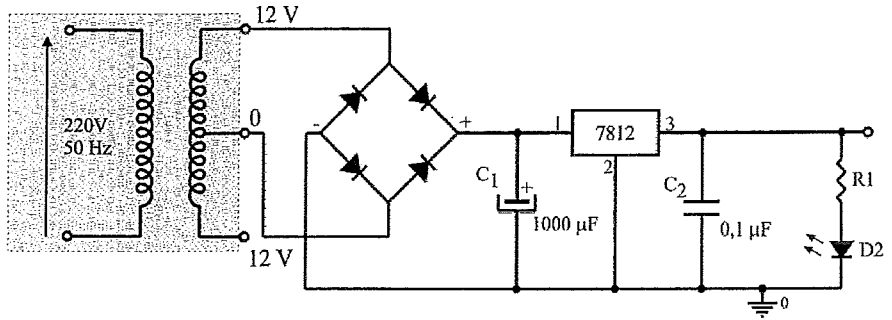




1. deitura/1er apellido		Titulazioa/Titulación Industria Teknologiarengan Ingeniaritzako Gradua
2. deitura/2º apellido		
Izena/Nombre		Ikasgaia/Asignatura ELEKTRONIKA OROKORRA
3.		Data/Fecha 2015eko urtarrilaren 14
Ikasturtea/Curso	Taldea/Grupo	Kalifikazioa/Calificación

TEORIA (4 puntu)

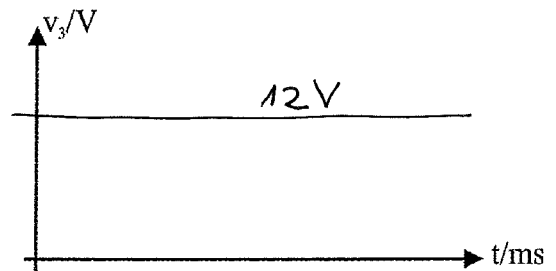
Ondoa elikadura-iturri baten zirkuitua erakusten da. Zirkuitu horretako diodoak siliziozkoak dira, eta atalase tentsioa 0,7 V da.



- (1) 1.- Kalkulatu tentsio-erregulatuzailearen sarreran agertzen den tentsioaren balio maximoa (1 puntua).

$$12V \cdot \sqrt{2} - 2 \cdot 0,7V = 15,57V$$

- (1) 2.- Tentsio-erregulatuzailearen irteeran (3 puntua) agertzen den tentsioa marraztu, gutxi gorabehera, kotak ezarriz.



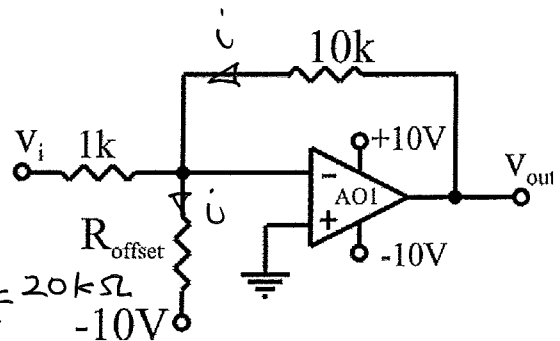
- (1) 3.- Kalkulatu R1 erresistentziaren balioa, D2 diodoaren bidez 20 mA-ko korrante bat pasartzeko (suposatu LED diodoaren atalase tentsioa 2 V dela).

