

326381944 פ"מ

פ"מ - תרגיל 7

(2) הסעיף נותן $V_{BE} = -0.7$ שמשמע שיש לנו דיודה הפוכה, כלומר $V_{BE} = 0.7$ שמשמע שיש לנו דיודה פורקת.

($V_{BE} = -0.7$ V):

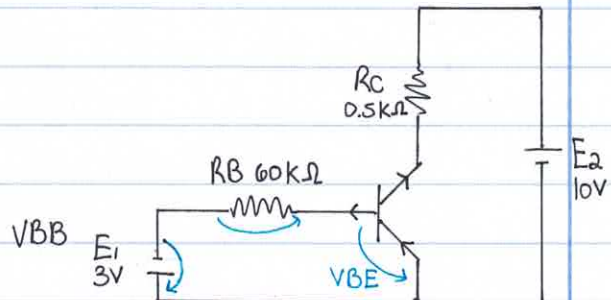
$$V_{BB} = R_B \cdot I_B + V_{BE}$$

$$3 = 60 I_B - 0.7$$

$$I_B = 0.06166 \text{ mA} = 61.66 \mu\text{A}$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 150 \cdot 0.06166 = 9.25 \text{ mA}$$

$$I_E = I_B + I_C = 0.06166 + 9.25 = 9.312 \text{ mA}$$



($V_{BE} = 0.7$ V):

$$V_{BB} = R_B \cdot I_B + V_{BE}$$

$$3 = 60 I_B + 0.7$$

$$\frac{2.3}{60} = I_B = 0.03833 \text{ mA} = 38.33 \mu\text{A}$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 150 \cdot 0.03833 = 5.75 \text{ mA}$$

$$I_E = I_B + I_C = 0.03833 + 5.75 = 5.78833 \text{ mA}$$

$$V_{BB} = I_B \cdot R_B + V_{BE}$$

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

$$5 = 100 \cdot I_B$$

$$I_B = 0.05 \text{ mA} = 50 \mu\text{A}$$

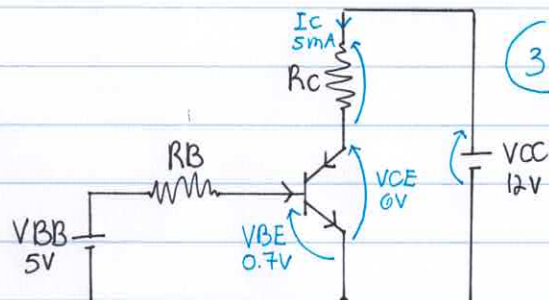
$$5 = 0.05 \cdot R_B + 0.7$$

$$\frac{4.3}{0.05} = R_B = 86 \text{ k}\Omega$$

$$V_{CC} = I_C \cdot R_C + V_{CE}$$

$$12 = 5 \cdot R_C + 6$$

$$\frac{6}{5} = R_C = 1.2 \text{ k}\Omega$$



↓ פתרון

326381944 מ"מ 55

: תנאי

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_B = \frac{60 \cdot 10}{60 + 10} = 8.571 K\Omega$$

$$V_{BB} = V_{CC} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_{BB} = 20 \cdot \frac{10}{60 + 10} = 2.857 V$$

$$V_{BB} = I_B \cdot R_B + V_{BE} + I_E \cdot R_E$$

$$2.857 = 8.571 \cdot I_B + 0.7 + I_B (1 + \beta) \cdot 0.8$$

$$\frac{2.857 - 0.7}{89.371} = I_B = 0.0241 mA$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 100 \cdot 0.0241 = 2.41 mA$$

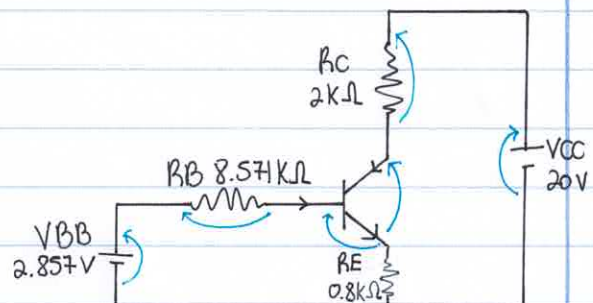
$$I_E = I_B + I_C = 0.0241 + 2.41 = 2.4341 mA$$

$$V_{CC} = I_C \cdot R_C + V_{CE} + I_E \cdot R_E$$

$$20 = 2.41 \cdot 2 + V_{CE} + 2.4341 \cdot 0.8$$

$$15.18 = V_{CE} + 2.4341 \cdot 0.8$$

$$V_{CE} = 13.23 V$$



תנאי קיצוני

$$I_B = 0 \Rightarrow I_C = 0 \Rightarrow V_{RC} = 0V$$

$$V_{CC} = V_{RC} + V_{CE}$$

$$15 = 0 + V_{CE}$$

$$V_{CE} = 15V = V_{out} = \text{"1"}$$

תנאי קיצוני

$$V_{BB} = I_B \cdot R_B + V_{BE}$$

$$15 = 5 I_B + 0.7$$

$$\frac{15 - 0.7}{5} = I_B = 2.86 mA$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 80 \cdot 2.86 = 228.8 mA$$

