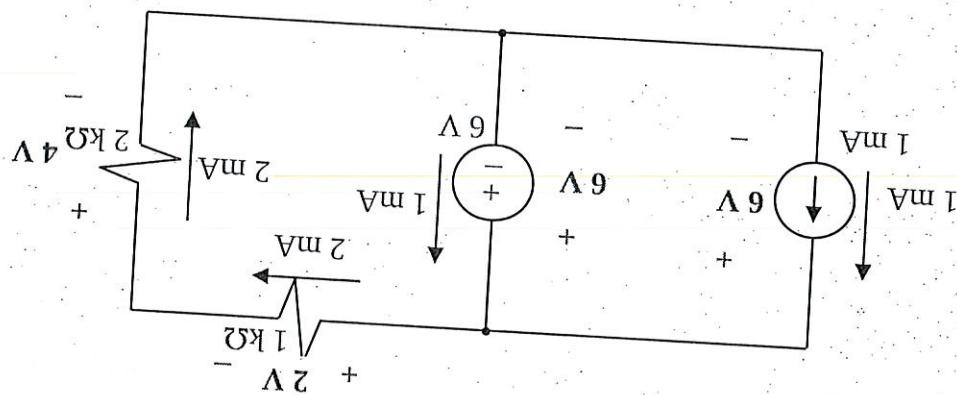
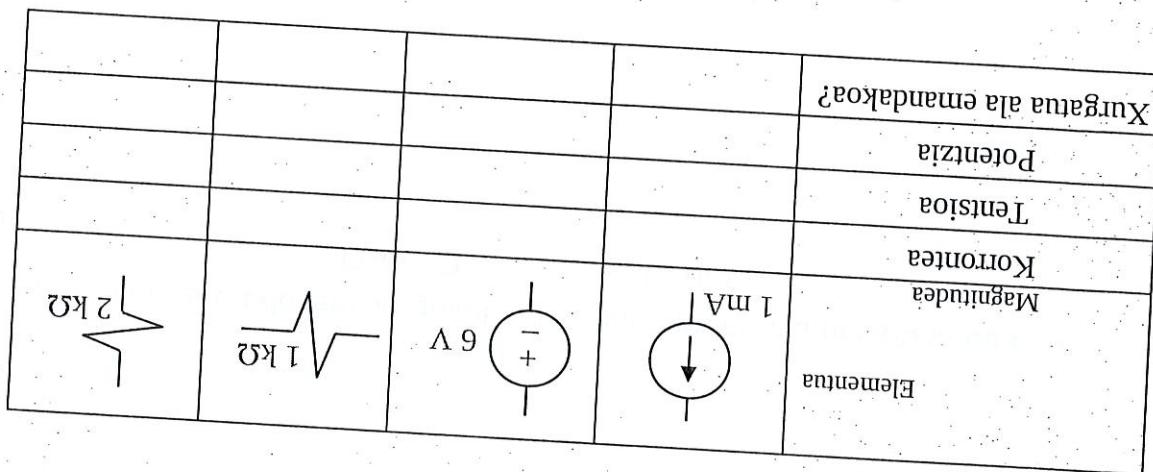
2. Zirkuitu batetako edozein sorgailuk emandako potentzia positiboa da beti.

Arrazoi zure erantzuna:

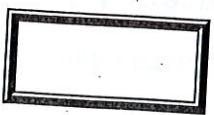
1. Korronte-sorgailu batetik igarotzen den korrontea:
#####

--	--
- a) Sorgailuaren beren berak balioak esanakoa da beti.
b) Positiboa da beti, sorgailua izateagatik.
c) Konkretatuta dagoen zirkuituak ezartzen diona izango da, zirkuituetako legearak bete behar batira.
d) Negatiboa da beti, korrontea eman ahal izateko hala behar delako.

2. atala: Galdegiko galderatxoak
Bi gaineren atal honetan, galdegiiko bi galderatxo daude. Atal honetan loturako duzuen kalifikazioa galdegiaren "dotzeko", erabiliko duugu. Hau da, Moodleren bidez egin duzuen galdegiaren loturako kalifikazioa parametro batz biderrakatu izango da, eta parametro hori orain bigarren atal honetan loturako kalifikazioen mendekoa izango da. Parametroen balioak hauexek izango dira: 0,2; 0,5; 1.



1. atala: Arriketea



SINADURA

TALDEA

DATA

IZEN-ABIZENAK

KONPUTAGAILUEN TEKNOLOGIARENE OINARRIAK

Konputagailuaren Arkitektura eta Teknologia Salia

Informatika Fakultatea UPV/EHU



Hizkiko zirkuiturako, egin ezazu potentziaren balantzea, eta bete ezazu beheko taula. Adieraz itzazu taulan beretan, osagaien ikurraren gainean, korrontearen noranzkoak eta tensioen zeinuak. Esan ezazu zer motatakoak diren zirkuituko elementu guztiak, eta esan ezazu aktiboa edo pasiboa gisa jokatzuen duten.

Zeragatik?

EGIA

GEZURRA

2. Zirkuitu batetako edozein sorgailuk emandako potentzia positiboa da beti.

Arrazoi zure erantzuna:

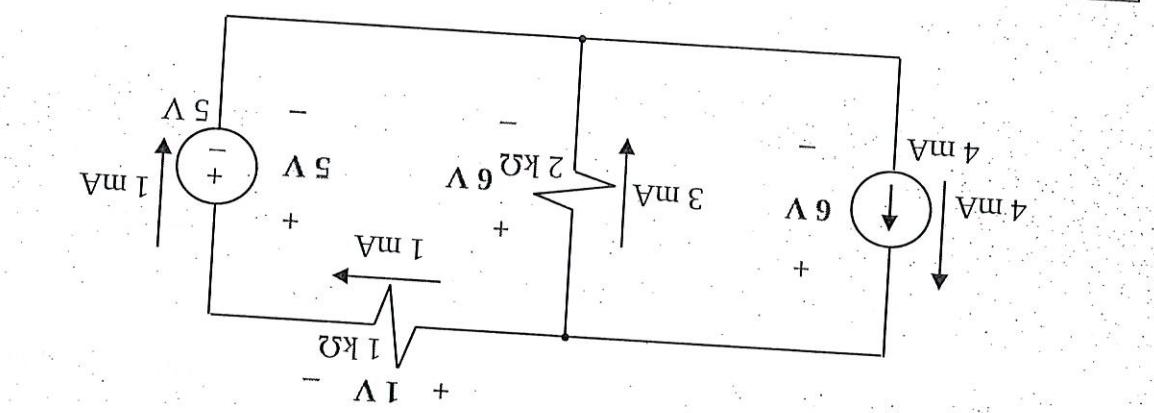
1. Korronte-sorgailu batetik igarotzen den korrontea:
#####
- a) Positiboa da beti, sorgailua izateagatik.
 - b) Konektatuta dagoen zirkuituak ezartzen diona izango da, zirkuituetako legiek bete behar baitira.
 - c) Negatiboa da beti, korrontea eman ahal izateko hala behar delaiko.
 - d) Sorgailuaren berzko balioak esandakoa da beti.

