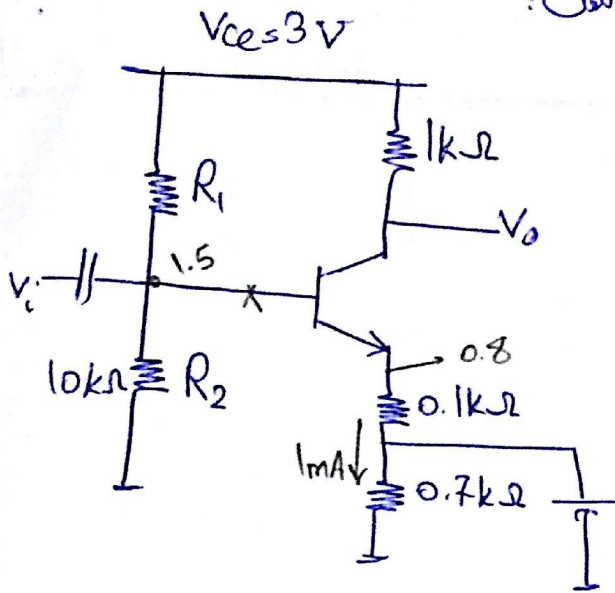


61) سوال 72 جزیره + سوال حل شده در کتابس نلته نسبت:



$\beta \gg 1$   
 $V_{BE(on)} = 0.7$   
 $V_{CE(sat)} = 0.2$   
 $V_A = \infty$

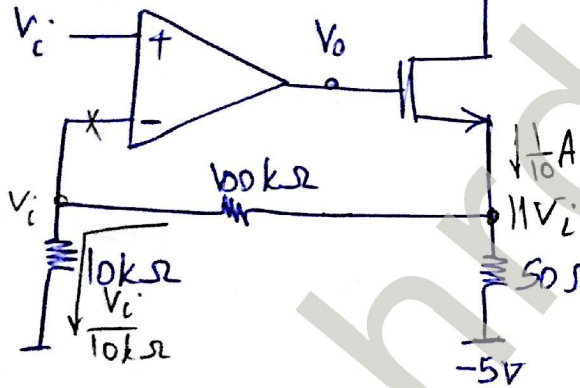
لزینه 1

ساره

$$I_{BR} = \frac{V_{ce} - V_{CE(sat)}}{R_{oe} + R_{oc}} = \frac{3 - 0.2}{(1.1k\Omega) + (1.8k\Omega)} = 1mA \rightarrow 1.5 = \frac{10k\Omega \times 3}{10k\Omega + R_1}$$

$R_1 = 10k\Omega$

62) سوال حل شده جزایزون + حل شده > نلته نسبت +5V



$\mu_{nch} \frac{w}{L} = 200 \frac{mA}{V^2}$

$V_{TH} = 1V$

$\frac{11V_i + 5}{50\Omega} = \frac{1}{10}A$

$V^+ = V^- = V_i$

لزینه 4

$V_o |_{V_i=0} = 0$

op-amp ایده ال

فیریل مننی

$$I_D = \frac{1}{2} \mu_{nch} \frac{w}{L} (V_{GS} - V_{TH})^2 \rightarrow 100\mu A = \frac{1}{2} \times 200 \frac{mA}{V^2} (V_o - 0 - 1)^2$$

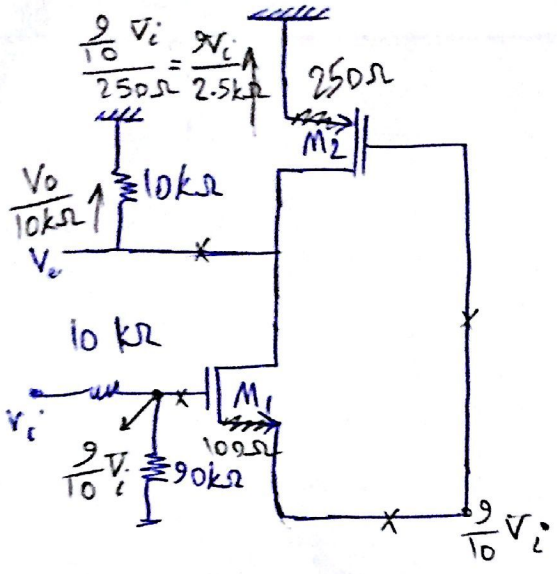
$\pm 1 = V_o - 1 \rightarrow \begin{cases} V_o = 2 \rightarrow V_{GS} = 2 \checkmark \\ V_o = 0 \rightarrow V_{GS} = 0 \end{cases}$

