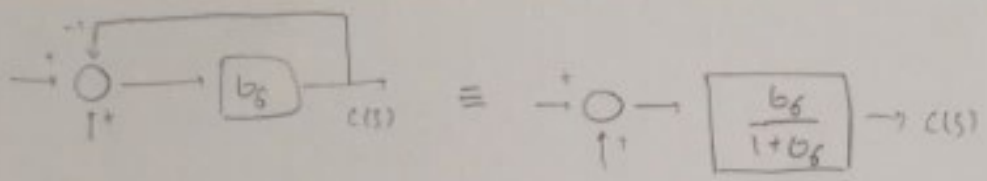
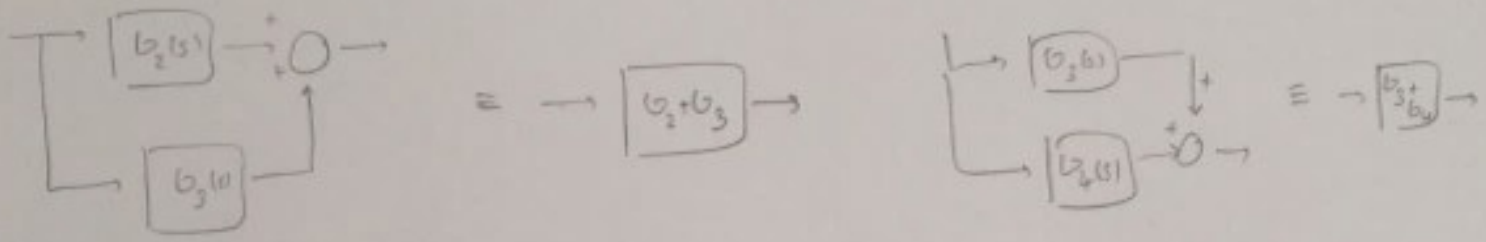
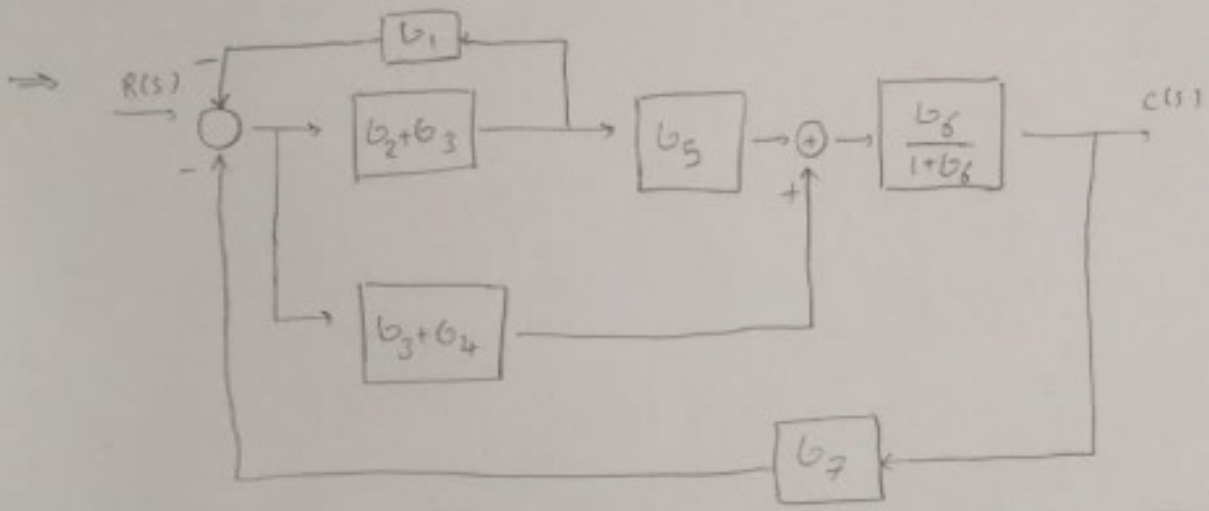
