

机密★启用前

重 庆 邮 电 大 学

2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称： 信号与系统 A 卷

科目代码： 801

考生注意事项

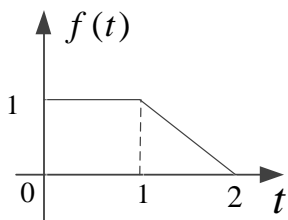
- 1、答题前，考生必须在答题纸指定位置上填写考生姓名、报考单位和考生编号。
- 2、所有答案必须写在答题纸上，写在其他地方无效。
- 3、填（书）写必须使用 0.5mm 黑色签字笔。
- 4、考试结束，将答题纸和试题一并装入试卷袋中交回。
- 5、本试题满分 150 分，考试时间 3 小时。

一. 填空题 (每题 4 分, 共 28 分)

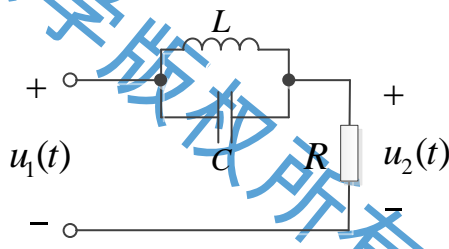
1. 信号 $f(k) = 2\sin\left(\frac{3\pi}{7}k - \frac{\pi}{4}\right)$ 的周期为_____。
2. 计算积分, $\int_{-\infty}^t (\tau-1)\delta'(\tau)d\tau =$ _____。
3. 信号 $f(t) = e^{-jt}\varepsilon(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega) =$ _____。
4. $F(s)$ 是信号 $f(t)$ 的拉普拉斯变换, 则 $e^{-2t}f\left(\frac{t}{2}\right)$ 的拉普拉斯变换为_____。
5. 序列 $f(k) = k2^k\varepsilon(k)$ 的 z 变换为_____。
6. 信号 $f(t) = Sa^2(30\pi t)$ 的奈奎斯特取样频率为_____ Hz。
7. 离散系统的差分方程为 $y(k+2) + (2+a)y(k+1) + 0.5y(k) = f(k)$, 该系统稳定 a 的取值范围是_____。

二. 简答题 (每小题 5 分, 共 40 分, 写出必要的步骤, 只写出结果不给分)

8. 计算信号 $f(t) = \frac{\sin t}{t}$ 的能量 E 。
9. 已知 $f_1(t) = t\varepsilon(t)$, $f_2(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)$, 计算 $f_1(t) * f_2(t) * \delta''(t)$ 。
10. 信号 $f(t)$ 的波形如题 10 图所示, 求 $x(t) = f(2t-1)$ 的傅里叶变换。



题 10 图

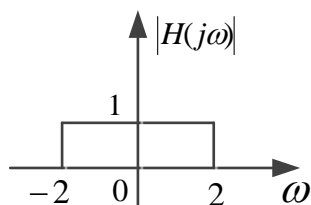


题 11 图

11. 电路如题 11 图所示，求其系统函数 $H(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)}$ 。

12. 信号经过系统 $y(t) = 2x(t-1)$ 后，是否会产生幅度失真和相位失真，说明理由。其中， $x(t)$ 为系统的激励， $y(t)$ 是系统的零状态响应。

13. 题 13 图 (a) 和 (b) 分别是系统的幅频特性曲线和相频特性曲线，求该系统的单位冲激响应。



图(a)

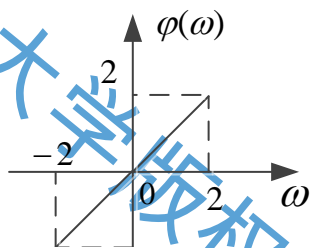


图 (b)

14. 写出离散系统 $H(z) = \frac{z+1}{z^2+0.5z+0.6}$ 矩阵形式的动态方程。

15. $F(s) = \frac{s+1}{s^2+5s+6}$ 是信号 $f(t)$ 的拉普拉斯变换，求 $f(0_+)$ 和 $f(\infty)$ 。

三. 画图和证明题 (每小题 6 分, 共 12 分)

16. 某离散系统的差分方程为 $y(k) - \frac{1}{3}y(k-1) = f(k)$ 。(1) 画出系统的零极点分布图; (2) 画出系统在 $[0, 2\pi]$ 区间上的幅频特性曲线。

17. $f(t)$ 是实偶函数, 证明其傅里叶变换 $F(j\omega)$ 也为实偶函数。

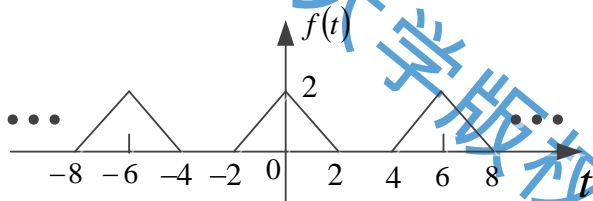
四. 分析计算题 (每小题 10 分, 共 70 分, 写出必要的步骤, 只写出结果不给注: 所有答案必须写在答题纸上, 试卷上作答无效! 第 3 页 (共 6 页)

