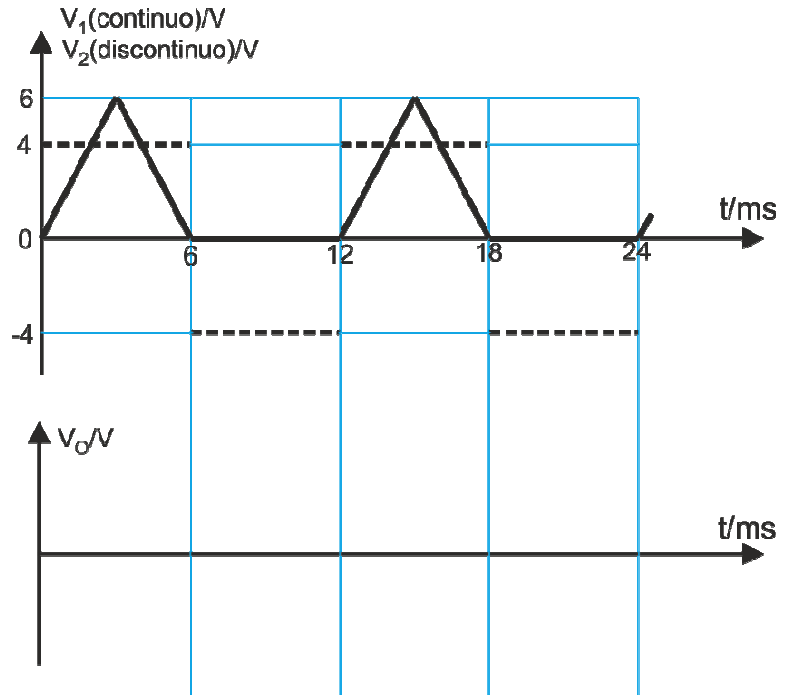
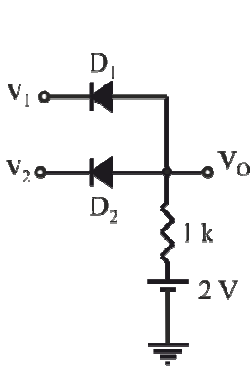




1. deitura/1er apellido		Titulazioa/Titulación Industria Teknologiaren Ingeniaritzako eta Ingurumen Ingeniaritzako Graduak
2. deitura/2º apellido		Ikasgaia/Asignatura <b>Elektronika orokorra</b>
Izena/Nombre		Data/Fecha <b>2016ko ekainaren 23a</b>
Ikasturtea/Curso <b>3.</b>	Taldea/Grupo	Kalifikazioa/Calificación

## TEORIA (4 puntu)

- (3) 1. Irudiaren zirkuitua kontuan hartuta,  $V_o$  irteera marraztu,  $V_1$  eta  $V_2$  sarrerako seinaleak grafikokoak baldin badira. Adierazi ardatzetan balio garrantzitsuak. Suposatu diodoak idealak direla.

