"بسم الله الرحمن الرحیم"

پاسخ سوالات کنکور کارشناسی ارشد ۹۷

پوریا کرمی

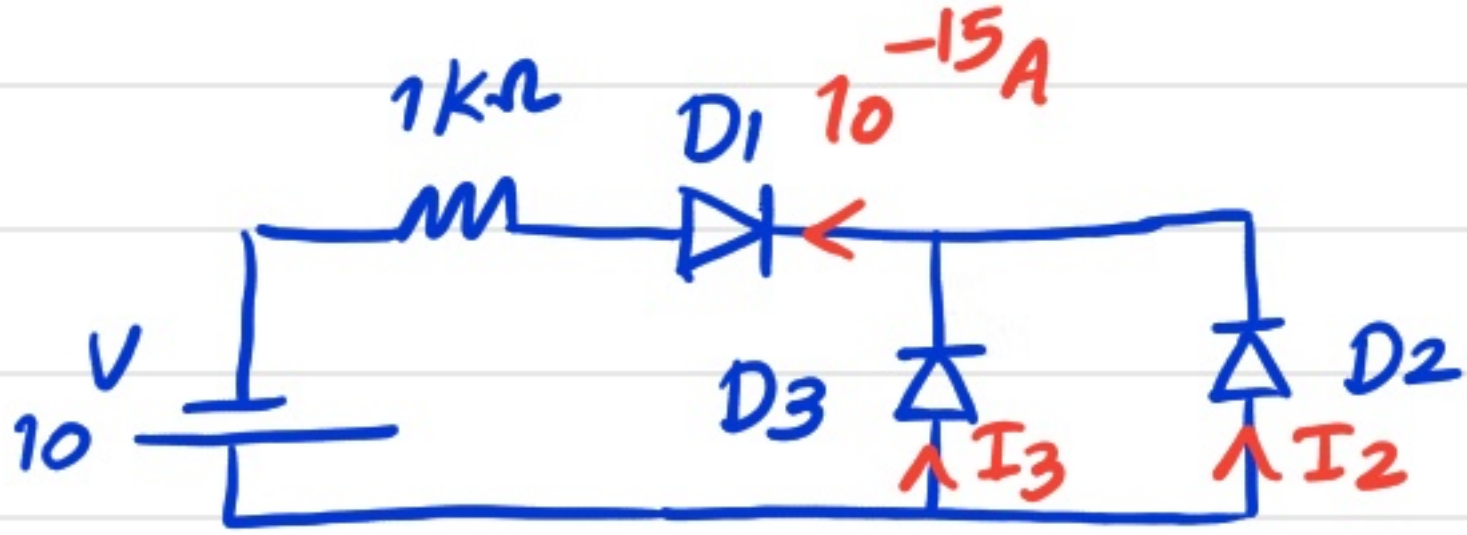
karami_poorya@ee.sharif.edu

Telegram: @PooryaKarami92

سؤال ۶۱ - گزینه‌ی (۱)

