

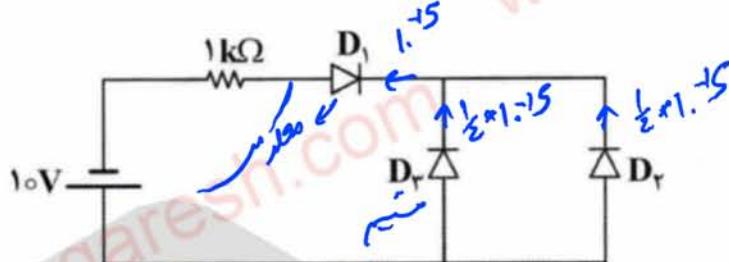
الکترونیک (۱و۲) و سیستم‌های دیجیتال ۱

-۶۱ در مدار زیر، اندازه جریان دیود D_3 بر حسب آمپر، به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

$$I_{S1} = 10^{-15} \text{ A}$$

$$I_{S2} = 4I_{S3} = 10^{-16} \text{ A}$$

$$I_D = I_S(e^{nV_T} - 1)$$



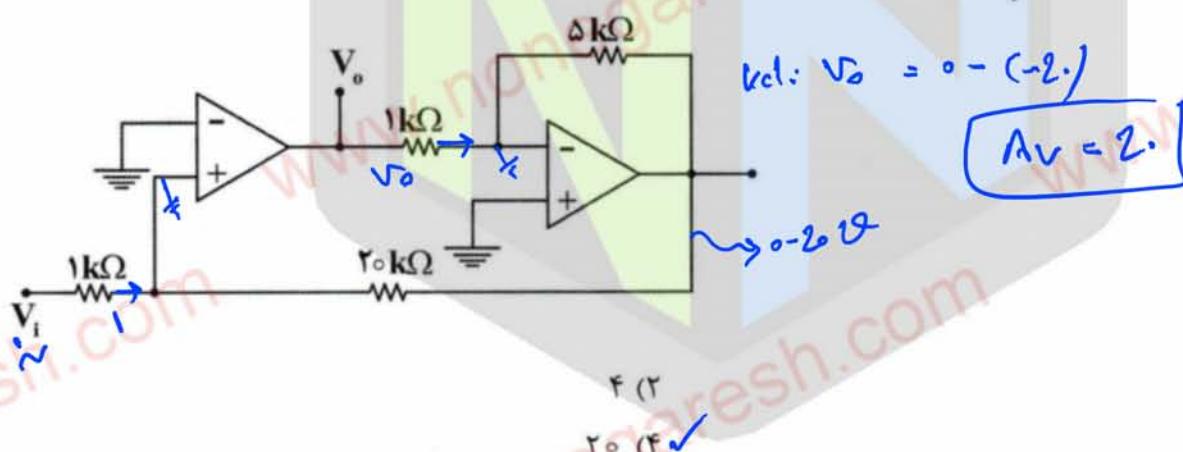
$$2.5 \times 10^{-16} \quad (1)$$

$$10^{-15} \quad (2)$$

$$2.5 \times 10^{-15} \quad (3)$$

$$10^{-16} \quad (4)$$

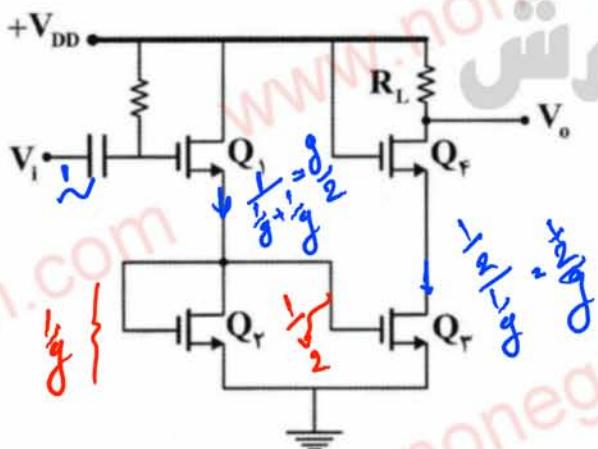
-۶۲ در مدار زیر، اندازه بهره $\frac{V_o}{V_i}$ ، به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



$$21 \quad (1)$$

$$5 \quad (3)$$

-۶۳ در مدار روبرو، هر چهار ترانزیستور در ناحیه اشباع بوده و از نظر مشخصات کاملاً مشابه‌اند. اگر هدایت انتقالی Q_1 در نقطه کار برابر g_m باشد، اندازه بهره ولتاژ سیگнал کوچک $\frac{V_o}{V_i}$ ، چه مقداری است؟