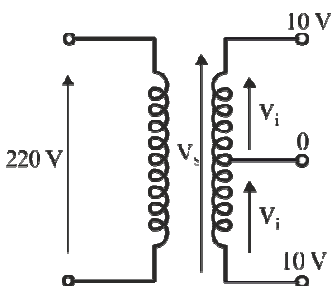


Egia taula

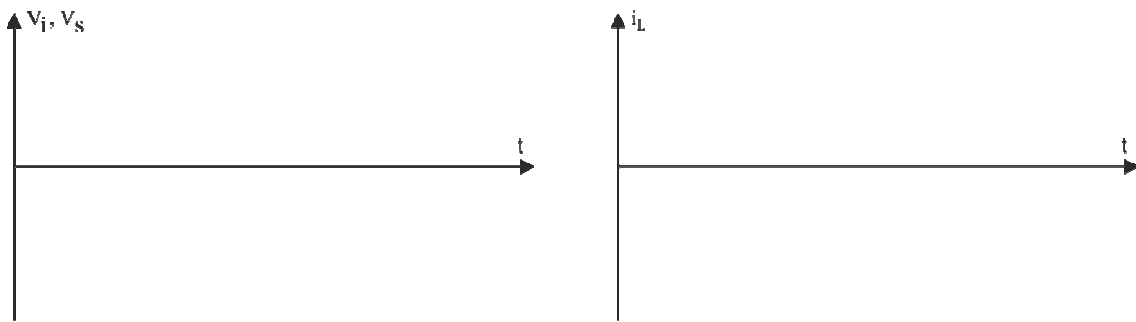

- (1) 2. Sistema digital batean lan egiten badugu eta  $V_1$  eta  $V_2$  seinaleek 0 V (0 logikoa) eta 2 V (1 logikoa) balioak hartu ahal badituzte, nolakoa litzateke zirkuitu elektronikoaren egia taula?
- (1) 3. Zein ate logiko izango genuke? Marraztu ate logikoaren ikurra.

Irudian agertzen den 220 V/(10+10) V-eko transformadore bat, bi diodo eta 1 k $\Omega$ -eko erresistentzia bat dugu eskuragarri.

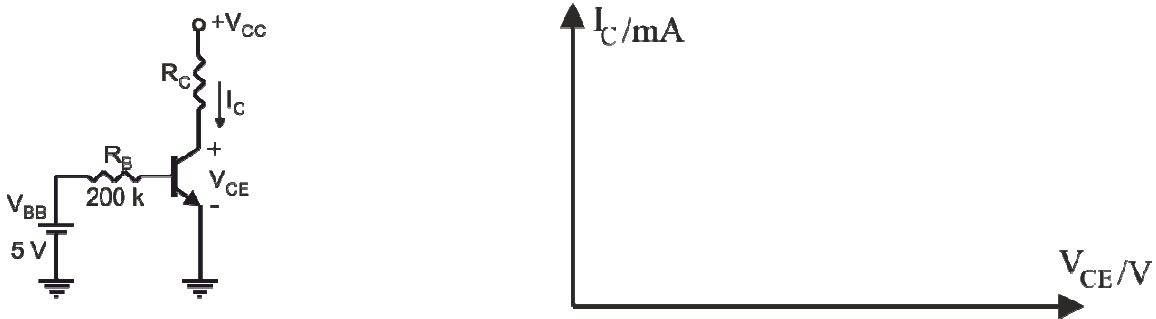
- (1) 4. Osatu zirkuitua, erresistentzian uhin osoko artezketa bat izateko, tentsio moduan.



- (2) 5. Marraztu irudian transformadorearen sekundarioaren tentsioa ( $V_s$ ), artezgailuaren sarrerako tentsioa ( $V_i$ ), eta erresistentziatik pasatzen den KORRONTEA ( $I_L$ ). Adierazi balio minimoak eta maximoak.



- (1) 6. Irudian agertzen den zirkuiturako, idatzi irteeraren karga-zuzenaren ekuazioa  $I_C = f(V_{CE}, R_C)$ . Adieazi ekuazioa grafikoki, transistorearen irteerako I-V kurbaren gainean ( $I_C - V_{CE}$ ), kurbaren puntu garrantzitsuenak adieraziz.

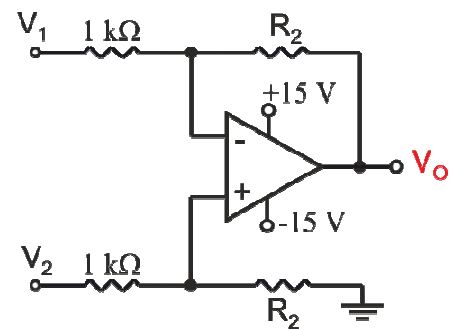


- (2) 7.  $V_{CC} = 20\text{ V}$ ,  $R_C = 5,6\text{ k}\Omega$  eta transistorea siliziozkoa da ( $\beta_F = 100$ ); kalkulatu polarizazio puntua ( $I_{CQ}$ ,  $V_{CEQ}$ ) eta kokatu grafikoa.