$D_1 \leftarrow$ ناحیه‌ی معکوس

$D_2, D_3 \leftarrow$ ناحیه‌ی مستقیم

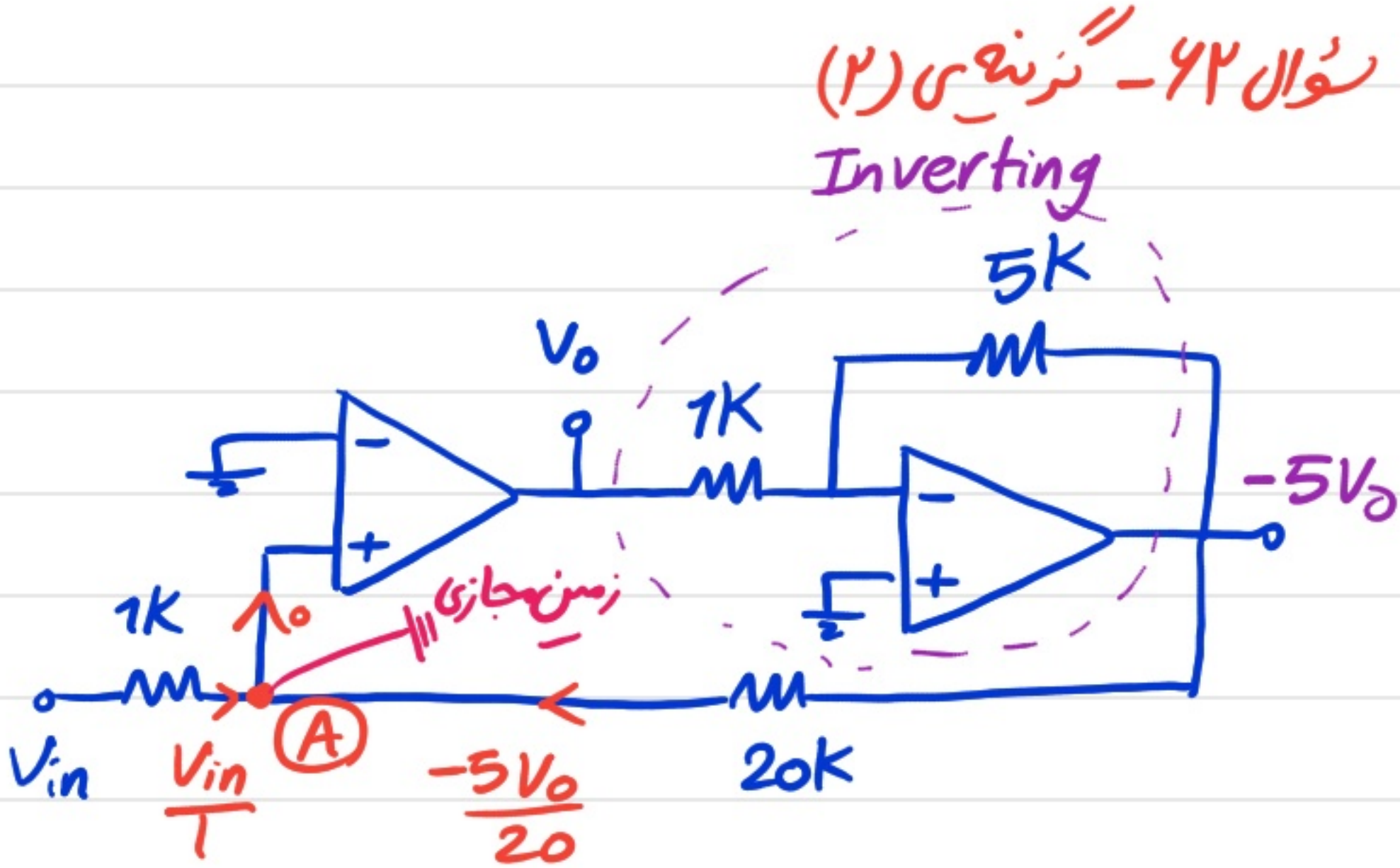


$$I_3 = \frac{I_{S3}}{I_{S_2} + I_{S3}} \times 10^{-15} = 0.25 \times 10^{-15} A$$

$$I_2 = \frac{I_{S2}}{I_{S_2} + I_{S3}} \times 10^{-15} = 0.75 \times 10^{-15} A$$