$$\frac{V_o}{V_i} = A_{VL} = \frac{1}{2} \times g_m R_L \quad (\lambda = 0)$$

$$\frac{3}{2} g_m R_L \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} g_m R_L \quad (3)$$

$$g_m R_L \quad (2)$$

$$2g_m R_L \quad (1)$$

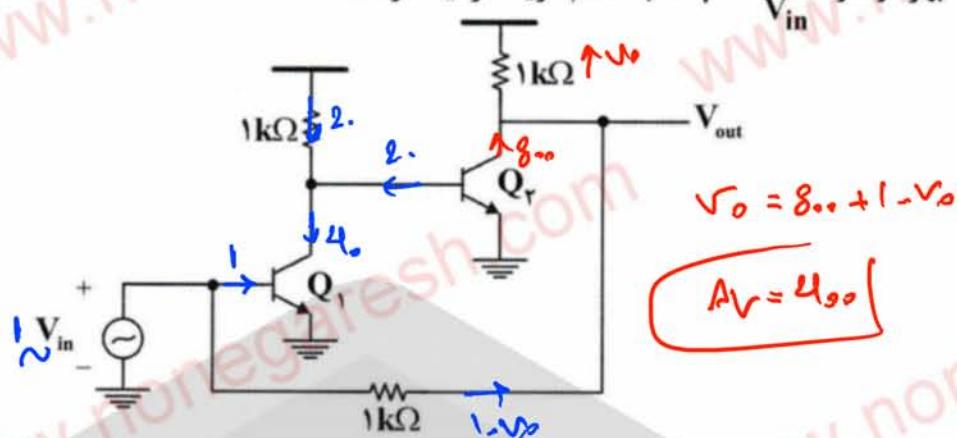
^{۶۴}- در مدار تقویت کننده زیر، تمامی ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده‌اند (مدار معادل ac رسم شده است).

بهره ولتاژ $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ ، به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

$$\beta = 9^\circ$$

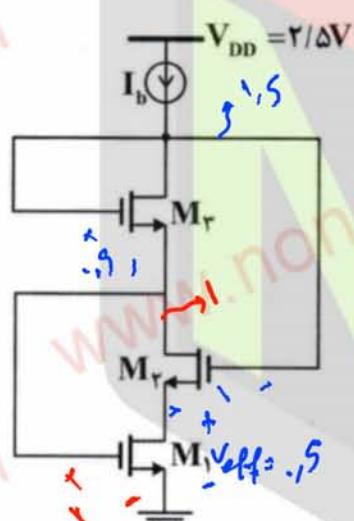
$$g_{m_1} = g_{m_2} = f \circ m A / v$$

$$r_1 = 1k$$



۶۵- در مدار زیر، توانستورهای M_1 و M_2 بکسان هستند. مقدار (W/L) توانستور M_2 چقدر بایستی باشد تا

همه ترازیستورها در ناحیه اشباع بایاس شوند؟



$$V_{TH} = \circ/\Delta V$$

$$V_{TH} = \circ/\text{f}V$$

3 8 9

$$\mathbf{M}_{\text{V,T}} : \mathbf{v}_{\text{GS}} - \mathbf{v}_{\text{TH}} = \circ/\Delta \mathbf{v}$$

$$\mu_n C_{ox} = 400 \frac{\mu A}{V}$$

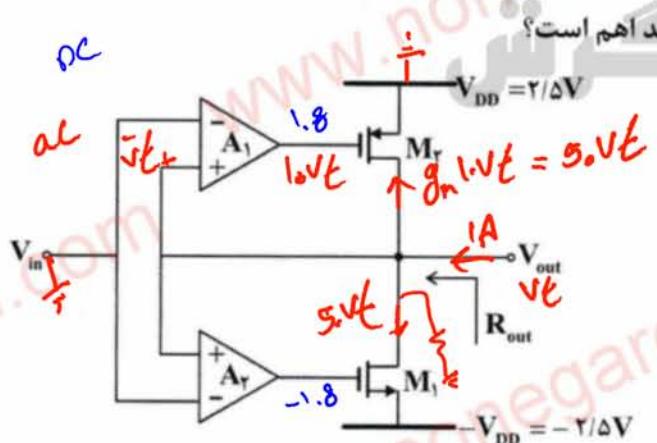
$$I_b = \circ / \Delta m A$$

$$\therefore S = \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{2 \times W}{L}} (-S - 4)^2$$

$$\frac{w}{2} = 25 - 1$$

در مدار تقویت‌کننده زیر، ولتاژ DC خروجی تقویت‌کننده‌های عملیاتی A_1 و A_2 به ترتیب برابر با $1/8$ ولت و

