

## 2013 年上海交通大学 816 自动控制理论真题（回忆版）

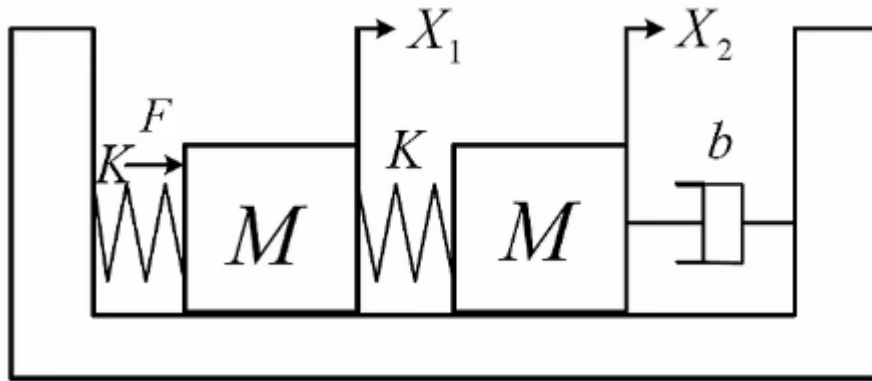
### 一、【概念题】

判断题：十题 20 分（回忆不出来，涉及很多概念，诸如各校正方式的优缺点，增加零极点、移动零极点对根轨迹，稳定性，稳态误差之类的影响，增加开环增益对 Bode 图，Nyquist 图，截止频率的影响等等。

### 二、【数学模型】

一物理模型如下图所示，两个质量块的质量均为  $M$ ，弹簧的弹性系数均为  $k$ ，摩擦器的摩擦系数为  $b$ 。

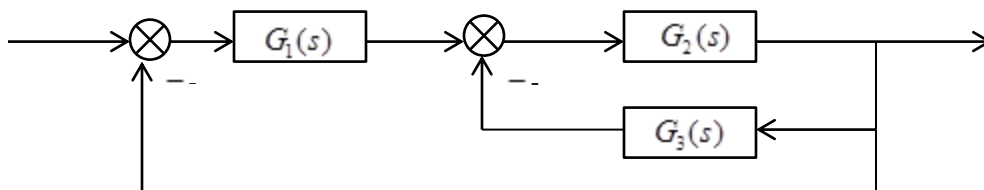
- 1) 求该模型的微分方程；
- 2) 求传递函数  $X_2(s)/F(s)$



### 三、【数学模型】

给的一个信号流图，具体我不记得了。要求 1.用 Mason 增益公式求传递函数。2.用状态空间分析法列状态空间方程。3.证明以上两者等价。

### 四、【时域题】



图是这个样子的，不过  $G_1(s)$ 、 $G_2(s)$ 、 $G_3(s)$  都是具体表达式，具体不记得了。另外， $G_3(s)$  是速度反馈。一共有三问。

- 1) 用 Routh 判据判定系统是否稳定。
- 2) 求  $r = 0.5t^2$  时的静态误差系数。
- 3) 去掉  $G_3(s)$ （即去掉速度反馈）对系统稳态误差的影响

### 五、【根轨迹】

给的是传函，具体传函不记得。有三问

- 1) 画出系统根轨迹
- 2) 求系统稳定时  $K$  取值范围
- 3) 求根轨迹与虚轴交点

### 六、【频域题】

给定最小相位系统 Bode 图的幅频特性图，图不记得了

- 1) 根据 Bode 图确定传递函数（好像还要通过相位裕量判稳？记不清，只记得求了相位裕量，没有计算器还是手算的，幸好数据给的好算）
- 2) 向右移动 Bode 图，对  $K$ ， $t_s$  等时域参数的影响
- 3) 画出对数相频特性图

### 七、【校正题】

给出系统传函，给定要求的速度增益范围、相角裕度的范围以及相角频率。选择合适的校正装置进行校正。

*这道题 25 分，是今年最坑爹的题。因为今年准考证没有注明可以使用计算器，考场就不准用计算器（只有极个别地区准许了，坑爹，这就造成了不公平）。截止频率算不出，相位裕量算不出，根本无从下手。不过据可以用计算器的人说，这道题也不好做，不是单纯的一次超前、滞后、或是滞后超前就能解决的。具体不知。*

### 八、【非线性】

描述函数法分析。（似乎是 11 还是 12 的原题，感觉做过）

- 1) 求临界稳定时的  $K$ （恰一个交点）。 $K$  变大  $K$  变小时使系统稳定的  $K$  取值？（这个不大记得）
- 2) 给定  $K$ ，求稳定震荡时幅值和频率

### 九、【现代控制理论】

给定状态空间方程

- 1) 判稳
- 2) 极点配置

今年的题依旧不难...除了校正...无法下手.....