

信自七和由工程学院

【例1】 已知某系统传递函数为 $G(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 1}$ ，求该系统的单位阶跃响应。

解：(1) 求极点

由特征方程 $s^2 + 2s + 1 = 0$ 得极点 $s_1 = s_2 = -1$ 。

(2) 求留数

由于极点为重极点，故留数 A 和 B 的计算公式为：

$A = \lim_{s \rightarrow -1} \frac{d}{ds} \left[(s + 1) \frac{1}{s^2 + 2s + 1} \right]$

$B = \lim_{s \rightarrow -1} \frac{1}{s^2 + 2s + 1}$

代入得 $A = -1$ ， $B = 1$ 。

故该系统的单位阶跃响应为 $y(t) = 1 - te^{-t}$ 。

【例2】 求 $\mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s^2 + 1} \right\}$ 。

解：(1) 求极点 $s_1 = j$ ， $s_2 = -j$ 。

(2) 求留数 $A = \lim_{s \rightarrow j} (s - j) \frac{1}{s^2 + 1}$ ， $B = \lim_{s \rightarrow -j} (s + j) \frac{1}{s^2 + 1}$ 。

代入得 $A = \frac{1}{2j}$ ， $B = \frac{1}{-2j}$ 。

故 $\mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s^2 + 1} \right\} = \frac{1}{2j} e^{jt} - \frac{1}{-2j} e^{-jt} = \sin t$ 。

【例3】 求 $\mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s^2 + 2s + 2} \right\}$ 。

解：(1) 求极点 $s_1 = -1 + j$ ， $s_2 = -1 - j$ 。

(2) 求留数 $A = \lim_{s \rightarrow -1 + j} (s - (-1 + j)) \frac{1}{s^2 + 2s + 2}$ ， $B = \lim_{s \rightarrow -1 - j} (s - (-1 - j)) \frac{1}{s^2 + 2s + 2}$ 。

代入得 $A = \frac{1}{2j}$ ， $B = \frac{1}{-2j}$ 。

故 $\mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s^2 + 2s + 2} \right\} = \frac{1}{2j} e^{(-1 + j)t} - \frac{1}{-2j} e^{(-1 - j)t} = e^{-t} \sin t$ 。

【例4】 求 $\mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s^2 + 4s + 4} \right\}$ 。

解：(1) 求极点 $s_1 = s_2 = -2$ 。

(2) 求留数 $A = \lim_{s \rightarrow -2} \frac{d}{ds} \left[(s + 2) \frac{1}{s^2 + 4s + 4} \right]$ ， $B = \lim_{s \rightarrow -2} \frac{1}{s^2 + 4s + 4}$ 。