ساره

163 مسأله سوال دکتري 93

لزمه 3

ساده



$$g_{m1} = \frac{2 \times 1 \text{ mA}}{0.2} = 10 \text{ mS}$$

$$g_{m2} = \frac{2 \times 1 \text{ mA}}{0.5} = 4 \text{ mS}$$

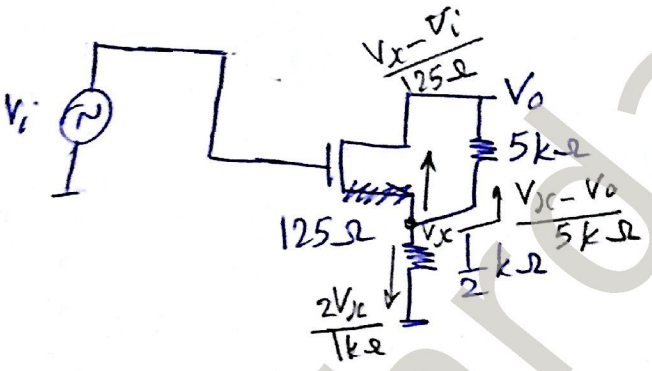
$$kcl(\omega): \frac{V_o}{10 \text{ k}\Omega} + \frac{9V_i}{2.5 \text{ k}\Omega} = 0$$

$$|A_v| = 36$$

164 مسأله سوال دکتري 82

لزمه 1

مستعدان



$$g_m = 4 \text{ mS}$$

$$r_e = 250 \Omega \rightarrow r_{e \text{ eq}} = 125 \Omega$$

$$r_o = 10 \text{ k}\Omega \rightarrow r_{o \text{ eq}} = 5 \text{ k}\Omega$$

مستعدان

$$kcl(x): \frac{V_x - V_i}{125 \Omega} + \frac{V_{jc} - V_o}{5 \text{ k}\Omega} + \frac{2V_{jc}}{1 \text{ k}\Omega} = 0$$

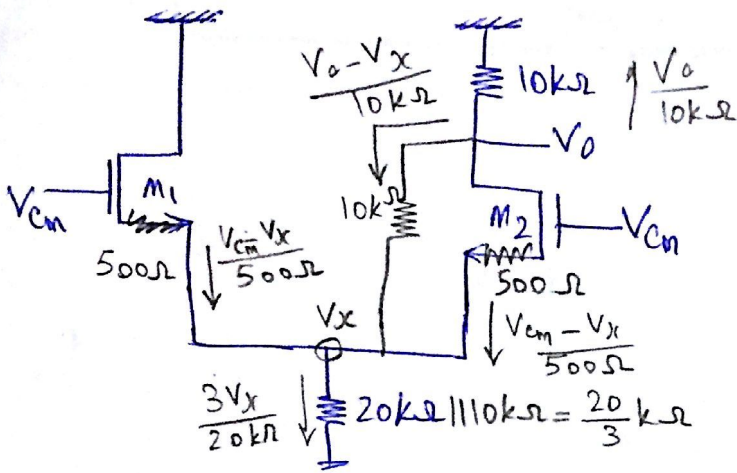
$$\rightarrow V_{jc} = 0 \rightarrow A_v = -40$$

$$kcl(\omega): \frac{V_x - V_i}{125 \Omega} + \frac{V_x - V_o}{5 \text{ k}\Omega} = 0$$

165 شماره اردو

لرنج 4

متوسط



$$kcl(x): \frac{V_{cm} - V_x}{250\Omega} + \frac{V_o - V_x}{10k\Omega} = \frac{3V_x}{20k\Omega}$$

$$A_{cm} = \frac{1}{6}$$

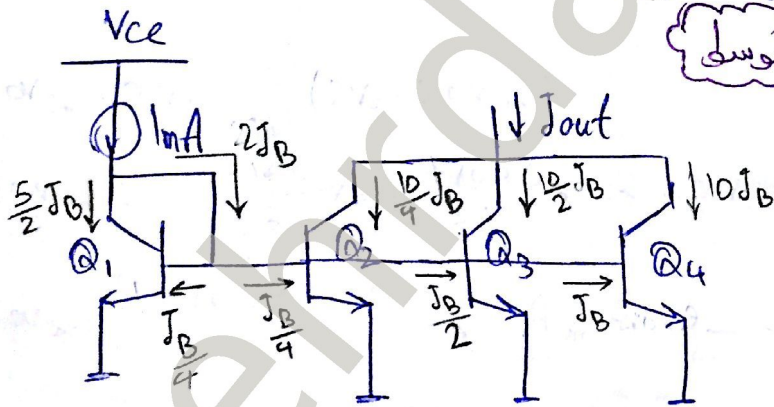
$$kcl(o): \frac{V_o}{10k\Omega} + \frac{V_o - V_x}{10k\Omega} + \frac{V_{cm} - V_x}{500\Omega} = \dots$$