$$I_3 = 2.5 \times 10^{-16} A$$

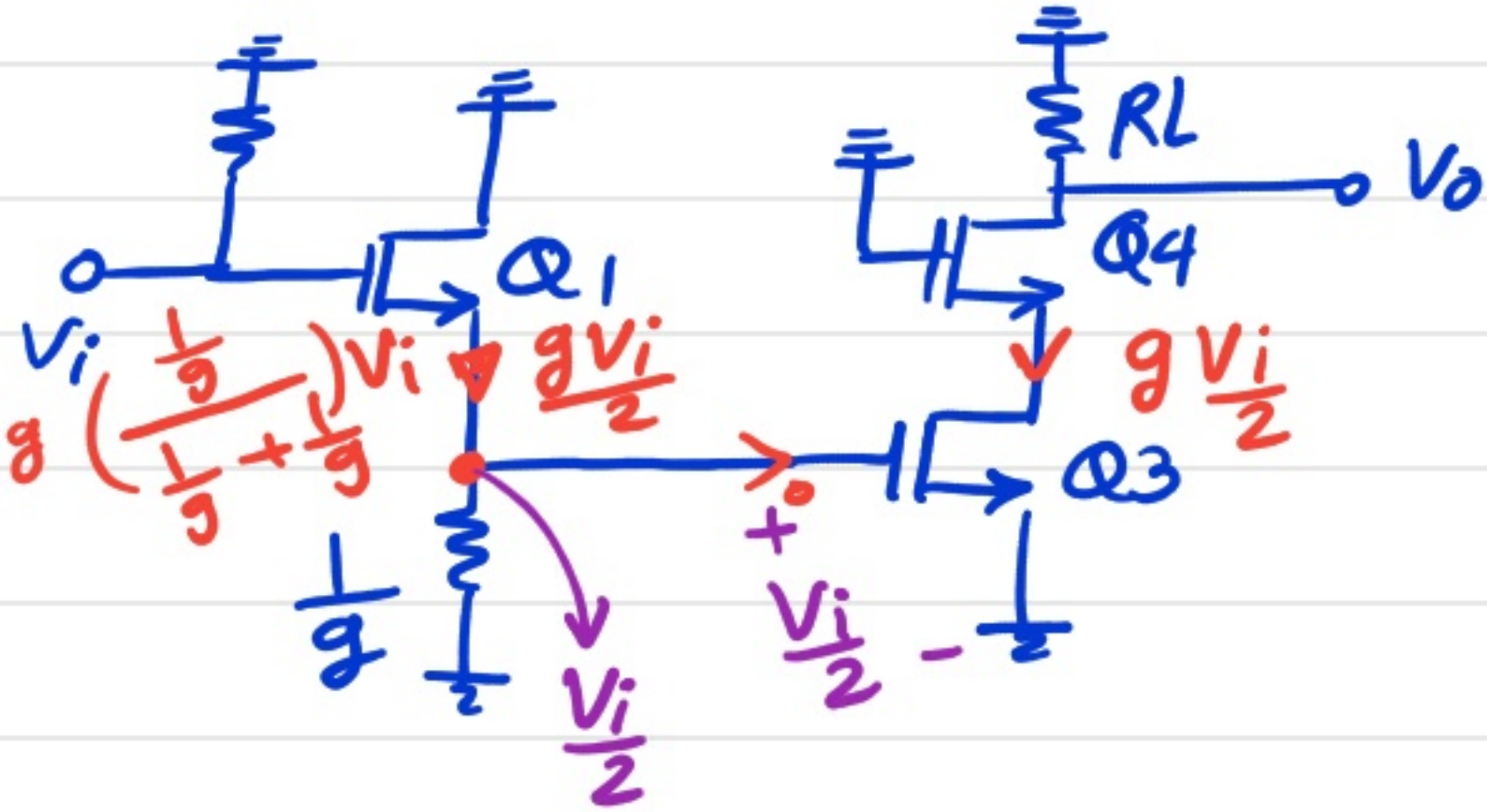
سوال ۶۲ - تقویت‌کننده‌ی (۲)



$$KCL\ @\ A: \quad -\frac{5V_o}{20} + V_{in} = 0$$

$$\Rightarrow A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = 4$$

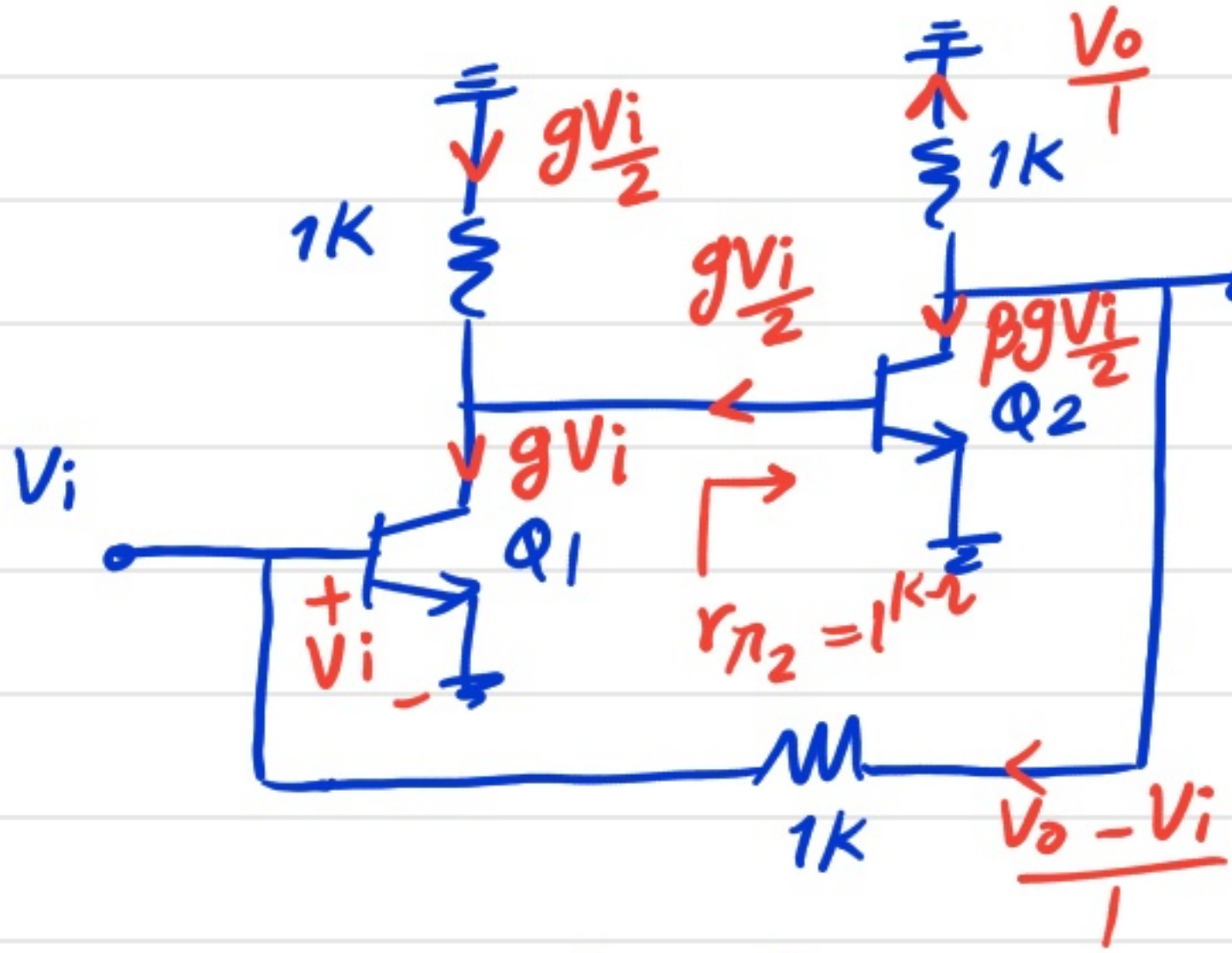
سؤال ۶۳ـ گزینه‌ی (۳)



