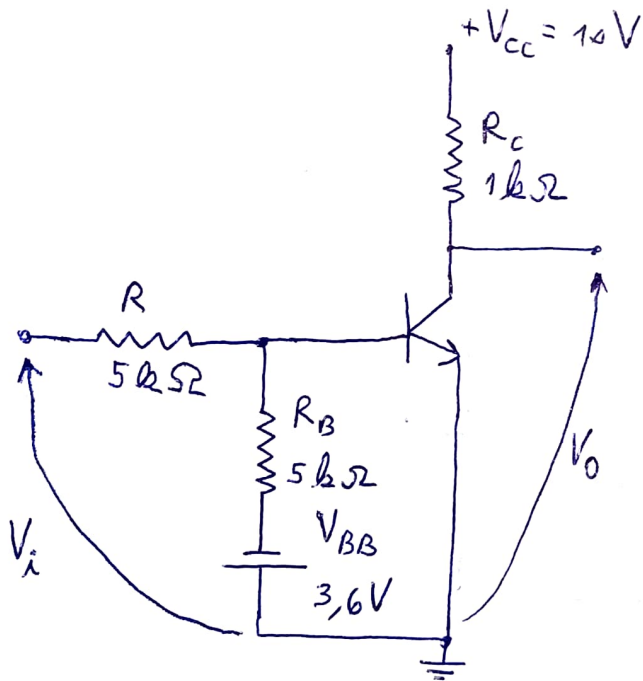
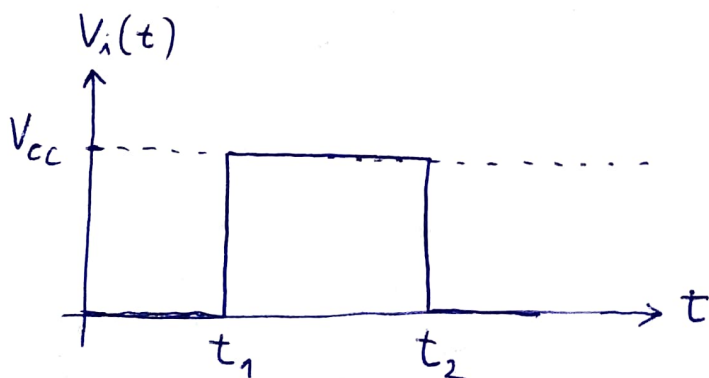
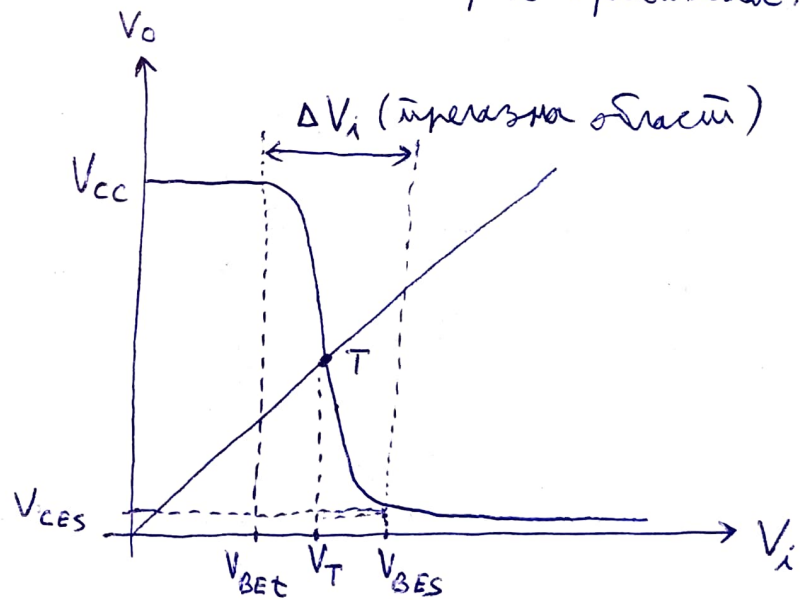


## 24) БИПОЛАРНИ ТРАНЗИСТОР КАО ПРЕКИДАЧ

За прекидачко коло са слике извршити ста-  
тичку анализу. Познато је:  $\beta_F = 200$ ;  $\beta_{min} = 20$ ;  
 $V_{BE} = 0,6 \text{ V}$ ;  $V_{BES} = 0,7 \text{ V}$ ;  $V_{BEt} = 0,5 \text{ V}$ ;  $V_{CES} = 0,1 \text{ V}$ .