--	--

2. atala: Galdetegiko galderatxoa
Bigraren atal honetan, galdetegiko bi galderatxo dade. Atal honetan lotuko duzuen kalkifikazioa galdelegiarena „dotzeko”, erabiliko dugu. Hau da, Modeleren bidetegiaren atal honetan lotuko duzuen galdelegiaren kalkifikazioa parametro batzuk biderkautua izango da, eta duzuen galdelegiaren lotutako kalkifikazioa parametro batzuk biderkautua izango da, eta parametro hotz orain bigarren atal honetan lotutako duzuen kalkifikazioaren mendekoa izango da. Parametroaren balioak hauek izango dira: 0,2; 0,5; 1.

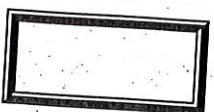
2. atala: Galdetegiko galderatxoa
Bigraren atal honetan, galdetegiko bi galderatxo dade. Atal honetan lotuko duzuen kalkifikazioa galdelegiarena „dotzeko”, erabiliko dugu. Hau da, Modeleren bidetegiaren atal honetan lotuko duzuen galdelegiaren kalkifikazioa parametro batzuk biderkautua izango da, eta duzuen galdelegiaren lotutako kalkifikazioa parametro batzuk biderkautua izango da, eta parametro hotz orain bigarren atal honetan lotutako duzuen kalkifikazioaren mendekoa izango da. Parametroaren balioak hauek izango dira: 0,2; 0,5; 1.

Xurgatua ala emandakoak?	
Potentzia	
Tentsioa	
Korrontea	
Magnitudetakoak	
Elementua	



Izudiko zirkuiturako, egin ezazu Potentziaren balantzea eta bete ezazu beheko taula. Adieraz itzazu taulan beraren, osagaien ikurraren gainean, korrontearen noranzkoak eta tentsioen zemuak. Esan ezazu zer motatakoak diren zirkuituko elementu guztiak, eta esan ezazu aktibo edo pasiblo gisa jokatzuen duten.

1. atala: Atiketa



SINADURA

TALDEA

DATA

IZEN-ABIZENAK

KONPUTAGAILUEN TEKNOLOGIAREN OINARRIAK
Konputagailueen Arkitektura eta Teknologia Salia
Informatika Fakultatea UPV/EHU



Zergatik?

EGIA

GEZURRA

2. Zirkuitu batetako edozein sorgailuk emandako potentzia positiboa da beti.

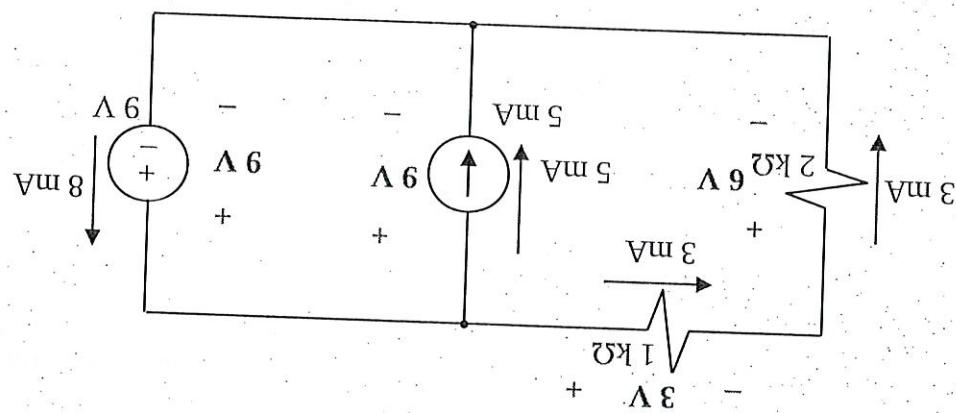
Arrazoiyu zure erantzuna:

1. Korronte-sorgailu batetik igarotzen den korrontea:
#####
- a) Sorgailuarren beretako balioak esanakoa da beti.
 - b) Positiboa da beti, sorgailua izateagatik.
 - c) Konektatuta dagoen zirkuituak ezartzen diona izango da, zirkuituetako legearak bete behar batira.
 - d) Negatiboa da beti, korrontea eman ahal izateko hala behar delako.

--	--

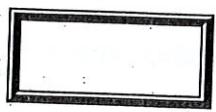
izango da. Parametroaren balioak hauek izango dira: 0,2; 0,5; 1. parametro hori orain bigarren atal honetan lortuko duzuen kalkulazioaren mendekoa duzuen galdegiain lortutako kalkulazioa parametro batz biderketa izango da, eta kalkulazioa galdegiaren "ditzeko" erabiliko dugu. Hau da, Modeloren bidez egin Bigarren atal honetan, galdegiiko bi galderatxo dudet. Atal honetan lortuko duzuen

2. atala: Galdegiiko galderatxoak



Izazko zirkuiturako, egin eza zu potentziaren balantza eta bete ezazu beheko taula. Adieraz
itzazko taulan beretan, osagaien ikurren gainera, kordinaten noranzkoak eta tensioen zelua.
Eza zu zer motatakoak diren zirkuituko elementu guztiak, eta esan ezazu aktiboa edo
pasibo gisa jokatzzen duten.

1. atala: Ariketa



SINADURA

TALDEA

DATA

IZEN-ABIZENAK

KONPUTAGAILUEEN TEKNOLOGIAREN OINARRIAK

Konputagailuen Arkitektura eta Teknologia Saita

Informatika Fakultatea UPV/EHU



Zeragatik?

EGIA

GEZURRA

2. Zirkuitu batetako edozein sorgailuk emandako potentzia posiboa da beti

Arrazoi zuri erantzuna:

1. Korronte-sorgailu batetik igarotzen den korrontea:
#####

--	--	--

 #####
- a) Positiboa da beti, sorgailua izateagatik.
b) Sorgailuarren berrezko balioak esanakoa da beti.
c) Konkantatuta dagoen zirkuituak ezartzen diona izango da, zirkuituetako legiek bete behar baitira.
d) Negatiboa da beti, korrontea eman ahal izateko hala behar delako.

2. atala: Galdegiiko galderatxoak

Bigarten atal honetan, galdegiiko bi galderatxo daude. Atal honetan lortuko duzuen kalifikazioa galdegiarena „dotzekeo”, erabiliko dugu. Hau da, Modelaren bidez egin duzuen galdegiain lortutako kalifikazioa parametro batetik biderkautza izango da, eta parametro hotz orain bigarreren atal honetan lortuko duzuen kalifikazioaren mendeko izango da. Parametroaren balioak hauek izango dira: 0,2; 0,5; 1.



