

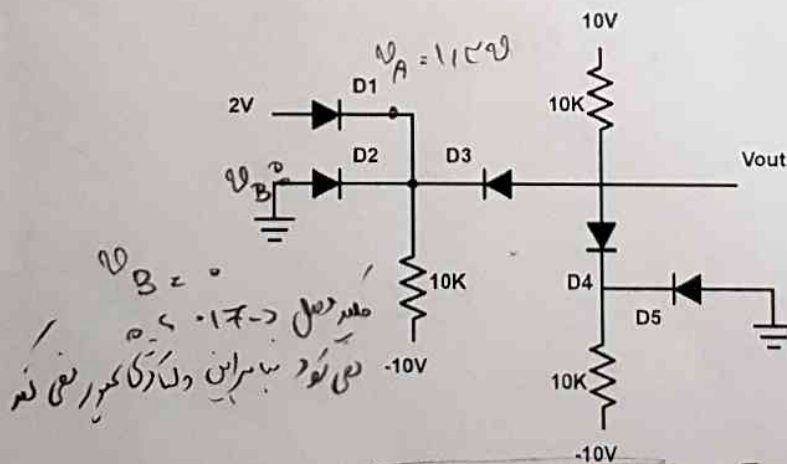
تمرین سری چهارم *

مبانی مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
دکتر سیاوش بیات
دانشکده مهندسی کامپیوتر

۲۵ خرداد ۹۸

۱

مقدار ولتاژ V_{out} و جریان‌های عبوری از دیودهای D_1 و D_2 را به دست آورید (دیودها ایده‌آل هستند).



$$V_A = 2 - 0.14 = 1.86V$$

$$I_D = \frac{V}{R} = \frac{V}{10K}$$

$$I_S = 10^{-15} A$$

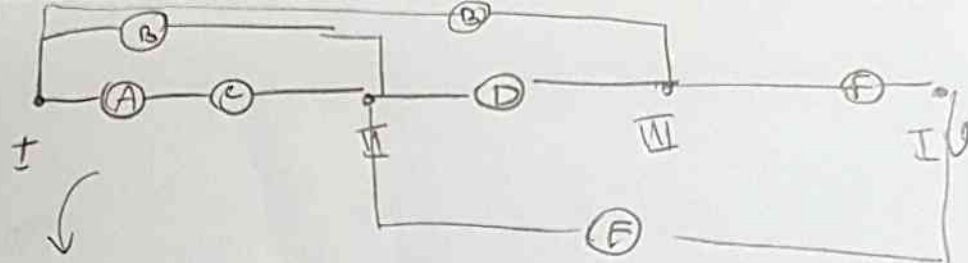
$$V_T = 25.85 mV \approx 25.85 \times 10^{-3} V$$

$$V = \frac{0.14}{25.85 \times 10^{-3}} = 5.41 mV$$

$$I_{D1} = 10^{-15} (e^{\frac{0.14}{25.85 \times 10^{-3}}} - 1) = 1.0374 \times 10^{-15} A$$

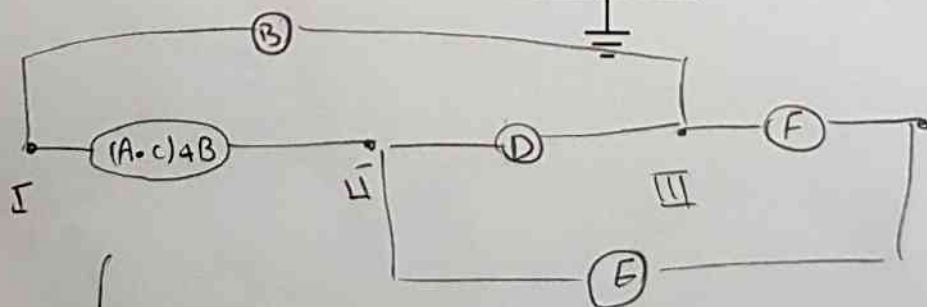
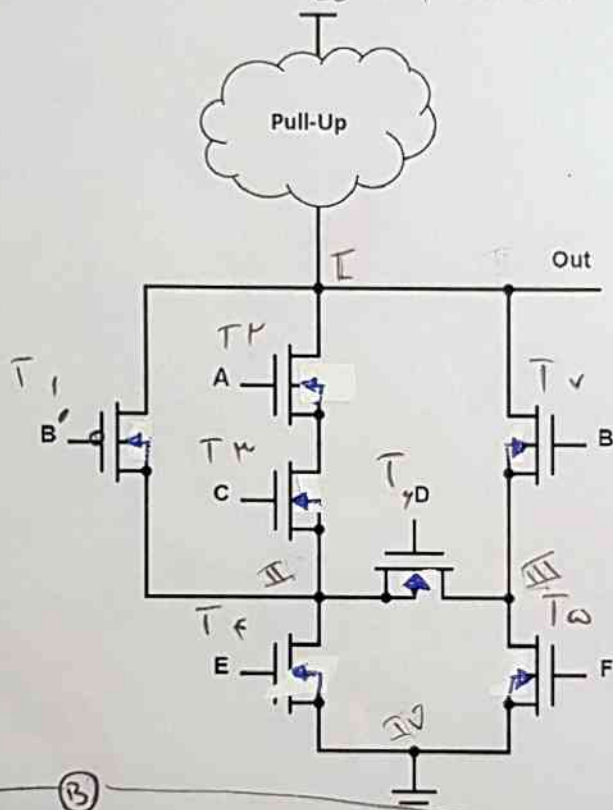
* برای پاسخ‌های عددی خود، واحد بگذارید. در غیر اینصورت، نمره کسر می‌شود. همچنین، دور پاسخ‌های نهایی خود کادر بکشید.