Преносна карактеристика:

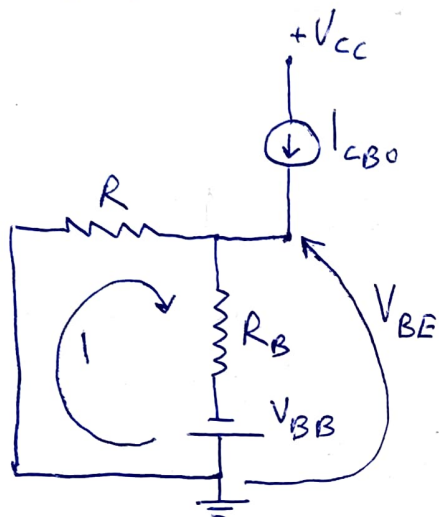


## Примеры:

- Рассмотреть 2 случая:

1°  $0 < t < t_1$ :

Эмитерный PN-соед. не универсально парализован, так как закорочено, так же транзистор закорочен.

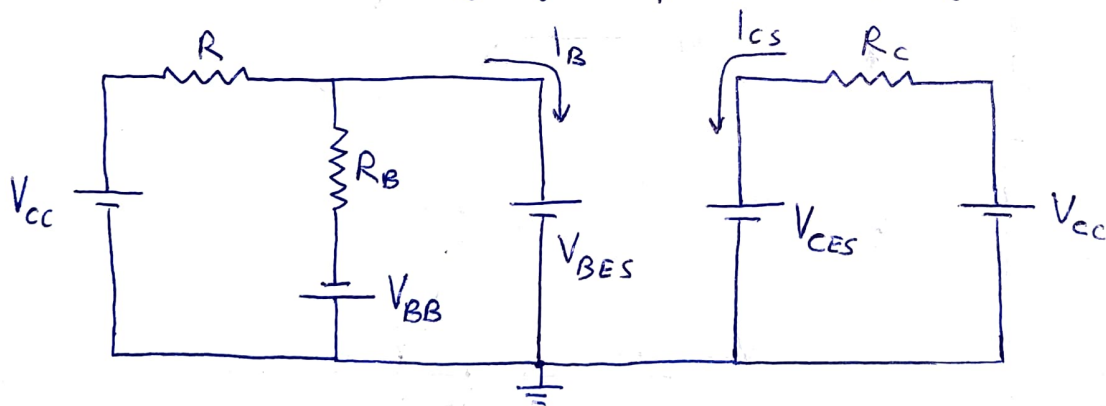


$$V_{BE} = -V_{BB} \frac{R}{R+R_B} + (R \parallel R_B) I_{CBO}$$

$$V_{BE} \approx -V_{BB} \frac{R}{R+R_B} = -1,8 \text{ V} < 0$$

2°  $t_1 + t_{on} \leq t \leq t_2$ :

Транзисторно-эмитерно закорочено, так же транзистор в насыщении.



Применяем теорему суперпозиции получаем:

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE(sat)}}{R} - \frac{V_{BB} + V_{BE(sat)}}{R_B} = 1 \text{ mA}$$

$$I_{CS} = \frac{V_{CC} - V_{CE(sat)}}{R_C} \approx 10 \text{ mA}$$

- Для того транзистор был в насыщении, надо чтобы выполнялся условие:

$$I_B > I_{BS} = \frac{I_{CS}}{\beta_{min}}$$

- фактор дубине засићења (мера засићења транзистора) дефинише се као:

$$F_s = \frac{I_B}{I_{BS}}$$

$$I_{BS} = \frac{I_{CS}}{\beta_{min}} = \frac{V_{CC} - V_{CES}}{\beta_{min} R_C} = 0,5 \text{ mA}$$

$$(I_B = 1 \text{ mA}) > (I_{BS} = 0,5 \text{ mA})$$

$F_s = 2 > 1$  (транзистор је у засићењу, као што смо претпоставили)