Informatika Fakultatea UPV/EHU

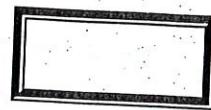
Konputagailuen Arkitektura eta Teknologia Saila

KONPUTAGAILUEN TEKNOLOGIAREN OINARRIAK

IZEN-ABIZENAK
DATA

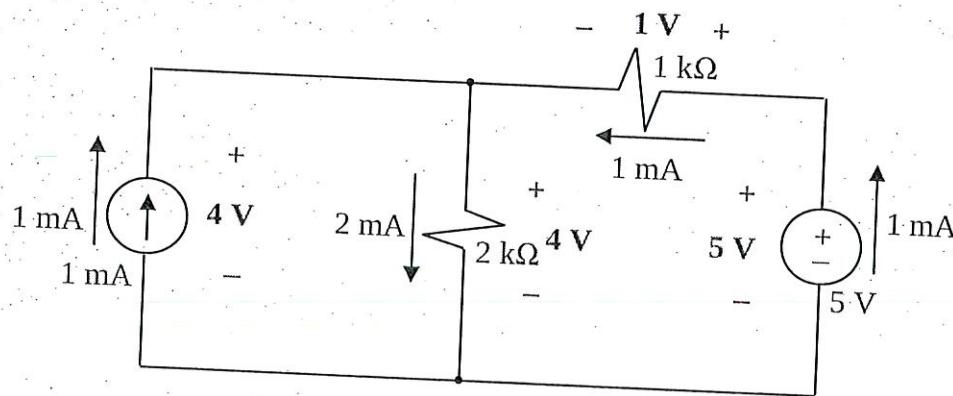
TALDEA

SINADURA



1. atala: Ariketa

Irudiko zirkuiturako, egin ezazu potentziaren balantzea eta bete ezazu beheko taula. Adieraz itzazu taulan bertan, osagaien ikurren gainean, korronteen noranzkoak eta tentsioen zeinuak. Esan ezazu zer motatakoak diren zirkuituko elementu guztiak, eta esan ezazu aktibo edo pasibo gisa jokatzen duten.

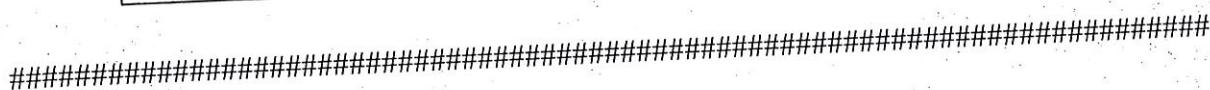


Elementua	1 mA	2 kΩ	1 kΩ	5 V
Magnitudea				
Korrontea				
Tentsioa				
Potentzia				
Xurgatua ala emandakoa?				

2. atala: Galdetegiko galderatxoak

Bigarren atal honetan, galdetegiko bi galderatxo daude. Atal honetan lortuko duzuen kalifikazioa galdetegiaren “doitzeko” erabiliko dugu. Hau da, Moodleren bidez egin duzuen galdetegian lortutako kalifikazioa parametro batez biderkatua izango da, eta parametro hori orain bigarren atal honetan lortuko duzuen kalifikazioaren mendekoa izango da. Parametroaren balioak hauexek izango dira: 0,2; 0,5; 1.

--	--	--



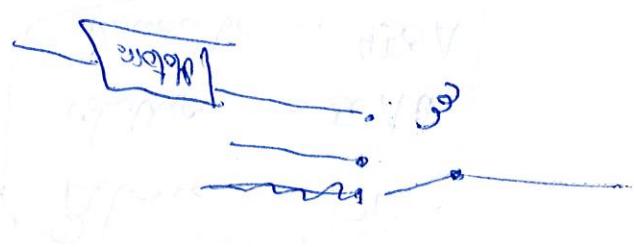
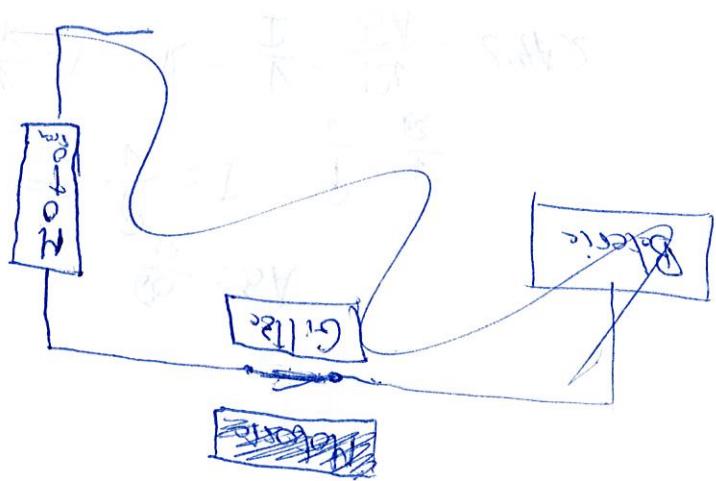
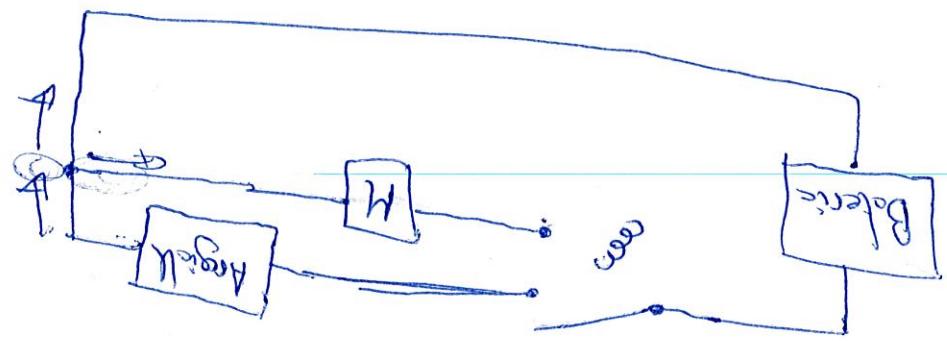
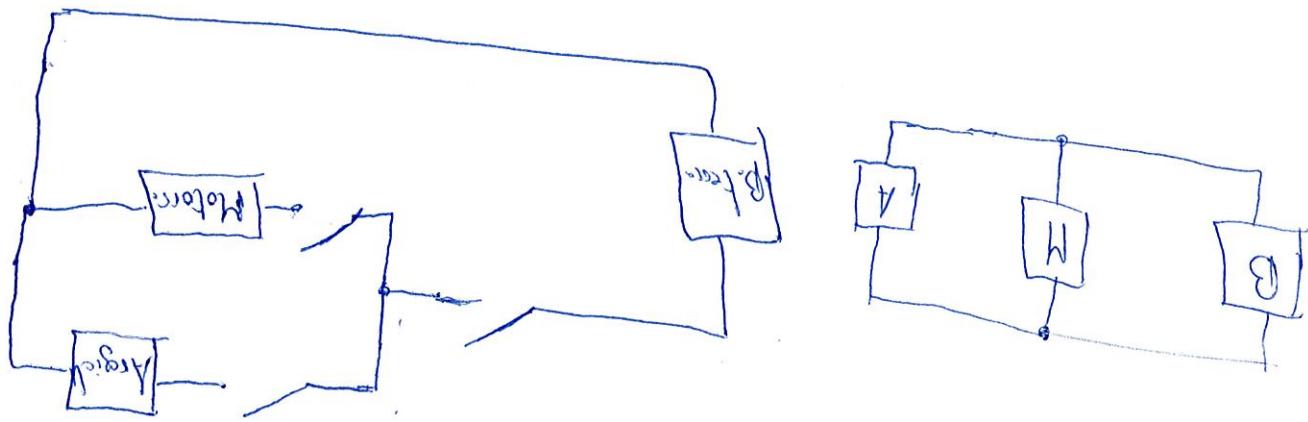
1. Korronte-sorgailu batetik igarotzen den korrontea:

- a) Positiboa da beti, sorgailua izateagatik.
- b) Konektatuta dagoen zirkuituak ezartzen diona izango da, zirkuituetako legeak betar behar baitira.
- c) Sorgailuaren berezko balioak esandakoa da beti.
- d) Negatiboa da beti, korrontea eman ahal izateko hala behar delako.

