

1) مقادیر مقاومت های R_1 و R_3 و منابع جریان مدار را طوری تعیین کنید که مشخصه $V_I - V_O$ مدار مطابق شکل زیر باشد و ترانزیستور وصل به ازای $V_I < 7$ در ناحیه فعال قرار گیرد. در مدار طراحی شده به ازای چه مقداری از V_I ، Q_1 در مرز اشباع قرار می گیرد؟ $\beta = 100$

(A) = رقم دوم شماره دانشجویی شما از سمت راست است)

$A < 5 \rightarrow$	UTP=5	LTP=4
$A \geq 5 \rightarrow$	UTP=6	LTP=5

وقت: 20 دقیقه

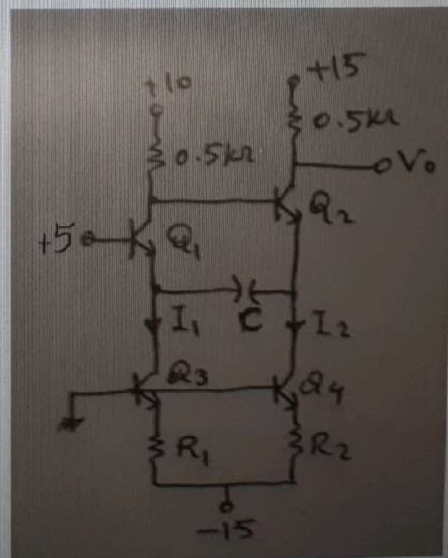
۲- در مدار شکل زیر (الف) جریانهای I_1 و I_2 را بدست آورید. (ب) حداقل و حداکثر ولتاژ پایه های امیتر Q_1 و Q_2 را بدست آورید. (ج) مدت زمان روشن بودن هر یک از ترانزیستور های Q_1 و Q_2 چقدر است؟ هنگام وصل هر یک از ترانزیستور ها اشباع یا فعال هستند. چرا؟ (د) شکل های ولتاژهای VE_1 ، VE_2 و V_O را رسم کنید. در شکل بازه زمانی که هر ترانزیستور روشن است را مشخص کنید.

$$V_{BE(ON)} = 0,7, \quad V_{CE(sat)} = 0,2, \quad \beta = 100$$

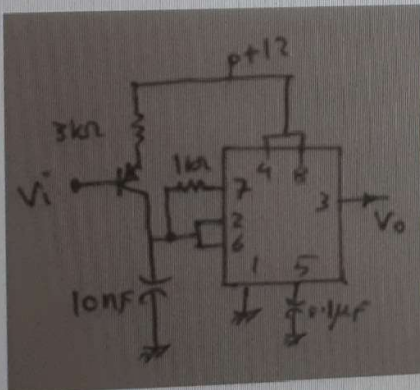
اگر رقم A رقم سمت راست شماره دانشجویی باشد

برای $A < 5$ $R_1 = 3.57k$ و $R_2 = 7.15$ و $C = 10nF$

برای $A \geq 5$ $R_1 = 14.3$ و $R_2 = 7.15$ و $C = 5nF$



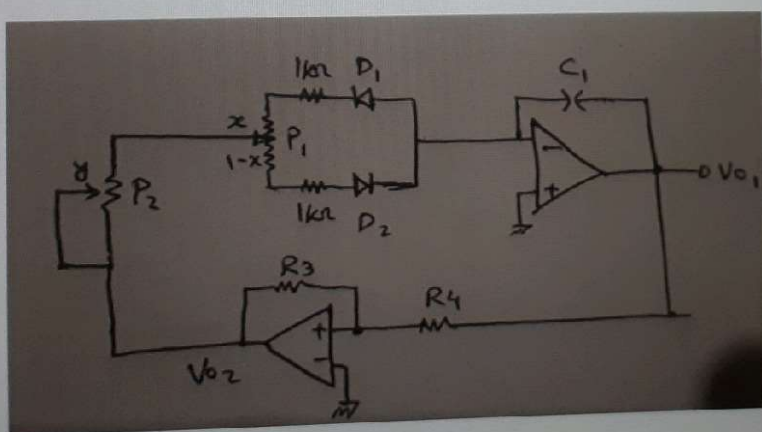
۳- در مدار شکل زیر که با مدار مجتمع 555 بسته شده است. منبع V_i بگونه ای انتخاب می شود که ترانزیستور در مدار در ناحیه فعال کار کند (الف) از لحظه وصل شدن منبع V_{CC} توضیح دهید چه اتفاقاتی می افتد و شکل موج ولتاژ پایه ۲ و پایه هفت را با ثبت مقادیر ولتاژ در لحظات تغییر رفتار مدار رسم کنید.
 (ب) رابطه زمان شارژ و دشارژ خازن با منبع V_i را بدست آورید.
 (ج) رابطه فرکانس و Duty cycle در پایه سه یا ولتاژ ورودی V_i را بدست آورید.
 (د) محدوده مجاز برای تغییرات V_i تا مدار درست کار کند چه می باشد؟
 $V_{BE(ON)} = 0,7$ ، $V_{CE(sat)} = 0,2$ ، $\beta = 100$