Ondoko irudiaren zirkuituan:

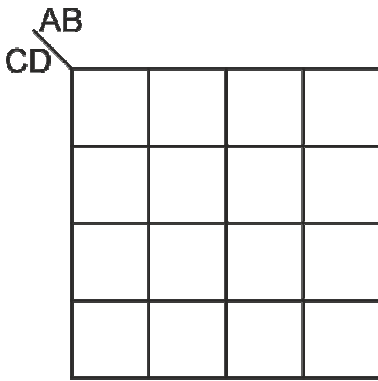
- (1) 8. Kalkulatu zirkuituaren transferentzia funtzioa,  $V_o = f(V_1, V_2)$ .

- (1) 9. Kalkulatu  $V_o$ ,  $R_2 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $V_1 = 2\text{ V}$  eta  $V_2 = 0\text{ V}$  direnean.





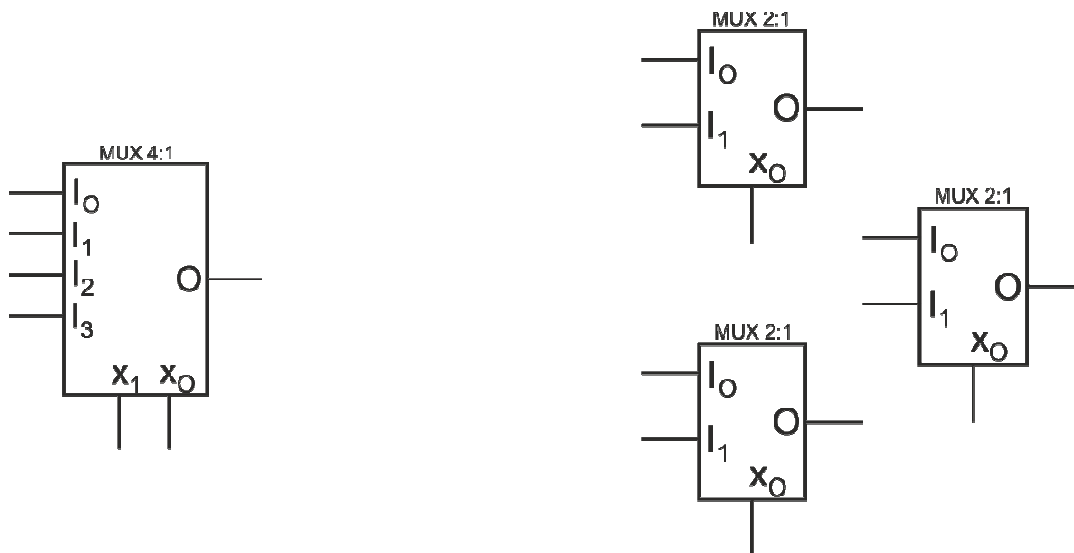
(2) **15.** Sinplifikatu aurreko funtzio logikoa Karnaugh-en diagrama erabiliz.





(1) **16.** NAND operazioak bakarrik erabiltzen dituen adierazpen logikoa lortu.

(1) **17.** Marraztu dagokion zirkuitua (NAND ateak bakarrik erabiliz).

(2) **18.** 4 datu-sarrerako multiplexadore bat egin (MUX 4:1), 2 datu-sarrerako 3 multiplexadore erabiliz (MUX 2:1).



**GOGORATZEN DA BEHARREZKOA DELA AZTERKETAREN ZATI BAKOITZEAN (TEORIA ETA PROBLEMAK) 10 PUNTUTATIK 5 LORTZEA BI NOTEN BATEZBESTEKOA EGITEKO, IRAKASGAIA GAINDITU AHAL IZATEKO.**

 <p>Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa Escuela Técnica Superior de Ingeniería Bilbao</p>  <p>Unibertsitatea</p>	1. deitura/1er apellido		Titulazioa/Titulación Industria Teknologiarren Ingeniaritzako eta Ingurumen Ingeniaritzako Graduak	
	2. deitura/2º apellido		Ikasgaia/Asignatura <b>Elektronika orokorra</b>	
	Izena/Nombre		Data/Fecha <b>2016ko ekainaren 23a</b>	
	Ikasturtea/Curso <b>3.</b>	Taldea/Grupo	Kalifikazioa/Calificación	