۱

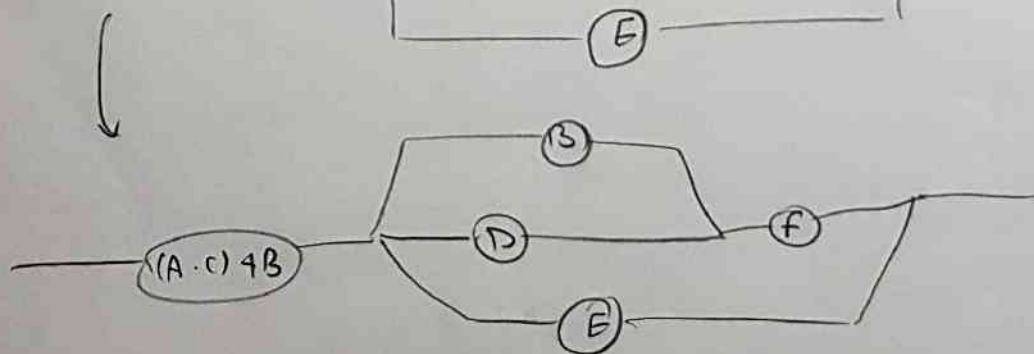


شکل زیر شبکه‌ی Pull-Down یک گیت CMOS استاتیک مکمل را نشان می‌دهد.
الف) تابع منطقی این گیت را بنویسید.

ب) شبکه‌ی Pull-Up را با حداقل تعداد ترانزیستور رسم کنید. V_{CC}



ادامه الف ۱

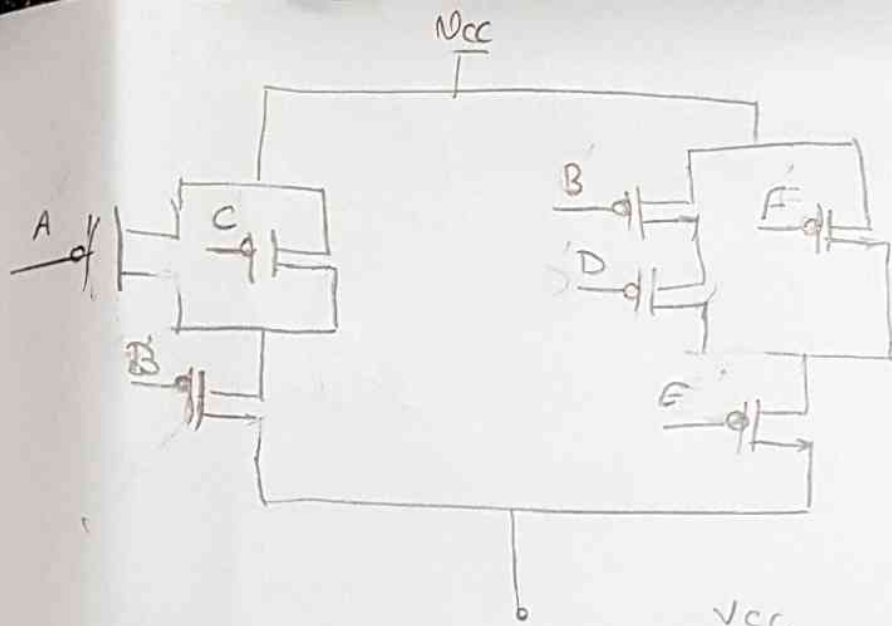


$$\Rightarrow \text{تابع منطقی} = ((A \cdot C) + B) \cdot ((B + D) \cdot F + E) = \bar{F}$$