326381944 ג'ון אטמן

$$V_{RC} = R_C \cdot I_C = 0.5 \cdot 228.8 = 114.4 \text{ V}, V_{CC} = 15 \text{ V} \Rightarrow \text{הטרנז' ברוויה}$$

$$V_{out} = V_{CE} = V_{CE_{sat}} = 0.2 = \text{לפי "0"}$$

מתחל לממש שער NOT

עבור תנאי כניסה $V_{in} = 0 \text{ V}$

$$I_B = 0 \Rightarrow I_C = 0 \Rightarrow V_{RC} = 0$$

$$V_{CC} = V_{RC} + V_{CE}$$

$$15 = 0 + V_{CE}$$

$$V_{CE} = 15 \text{ V}$$

עבור תנאי כניסה $V_{in} = 5 \text{ V}$

$$V_{BB} = I_B \cdot R_B + V_{BE}$$

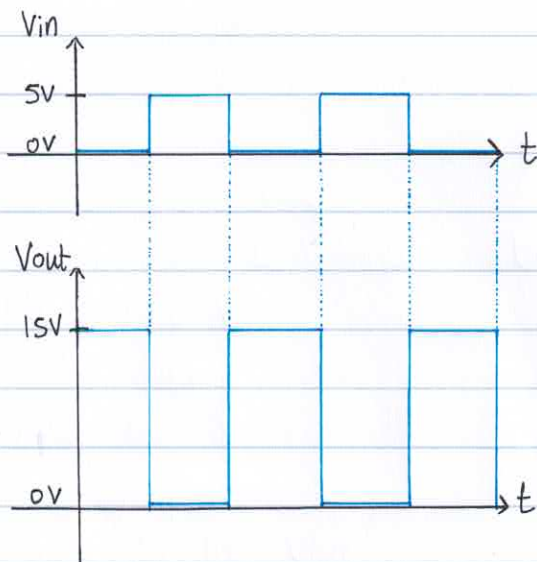
$$5 = 5 I_B + 0.7$$

$$\frac{4.3}{5} = I_B = 0.86 \text{ mA}$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 80 \cdot 0.86 = 68.8 \text{ mA}$$

$$V_{RC} = R_C \cdot I_C = 0.5 \cdot 68.8 = 34.4 \text{ V}, V_{CC} = 15 \text{ V} \Rightarrow \text{הטרנז' ברוויה}$$

$$V_{out} = V_{CE} = V_{CE_{sat}} = 0.2 \text{ V} = \text{לפי "0"}$$



↓ הפעלה

רשימת תוכן 320381944

8 -c-

A	B	הסבר	Vout
0	0	$I_B=0 \Rightarrow I_C=0 \Rightarrow V_{RC}=0 \Rightarrow V_{CE}=5V$ = "1" לוגי	1
0	1	$V_{CE} = V_{CE sat} = V_{out} = 0.2$ = "0" לוגי	0
1	0	"	0
1	1	"	0

התוצאה נכונה עבור NOR.

8 - (החשיבה הנכונה של סמך מציאת ערך מינימלי של R_C כדי שיהיה למחצית רוחב העמוד והקניסות הנענות בסעיף א').

$A=5V$, נחשב V_{CE} שלפניו של הדיודה נחשב שיהיה $-0.7V$ שיהיה הנחת של הקניסות

(כ) הקניסות חייבי יותר מהאמילר ב- 0.7 (האמילר מחוברים לאמצעה).

מכאן תהיה הדיודה לפני של $V_{RB} = 3.6V$ ($5 - 0.7 - 0.7 = 3.6$)

$$I_B = \frac{V_{RB}}{R_B} = \frac{3.6}{30} = 0.12$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 25 \cdot 0.12 = 3mA$$

נחשב את R_C המינימלי שיהיה לרוחב:

$$V_{CC} = I_C \cdot R_C + V_{CE sat}, 5 = 3R_C + 0.2, \frac{4.8}{3} = R_C, R_C = 1.6k\Omega$$

9 -c- עבור ערך הקניסות $V_B = 0V$ ו- R_{B2} לפי פתרון.

עבור ערך קניסות $V_A = 5V$ נתן יהיה לחשב את R_{B1} ו- R_B :

$$V_{BB} = I_B \cdot R_B + V_{BE}$$

$$5 = I_B \cdot 20 + 0.7$$

$$\frac{4.3}{20} = I_B = 0.215mA = 21.5\mu A$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 100 \cdot 0.215 = 21.5mA$$

$$V_{RC} = I_C \cdot R_C = 21.5 \cdot 0.5 = 10.75V, V_{CC} = 5V \Rightarrow$$
 הדיודה ברוחב.

2-

V _A	V _B	הסבר:	Vout
0	0	$I_B=0 \Rightarrow I_C=0 \Rightarrow V_{RC}=0 \Rightarrow V_{CE}=5V$ = "1" לוגי	1
0	1	$V_{CE sat} = V_{out} = 0.2$ = "0" לוגי	0
1	0	"	0
1	1	"	0

326381944 מ"ס 5

302

- המעק -

השגת המידע המתקבל הן על ידי NOR

- c

$$V_{CC} = V_{RC} + V_{CE_{sat}}$$

$$5 = V_{RC} + 0.2$$

$$V_{RC} = 4.8 \text{ V}$$

$$V_{RC} = I_C \cdot R_C$$

$$4.8 = I_C \cdot 0.5$$

$$\frac{4.8}{0.5} = I_C = 9.6 \text{ mA}$$

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

$$9.6 = 100 \cdot I_B$$

$$\frac{9.6}{100} = I_B = 0.096 \text{ mA} = 96 \text{ uA}$$

$$V_{RB} = I_B \cdot R_B = 0.096 \cdot 20 = 1.92 \text{ V}$$

$$V_{BB} = V_{RB} + V_{CE}$$

$$V_{BB} = 1.92 + 0.7 = 2.62 \text{ V}$$