## PROBLEMAK (6 puntu)

### 1. PROBLEMA (puntu 1)

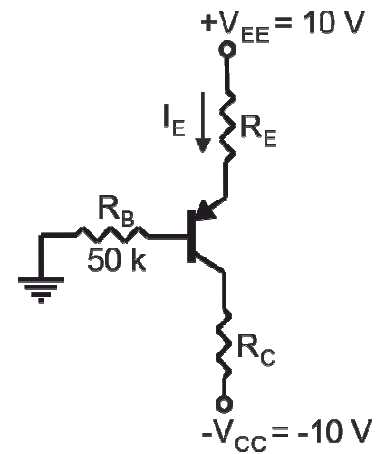
Irudiaren zirkuituan  $R_C$  eta  $R_E$  erresistentzien balio egokiak lortu igorleko korronea  $I_E=2\text{ mA}$  izateko, eta  $V_{CE}=-5\text{ V}$  izateko. Transistorea siliziozkoa da eta  $\beta_F = 100$ .

$R_C =$

$R_E =$

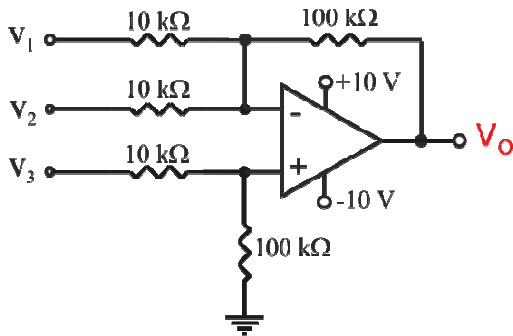
$R_E$  erresistentziaren ordez,  $1\text{ k}\Omega$ -eko beste bat jartzen dugu zirkuituan ( $R_C$  erresistentziaren balioa mantentzen da).

Zein lan-gunetan kokatzen da transistorea? Arrazoituz.



## 2. PROBLEMA (puntu 1)

Ondoko irudian agertzen den zirkuituan, amplifikadore operazionala  $\pm 10$  V-ekin elikatuta dago. Operazionalaren irteera elikadurako tarte horrek ere mugatzen du.



Eskatzen da:

- 1) Zirkuituaren transferentzia-funtzioa lortu, amplifikadore operazionalaren irteera-seinalea ( $V_O$ ) zirkuituaren sarrera-seinaleekin ( $V_1$ ,  $V_2$  eta  $V_3$ ) lotzen duena:

$$V_O = f(V_1, V_2, V_3)$$

$V_O =$

- 2) Zirkuituaren sarrerek konfiguratu,  $V_i$  sarrerek (non  $i=1, 2$  edo  $3$  den) lurrera,  $V_{cc}$ -ra konektatuz edo konektatu barik utziz (zirkuitu irekian), irudiaren zirkuitua honako zirkuitu hauetan bihurtzeko:

- a) Zirkuitu batutzailea, non transferentzia-funtzioa honako funtzio honen bidez adierazten den:

$$V_O = f(V_1 + V_2)$$

Adierazi zirkuituaren transferentzia-funtzioa.

$V_O =$

- b) Zirkuitu kentzailea (edo amplifikadore diferentziala), non transferentzia-funtzioa honako funtzio honen bidez adierazten den:  $V_O = f(V_3 - V_1)$

Adierazi zirkuituaren transferentzia-funtzioa.