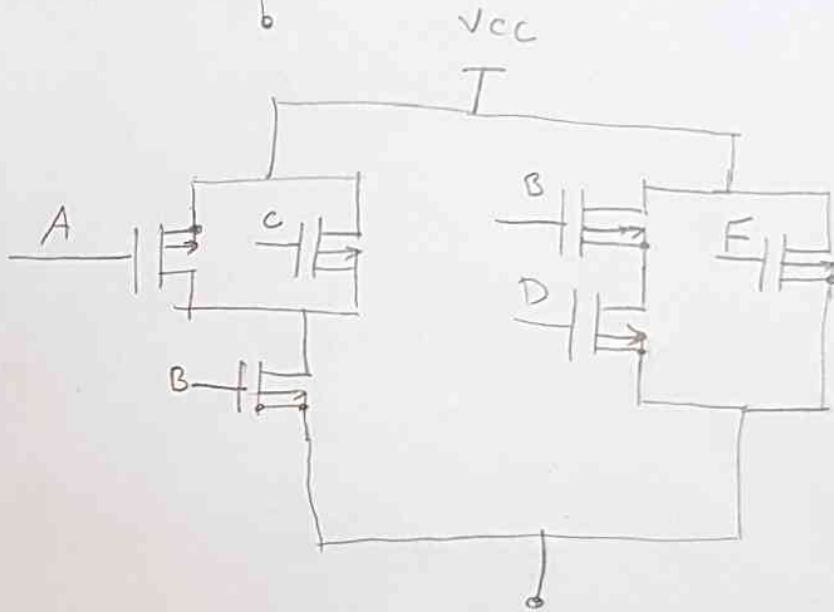
نمونه ۱ شبکه‌ی Pullup

$$((A' + C') \cdot B') + (((B' + D') + F') \cdot E') = F$$

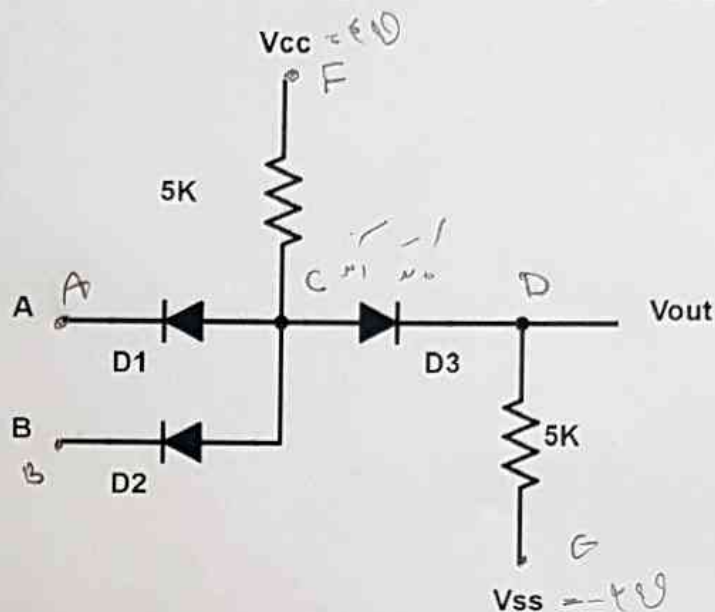
له داده شده



265



266



	V_A	V_B	D_1	D_2	D_3	V_{out}
1. $V_B = 0V$	0V	0V	ON	ON	ON	0
2. $V_B = 4V$	0V	4V	ON	OFF	ON	0
3. $V_B = 4V$	4V	4V	OFF	OFF	ON	4V

دانش آندی ۲۰۰۰ ساله است \Rightarrow ۵۰ سال

وَلَمَّا دَخَلُوا مِنْ حَيْثُ أَرَادَ اللَّهُ أَنْ يَخْرُجَ مِنْهُمَا إِذِ ابْنُ كَافُورٍ إِذِ ابْنُ كَافُورٍ إِذِ ابْنُ كَافُورٍ