166 سوال 198 جزیره + سوال حل شده جزئیات است

متوسط

B=10

لرنج 3



$$A_{E4} = 2A_{E1} = 4A_{E2} = 4A_{E1}$$

$$I_c = J_s e^{\frac{V_{BE}}{V_T}}$$

VBE برابر

$$I_{s4} = 2I_{s1} = 4I_{s2} = 4I_{s1}$$

$$I_{c4} = 2I_{c3} = 4I_{c2} = 4I_{c1}$$

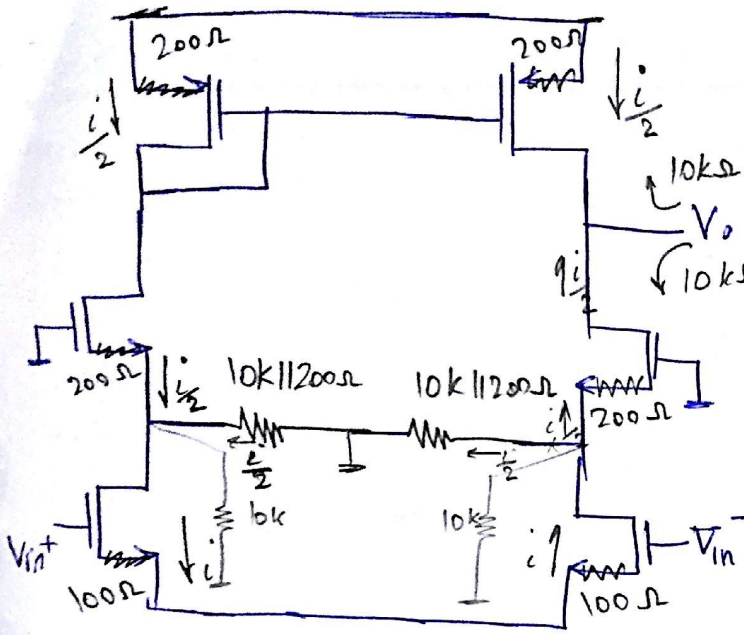
$$I_{B4} = 2I_{B3} = 4I_{B2} = 4I_{B1} = I_B$$

$$kcl(c): \frac{9}{2} J_B = 1 \rightarrow J_B = \frac{2}{9}$$

$$J_o = \frac{10J_B + 20J_B + 40J_B}{4} = \frac{70}{4} J_B$$

$$J_B = \frac{70}{4} \times \frac{2}{9} = \frac{140}{36} \approx 4mA$$

67 برن سٽ



هنوسٽا

لڙين 3

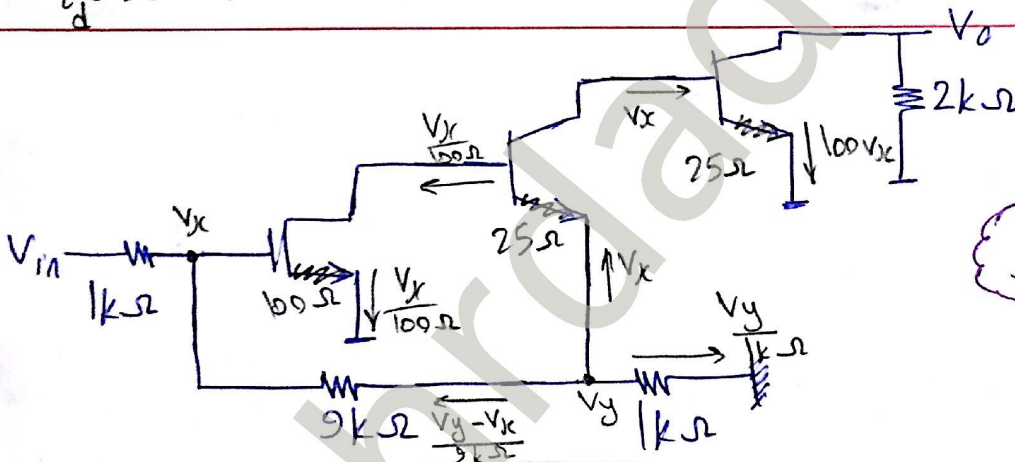
$$10k\Omega(1 + 5ms \times \frac{2k\Omega}{10}) + 200\Omega \approx 20k\Omega$$

$$V_o = (10k\Omega \parallel 20k\Omega) \times i_c$$

$$V_{i_c} = 200\Omega \times i_c$$

$$A_d = \frac{20k\Omega \times i_c}{200} = \frac{20000 \times i_c}{200 \times i_c} = \frac{100}{1} = 100 \approx 33$$