Arrazoitu zure erantzuna:

2. Zirkitu bateko edozein sorgailuk emandako potentzia positiboa da beti.
- EGIA GEZURRA

Zergatik?



$$V = I \cdot R \quad \frac{V}{I} = R \quad R = \frac{V}{I} = \frac{12V}{5A} = 2,4\Omega$$

$$\therefore P = V \cdot I = \frac{V}{R} \cdot I = \frac{12V}{5A} \cdot 5A = 12W$$

Batterie \rightarrow 12V, 600A

Motor \rightarrow 12V, 300A

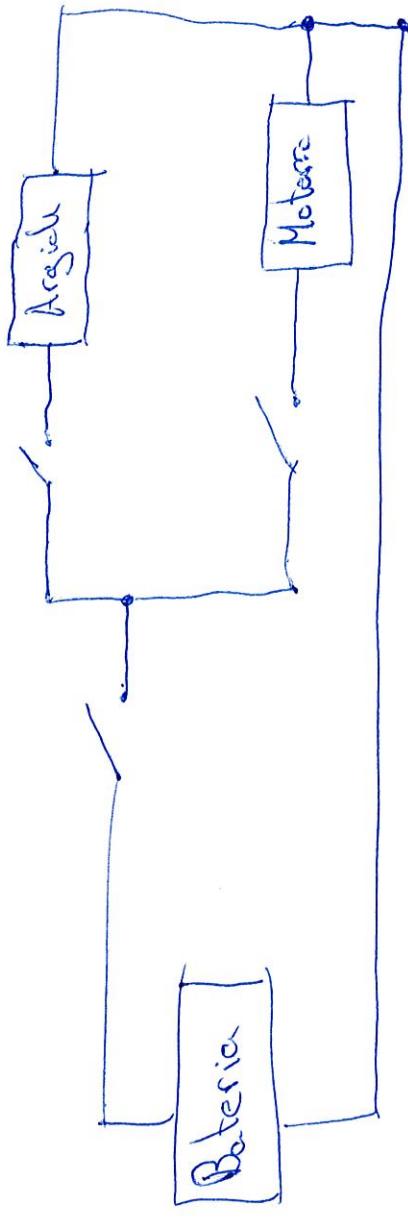
Ladegerät \rightarrow 450A

Stromkreis \rightarrow 50A

Batterie \rightarrow 12V

Kotxearen tirkuluak zuzen posterra.

Kotxello argiak pizkua dauen deean motora pilten dientzen garenen, argien intentsitatea jitzai egiten da. Hori kirokatze-en kopiloen legearenin dago erlazioa, Motorra bietzale energetikoagoa behar denez, Motorren argiak baino intentsitadako jitziz joango da eta argien intentsitadako jitziz.



$$\begin{cases} 4 = I_1 + I_2 \\ 5 - V_2 + 1I_1 = 0 \\ V_2 - 2I_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_2 = 4 - I_1 \\ 5 - V_2 + 1I_1 = 0 \\ V_2 - 8 + 2I_1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_2 = 4 - I_1 \\ 5 + 2I_1 - 8 + 1I_1 = 0 \\ V_2 = 2I_1 - 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_2 = 4 - 1 = 3 \text{ mAh} \\ 3I_1 = 3 \quad I_1 = 1 \text{ Ah} \\ -V_2 = 2 - 8 = -6V \end{cases}$$

$$KKL: \sum i_{int} = \sum c_{ext}$$

$$\begin{aligned} I_4 &= I_1 + I_2 \\ N-1 \text{ eliazio indigoblite} \\ V_2 - 2I_2 &= 0 \\ 5 - V_2 + I_1 &= 0 \end{aligned}$$

Informatika Fakultatea UPV/EHU

Komputagailuen Arkitektura eta Teknologia Saila

KONPUTAGAILUEN TEKNOLOGIAREN OINARRIAK

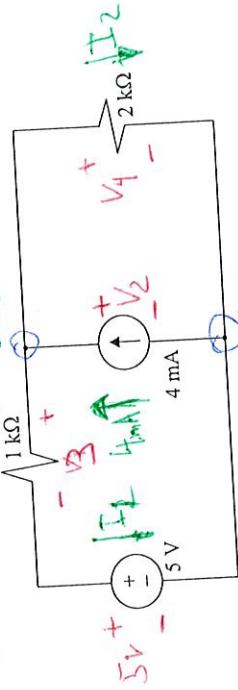


TALDEA

SINADURA

DATA

Analiza ezazu irudiko zirkuitua. Hau da, kalkula itzazu korronte eta tensio guztia, eta bete ezazu beheko taula. Adieraz itzazu taulan bertan, osagaien ikuren gainean, korronteen noranzkoak eta tensioen zeinuak. Egin ezazu potentziaren balantza.



Vorapiloz: $N = 2$
Adorrala: $\Delta V = 3$
Maita: $I_1 = 2$
Begizte: $B = 3$

$$V_1 = I_1 \cdot 1k\Omega$$

Elementua	$+ 5V$	$1k\Omega$	$4mA$	$2k\Omega$
Magnitudea	$1mA$	$1mA$	$4mA$	$3mA$
Korrontea	$1mA$	$1V$	$6V$	$6V$
Tensioa	$5V$	$5V$	$6V$	$6V$
Potentzia	$5mW$	$1mW$	$24mW$	$36mW$
Xurgatua ala emandakoa?	X	X	e	X

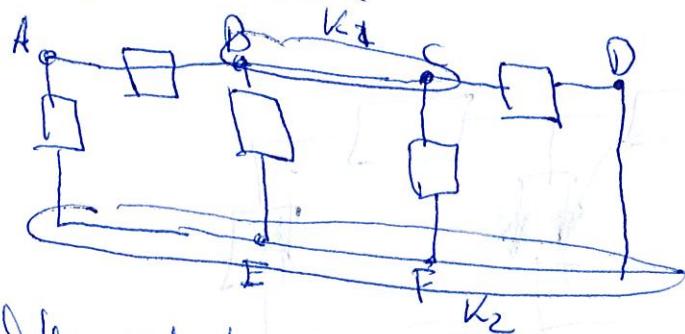
$$V_4 = -18V //$$

$$5 - V_2 + V_3 = 0 \Rightarrow 5 - 18 + V_3 = 0 \Rightarrow V_3 = 13V //$$

$$\begin{aligned} I_1 &= V_1 \cdot \frac{1}{1k\Omega} = 5mA \\ I_2 &= V_2 \cdot \frac{1}{2k\Omega} = 2.5mA \\ P_1 &= V_1 \cdot I_1 = 5mW \\ P_2 &= V_2 \cdot I_2 = 2.5mW \\ P_3 &= V_3 \cdot I_3 = 1mW \\ P_4 &= V_4 \cdot I_4 = 18mW \end{aligned}$$

Aplikatu Kirchoffren teoremen legez, nola billoitzan, oinarria sistema
ebatzi.