د. علی - دلالت بر زندگی است

دولت ۲ :

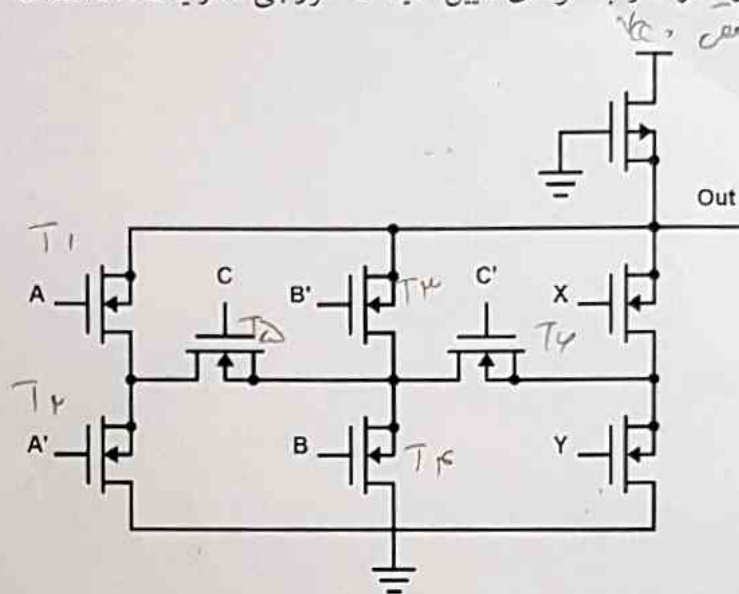
وَلَمَّا رَأَى أَنَّهُ لَا يُفِيدُهُ بَدَّلَ وَجْهَهُ فَقَالَ هِيَ دُرَّةٌ أَحْمَرٌ

$$r \quad v_{out} = v_D, v_{SS}$$

رطوبت ۱۳ = ۴۸٪ $\frac{D_2}{D_1}$ و $\frac{D_2}{D_1}$ اندکی به D_1 میاید $\frac{D_2}{D_1}$ یا $\frac{D_2}{D_1}$ رطوبت و دما.

$$u_{out}, u_{ss}$$

در مدار مقابل ورودی‌های X و Y را به گونه‌ای تعیین کنید که خروجی مدار یک XNOR سه ورودی شود. *مدار سه ورودی*

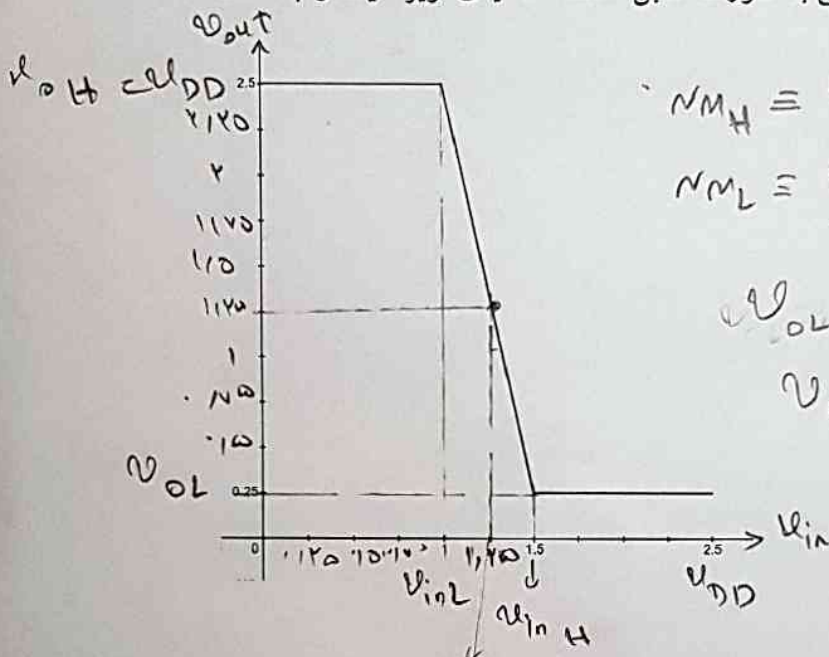


A	B	C	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	α	y	αy+
0	0	0		ON	ON				ON	1	0	1
0	0	1		ON	ON		ON			1	0	0
0	1	0		ON		ON		ON		1	0	0
0	1	1		ON		ON	ON			1	0	1
1	0	0	ON		ON			ON		0	1	0
1	0	1	ON		ON		ON			0	1	1
1	1	0	ON			ON		ON		0	1	1
1	1	1	ON			ON	ON			0	1	0