$$12V = I_D \cdot R_1 + V_f \rightarrow R_1 = 500 \Omega$$

- (1) 4.- Kalkulatu irudiaren zirkuituan agertzen den R_{offset} erresistentziaren balioa, honako baldintza hau betetzeko:

$$V_{out} = -10V_i + 5V$$

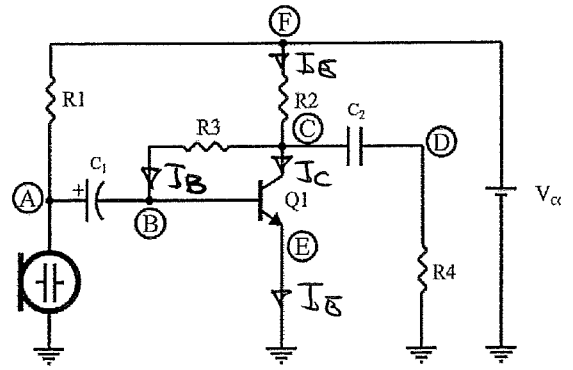
$$V_i = 0 \rightarrow i = \frac{V_{out}}{10k\Omega} = \frac{10V}{R_{offset}} \rightarrow R_{offset} = 20k\Omega$$



- (2) 5.- Polimetro bat erabiliz eta ondoko zirkuituan batere aldaketarik ez eginez (hau da, zirkuitua polimetroaren zundekin bakarrik adierazten diren puntuetan ukitzen: A, B, ..., F), Q1 transistorearen korrante-irabazia (β) kalkulatu nahi dugu.

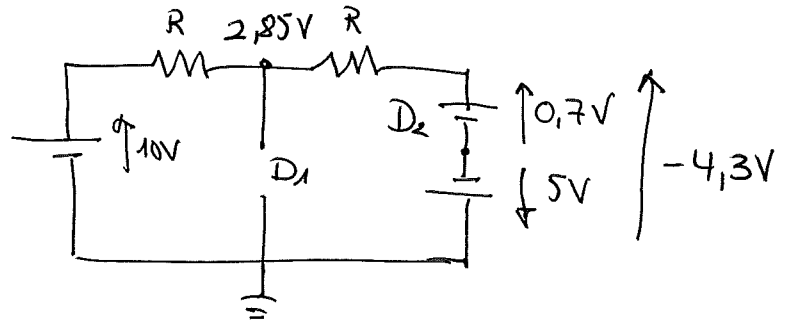
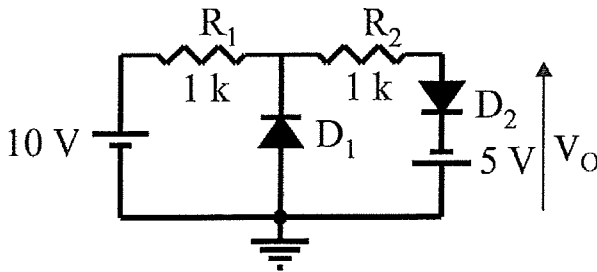
Adierazi zein neurketa mota egin behar diren (Ω , V_{AC} , V_{DC} , I_{AC} , I_{DC} , jarraitutasuna), eta polimetroaren zundak zein puntutan kokatu beharko ditugun. Arrazoitu nola kalkulatu β -ren balioa, neurketa horiek erabiliz.

Funtzioaren hautagailua	Zunda gorria	Zunda beltza	Neurketa
V_{DC}	C	B	$V_C - V_B$
V_{DC}	F	C	$V_F - V_C$



$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{I_E - I_B}{I_B} = \frac{\frac{V_{FC}}{R_2} - \frac{V_{CB}}{R_3}}{\frac{V_{CB}}{R_3}}$$

Ondoko zirkuituan diodoak siliziozkoak dira, eta atalase tentsioa $V_\gamma = 0,7 \text{ V}$ da.



(1) 6.- Adierazi D_1 eta D_2 diodoen egoerak. D_1 : OFF; D_2 : ON

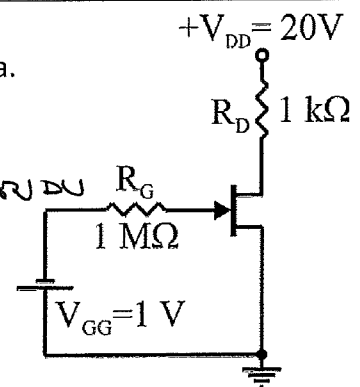
(2) 7.- Kalkulatu v_o tentsioaren balioa. $V_o = -5\text{V} + V_\gamma = -4,3\text{V}$

Ondoko irudiaren zirkuitua n-kanaleko JFET bat polarizatzen da. JFET horretan $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$ eta $|V_{GSoff}| = 3 \text{ V}$ betetzen da.