$$V_{out} = -g\frac{V_i}{2} \times R_L \Rightarrow |A_V| = \frac{1}{2} g_m R_L$$

سؤال ۶۴ - گزینه‌ی (۳)

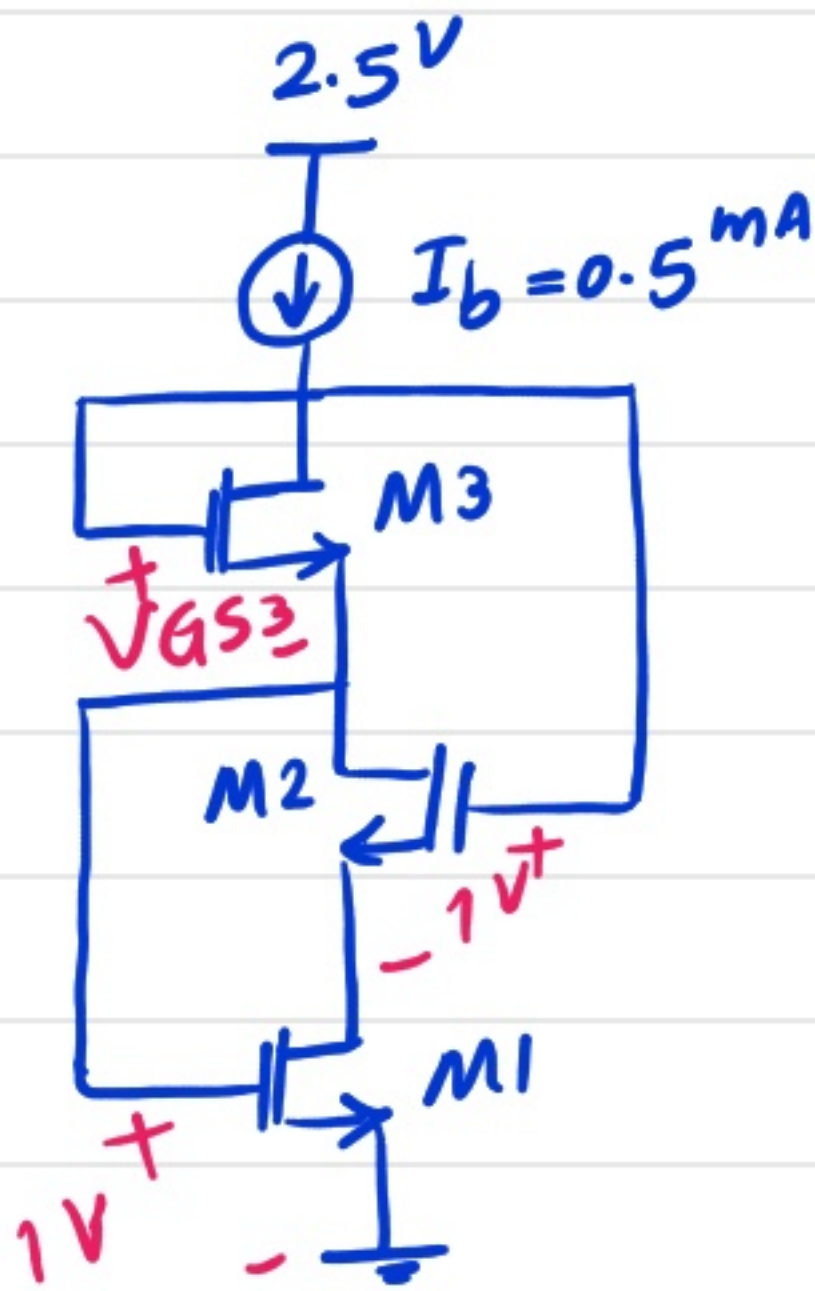
جریان کلکتور Q_1 و مقاومت بیس $(r_{\pi_2}, 1K\Omega)$ را موازی می‌بینیم پس بصورت بیس تقسیم می‌شود