نمایند این مدار سه ورودی
A, A' و B, B' در نظر گرفته شود

۵

مشخصه‌ی انتقالی ولتاژ گیت فرضی به صورت مقابل است. حاشیه‌ی نویز گیت را به دست آورید.



$$NM_H \equiv V_{OH} - V_{IL} \text{ noise margin high}$$

$$NM_L \equiv \frac{V_{IL}}{L} - V_{OL} \text{ noise margin low}$$

$$V_{OL} = 0.25V$$

$$V_{OH} = 2.15V$$

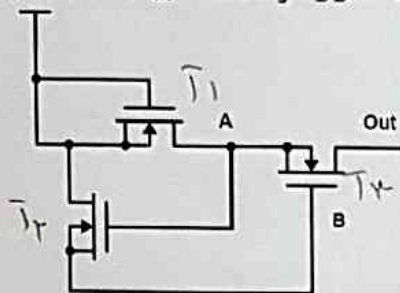
$$NM_H = 2.15 - 1.15 \approx 1V$$

$$NM_L = 1 - 0.25 = 0.75V$$

noise margin High

noise margin Low

مقادیر ولتاژ نقاط A، B و Out را به دست آورید. ($V_{DD} = 2.5V$ و $V_{th} = 0.5V$)



توضیح این مدار ترانزیستورها nmos هستند بنابراین

T_1 روشن است بنابراین

$$V_A = 2.5 - 0.5 = 2V$$

بنابراین

در روشنی می شود مقدار $1.5 - 0.5 = 1V$ را از خروجی در V_B می دهیم

بنابراین

در روشنی می شود مقدار $1.5 - 0.5 = 1V$ را از خروجی در V_B می دهیم

پس داریم

$$V_A = 2.5 - 0.5 = 2V$$

$$V_B = 1.5 - 0.5 = 1V$$

$$V_{out} = 1.5 - 0.5 = 1V$$

۷

مدار زیر را در منطق CMOS رسم کنید.

$$Y = (A.B + C).(\bar{A} + D).\bar{C}$$

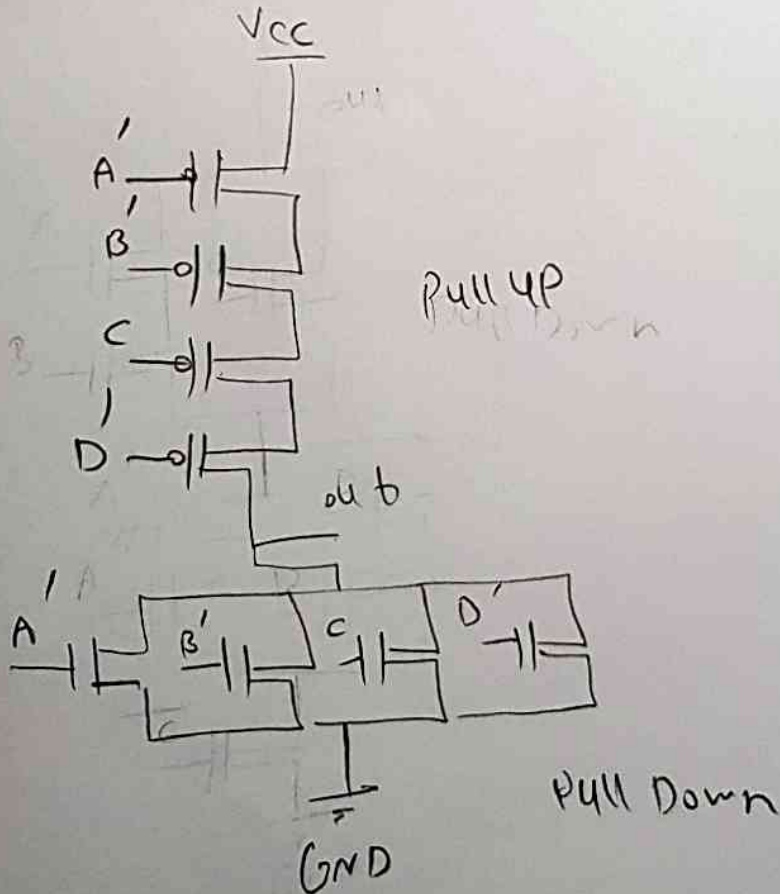
A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