68 برن سٽ



هنوسٽا

لڙين 2

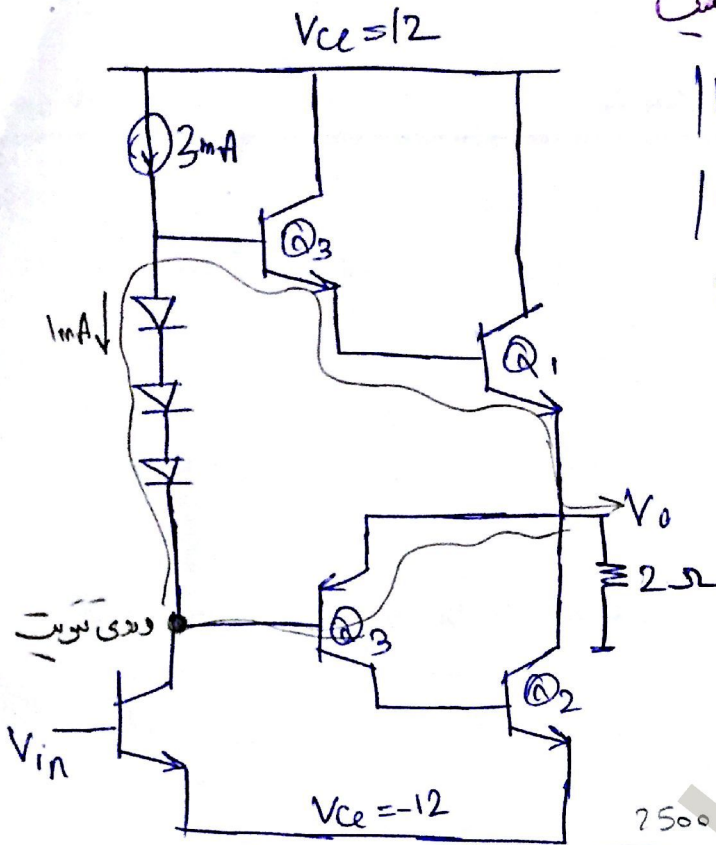
$$\frac{V_o}{2k\Omega} + 100V_x = 0 \rightarrow V_x = \frac{-V_o}{200k\Omega}$$

$$A_v \approx 2000$$

$$k_{dx}: \frac{V_x - V_{in}}{1k\Omega} = \frac{V_y - V_x}{9k\Omega} \rightarrow 10V_x - 9V_{in} = V_y \rightarrow \frac{-V_o}{20000} - 9V_{in} = +\frac{9}{2000}V_o$$

$$k_{dy}: V_x + \frac{V_y}{1k\Omega} + \frac{V_y - V_x}{9k\Omega} = 0 \rightarrow 9000V_x + 9V_y + V_y - V_x = 0 \rightarrow V_y = -900V_x$$

69) مسائلی در سیلابس وزارت علوم نیست



$$|V_{BE(on)}| = 0.7$$

$$V_{min} = 0.2$$

$$|V_{CE(sat)}| = 0.2$$

وزنه 4

$$V_f = 0.7$$

$$\beta = 49$$

فردیت

نیم سیل مثبت

$$V_o \text{ (فردیت درورها)} : 2mA \times 50 \times 50 \times 2\Omega = 10$$

$$V_o \text{ (فردیت منبع)} : 12 - 0.2 - 0.7 - 0.7 = 12 - 1.6 = 10.4$$

$$V_o \text{ (ایستگاه } Q_3) : 12 - 0.2 - 0.7 = 11.1$$

$$V_o \text{ (ایستگاه } Q_1) : 12 - 0.2 = 11.8$$

$$\sim \text{min} = 10$$

نیم سیل منفی

$$V_o \text{ (فردیت ایستگاه } Q_3) : -12 + 0.7 + 0.2 = -11.1$$

$$V_o \text{ (فردیت ایستگاه } Q_2) : -12 + 0.2 = -11.8$$

$$P_o = \frac{10^2}{2 \times 2}$$

$$\rightarrow \eta \approx 65\%$$

$$P_s = \frac{24 \times 10}{3.14 \times 2}$$