۱/۸ - ولت است. مقدار مقاومت خروجی R_{out} چند اهم است؟



$$|\mathbf{v}_{\text{ext}}| = \omega \Delta \mathbf{v}$$

$$\lambda = \circ / \text{V}^{-1} \rightarrow r_a = 2 \cdot k$$

$$\mu_n C_{ox} (W/L)_1 = \tau \Delta^{mA} / V$$

$$\mu_p C_{ox} (W/L)_T = \tau \Delta m A / v$$

$$A_{1,r} = 10$$

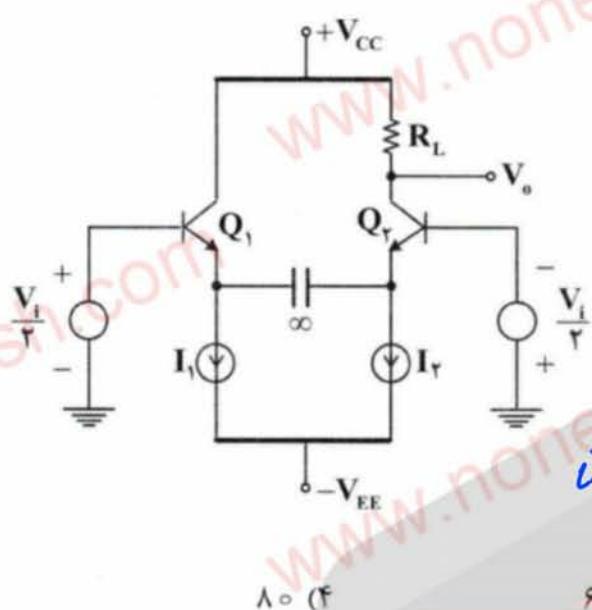
$$\sqrt{0.8} = 0.4$$