$$KCL: \frac{V_o}{1} + \frac{V_o - V_i}{1} = \beta \frac{g V_i}{2}$$

$$2V_o \simeq 800\ V_i \Rightarrow A_V \simeq 400$$

سؤال ۶۵- گزینه‌ی (۴)



M3 همواره اشباع می‌باشد

M1 شرط اشباع $\Rightarrow V_{GD_1} \leq 0.5 \Rightarrow 1-(1+V_{GS_3}-1) \leq 0.5$

$1 - V_{GS_3} \leq 0.5 \Rightarrow \boxed{V_{GS_3} \geq 0.5}$

M2 شرط اشباع $\Rightarrow V_{GD_2} \leq 0.5 \Rightarrow (1+V_{GS_3})-1 \leq 0.5$

$\boxed{V_{GS_3} \leq 0.5}$

سپس برای اشباع بودن همه ترانزیستورها:

$$V_{GS_3} = 0.5^{V}$$

$$I_{D_3} = I_b = 0.5^{mA}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{4}{10} \times \left(\frac{W}{L}\right)_3 \times (0.5 - 0.4)^2 = 0.5$$

$$\left(\frac{W}{L}\right)_3 = \frac{0.5}{0.5 \times 0.4 \times 0.01} = 250$$

سؤال ۶۶ - گزینه‌ی (۲)