(1) 8.- Zein da transistorearen bidez pasatzen den drainaren korrontearen balioa (I_D)? $V_{GS} = -1\text{V} > V_{GSoff} (-3\text{V}) \rightarrow$ ERDATURDU

ASETASUNA SUPOSATUZ:

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GSoff}}\right)^2 = 10\text{mA} \cdot \left(1 - \frac{-1}{-3}\right)^2 = 4,4\text{mA}$$



(1) 9.- Kalkulatu V_{DS} tentsioaren balioa.

$$V_{DSAT} = V_{GS} - V_{GSoff} = 2\text{V}$$

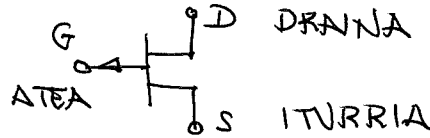
$$V_{DS} = 20\text{V} - I_D \cdot R_D = 15,6\text{V} > V_{DSAT}$$

ERDATURDU

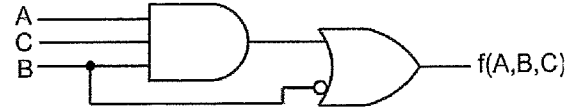
(1) 10.- Zein lan-gunetan dago polarizatuta transistorea? Arrazoitu.

ASETASUNAN DAGO TRANSISTOREA

(1) 11.- Marraztu p-kanaleko JFET baten ikurra, terminalen izenak adieraziz.



Irudian agertzen den zirkuituaren funtzio logikoa gauzatu nahi dugu **bi sarrerako NAND atek bakarrik erabiliz**.

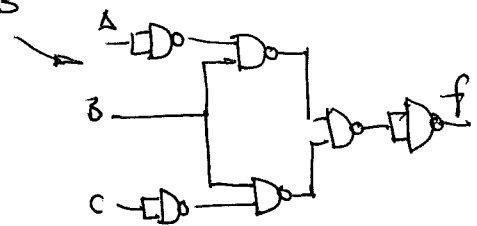
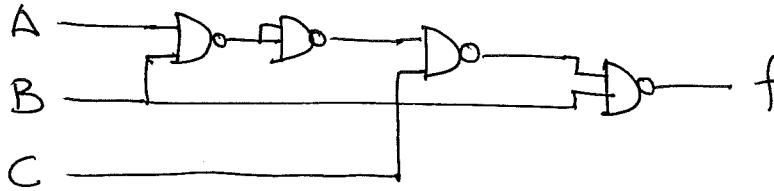


(1) 12.- Bi aldagai logikoko NAND eragiketak bakarrik dituen funtzio logikoa lortu.

$$f = A \cdot BC + \bar{B} = \overline{\overline{A \cdot BC + \bar{B}}} = \overline{\overline{A \cdot BC} \cdot \overline{\bar{B}}} = \overline{\overline{A \cdot BC} \cdot B} = \overline{\overline{A \cdot BC}} \cdot \overline{B} = \overline{\overline{A \cdot BC}} \cdot \overline{B}$$

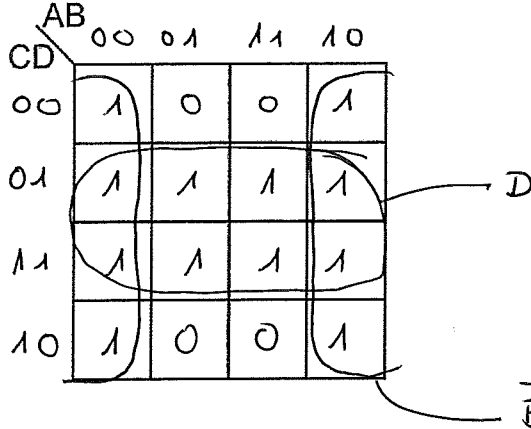
ERE: $f = \overline{A \cdot B} \cdot \overline{C \cdot B}$

(1) 13.- Marraztu dagokion zirkuitu logikoa.