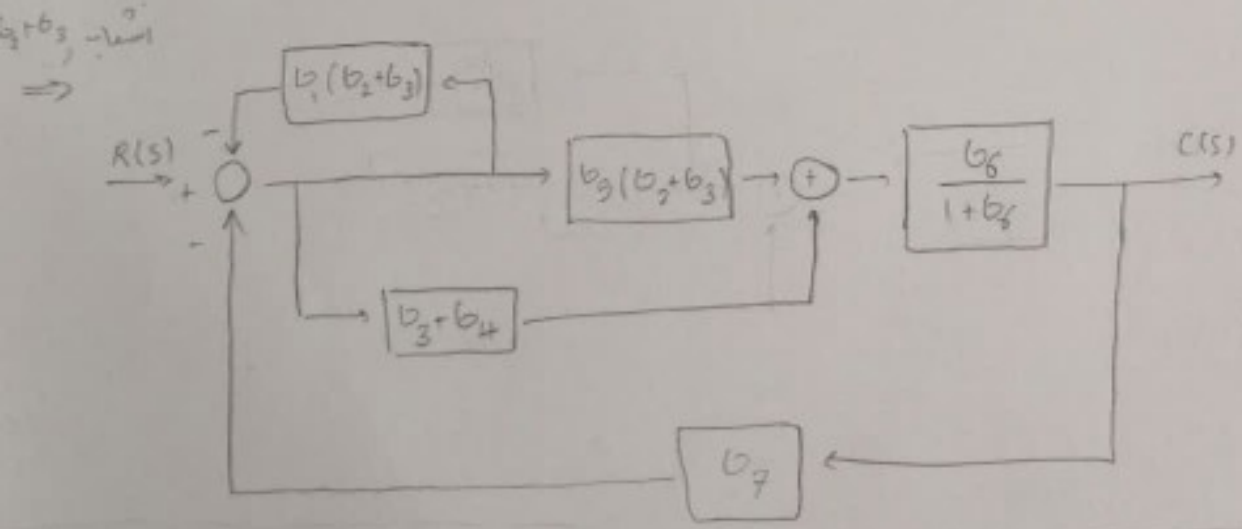
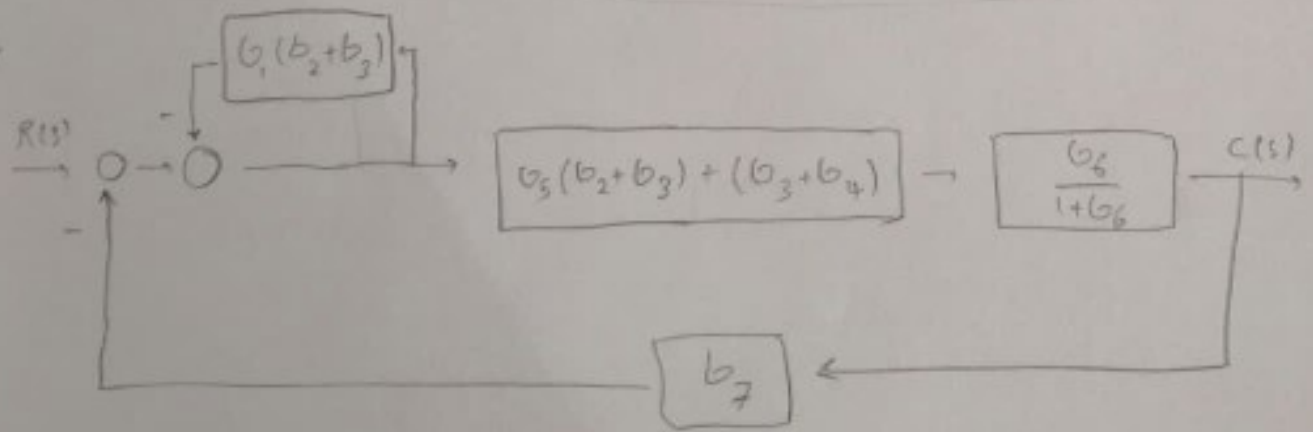