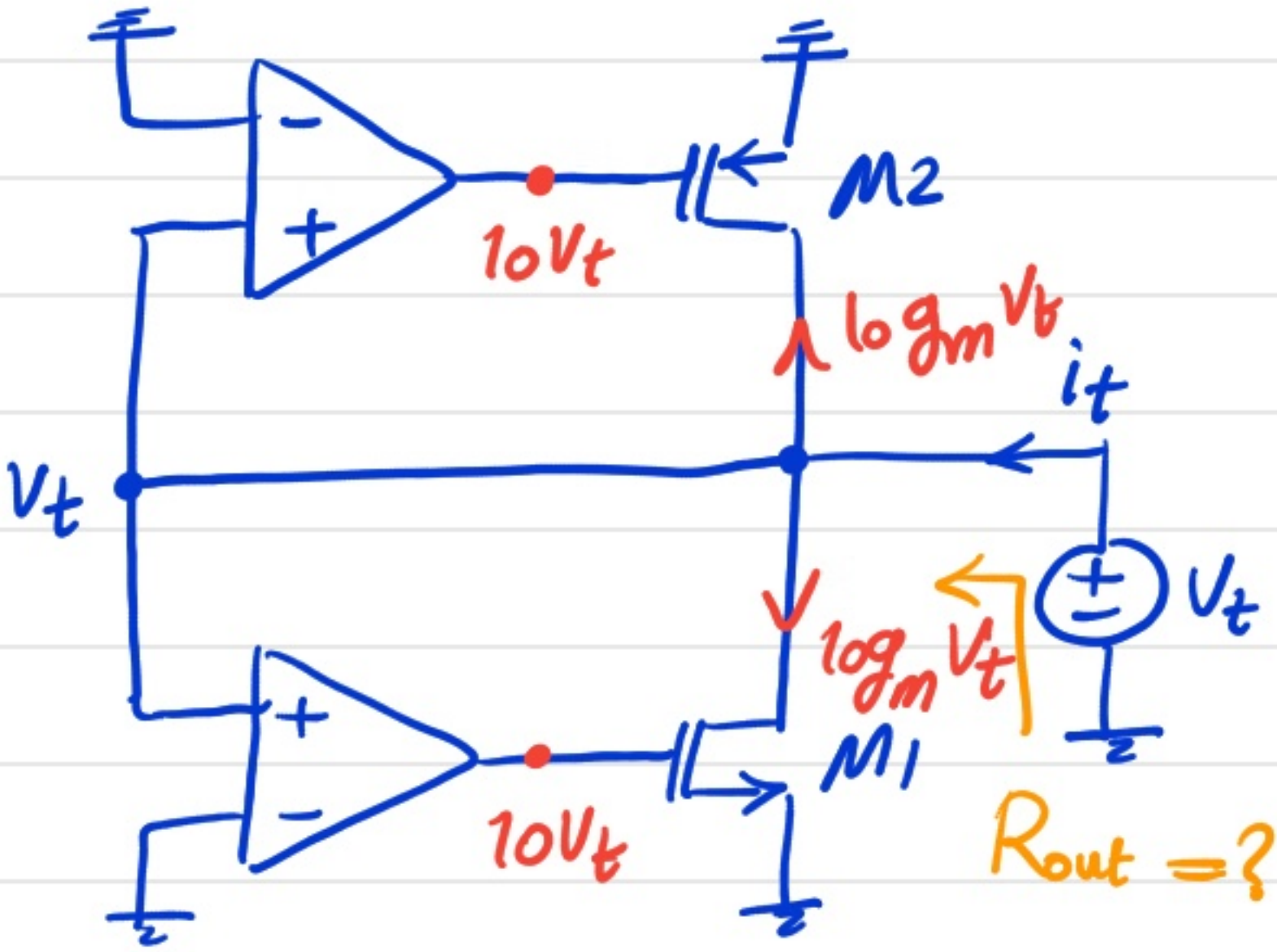
تحلیل DC ⇐

$A_{1,2}$ ضرب ↑

$$V_{GS} = 2.5 - 1.8 = 0.7$$

$$I_D = \frac{1}{2} \times 25 \times (0.7 - 0.5)^2 = 0.5\ mA$$

$$I_D = 0.5\ mA \Rightarrow \begin{cases} r_o = 20\ k\Omega \\ g_m = 5\ ms \end{cases}$$



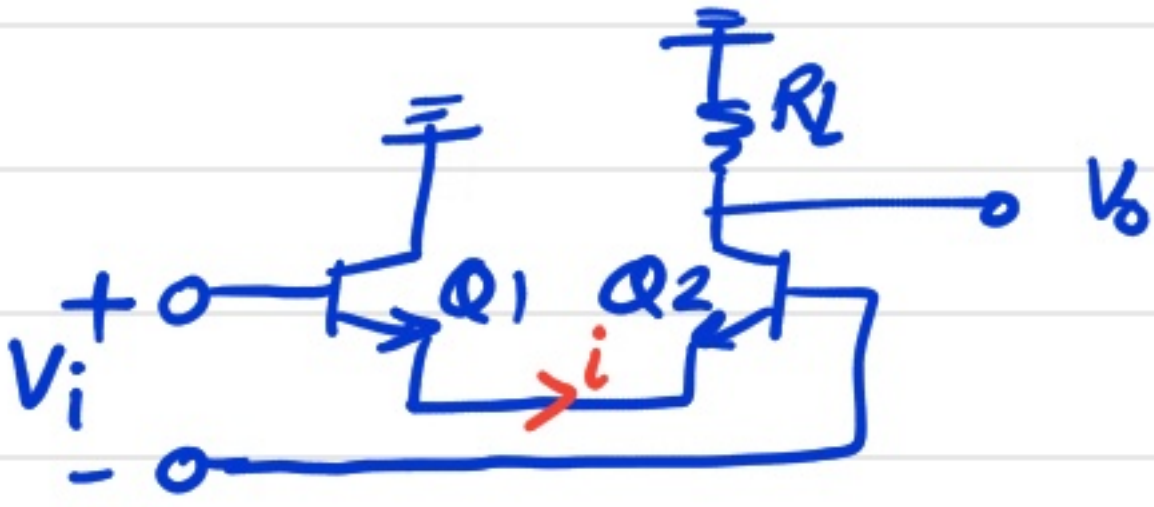
$$i_t = 10 g_m V_t + 10 g_m V_t$$

$$R_{out} = \frac{V_t}{i_t} = \frac{1}{20 g_m} = \frac{1}{20 \times 5 \times 10^{-3}}$$

$$R_{out} = 10\ \Omega$$

سؤال ۷۶ - گزینه‌ی (۴)

$$I_1 = I_2 = 1\,mA \Rightarrow g_{m_{1,2}} = 40\,ms$$



$$i = \frac{V_i}{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2}} = 20 V_i \quad , V_{out} = R_L \times i$$