$$I_0 = \frac{1}{2} \times 25$$

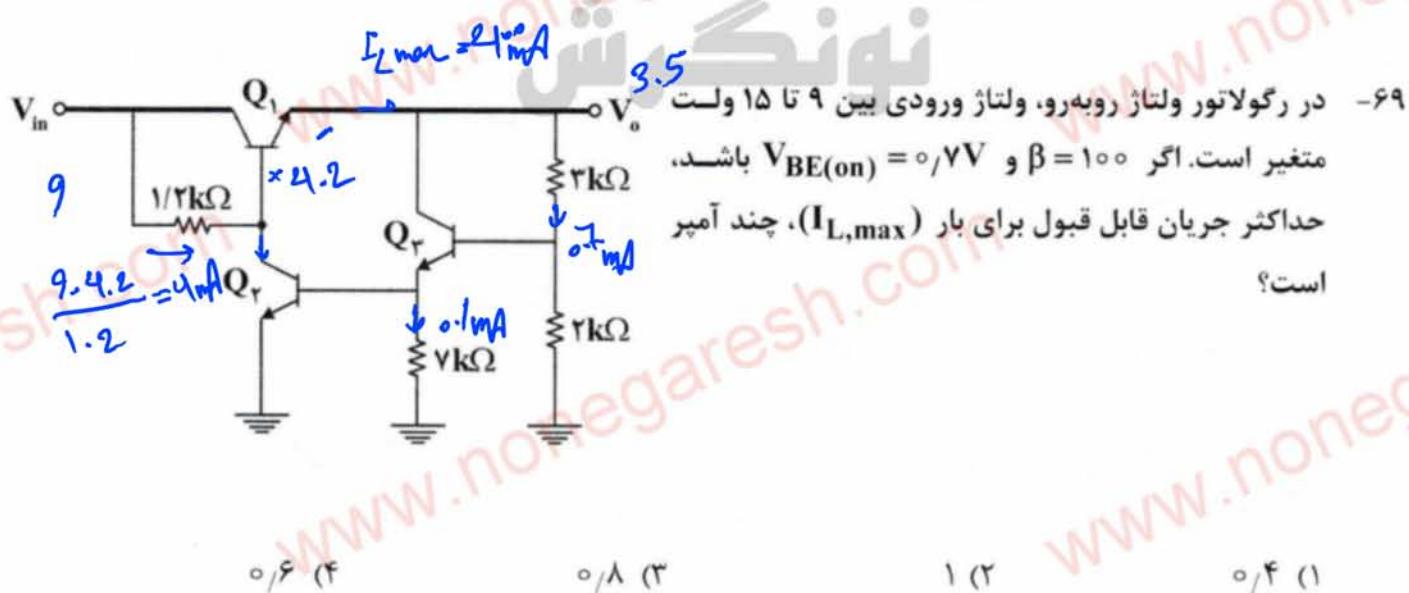
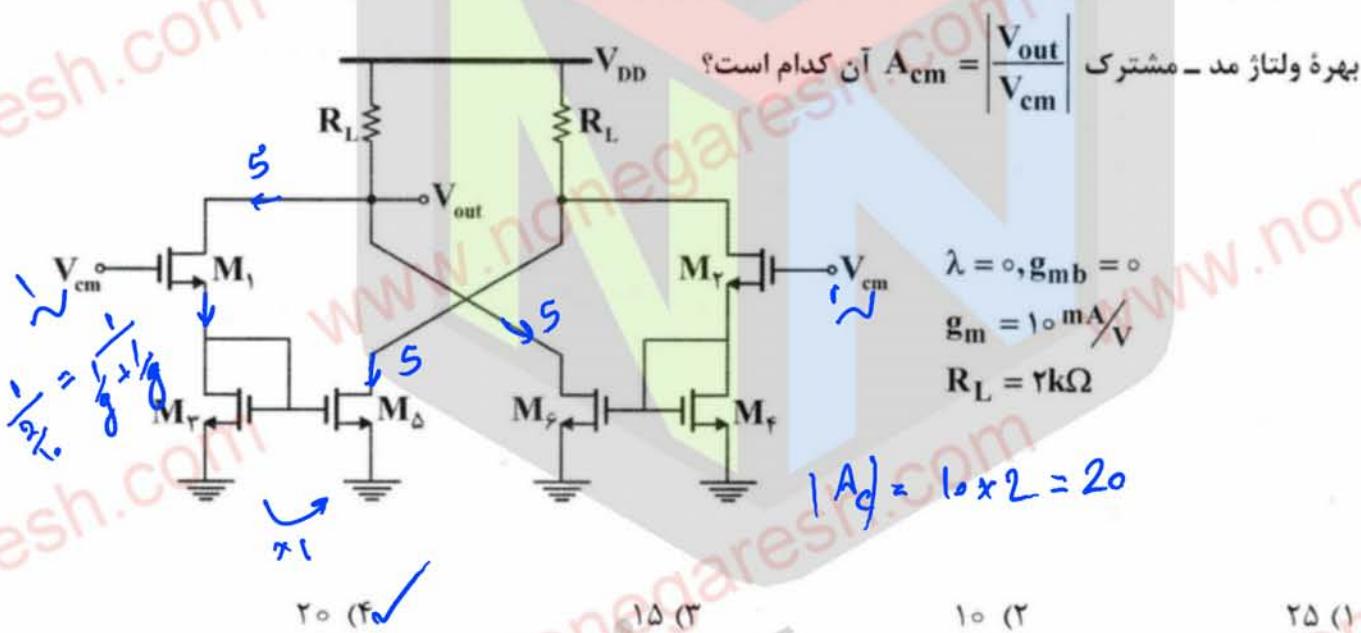
$$mA = \frac{1}{2} mA$$

$$g_n = 2 \sqrt{\frac{1}{2} \times 25 \times \frac{1}{9}} = 5$$

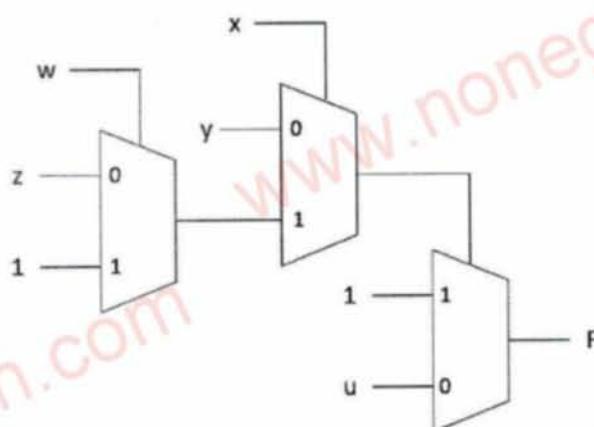
$$kcl: I = I_0(Vt + \frac{Vt}{Z_0} + \frac{Vt}{Z_0}) \rightarrow Vt = \frac{1}{I_0} k = 1,52$$



