

ADI:

SOYADI

NO:

GSM:

Şekilde devrede kullanılan MOS tranzistor için  $\beta=4\text{mA/V}^2$  and  $V_t=-1\text{V}$  değerleri verilmektedir.

a) DC durumda  $I_D=2\text{mA}$  olabilmesi için  $R_S$ 'nin değeri ne olmalıdır.(20Puan)

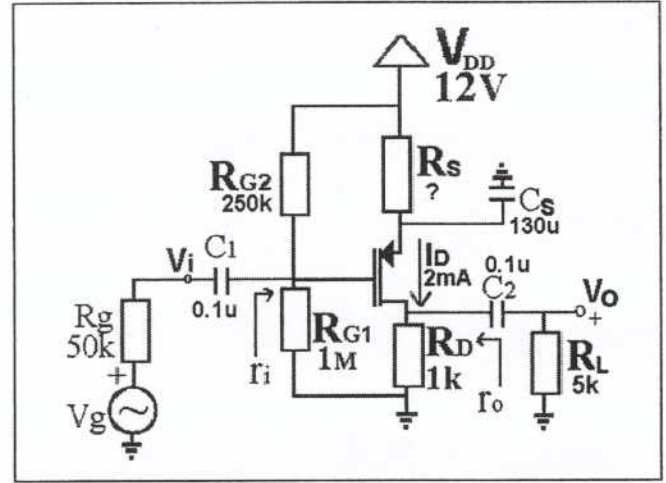
b) MOSFET üzerinde harcanan DC gücü bulunuz.(20Puan)

c) Kaynak ve yük dışında kalan devrenin ac modelini veriniz.(20Puan)

d)  $C_1$ ,  $C_2$  ve  $C_S$  kondansatörlerinden kaynaklanan sıfır ve kutupları bulunuz.(20Puan)

e) Kazanç( $V_o/V_g$ )-frekans eğrisini çiziniz.(20Puan)

**Dikkat:** Kazanç-frekans eğrisinde kazanç eksenini dB, frekans eksenini (10 tabanında) logaritmik veriniz.



$$a) \quad V_G = \frac{R_{G1}}{R_{G1} + R_{G2}} \cdot V_{DD} = \frac{1}{1.25} \cdot 12 = 9.6\text{V}$$

$$V_{GS} = 9.6\text{V} - (V_{DD} - I_D \cdot R_D) \quad V_S = 11.6\text{V}$$

$$I_D = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2 \quad \rightarrow \quad V_{GS} \approx -2.0\text{V}$$

$$R_S = \frac{V_S - V_{GS}}{I_D} = \frac{11.6\text{V} - (-2.0\text{V})}{2\text{mA}} = 6.8\text{k}\Omega$$

$$b) \quad P_M = I_D \cdot V_{SD} = 2\text{mA} \times (11.6\text{V} - 2\text{V}) = 19.2\text{mW}$$

$$c) \quad r_i = R_{G2} // R_{G1} = 250\text{k} // 1\text{M} \approx 200\text{k}$$

$$r_o = R_D = 1\text{k}$$

$$\frac{v_o}{v_i} = - \frac{g_m R_D}{1 + g_m R_S} = - \frac{4\text{m} \cdot 1\text{k}}{1 + 4\text{m} \cdot 6.8\text{k}} \approx -4$$