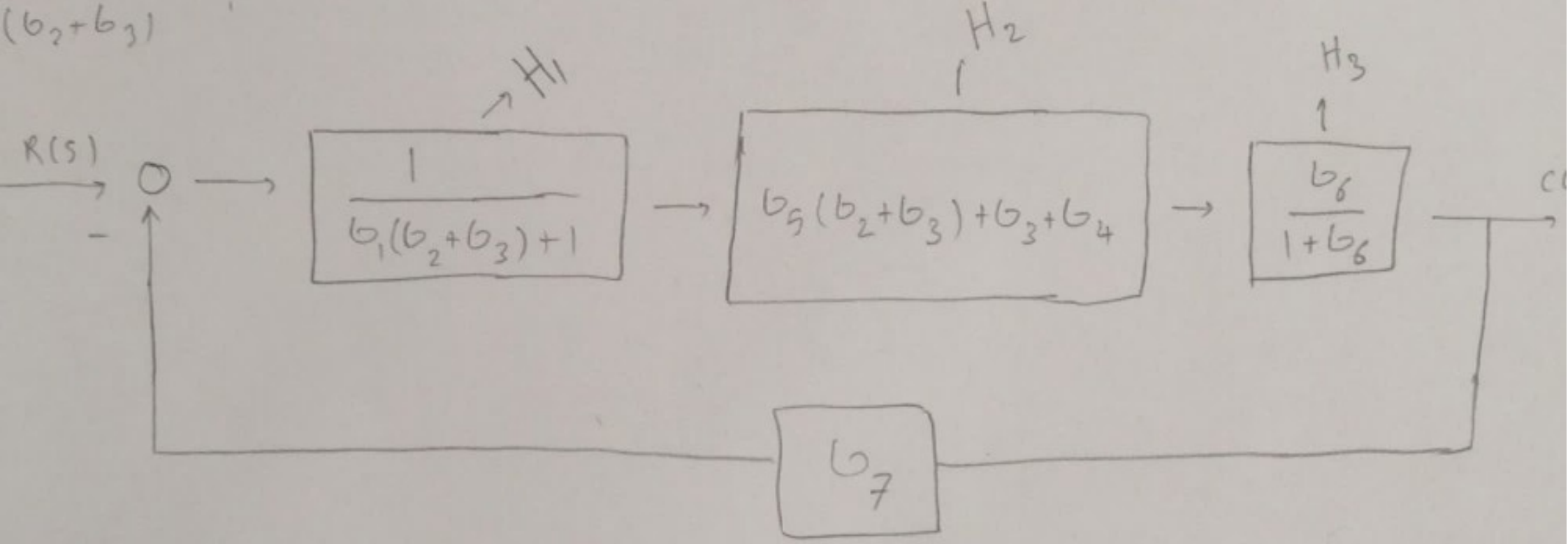




سوال ۱-۲ :

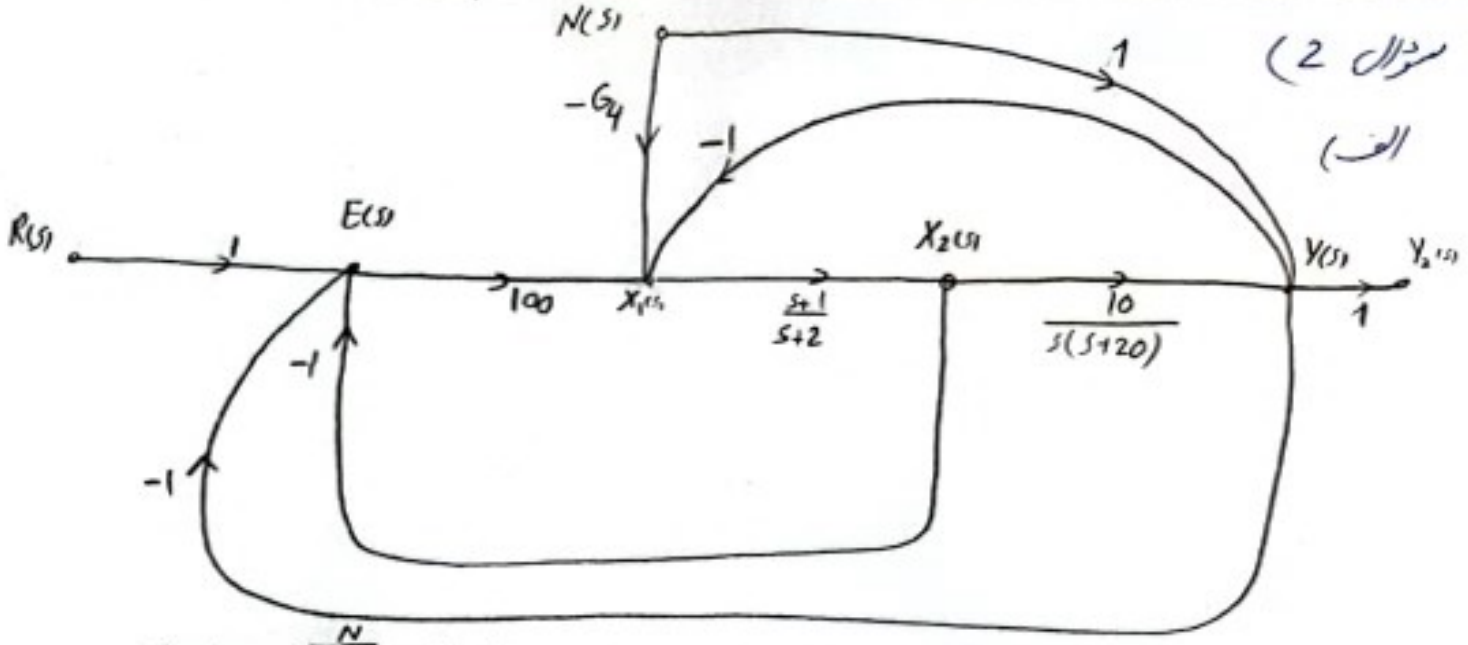
فیدبک ترمت

(G_2+G_3)



$$\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{H_1 H_2 H_3}{1+G_7 H_1 H_2 H_3}$$

