

(Due: Sept. 16, 2021)

1. (5') 如果 $\mathcal{L}(f_1(t)) = F_1(s)$, $\forall s > \alpha$, $\mathcal{L}(f_2(t)) = F_2(s)$, $\forall s > \beta$, 其中 \mathcal{L} 为 Laplace 变换。试证明

$$\mathcal{L}(af_1(t) + bf_2(t)) = aF_1(s) + bF_2(s), \quad \forall s > \max(\alpha, \beta).$$

2. (10') 利用定义求下列函数的 Laplace 变换, 并给出成立的条件。其中 a 为实数, n 为正整数。

(1). $f(t) = e^{at}$

(2). $f(t) = t^n$

3. (10') 求下列函数的 Laplace 逆变换。

(1). $F(s) = \frac{2s+2}{s^2+2s+5}$

(2). $F(s) = \frac{2}{(s-1)^3}$

4. (25') 已知控制系统结构如图 1 所示。将图 1 所示的控制系统化简为图 2 所示的框图形式,

写出 $G(s)$ 的表达式。(注意: 请写出详细的化简步骤)

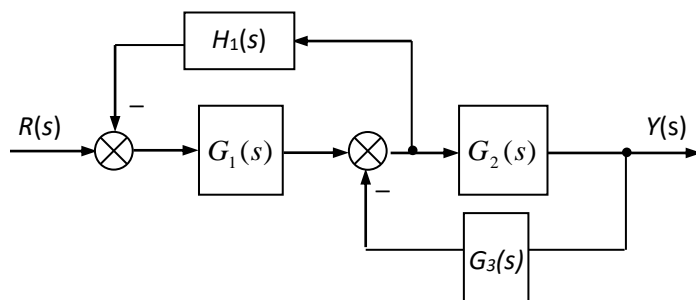


图 1

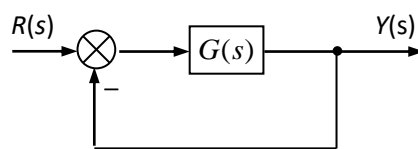
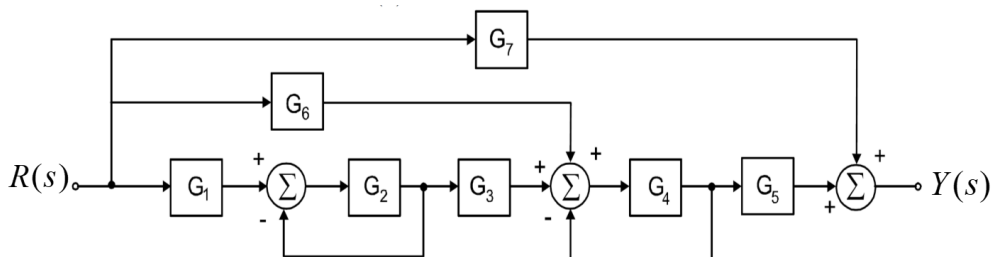


图 2

5. (25') 系统方框图如下图所示, 请计算系统的传递函数 $G(s) = \frac{Y(s)}{R(s)}$ 。(注意: 请写出详细的化简步骤)

简步骤)



6. (25') 系统方框图如下图所示，请计算系统的传递函数 $G(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ 。（注意：请写出详细的

化简步骤）