Korapiloen metodo.



Ondoko zirkuituen, 6 Korapito daude, Korapiloe (3 elementu edo
gehienko batzen diren puntue da.

1- eta B_K ez dituzte 3 elementu elkartzen eta B, C puntu
bilkerre osatzen dute D, E, F bezkt.

- 2- Zirkuituko Korapiloeak identifikatz
3- Alder gehien Korapiloeak Korapiloe erreferentzialatkoak
3- Korapiloeetako tentsioa definitu $N-1$ tentsio ezezagun
egongo dire.

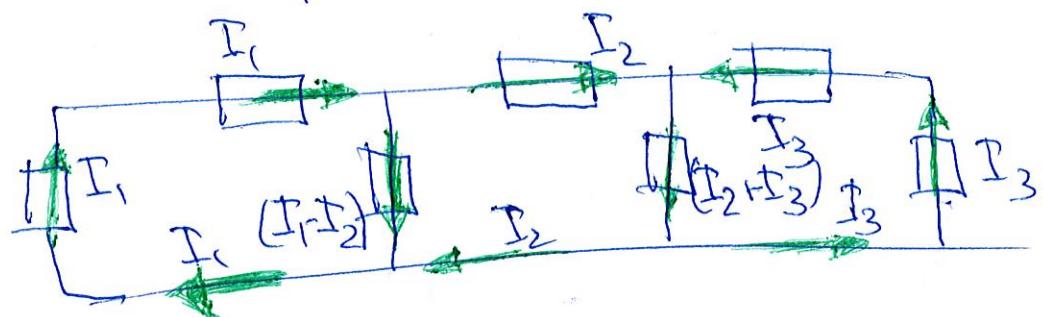
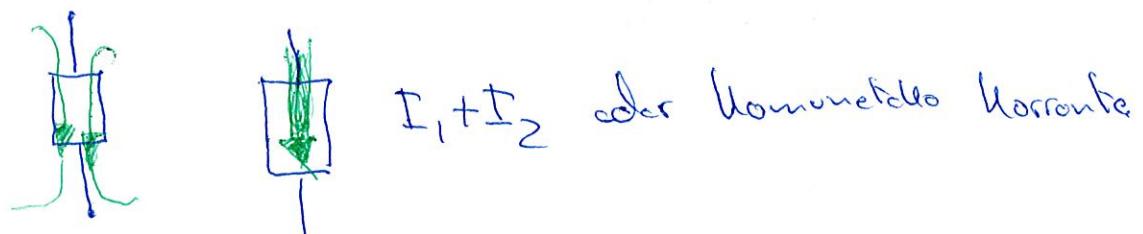
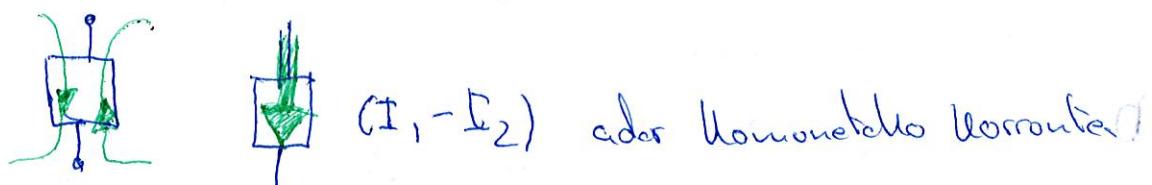
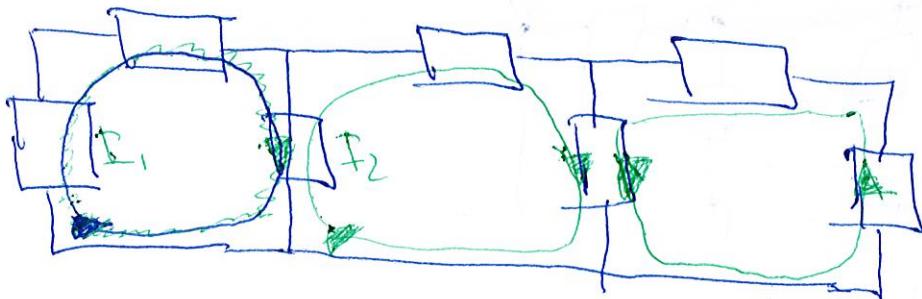
4- edo guztietako Korapiloeak identizi

$$I_i = \frac{V_p - V_q}{R_i}$$

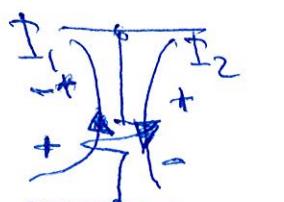
- 5 KKL aplikatu, N Korapilo $N-1$ ekuaazio idatziz behar da.
6 ebatzi

Maßen Methoden

Maßen Kurzschluss: maßen perimetrische Maßen dagegen
elementar gestrichene Kurzschlüsse.



MK \rightarrow Maßen Kapazität, maßen Kurzschluss Widerstand finnen
Funktor, erresistenzschicht teutscher Beimahl.



$$V_{12} = R_i I_1$$

etc

$$V_{21} = R_i I_2$$

$$1 - 2V_x = I_2 \Rightarrow I_2 = 3A$$

$V_x = 2V$

$$V_1 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot I_2 = 0 \quad V_1 = 10V$$

$$-V_2 + 4 \cdot I_1 = 0 \quad V_2 = -12V$$

$$6 + 3 \cdot I_3 = 0 \quad I_3 = -2A$$

Umkreisreiter
es kann rechnen

$$I_1 = 10V / 4\Omega = 2.5A$$

$$I_2 = 3A$$

$$I_3 = -2A$$

$$I_4 = 2.5A - 3A = -0.5A$$

$$I_5 = 2.5A - 2A = 0.5A$$

$$I_6 = 2A - 2.5A = -0.5A$$

$$I_7 = 2A - 3A = -1A$$

$$I_8 = 2.5A - 3A = -0.5A$$

$$I_9 = 2.5A - 2A = 0.5A$$

$$I_{10} = 2A - 2.5A = -0.5A$$

$$I_{11} = 2A - 3A = -1A$$

$$I_{12} = 2.5A - 3A = -0.5A$$

$$I_{13} = 2A - 2.5A = -0.5A$$

$$I_{14} = 2.5A - 3A = -0.5A$$

$$I_{15} = 2A - 2.5A = -0.5A$$

$$I_{16} = 2.5A - 3A = -0.5A$$

$$I_{17} = 2A - 2.5A = -0.5A$$

$$I_{18} = 2.5A - 3A = -0.5A$$

$$I_{19} = 2A - 2.5A = -0.5A$$

$$I_{20} = 2.5A - 3A = -0.5A$$

$$I_{21} = 2A - 2.5A = -0.5A$$

$$I_{22} = 2.5A - 3A = -0.5A$$

$$I_{23} = 2A - 2.5A = -0.5A$$

$$I_{24} = 2.5A - 3A = -0.5A$$



IZEN-ABIZENAK Aitzol Elorretxe
 DATA 30-09-2014

SINADURA

TALDEA Vto-1-4

(2)

5.