سوال 2 (الف)



$$M = \frac{y_{out}}{y_{in}} = \sum_{k=1}^{N} \frac{M_k \Delta_k}{\Delta} \quad ; \quad N=1 \quad : \quad REX_1X_2Y \quad : \frac{1000(s+1)}{s(s+2)(s+20)} \leftarrow M_1$$

$$Li_1 : EX_1X_2E : -\frac{100(s+1)}{s+2}$$

$$EX_1X_2YE : -\frac{1000(s+1)}{s(s+2)(s+20)}$$

$$X_1X_2YX_1 : \frac{-10(s+1)}{s(s+2)(s+20)}$$

$$\Delta = 1 + \frac{100(s+1)}{s+2} + \frac{1000(s+1)}{s(s+2)(s+20)} + \frac{10(s+1)}{s(s+2)(s+20)} = \frac{1010(s+1) + 100(s+1)(s)_{(s+20)}}{s(s+2)(s+20)} + 1$$

$$\Delta_1 = 1$$

$$\Rightarrow M_R = \frac{M_1 \Delta_1}{\Delta} = \frac{1}{\Delta} \frac{1000(s+1)}{s(s+2)(s+20)} = \frac{s(s+2)(s+20)}{1010(s+1) + 100\underbrace{s(s+1)(s+20)}_{s^3+21s^2+20s} + s(s+2)(s+20)}$$

$$\times \frac{1000(s+1)}{s(s+2)(s+20)} = \frac{1000(s+1)}{1010s + 1010 + 100s^3 + 2100s^2 + 2000s + s^3 + 22s^2 + 40s}$$

$$\Rightarrow \boxed{M_R = \frac{1000s + 1000}{101s^3 + 2122s^2 + 3050s + 1010}}$$

$M_R = \frac{Y(s)}{R(s)}$ ← تابع تبدیل را حساب $\frac{Y(s)}{R(s)}$

کریم ← $N(s)$ را صفر در نظر گرفتیم

حال M_N را بدست می‌آوریم.

$$N=2:\begin{cases} NY : 1 \leftarrow M_1 \\ NX_1X_2Y : -G_4\cdot\dfrac{10(s+1)}{s(s+2)(s+20)} \leftarrow M_2 \end{cases}$$

(تابع تبدیل $\frac{Y(s)}{N(s)}$ را بدست می‌آوریم و برای سادگی $R(s)$ را صفر در نظر می‌گیریم)

$$M_N=\frac{Y(s)}{N(s)}=\sum_{k=1}^{N=2}\frac{M_k\Delta_k}{\Delta}=\frac{M_1\Delta_1+M_2\Delta_2}{\Delta}=\frac{1}{\Delta}\left(1+\frac{100(s+1)}{s+2}+\frac{10(s+1)}{s(s+2)(s+20)}(-G_4)\right)$$

$$\begin{cases}\Delta = 1+\frac{100(s+1)}{s+2}+\frac{1000(s+1)}{s(s+2)(s+20)}+\frac{10(s+1)}{s(s+2)(s+20)}\\ \Delta_1 = 1+\frac{100(s+1)}{s+2}\\ \Delta_2 = 1\end{cases}$$

$$\Rightarrow \boxed{Y(s)=M_N N(s)+M_R R(s)} \rightarrow \text{تابع تبدیل نهایی ورودی - خروجی سیستم}$$

تابع تبدیل از N به Y

$\Rightarrow$ از R به Y

$$1+\frac{100(s+1)}{s+2}+\frac{10(s+1)}{s(s+2)(s+20)}\times(-G_4)=0$$

$$\rightarrow G_4=\frac{1+\frac{100(s+1)}{s+2}}{\frac{10(s+1)}{s(s+2)(s+20)}}=\frac{\overbrace{s^3+22s^2+40s}^{s(s+2)(s+20)}+\overbrace{100s^2+2100s+2000}^{100s(s+20)(s+1)}}{10(s+1)}$$

$$\Rightarrow \boxed{G_4(s)=\frac{101s^3+2122s^2+2040s}{10s+10}}$$

اگر تابع تبدیل $G_4(s)$ را به صورت عبارت بالا در نظر بگیریم، خروجی $Y(s)$ هیچ تاثیری از ورودی نویز $N(s)$ نخواهد داشت