نیاز به درجی برای Pull up داریم

نیاز به Pull down داریم

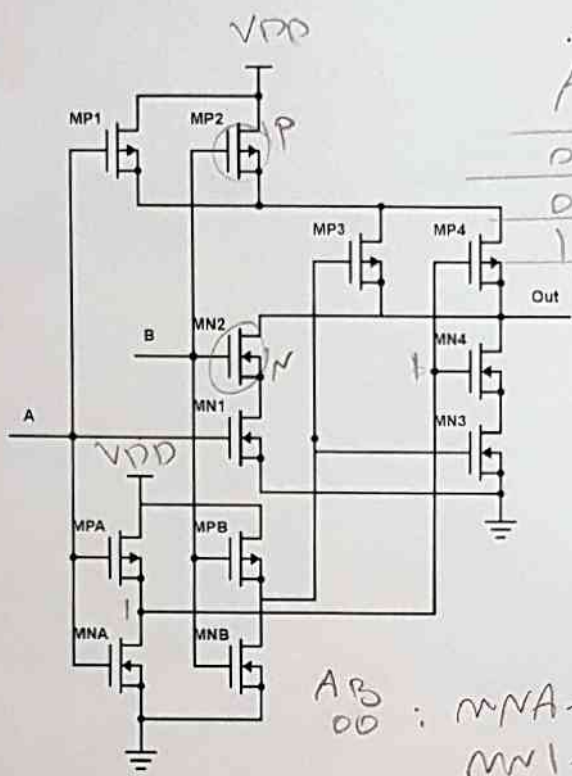
$$Y = A.B.C.D$$

$$\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}$$



۷

تابع خروجی مدار زیر را به دست آورید.



A	B	out
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

یک تابع ۴ به ۱ است

AB :
 00 : MPA → ON
 MN1 → ON
 MN2 → ON
 MNB → ON
 MN3 → ON
 MN4 → ON

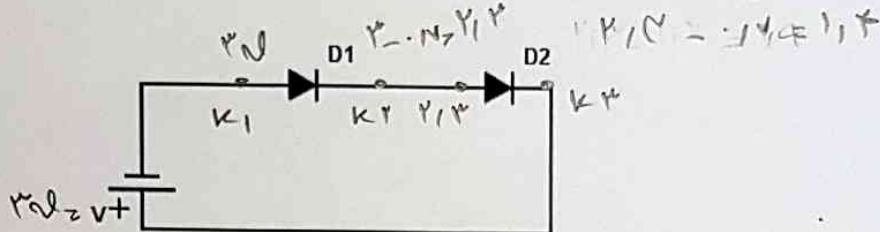
AB
 01 :
 MPA = ON
 MP1 = ON
 MN2 = ON
 MNB = ON
 MPE = ON

MP1 → ON

A B
 1 1 :
 MNA = ON
 MN1 = ON
 MN2 = ON
 MNB = ON
 MN3 = ON

AB
 1 0 :
 MNA = ON
 MN1 = ON
 MP1 = ON
 MPB = ON
 MPE = ON

اگر $I_{s1} = 0.1 \mu A$, $I_{s2} = 5 \mu A$ در شکل زیر برابر با $D1, D2$ به دیود های $V = 3V$ جریانی مدار و ولتاژ های دو سر دیود های $D1, D2$ را حساب کنید.



ولتاژ در $D1$ $\left\{ \begin{array}{l} K1 = 3V \\ K2 = 21.3V \end{array} \right.$

ولتاژ در $D2$ $\left\{ \begin{array}{l} K2 = 21.3V \\ K3 = 11.4V \end{array} \right.$

$$i = I_s \left(e^{\frac{V}{V_T}} - 1 \right) \quad i_1 = 0.1 \times 10^{-12} \left(e^{\frac{0.1V}{25.3 \times 10^{-3}}} - 1 \right) \approx 1.18827 \times 10^{-12} A$$

$$i_2 = 5 \times 10^{-12} \left(e^{\frac{0.1V}{25.3 \times 10^{-3}}} - 1 \right) \approx 5.94118 \times 10^{-12} A = i_{D2}$$

جریان مدار $= 0.10376 + 5.18827 \times 10^{-12} \approx 5.2923 A$