- a) Kalkula itzazu irudiko zirkuituko korronte eta tentsio guztiak eta bete ezazu emandako taula.
 Adieraz itzazu taulan bertan, osagaien ikurren gainean, korronteen noranzkoak eta tentsioen zeinuak.
 b) Egin ezazu potentziien balantza.

a)

Maita Korronteen metodoa
 erabiliz, ikusituko
 dugu:

$$MK = 3 \Rightarrow 3 \text{ maita-korronte}$$

elementuen tentsioa: 2 (V_1 eta V_2)

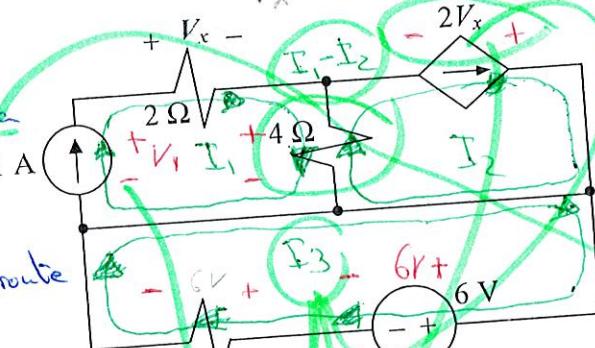
Bera, \neq ezezagun deuden eta \neq eluzioa behar ditugu.

Eluzioak:

$$\text{KKL: } 1 - 2V_x = I_1, \text{ KTL: } V_1 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot I_1 = 0$$

$$-V_2 + 4 \cdot I_1 = 0$$

$$\text{or } 3 \cdot I_2 = 0$$

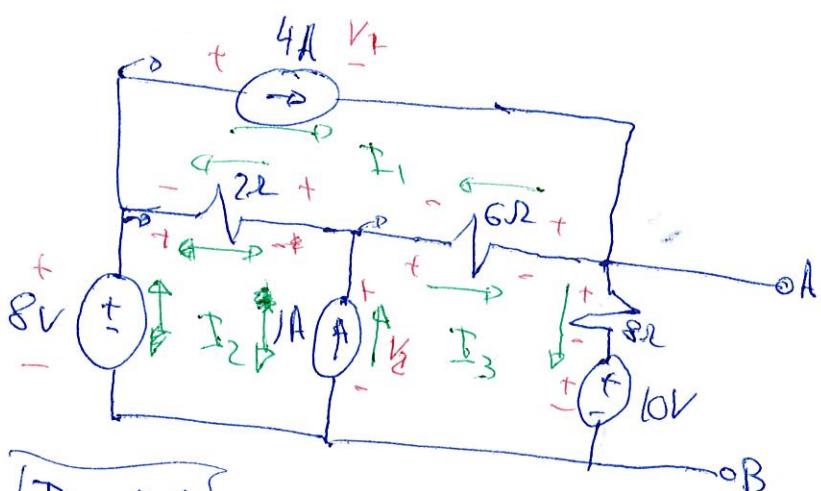


$$V_x = 2V' \text{ denez, } 2I_2 = 2V_x = 4A,$$

incoharentea!

Osagaia Magnitudea	1 A	2Ω	4Ω	$2V_x$	3Ω	6 V
Korrontea	1 A	1 A	-3 A	-4 A	-2 A	-2 A
Tentsioa	10 V	2 V	-12 V	-12 V	-6 V	6 V
Potentzia	10 W	2 W	36 W	48 W	12 W	-12 W
Xurgatua ala emandakoa?	X	X	X	E	X	X

b) $\sum P_{\text{emana}} = \sum P_{\text{xurgatu}} \Rightarrow 48W = 10 + 2 + 36 + 12 \rightarrow$
 $48W = 48W$



$$I_2 + I_3 = 1A \quad I_3 - I_2 = 1A \Rightarrow I_3 = 1 + I_2$$

$$\begin{aligned}
 M_1: & V_1 + 6I_1 - 6I_3 + 2I_1 - 2I_2 = 0 \Rightarrow V_1 + 8I_1 - 6I_3 = 0 \\
 M_2: & 2I_2 - 2I_1 + V_2 - 8 = 0 \Rightarrow 2I_2 - 2I_1 + V_2 - 8 = 0 \\
 M_3: & 6I_3 - 6I_1 + 8I_3 + 10 - V_2 = 0 \Rightarrow 14I_3 - 6I_1 + 10 - V_2 = 0
 \end{aligned}$$

$$I_3 = 1 + 1 = 2A$$

$$V_1 - 6 - 6 - 2 + 32 = 0$$

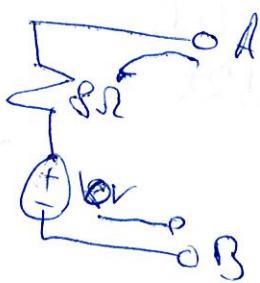
$$V_1 = 18V$$

$$14 - V_2 = 0 \Rightarrow V_2 = 14$$

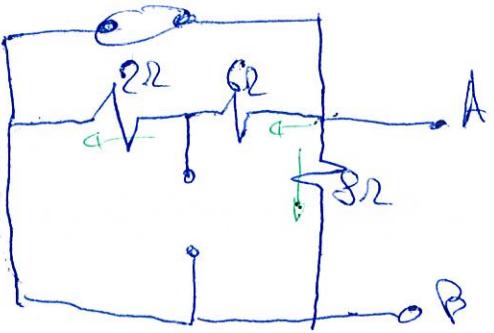
$$\begin{aligned}
 16I_2 - 16 &= 0 \\
 I_2 &= 1A
 \end{aligned}$$

Thevenin-én sirkuito bilden:

Eth kalkulatzella Atik B₊ dagaen & tentio differentiai
kalkulatu behar dugu.