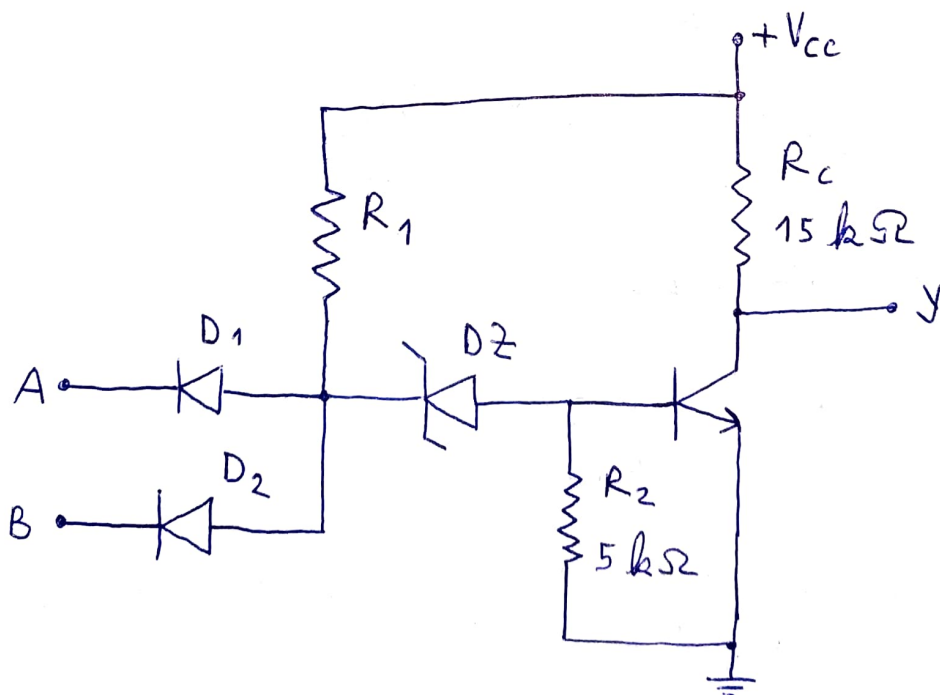
②5) За пољску као са слике:

а) одредити логичку функцију као

б) одредити отпорност  $R_1$  тако да транзистор када води буле у засићењу са  $F_s = 2$ .

Познато је:  $V_{CC} = 15 \text{ V}$ ;  $\beta = 100$ ;  $\beta_{min} = 20$ ;  $V_{CES} = 0,2 \text{ V}$ ;

$V_{BEt} = 0,6 \text{ V}$ ;  $V_D = V_{BE} = 0,7 \text{ V}$ ;  $V_{BES} = 0,8 \text{ V}$ ;  $V_Z = 6,9 \text{ V}$ .



Решение:

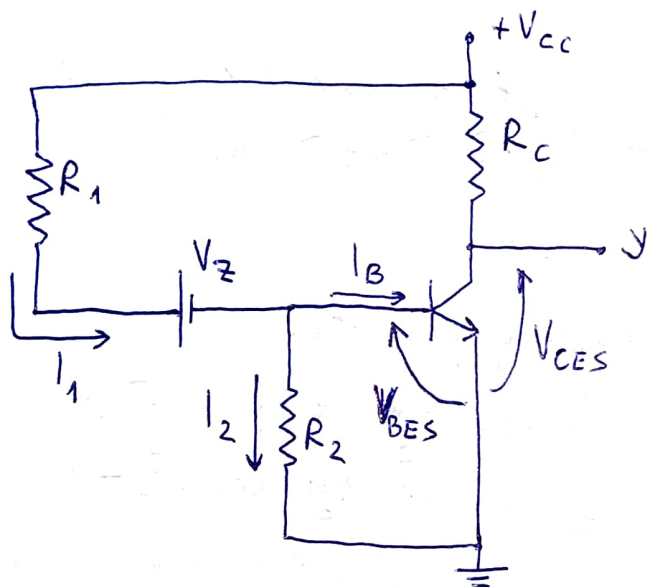
a)

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Как обавка функцию  
NI логической кода.



б) Транзистор может быть в проводящем состоянии (в насыщении) только когда  $A=1$  и  $B=1$ .



$$I_B = I_1 - I_2 = \frac{V_{CC} - V_Z - V_{BEs}}{R_1} - \frac{V_{BEs}}{R_2}$$

$$I_{CS} = \frac{V_{CC} - V_{CES}}{R_C} \quad ; \quad I_{BS} = \frac{I_{CS}}{\beta_{min}} = \frac{V_{CC} - V_{CES}}{\beta_{min} R_C}$$

$$F_s = \frac{I_B}{I_{BS}} = 2 \Rightarrow I_B = 2 I_{BS}$$

$$\frac{V_{CC} - V_Z - V_{BEs}}{R_1} - \frac{V_{BEs}}{R_2} = 2 \frac{V_{CC} - V_{CES}}{\beta_{min} R_C}$$

$$\frac{7,1 [V]}{R_1} = 2 \frac{V_{CC} - V_{CES}}{\beta_{min} R_C} + \frac{V_{BEs}}{R_2} = 0,26 [mA]$$

$R_{1, max} \approx 28 k\Omega$