

2.1 节和 2.2 节应掌握的重点内容（课上提问）：

- (1) 如何求解微分方程的齐次解？齐次解有几种情况？
- (2) 如何求解微分方程的特解？
- (3) 什么是系统的自由响应和强制响应？
- (4) 什么是系统的固有频率（或自由频率、自然频率）？
- (5) 传输算子的意义是什么？
- (6) 什么是零输入响应和零状态响应？
- (7) 微分方程的齐次解、特解、系统的零输入响应、零状态响应、自由响应、强迫响应、稳态响应、暂态响应之间的关系什么？
- (8) 怎样理解系统的零输入线性和零状态线性？
- (9) 线性常系数微分方程描述的系统在什么情况下是 LTI 系统？

练习（以小组为单位上课之前完成）：

- (1) 求微分方程 $\frac{d^2}{dt^2}r(t) + 2\frac{d}{dt}r(t) + 2r(t) = 0$ 的齐次解。
- (2) 给定微分方程式 $\frac{d^2 r(t)}{dt^2} + 2\frac{dr(t)}{dt} + 3r(t) = \frac{de(t)}{dt} + e(t)$ ，求 $e(t) = e^t$ 时方程的特解。
- (3) 如何用算子形式表示微分方程 $C\frac{d^2 v(t)}{dt^2} + \frac{1}{R}\frac{dv(t)}{dt} + \frac{1}{L}v(t) = \frac{di_s(t)}{dt}$ ？
- (4) 已知一线性时不变系统，在相同初始条件下，当激励为 $e(t)$ 时，其全响应为 $r_1(t) = [2e^{-3t} + \sin(2t)]\mu(t)$ ；当激励为 $2e(t)$ 时，其全响应为 $r_2(t) = [e^{-3t} + 2\sin(2t)]\mu(t)$ 。求：①初始条件不变，当激励为 $e(t - t_0)$ 时的全响应 $r_3(t)$ ， t_0 为大于零的实常数。②初始条件增大 1 倍，当激励为 $0.5e(t)$ 时的全响应 $r_4(t)$ 。

建议观看如下 MOOC:

(1) 北京邮电大学

(2) 哈尔滨工业大学