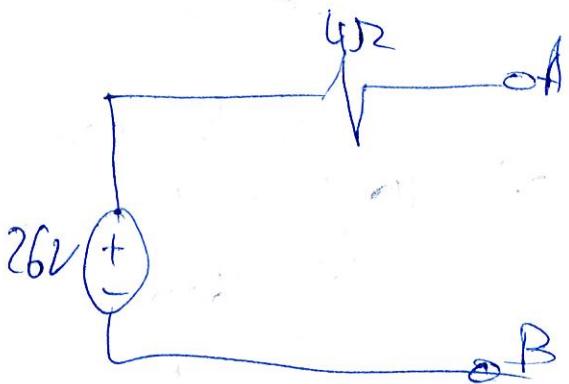


$$E_{th} = V_{AB} = 8I_3 + 10V = 16 + 10 = 26V$$



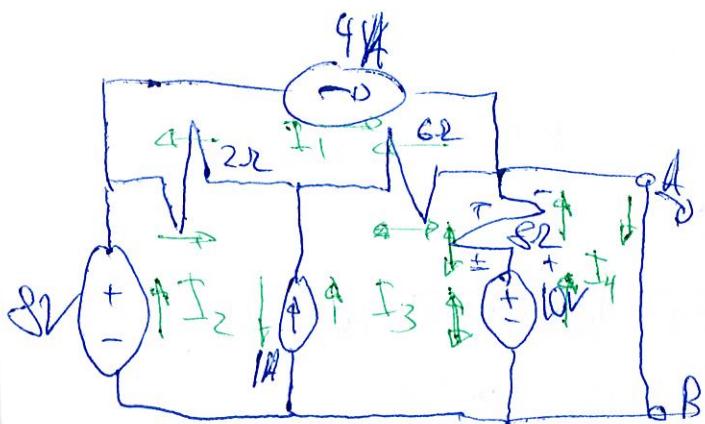
$$\frac{1}{R_{th}} = \frac{1}{(2+6)} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$R_{th} = 4\Omega$$



Nortonen Zirkuita behövde:

$$R_N = R_N = 4\Omega$$



$$\begin{aligned} I_1 &= 4A \\ I_2 &= ? \\ I_3 - I_2 &= 1A \rightarrow I_3 = 1 + I_2 \\ I_3 &= 5A \end{aligned}$$

$$4. \text{ vekt.: } -10 + 8I_4 - 8I_3 = 0 \quad I_4 = 6A$$

$$2I_2 + 2I_4 + 6I_1$$

$$2I_2 - 2I_1 + 6I_3 - 6I_4 = 0 \rightarrow 2I_2 + 6I_3 - 40 = 0$$

$$2I_2 + 6I_3 - 40 = 0$$

$$2I_2 - 34 = 0 \quad I_2 = 17A$$

①

$$\begin{aligned}f &= \bar{a}\bar{b} + \bar{a}b\bar{c} + ac + \bar{b}c + \bar{a}bc = \bar{a}\bar{b} + \bar{a}b\bar{c} + c(a + \bar{b} + \bar{a}b) = \\&= \bar{a}(\bar{b} + b\bar{c}) + c(a + \bar{a}b + \bar{b}) \underset{T_5}{=} \bar{a}(\bar{b}\bar{c}) + c(a\bar{b} + \bar{b}) \underset{T_7}{=} \bar{a}b\bar{c} + cab\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}f &= abcd + \bar{b}\bar{a} + ab\bar{c} + \bar{b}a + \bar{c}a = ab(cd + \bar{c}) + \bar{b}(\bar{a} + a) \underset{T_8}{=} \bar{c}a = \\&= ab(d + \bar{c}) + \bar{b} + \bar{c}a \underset{T_8}{=} a(d + \bar{c}) + \bar{b} + \bar{c}a = a(d + \bar{c} + \bar{c}) + \bar{b} = \\&= a(d + \bar{c}) + \bar{b} = ad + a\bar{c} + \bar{b}\end{aligned}$$

②

$$\begin{aligned}g &= (\bar{a} + \bar{b})(ab + c) = \bar{a}(ab + c) + \bar{b}(ab + c) \underset{\text{distrib}}{=} \bar{a}cb + \bar{a}c + \bar{b}ab + \bar{b}c = \\&\underset{A_5}{=} \bar{a}c + \cancel{\bar{a}bb} + \bar{b}c = c(\bar{a} + \bar{b})\end{aligned}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3I_1 - I_3 - V_1 + 19 = 0 \\ 6I_2 + 4I_3 - V_1 + 8 = 0 \\ 5I_3 + 5I_2 - I_1 + 12 = 0 \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} 4'5 - 3I_2 - I_3 - V_1 + 19 = 0 + 11 \\ 6I_2 + 4I_3 - V_1 + 8 = 0 \\ 9I_2 + 5I_3 + 8 - 23'5 = 0 \end{array} \right.$$

$$I_1 = 15 - I_2$$

$$I_1 = 15 - 6'5$$

$$\boxed{I_1 = 5A}$$

$$5I_3 + 8'6 - 5 + 12 = 0$$

$$5I_3 + 21 + 12 = 0 \Rightarrow 5I_3 =$$

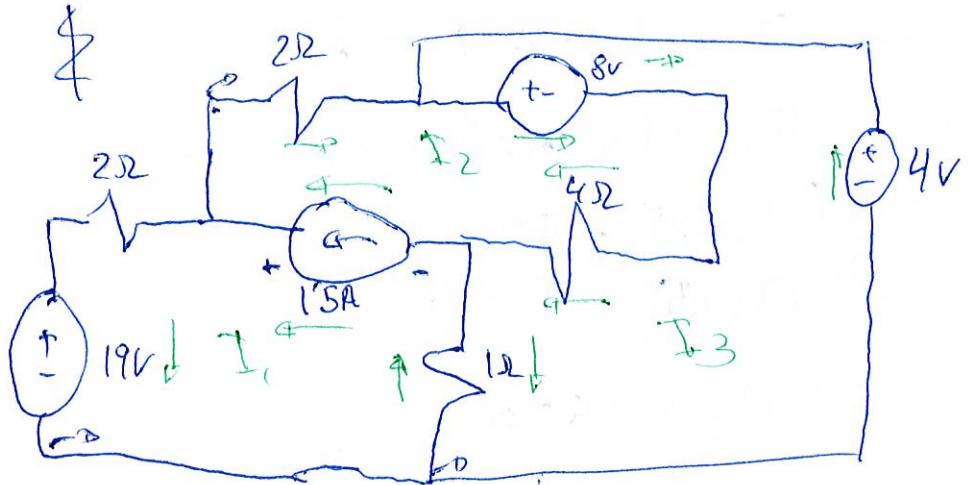
$$15 - 2'9 - V_1 + 19 = 0 \Rightarrow V_1 = 26'1V$$

$$\left. \begin{array}{l} ① (9I_2 + 5I_3 - 15'5 = 0) - 1 \\ ② 5I_3 + 5I_2 + 10'5 = 0 \end{array} \right\}$$

$$-4I_2 + 26 = 0$$

$$\boxed{I_2 = 6'5A}$$

$$\boxed{I_3 = 2'9A}$$



$$I_1 + I_2 = 1.5 \text{ A} \rightarrow I_1 = 1.5 - I_2$$

$$\textcircled{1} \text{ 1. malla: } I_1 - I_3 + V_1 + 2I_1 + 19 = 0$$

$$\textcircled{2} \text{ 2. malla: } 2I_2 + 8 + 4I_2 + 4I_3 - V_1 = 0$$

$$\textcircled{3} \text{ 3. malla: } 4 + 8 + 4I_3 + 4I_2 + I_3 - I_1 = 0$$

$$\textcircled{1} \rightarrow 3I_1 - I_3 - V_1 + 19 = 0 \rightarrow (4.5 - 3I_2 - I_3 - V_1 + 19 = 0) \cdot 2$$