$$g_m = \sqrt{2\beta I_D} = 4\text{m}$$



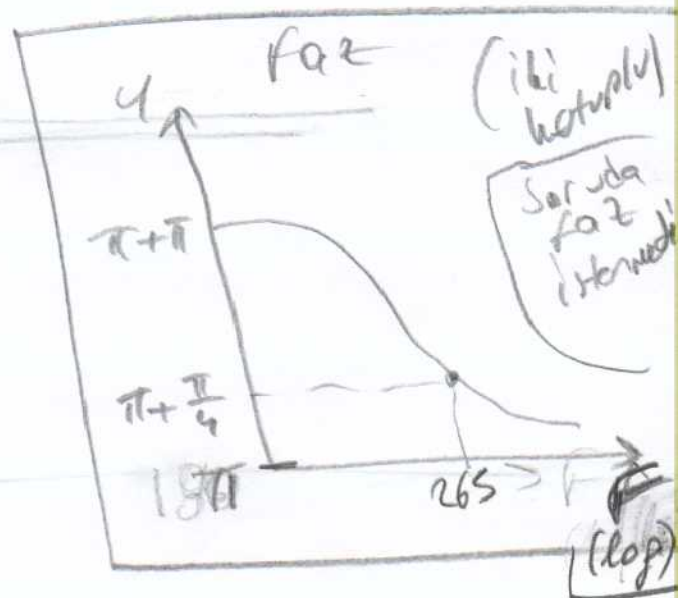
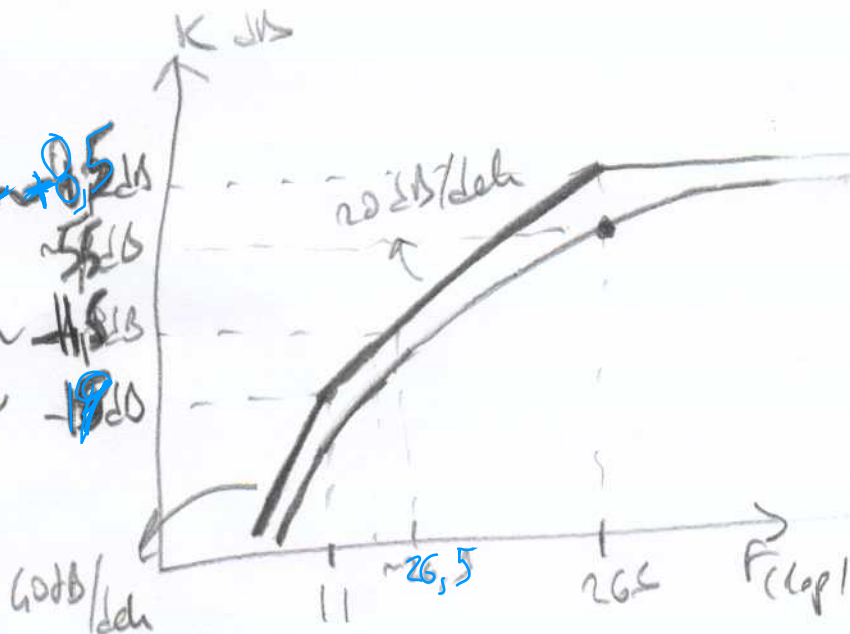
$$d) F_{s0} = \frac{1}{2\pi C_s R_s} = \frac{1}{2\pi \cdot 100 \cdot 10 \mu} \approx 6,1 \text{ Hz}$$

$$F_{3K} = \frac{1}{2\pi C_s (R_s // R_i)} = \frac{1}{2\pi \cdot 100 \mu (200 // 250)} \approx 11 \text{ Hz}$$

$$F_{C1K} = \frac{1}{2\pi C_1 (R_p + R_i)} = \frac{1}{2\pi \cdot 0,1 \mu \cdot 250k} \approx 6,2 \text{ Hz}$$

$$F_{C2K} = \frac{1}{2\pi C_2 (R_o + R_L)} = \frac{1}{2\pi \cdot 0,1 \mu \cdot 6k} \approx 265 \text{ Hz}$$

e)  $F_{s0} \approx F_{C1K}$  (sifir ve kutup bmbnml)  
potans r



$$\underline{V_o} = K_{V0} = \frac{R_i}{R_p + R_i} \cdot (-4) \cdot \frac{R_L}{R_o + R_L} \approx 2,7 \approx 8,5 \text{ dB}$$

$V_g \rightarrow K_{ayn}$