$V_O =$

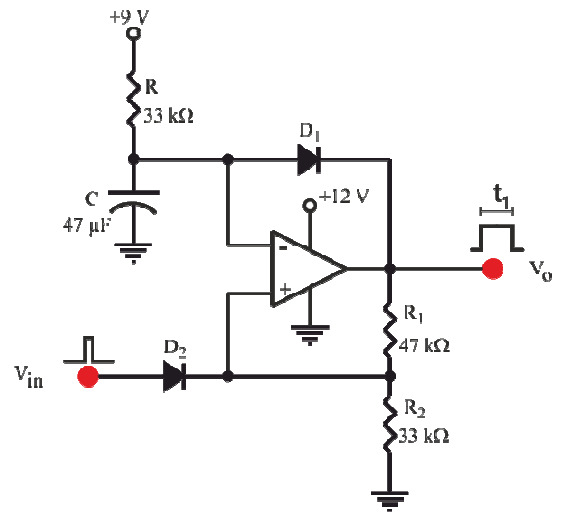
- 3) Zirkuituan  $V_3$  sarrera lurrera konektatzen da eta  $V_2$  konektatu barik uzten da.  $V_1$  sarreratik  $1\text{ kHz}$ -eko eta  $3\text{ V}$ -eko pikotik pikorako anplitudea duen ( $3\text{ V}_{pp}$ ) seinale trianguluar bat sartzen dugu. Seinaleak ez dauka osagai jarraiturik. Grafiko berean,  $V_1$  seinalea eta amplifikadore operazionalaren irteerako  $V_O$  seinalea marraztu, eta ezaugarritu.

### 3. PROBLEMA (2 puntu)

Irudiko zirkuituak  $t_1$ -eko iraupena duen pultsu bat ematen du irteeran, sarreran pultsu labur bat agertzen denean.

Anplifikadore operazionala eta diodoak idealak dira. Hasierako unean kondentsadorea guztiz deskargatuta dago.

R erresistentziaren bidezko C kondentsadorearen karga/deskargaren ekuazioa ematen da. Karga eta deskargaren adierazpen grafikoak ere ematen dira.



	$v_C = v_f + (v_i - v_f) \exp \frac{-t}{RC}$	
Kondentsadorearen karga	Kondentsadorearen karga eta deskargaren ekuazioa	Kondentsadorearen deskarga

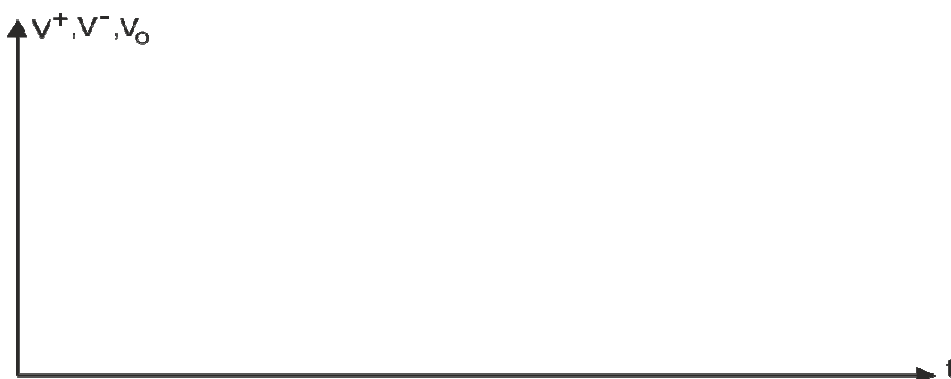
Eskatzen da:

- Hasieran, sarrerako tentsioa  $V_{in} = 0$  V bada, adierazi  $D_1$  eta  $D_2$  diodoen egoerak (eroaten/ebakidura).
- Adierazi anplifikadore operazionalaren sarrera alderantziairean tentsioaren ( $V^-$ , kondentsadorearen kargari dagokion tentsio bera) adierazpen analitikoaren denboraren funtzio gisa (tentsioak volt-etan eta denbora segundotan adieraziak).

$V^- =$

$t = 0$  unean, sarreran, iraupen mespretxagarria duen pultsu bat agertzen da.

- $V^-$ ,  $V^+$  eta  $V_O$  tentsioak marraztu, denboraren funtzio gisa.



**d)** Kalkulatu irteeran agertzen den pultsuaren iraupena ( $t_1$  segundotan)

$t_1 =$

**e)** Kalkulatu  $R_2$  erresistentziaren balioa, irteerako seinalea 3 segundoz maila altuan mantentzeko (beste gailu guztien balioak berdin mantentzen dira).

$R_2 =$

**f)** Akats batengatik  $R_2$  erresistentzia jartzean,  $330\text{ k}\Omega$ -eko erresistentzia bat jarri dugu. Azaldu labur eta era arrazoitu batean nolakoa izango den irteerako tentsio berria,  $V_O$ .