$$\textcircled{2} \quad 6I_2 + 4I_3 - V_1 + 8 = 0 \quad \underline{\underline{6I_2 + 4I_3 - V_1 + 8 = 0}}$$

$$\textcircled{4} \quad 5I_3 + 4I_2 - I_1 + 12 = 0 \quad 9 = 3V_1 + 19 + 8 = 0$$

$$36 - 3V_1 = 0 \Rightarrow V_1 = 12 \text{ V}$$

~~$$4.5 - 3I_2 - I_3 - 12 + 19 = 0$$~~

~~$$6I_2 + 2I_3 - 12 + 8 = 0 \Rightarrow (6I_2 + 2I_3 - 4 = 0) \cdot 3$$~~

~~$$\textcircled{4} \quad 5I_3 + 4I_2 - 1.5 + I_2 + 12 = 0 \Rightarrow (5I_3 + 5I_2 + 10.5 = 0) \cdot 3$$~~

~~$$-30I_2 - 10I_3 + 20 + 10I_2 + 21 = 0$$~~

~~$$-20I_2 + 41 = 0$$~~

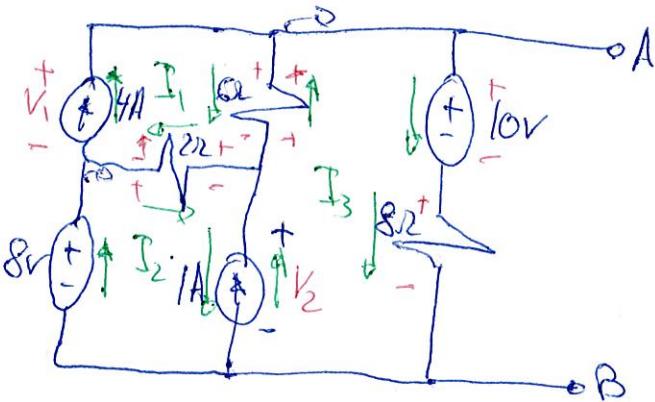
$$I_2 = 2.05 \text{ A}$$

~~$$4 + 2I_3 - 3V_1 + 36 = 0$$~~

~~$$4 + 5I_3 + 5I_2 + 10.5 = 0$$~~

$$-1.65 - I_3 - 12 + 19 = 0$$

$$I_3 = 5.35 \text{ A}$$



$$\textcircled{1} \quad I_1 = 4A$$

$$\textcircled{2} \quad I_2 - I_3 = 1A \Rightarrow I_3 = 1 - I_2$$

$$\textcircled{3} \quad 6I_1 - 6I_3 + 2I_2 - 2I_4 - V_1 = 0 \Rightarrow -2I_2 - 6I_3 - V_1 + 32 = 0$$

$$\textcircled{4} \quad 2I_2 - 2I_1 + V_2 - 8 = 0 \Rightarrow 2I_2 - 8 + V_2 - 8 = 0 \Rightarrow 2I_2 + V_2 - 16 = 0$$

$$\textcircled{5} \quad 10 + 8I_3 - V_2 + 6I_3 - 6I_1 = 0 \Rightarrow 14I_3 - 14 - V_2 = 0$$

$$\textcircled{6} \quad -2I_2 - 6 - 6I_3 - V_1 + 32 = 0$$

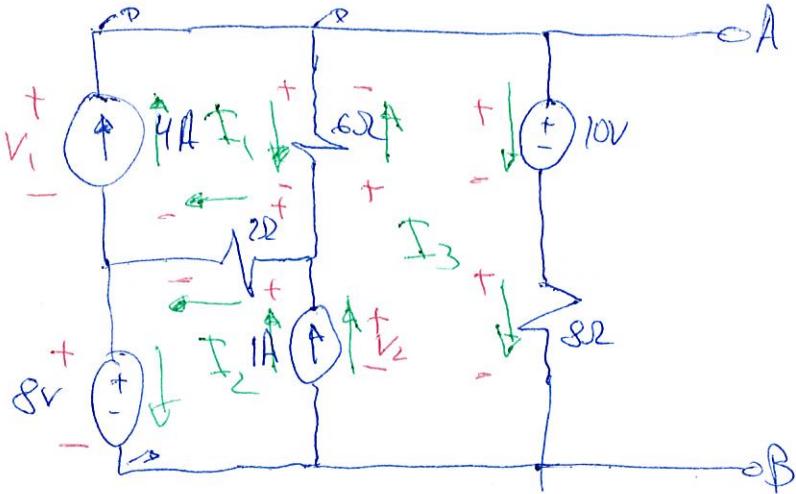
$$\textcircled{7} \quad 2I_2 + V_2 - 16 = 0 \Rightarrow 2I_2 + V_2 - 16 = 0$$

$$\textcircled{8} \quad 14 - 14I_2 - 14 - V_2 = 0 \Rightarrow -14I_2 - V_2 = 0$$

$$I_3 = +2A$$

$$V_2 = 14$$

$$V_1 = 18$$



$$\textcircled{1} \quad I_1 = 4A$$

$$\textcircled{2} \quad I_2 + I_3 = 1A \Rightarrow I_2 = 1 - I_3$$

$$\textcircled{3} \quad 1. \text{ mith.: } 6I_1 - 6I_3 + 2I_1 + 2I_2 - V_1 = 0$$

$$\textcircled{4} \quad 2. \text{ mith.: } -V_2 + 2I_2 - 2I_3 + 8 = 0$$

$$\textcircled{5} \quad 3. \text{ mith.: } 10 + 8I_3 - V_2 + 6I_3 - 6I_2 = 0$$

$$\textcircled{3} \quad -24 - 6I_3 + 8 + 2I_2 - V_1 = 0 \Rightarrow -6I_3 + 2I_2 - V_1 + 32 = 0$$

$$\textcircled{4} \quad -V_2 + 2I_2 + 8 + 8 = 0 \Rightarrow -V_2 + 2I_2 + 16 = 0$$

$$\textcircled{5} \quad 8I_3 - V_2 + 6I_3 - 24 + 10 = 0 \Rightarrow 14I_3 - V_2 - 14 = 0$$

$$\textcircled{3} \quad -6I_3 + 2 - 2I_3 - V_1 + 32 = 0 \Rightarrow -8I_3 - V_1 + 34 = 0$$

$$\textcircled{4} \quad -V_2 + 2 - 2I_3 + 16 = 0 \Rightarrow (-8I_3 - V_1 + 34 = 0) - 1$$

$$\textcircled{5} \quad 14I_3 - V_2 - 14 = 0 \Rightarrow \underline{14I_3 + V_2 - 14 = 0}$$

$$-16 - V_1 + 34 = 0$$

$$\therefore V_1 = 18V$$

$$I_2 = 1 - 2 = -1A$$

$$15I_3 - 30 = 0$$

$$\therefore I_3 = 2A$$