(2) 14.- Sinplifikatu ondoko funtzio logikoa, erakusten den Karnaugh-en taula erabiliz.

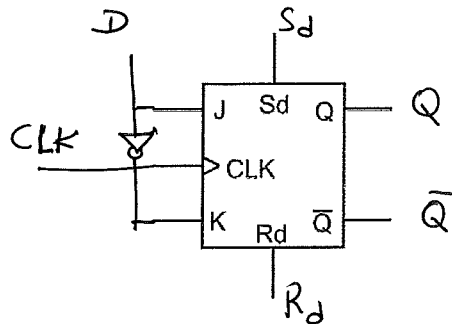
$$f(A, B, C, D) = ACD + \bar{A}D + BD + AD + \bar{B}D$$



$$f = \bar{B} + D$$

(1) 15.- D motako flip-flop bat lortu, JK motako beste bat erabiliz. Biegonkor bion egia-etaulak bete.

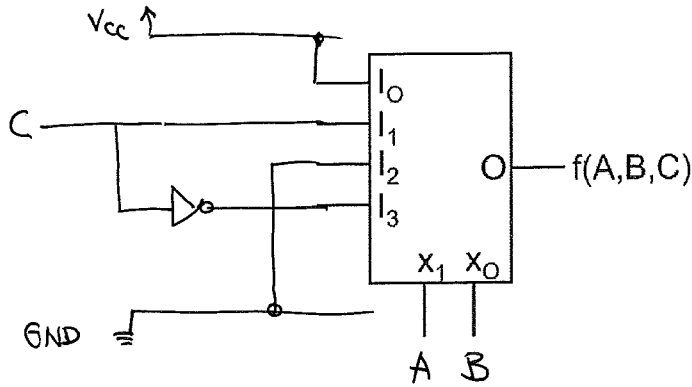
J	K	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	\bar{Q}_n



D	Q_{n+1}
0	0
1	1

(1) 16.- Gauzatu hiru aldagai logikoko ondoko funtzio logikoa, 4:1 multiplexadore bat erabiliz.

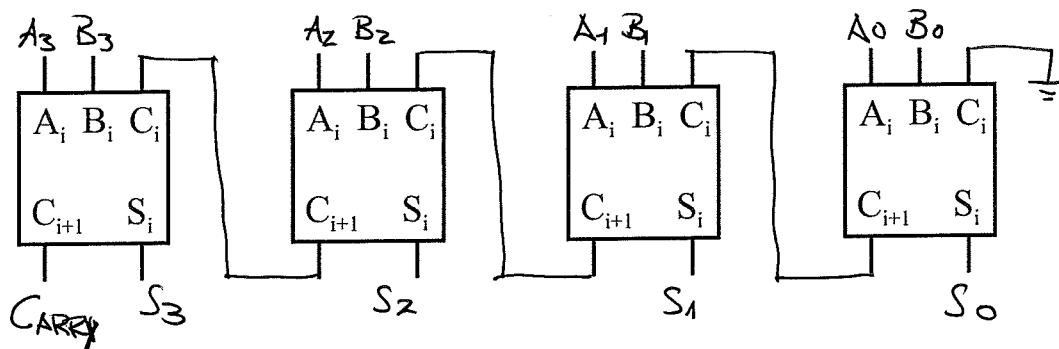
$$f(A, B, C) = ABC\bar{C} + \bar{A}\bar{B} + \bar{A}C$$



		X_1	X_0	
A	B	C	f	
0	0	0	1	} $f = 1$
0	0	1	1	
0	1	0	0	} $f = C$
0	1	1	1	
1	0	0	0	} $f = 0$
1	0	1	0	
1	1	0	1	} $f = \bar{C}$
1	1	1	0	

(1) 17.- A ($A_3A_2A_1A_0$) eta B ($B_3B_2B_1B_0$) zenbaki bitarrak batu nahi ditugu, lau batutzaile oso (FULL ADDER) dituen zirkuitu konbinazional baten bidez.