大会委员：丁玺钢、刘明仿、信甘霖、海陵、高邛、张莉、郭峰

丁玺钢

刘明仿

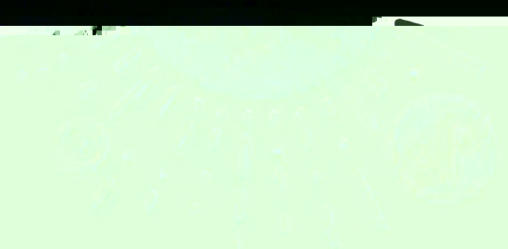
信甘霖

海陵

高邛

张莉

郭峰



协会地址：北京市朝阳区望京东二街10号望京国际中心B座1001室
大会秘书处：北京市朝阳区望京国际中心B座1001室
电话：010-64601111 010-64601112 010-64601113 010-64601114
010-64601115 010-64601116 010-64601117 010-64601118 010-64601119
010-64601120 010-64601121 010-64601122 010-64601123 010-64601124
010-64601125 010-64601126 010-64601127 010-64601128 010-64601129
010-64601130 010-64601131 010-64601132 010-64601133 010-64601134
010-64601135 010-64601136 010-64601137 010-64601138 010-64601139
010-64601140 010-64601141 010-64601142 010-64601143 010-64601144
010-64601145 010-64601146 010-64601147 010-64601148 010-64601149
010-64601150 010-64601151 010-64601152 010-64601153 010-64601154
010-64601155 010-64601156 010-64601157 010-64601158 010-64601159
010-64601160 010-64601161 010-64601162 010-64601163 010-64601164
010-64601165 010-64601166 010-64601167 010-64601168 010-64601169
010-64601170 010-64601171 010-64601172 010-64601173 010-64601174
010-64601175 010-64601176 010-64601177 010-64601178 010-64601179
010-64601180 010-64601181 010-64601182 010-64601183 010-64601184
010-64601185 010-64601186 010-64601187 010-64601188 010-64601189
010-64601190 010-64601191 010-64601192 010-64601193 010-64601194
010-64601195 010-64601196 010-64601197 010-64601198 010-64601199

协会官方网站：

www.caere.org.cn

协会微信公众号：CAERE

协会电子邮箱：

caere@caere.org.cn

获奖学生由学院统一颁发获奖证书

七、 比赛纪律

1. 请参赛学生自备黑色签字笔和空白演算纸。
2. 参赛者在比赛过程中不得交头接耳左顾右盼，抄袭他人答案，不得使用百度等搜索工具查找答案。

3. 竞赛过程中不得借用任何通讯工具，一经发现，立即取消参赛资格。

4. 竞赛过程中不得随意离开考场，一经发现，立即取消参赛资格。

5. 竞赛过程中不得交头接耳左顾右盼，一经发现，立即取消参赛资格。

6. 竞赛过程中不得抄袭他人答案，一经发现，立即取消参赛资格。

7. 竞赛过程中不得使用任何搜索工具查找答案，一经发现，立即取消参赛资格。

8. 竞赛过程中不得随意离开考场，一经发现，立即取消参赛资格。

9. 竞赛过程中不得交头接耳左顾右盼，一经发现，立即取消参赛资格。

10. 竞赛过程中不得抄袭他人答案，一经发现，立即取消参赛资格。

11. 竞赛过程中不得使用任何搜索工具查找答案，一经发现，立即取消参赛资格。

12. 竞赛过程中不得随意离开考场，一经发现，立即取消参赛资格。

13. 竞赛过程中不得交头接耳左顾右盼，一经发现，立即取消参赛资格。

14. 竞赛过程中不得抄袭他人答案，一经发现，立即取消参赛资格。

15. 竞赛过程中不得使用任何搜索工具查找答案，一经发现，立即取消参赛资格。

16. 竞赛过程中不得随意离开考场，一经发现，立即取消参赛资格。

17. 竞赛过程中不得交头接耳左顾右盼，一经发现，立即取消参赛资格。

18. 竞赛过程中不得抄袭他人答案，一经发现，立即取消参赛资格。

19. 竞赛过程中不得使用任何搜索工具查找答案，一经发现，立即取消参赛资格。

20. 竞赛过程中不得随意离开考场，一经发现，立即取消参赛资格。

21. 竞赛过程中不得交头接耳左顾右盼，一经发现，立即取消参赛资格。

22. 竞赛过程中不得抄袭他人答案，一经发现，立即取消参赛资格。

23. 竞赛过程中不得使用任何搜索工具查找答案，一经发现，立即取消参赛资格。

24. 竞赛过程中不得随意离开考场，一经发现，立即取消参赛资格。

25. 竞赛过程中不得交头接耳左顾右盼，一经发现，立即取消参赛资格。

26. 竞赛过程中不得抄袭他人答案，一经发现，立即取消参赛资格。

27. 竞赛过程中不得使用任何搜索工具查找答案，一经发现，立即取消参赛资格。

28. 竞赛过程中不得随意离开考场，一经发现，立即取消参赛资格。

29. 竞赛过程中不得交头接耳左顾右盼，一经发现，立即取消参赛资格。

30. 竞赛过程中不得抄袭他人答案，一经发现，立即取消参赛资格。