$$V_{out} = R_L \times 20 V_i \xrightarrow{A_V = 60} R_L = 3\,k\Omega$$

$$I_1 = 1\,mA \quad , \quad I_2 = 2\,mA$$

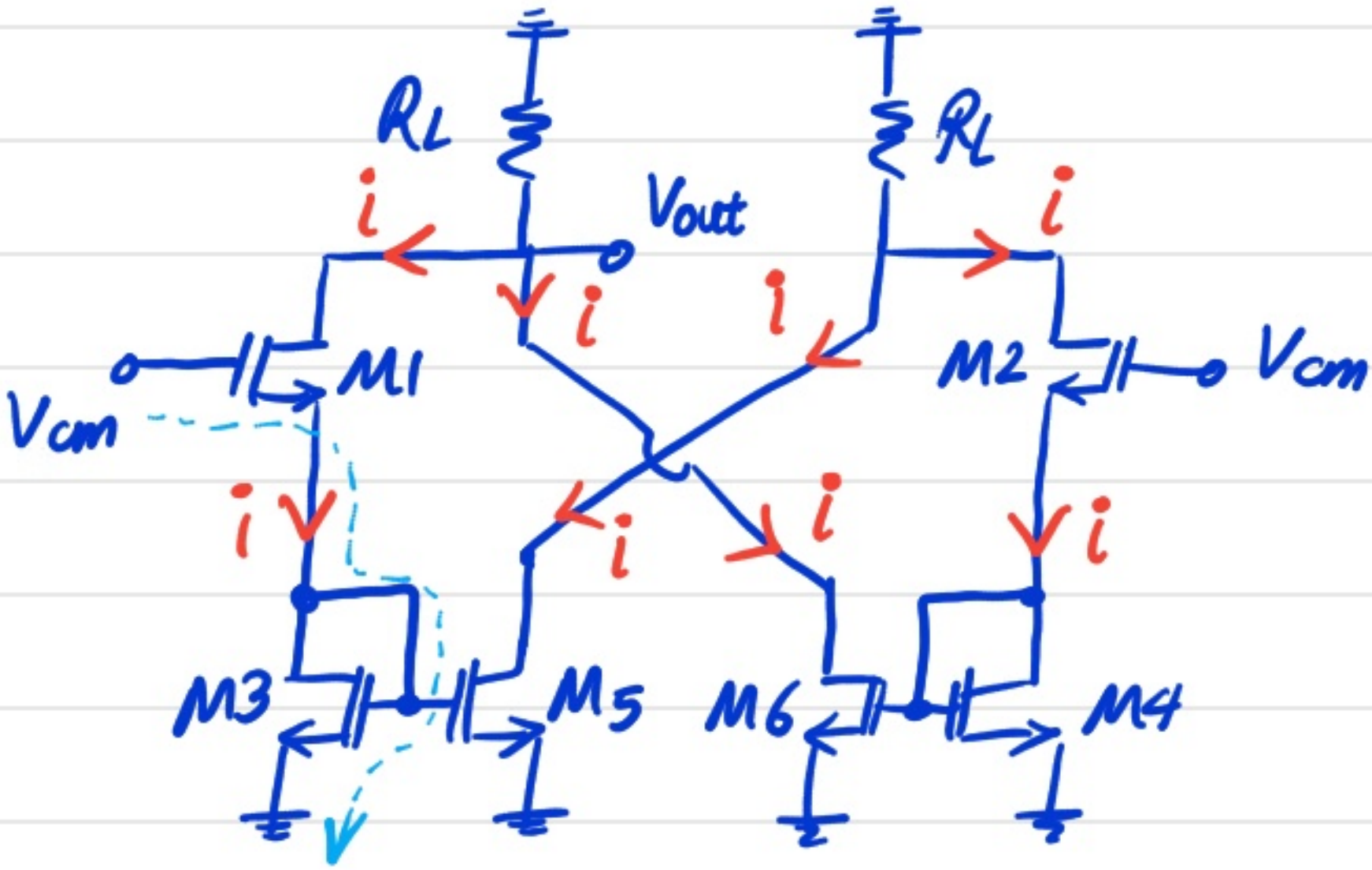
$$i = \frac{V_i}{\frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2}} = \frac{80}{3} V_i$$

$$V_{out} = R_L \times i = 3 \times \frac{80}{3} V_i$$

$$\boxed{A_V = \frac{V_{out}}{V_i} = 80}$$

سؤال ۶۸ - گزینه‌ی (۴)