Lau batutzaile osoak egoki konektatu 4 biteko batutzaile bat osa dezaten, sarrerako seinale logikoak ($A_3, A_2, A_1, A_0, B_3, B_2, B_1, B_0$) eta irteerak (S_3, S_2, S_1, S_0 , Carry) ondo adieraziz:





Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Bilbao

UNIBERSITATEA



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

1. deitura/1er apellido		Titulazioa/Titulación Industria Teknologiaren Ingeniaritzako Gradua
2. deitura/2º apellido		Ikasgaia/Asignatura ELEKTRONIKA
Izena/Nombre		Data/Fecha 2015eko urtarrilaren 14a
Ikasturtea/Curso	Taldea/Grupo	Kalifikazioa/Calificación
3.		

PROBLEMAK (6 puntu)

1. Problema (2 puntu)

Irudiko zirkuituan, transistorean $\beta = 100$ eta siliziokoa da.

Transistorean $V_{CE} = 5\text{ V}$ izatea lortu nahi bada, kalkulatu:

$$I_B = 35,2 \mu\text{A}$$

$$I_C = 3,52 \text{ mA}$$

$$V_B = 4,25 \text{ V}$$

$$R_2 = 35,5 \text{ k}\Omega$$

Zein lan-gunetan dago polarizatuta transistorea? LAN-GUNE AKTIBOAN

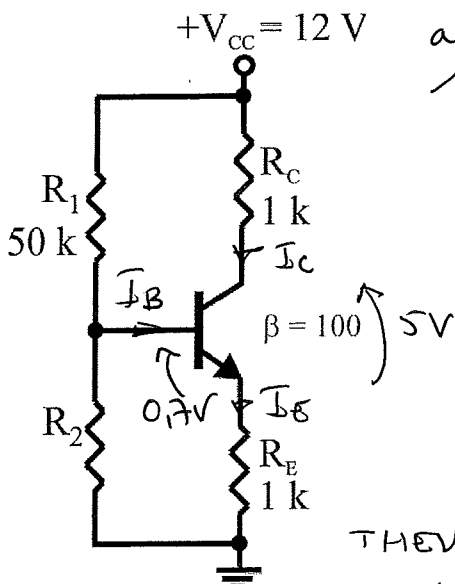
b) Orain, R_2 erresistentziaren balioa $R_2 = 1\text{ k}\Omega$ -era aldatzen bada, lortu lan puntu berria:

$$I_B = 0 \text{ mA}$$

$$I_C = 0 \text{ mA}$$

$$V_{CE} = 12 \text{ V}$$

Zein lan-gunetan dago polarizatuta transistorea orain? ETENDURAN



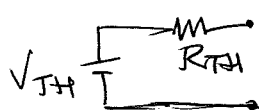
$$I_C \cdot 1\text{ k}\Omega + I_C \frac{\beta}{\beta+1} \cdot 1\text{ k}\Omega = 12\text{ V} - 5\text{ V}$$

$$I_C = \frac{7\text{ V}}{1\text{ k}\Omega + \frac{\beta}{\beta+1} \cdot 1\text{ k}\Omega} = 3,52 \text{ mA}$$

$$I_E = 3,55 \text{ mA}$$

$$V_B = 3,55\text{ V} + 0,7\text{ V} = 4,25\text{ V}$$

THEVENIN:



$$12\text{ V} \cdot \frac{R_2}{50\text{ k} + R_2} - I_B \cdot \frac{50\text{ k} \cdot R_2}{50\text{ k} + R_2} = 4,25\text{ V}$$

