

# 作业 2

1. 求下列函数的拉氏变换

$$(1) f(t) = \sin\left(5t + \frac{\pi}{3}\right) \cdot 1(t) \quad (2) f(t) = \begin{cases} \sin t, 0 \leq t \leq \pi \\ 0, t < 0, t > \pi \end{cases}$$

2. 求下列象函数的拉氏反变换

$$(1) F(s) = \frac{s}{s^2 - 2s + 5} \quad (2) F(s) = \frac{s^2 - s + 2}{s(s^2 - s - 6)} \quad (3) F(s) = \frac{s + 1}{s(s^2 + s + 1)}$$

3. 设弹簧与滑动阻尼器构成的机械系统如图 1 所示，其中  $x_i$  是输入位移  $x_o$  是输出位移，试写出以  $x_i$  为输入位移， $x_o$  为输出的系统微分方程模型和传递函数模型。弹簧与阻尼器基本力学关系为  $F_k = -k\Delta x_k$ ,  $F_b = -b\Delta \dot{x}_b$ 。

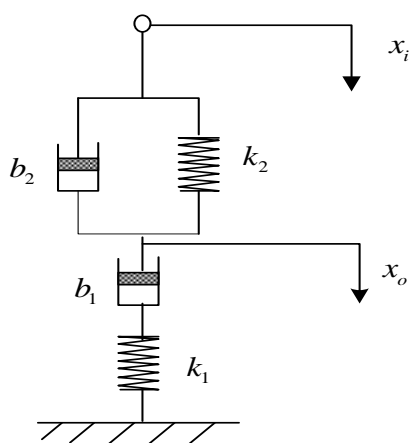


图 1 机械系统

4. 写出下图电网的传递函数模型

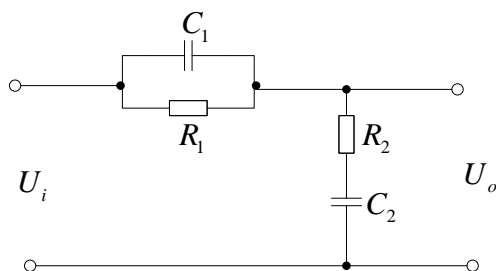


图 2

5. 在图 3 中, 已知子系统环节  $G(s)$  和  $H(s)$  对应的微分方程分别如下

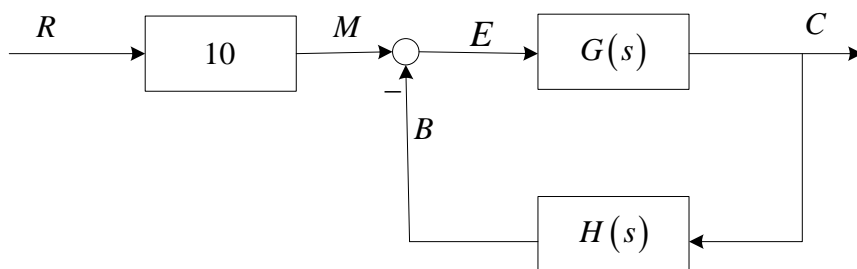


图 3 系统结构图

$$6 \frac{dc(t)}{dt} + 10c(t) = 20e(t), \quad 20 \frac{db(t)}{dt} + 5b(t) = 10c(t)$$

在初始状态为零的条件下, 试求

- (1) 测量输出  $c(t)$  和参考输入  $r(t)$  之间的传递函数  $C(s)/R(s)$ ;
- (2) 误差信号  $e(t)$  与参考输入  $r(t)$  间的传递函数  $E(s)/R(s)$ 。

6. 化简下列方框图 (图 4) 并确定其传递函数。

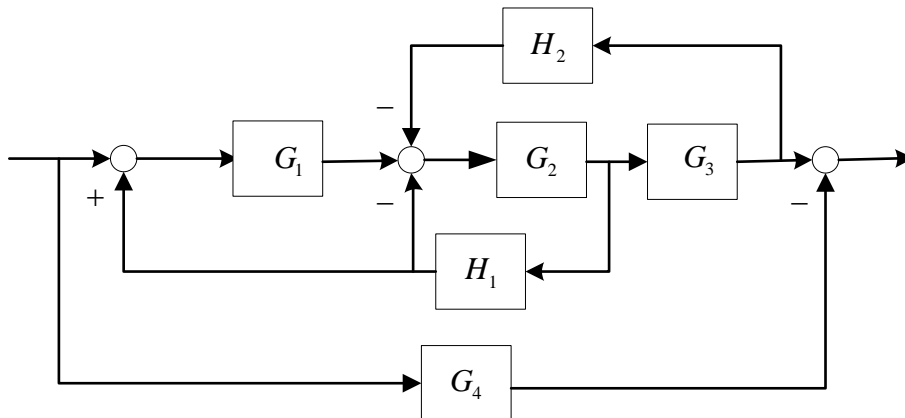


图 4

7. 试用梅逊增益公式求解图 5 中系统信号流图的节点  $a$  到节点  $b$  的传递函数。

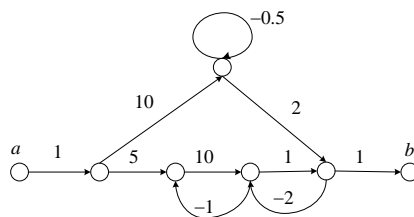


图 5 信号流图的图示