68 - در مدار تقویت‌کننده زیر، همه ترانزیستورهای متناظر با هم یکسان بوده و در ناحیه اشباع بایاس شده‌اند. مقدار



-۷۰- مقدار تابع F در مدار رو به رو، کدام است؟



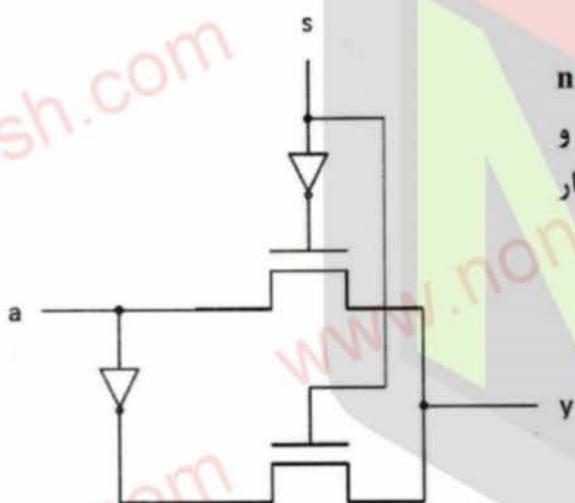
$$wz + xy + u \quad (1)$$

$$wz + xy + u\bar{w} + u\bar{w}\bar{y} + u\bar{x}\bar{z} + u\bar{y}\bar{z} \quad (2)$$

$$u + \bar{x}y + xw + xz \quad (3)$$

$$wux + uxz + u\bar{x}y \quad (4)$$

-۷۱- در مدار رو به رو، گیت NOT با ترانزیستورهای nmos و pmos ساخته شده است. با فرض اینکه تأخیر ترانزیستورهای nmos و pmos به ترتیب برابر ۷ و ۵ نانوثانیه است، عملکرد این مدار چیست و بدترین تأخیر آن چند نانوثانیه است؟



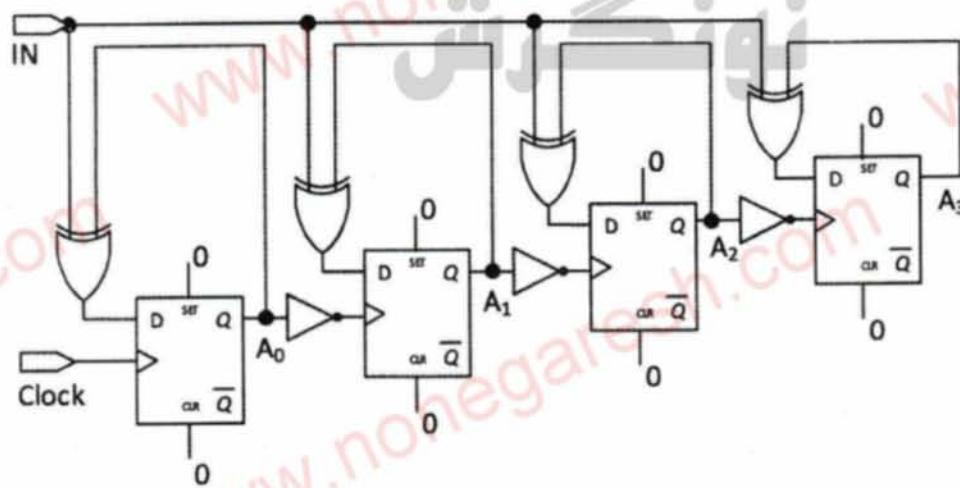
۱۲ ، XOR (۱)

۱۸ ، XOR (۲)

۱۸ ، NAND (۳)

۱۲ ، NAND (۴)

-۷۲- رجیستر (ثبات) چهاربیتی A ($A_3A_2A_1A_0$) در شکل زیر را در نظر بگیرید (A_0 کم ارزش ترین بیت و A_3 پارازش ترین بیت). با فرض مقدار اولیه صفر برای تمامی فلیپفلابها ($A_3A_2A_1A_0 = 0000$)، تحت چه شرایطی و پس از چند پالس ساعت (Clock) مقدار A برابر با 10° خواهد شد؟



(۲) ۹ پالس ساعت، اگر $IN = 1$ باشد.

(۴) ۱۱ پالس ساعت، اگر $IN = 0$ باشد.

(۱) تحت هیچ شرایطی مقدار A برابر 10° نخواهد شد.

(۳) ۱۰ پالس ساعت، اگر $IN = 1$ باشد.