$$R_2 = 35,5 \text{ k}\Omega$$

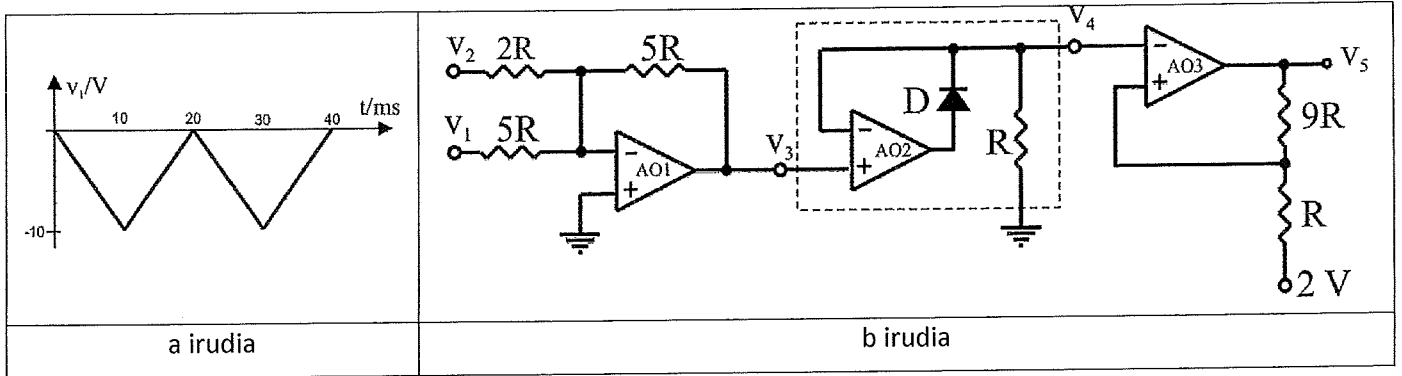
$$b) V_{TH\text{ max}} = 12\text{ V} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 12\text{ V} \cdot \frac{1\text{ k}}{51\text{ k}} = 235\text{ mV}$$

$235\text{ mV} < V_{\gamma} \rightarrow$ ETENDURAN

2. PROBLEMA (2 puntu)

Irudiko amplifikadore operazional guztiak idealak dira eta $\pm V_{cc} = \pm 12\text{ V}$ -eko tentsioekin elikatzen dira.

V_2 2 V-eko tentsio jarraitua da. Sarrerako tentsioa, V_1 , a irudian erakusten da.



Honako hau eskatzen da:

- a) Lortu V_3 -ren adierazpena V_1 eta V_2 tentsioen funtzio gisa.

$$V_3 = - \left(V_1 + \frac{5}{2} V_2 \right)$$

- b) Irudikatu V_3 tentsioa denboraren funtzio gisa.
 c) Zein funtzio betetzen du AO2 operazionalaz, D diodoaz eta R erresistentziaz osaturiko azpizirkuituak?

DOI TASUNBETZKO DIODOA

- d) Kalkulatu AO3-ren terminal ez alderantztailearen tentsioa (V^+).