۴- در مدار شکل مقابل مکان پتانسیومتر P1 را $0 \leq x \leq 1$ و مکان پتانسیومتر P2 را $0 \leq y \leq 1$ فرض کنید. اگر مدت زمان افزایش ولتاژ V_{o1} را $T1$ و مدت زمان کاهش این ولتاژ $T2$ باشد.
 الف) رابطه $T1$ با x و y و رابطه $T2$ با x و y را بدست آورید.
 ب) محدوده تغییرات فرکانس و Duty Cycle در خروجی V_{o2} با مکان x و y را بدست آورید. بر اساس نتیجه بدست آمده وظیفه پتانسیومتر های P1 و P2 در این مدار چیست.
 ج) شکل موج V_{o1} و V_{o2} را رسم کنید.
 افت دیود های مدار را 0.7 فرض کنید.
 اگر رقم A سمت راست شماره دانشجویی باشد

برای A زوج $P1=10k, P2=5k, C1=1nF, R3=5k$

برای A فرد $P1=5k, P2=10k, C1=10nF, R3=3k$



۵- به کمک مدار مجتمع XR-2206 بر اساس دسته بندی زیر فقط یک سوال را پاسخ دهید.

(A= رقم دوم شماره دانشجویی شما از سمت راست است)

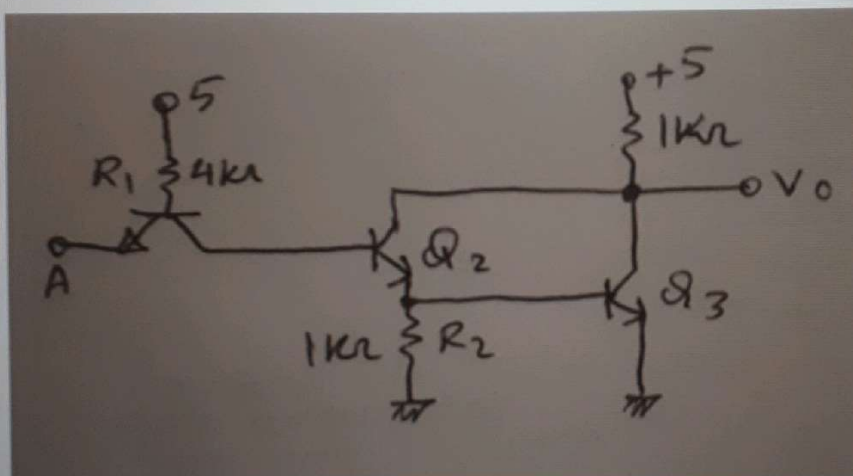
A زوج گروه (۱) و A فرد گروه (۲) می باشند

سوال گروه (۱): یک مولد موج دنداناره اره ای با زمانهای شیب مثبت و منفی به ترتیب ۲۰۰ میکروثانیه و ۱۰۰ میکرو ثانیه طرح کنید. شکل اتصال کامل پایه ها را رسم کنید.

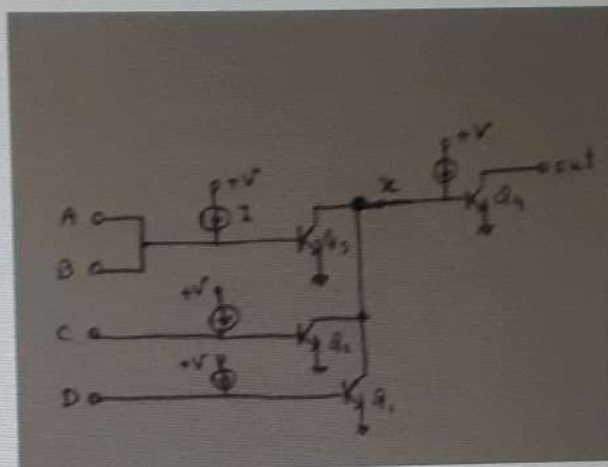
سوال گروه (۲): یک مولداتور FSK با فرکانس ۱۰۰khz در حالت صفر و ۲۰۰khz در حالت یک طرح نمایید. شکل اتصال کامل پایه ها را رسم کنید.

۶- مدار شکل زیر یک گیت NOT خانواده TTL می باشد. به ازای ولتاژ های $V_i = 0.1, 0.6, 1.4, 3$ ولت ولتاژ های خروجی و ناحیه کار هر یک از سه ترانزیستور را مشخص کنید.

$$V_{CE}(sat) = 0.1 \text{ و } V_{BE}(sat) = 0.8 \text{ و } \beta_R = 0.2 \text{ و } \beta_F = 50 \text{ و } V_{BE}(on) = 0.7$$



برای دانشجویان با رقم اول سمت راست شماره دانشجویی بزرگتر از 5 گروه A
 برای دانشجویان با رقم اول سمت راست شماره دانشجویی کوچکتر یا مساوی 5 گروه B
 ۷- برای دانشجویان گروه A: منطق خروجی را در مدار I^2L زیر با استدلالت بدست آورید.



برای دانشجویان گروه B: منطق خروجی را در مدار CMOS زیر با استدلالت بدست آورید.