分)

18. 某 LTI 系统的起始时刻无储能, 当激励 $f_1(t) = \varepsilon(t)$ 时, 其响应 $y_1(t) = e^{-2t} \varepsilon(t)$ 。

求当激励 $f_2(t) = 2R(t) + \delta(t)$ 时, 该系统的响应 $y_2(t)$ 。

19. 周期信号 $f(t)$ 的波形如题 19 图所示, 求该信号指数形式的傅里叶级数。



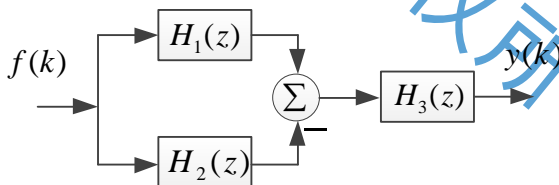
题 19 图

20. 某因果 LTI 系统, 当激励为 $f_1(t) = e^{-t} \varepsilon(t)$ 时, 其零状态响应为 $y_1(t)$, 当激励为 $f_2(t) = \frac{d}{dt} f_1(t) + \int_{-\infty}^t f_1(\tau) d\tau$ 时, 其零状态响应为 $y_2(t) = by_1(t) + 2e^{-t} \varepsilon(t)$, 求:

(1) 该系统的系统函数 $H(s)$; (2) 系统临界稳定时的单位冲激响应 $h(t)$ 。

21. 某离散系统的模拟框图如题 21 图所示, $H_1(z) = \frac{z}{z-1}$, $H_2(z) = \frac{z}{z-0.5}$,

$H_3(z) = z^{-1}$ 。求当输入 $f(k) = \varepsilon(k)$ 时, 系统的零状态响应 $y_{zs}(k)$ 。



题 21 图

22. 某 LTI 离散系统，当输入为 $f(k) = \left(\frac{1}{2}\right)^k \varepsilon(k)$ 时，系统的零状态响应

$$y_{zs}(k) = \left[3\left(\frac{1}{2}\right)^k - 2\left(\frac{1}{3}\right)^k \right] \varepsilon(k)$$

求该系统的差分方程，并画出直接型模拟信号流图。

23. 在题 23 图 (a) 所示的系统中， $s_1(t) = \cos(\omega_0 t)$ ， $s_2(t) = \cos[(\omega_0 + \omega_m)t]$ ，其中 ω_0 远大于 ω_m 。信号 $f(t)$ 的频谱如图 (b) 所示， $H(j\omega)$ 的频响特性曲线如图 (c) 所示。(1) 画出 A 和 B 点信号的频谱图；(2) 求 $y(t)$ 。

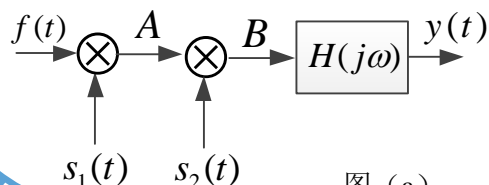


图 (a)

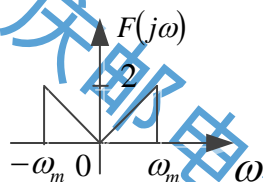


图 (b)

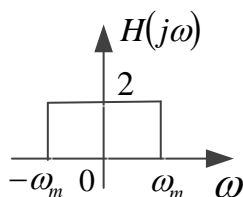


图 (c)

题 23 图

24. 在题 24 图 (a) 的取样系统中，单位冲激串信号 $p(t)$ 波形如图 (b) 所示。

图 (c) 是时域连续信号 $x(t)$ 的频谱。(1) 写出用 $\delta(t)$ 表示 $p(t)$ 的数学表达式；(2)

$y(t)$ 的傅里叶变换；(3) 如果 $T < \frac{\pi}{2\omega_m}$ ，画出 $y(t)$ 的频谱图。

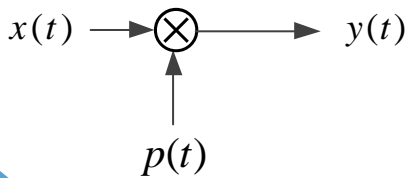


图 (a)

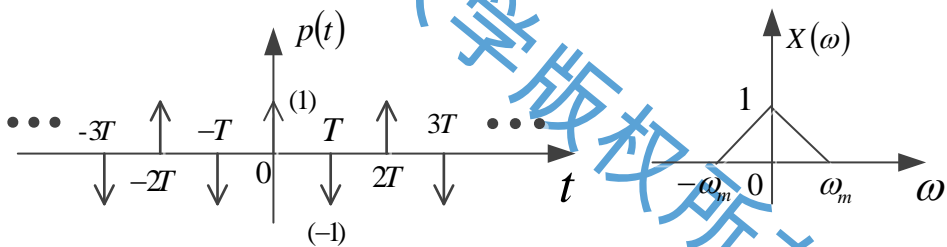


图 (b)

图 (c)

题 24 图