$$V^+ =$$

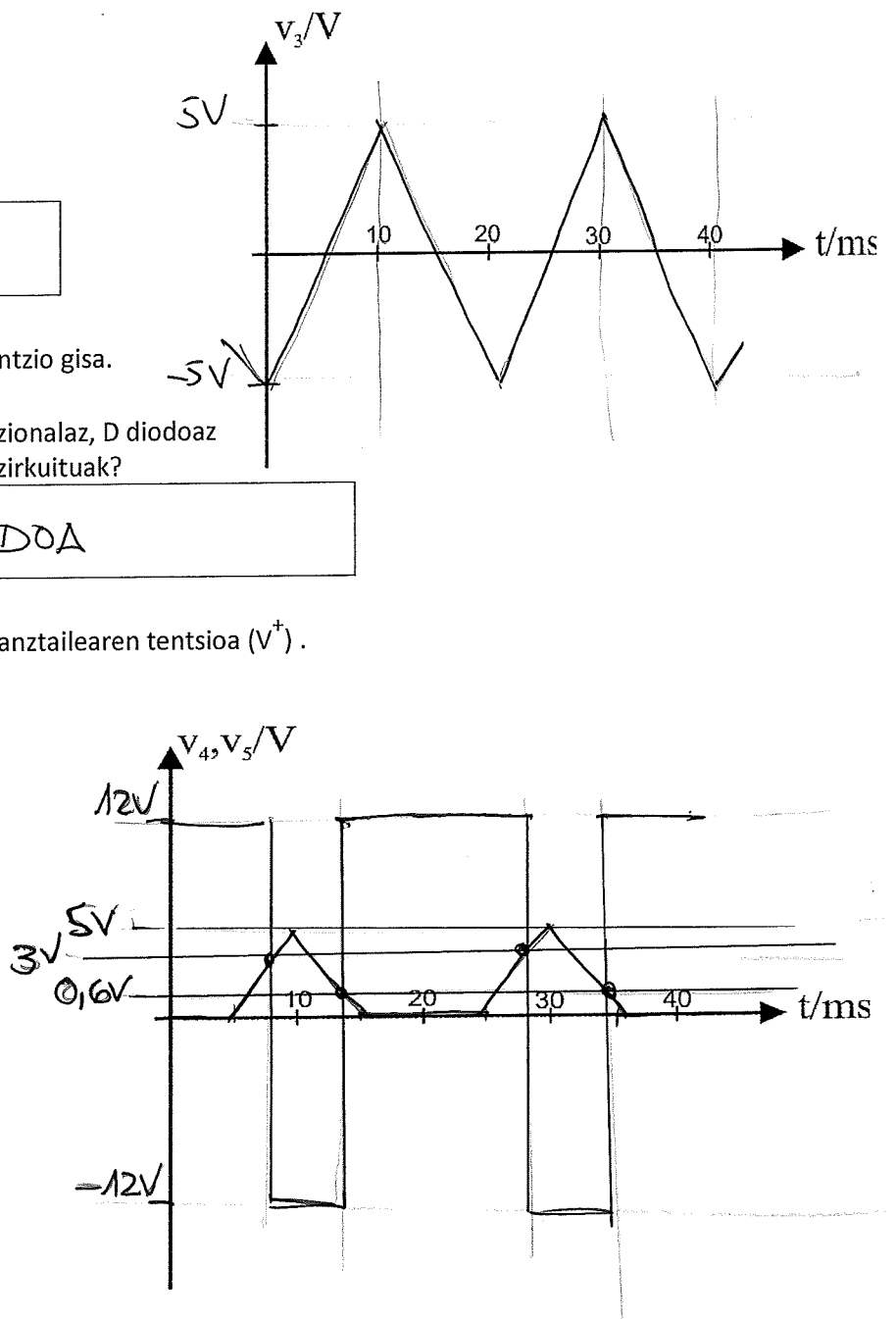
1) $V_5 = V_{cc} = 12\text{ V}$:

$$V^+ = 2 + \frac{12 - 2}{10} = 3\text{ V}$$

2) $V_5 = -V_{cc} = -12\text{ V}$:

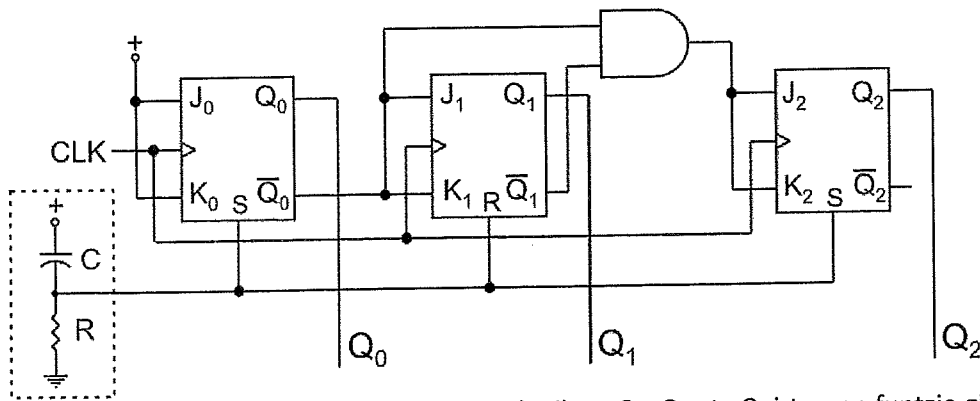
$$V^+ = 2 - \frac{14}{10} = 0,6\text{ V}$$

- e) Irudikatu V_4 eta V_5 tentsioak, grafiko berean.