جریان M_2 و M_1 مد مشترک $\longrightarrow i$



$$KVL: v_{cm} = \frac{1}{g_{m1}} \cdot i + \frac{1}{g_{m3}} i = 0.2i$$

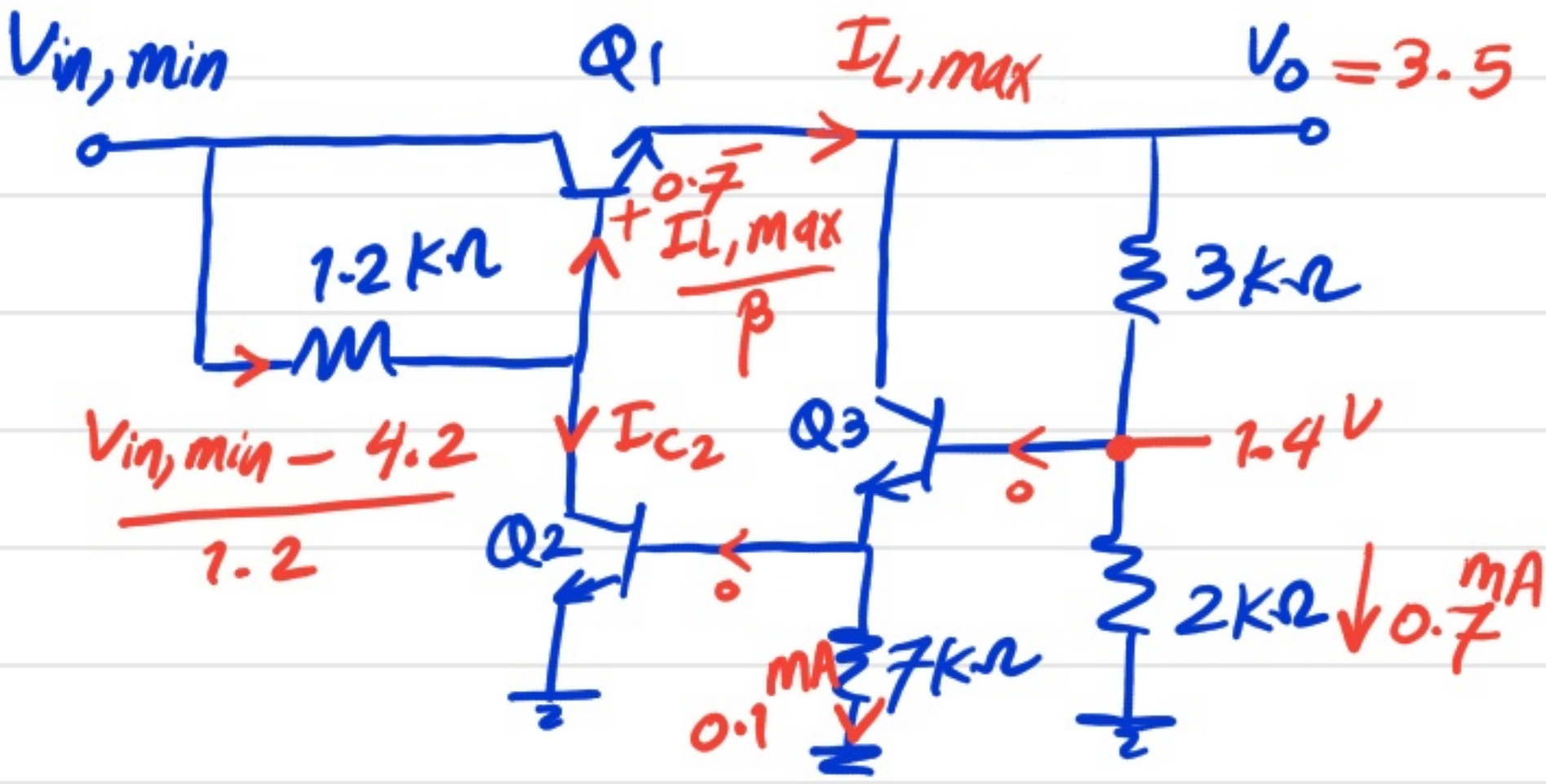
$$i = \frac{V_{cm}}{0.2}$$

$$V_{out} = -2i \times R_L = -2R_L \times \frac{V_{cm}}{0.2}$$

$$|A_{cm}| = 20$$

سوال ۶۹ - گزینه‌ی (۱)

$I_{L,max} \longrightarrow V_{in,min}$, $I_{C_2,min}$



$$\frac{V_{in,min} - 4.2}{1.2} = \frac{I_{L,max}}{\beta} + I_{C_2,min}$$

$$\xrightarrow{I_{C_2,min}=0} \frac{9 - 4.2}{1.2} = \frac{I_{L,max}}{100}$$

$$\rightarrow I_{L,max} = 0.4\ A$$