



تکلیف شماره ۴ درس CMOS

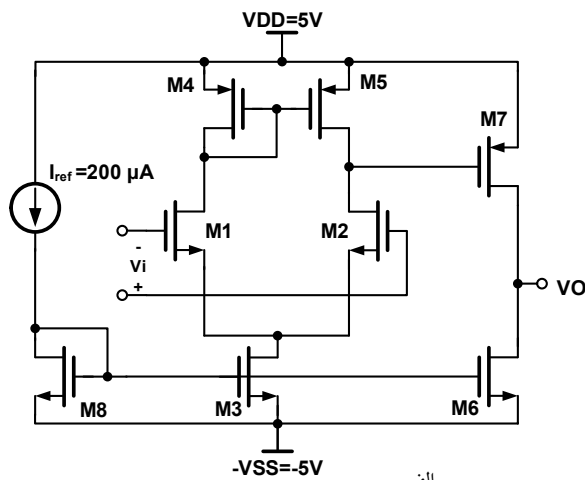
موعد تحویل ۵ آذرماه

مدار شکل زیر یک تراشه تقویت کننده عملیاتی (OpAmp) با استفاده از ترانزیستورهای MOSFET است. با استفاده از شکل و

پارامترهای ارائه شده برای ترانزیستورها: [راهنمایی:  $I_D = (1/2) \mu C_{ox}(W/L)(V_{GS} - V_{th})^2$ ]

الف) با توجه به مشخصات، جریان درین ترانزیستورها و سایر پارامترها را محاسبه و جدول "ب" را کامل کنید. (نمره: ۰/۵)

ب) با رسم مدار معادل، مقدار بهره ولتاژ در باند میانی مدار را به صورت تحلیلی و عددی حساب کنید. (نمره: ۰/۵)



الف

For M1-8 :  $|V_t| = 1V$ ,  $|V_A| = 25V$   
 $\mu_n C_{ox} = 20 \mu A/V^2$ ,  $\mu_p C_{ox} = 10 \mu A/V^2$

M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	
10	20	10	20	20	15	10	10	W/L
								$I_D (\mu A)$
								$ V_{GS}  (V)$
								$g_m (\mu A/V)$
								$r_o (M\Omega)$

ب

موفق باشید