3. PROBLEMA (2 puntu)

Irudiko zirkuitu sekuentziala kontuan hartuta:



1.- Lortu flip-flop-en sarreren adierazpen logikoa, Q_0 , Q_1 eta Q_2 irteeren funtzio gisa.

$$J_0 = K_0 = 1$$

$$J_1 = K_1 = Q_0$$

$$J_2 = K_2 = \overline{Q_0} \cdot \overline{Q_1}$$

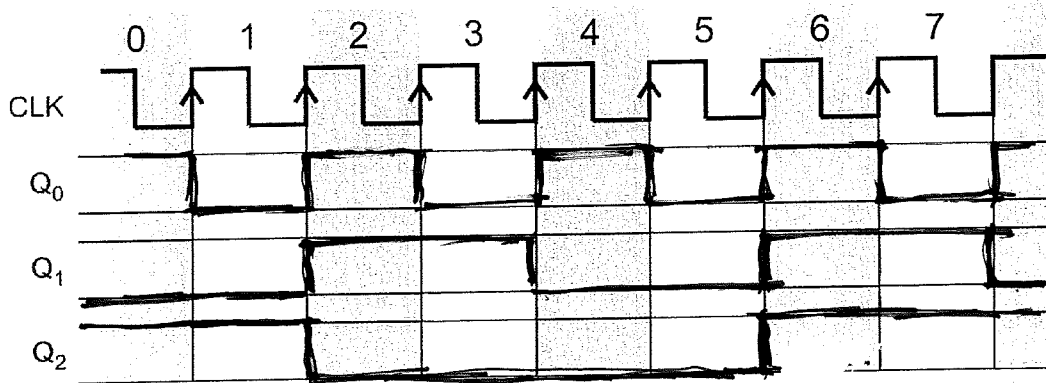
2.- Azaldu era laburrean zirkuituan agertzen diren C kondentsadorearen eta R erresistentziaren betebeharra.

ZIRKUITUAREN PIETUERAN C DESKARGATUTA DAGO ETA $S_0 = R_1 = S_2 = 1$ HORRELA, KONTADOREAREN LEHERRAGO EFEBERA 101 IRTEEREA DA.

3.- Aurreko adierazpenetik abiatuta, bete hurrengo taula. Q_0 , Q_1 eta Q_2 irteerek 3 biteko zenbaki bitar bat osatzen dute (Q_0 pisu gutxieneko bita da eta Q_2 pisu handieneko bita).

Unea	Q_2	Q_1	Q_0	$J_2 = K_2$	$J_1 = K_1$	$J_0 = K_0$	Irteera hamartarra
0	1	0	1	0	0	1	5
1	1	0	0	1	1	1	4
2	0	1	1	0	0	1	3
3	0	1	0	0	1	1	2
4	0	0	1	0	0	1	1
5	0	0	0	1	1	1	0
6	1	1	1	0	0	1	7
7	1	1	0	0	1	1	6

4.- Bete ezazu hurrengo irudian agertzen den denbora-diagrama.



5.- Adierazi nondik hartu beharko genituzkeen zirkuituaren irteera-seinaleak, 3. atalean lortutako sekuentziaren inbertsoa lortu nahi bada (irteeren aukeraketa izan ezik zirkuitua aldaketarik gabe mantendu behar da).

$$Q_0' = \overline{Q_0} ; Q_1' = \overline{Q_1} ; Q_2' = \overline{Q_2} \text{ edo } Q_2' = Q_2$$