

机密★启用前

# 重庆邮电大学

2017 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》与《通信原理》

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。

《信号与系统》部分

一、填空题 (每题 3 分, 共 18 分)

1. 求解积分,  $\int_{-\infty}^t (\tau^2 + 2\tau + 1) \delta'(-2\tau) d\tau = \underline{\hspace{10em}}$ 。

2. 设  $f(t) = \frac{1}{2} e^{-2t} \varepsilon(t) * \delta'(t) * \varepsilon(t)$ , 则  $f(1) = \underline{\hspace{10em}}$ 。

3. 某因果序列  $f(k)$  的  $z$  变换为  $F(z) = \frac{z^2}{(z-1)^2}$ , 则  $f(0) = \underline{\hspace{10em}}$ 。

4. 信号  $f(t) = \text{sgn}(t) \cos(\pi t)$ , 其傅里叶变换  $F(j\omega) = \underline{\hspace{10em}}$ 。

5. 已知  $f(t) = \sin(\pi t) \varepsilon(t) - \sin(\pi t) \varepsilon(t-2)$ , 则  $f(t)$  的拉普拉斯变换为  $\underline{\hspace{10em}}$ 。

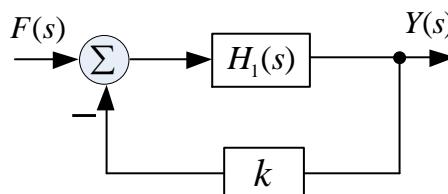
6. 若  $f(k)$  的  $z$  变换为  $F(z)$ , 则  $y(k) = \sum_{n=0}^k \left(\frac{1}{3}\right)^n f(n)$  的  $z$  变换为  $\underline{\hspace{10em}}$ 。

二、简答题 (每题 5 分, 共 30 分, 写出必要的步骤, 只写出结果不给分)

7. 已知信号  $f(t)$  的傅里叶变换  $F(j\omega) = e^{-2|\omega| - j2\omega}$ , 求  $f(t)$  的时域表达式。

8. 某 LTI 连续系统, 当激励是  $f(t)$  时, 其零状态响应  $y_{zs}(t) = \int_{-\infty}^t f(\tau) e^{-(t-\tau)} d\tau$ , 用积分器、加法器和标量乘法器表示出该系统的时域模拟框图。

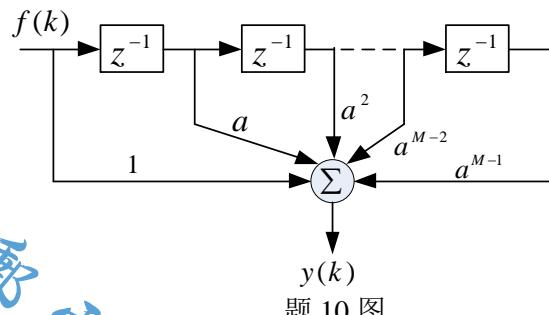
9. 某连续系统的框图如题 9 图所示, 已知  $H_1(s) = \frac{2s}{s^2 + 4s + 2}$ , 求该系统稳定  $k$  的取值范围。



题 9 图

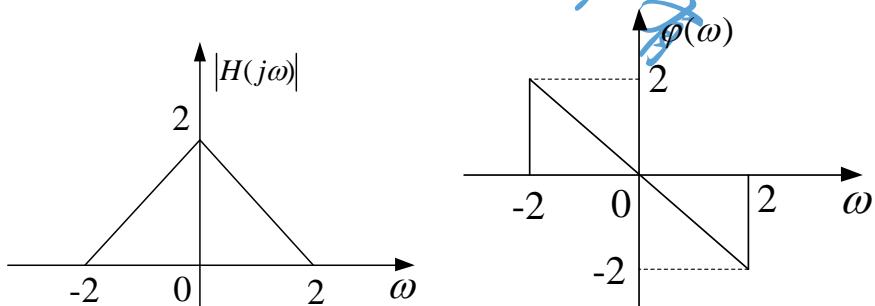
10. 某离散系统的结构如题 10 图所示,  $f(k)$  和  $y(k)$  分别是系统的输入和输出,

求该系统的单位序列响应  $h(k)$ 。



题 10 图

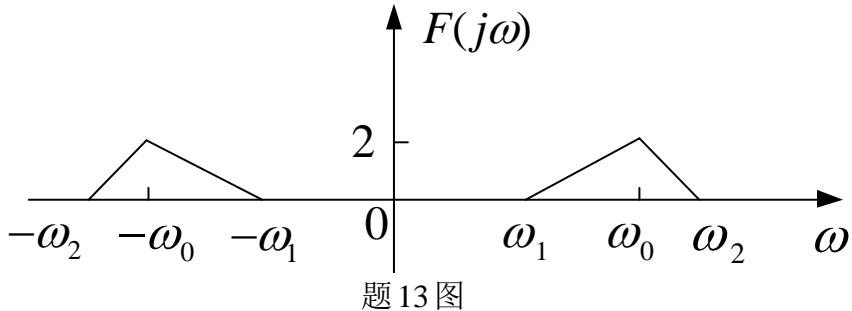
11. 某 LTI 连续系统的微分方程为  $y'''(t) + 3y''(t) + 2y'(t) + y(t) = f''(t) + 2f'(t) + 5f(t)$ ，  
列写出该系统的动态方程。
12. 已知 LTI 连续系统的幅频响应和相频响应特性曲线如题 12 图所示，已知激  
励  $f(t) = e^{-jt} + \sum_{n=0}^{\infty} \cos(nt)$ ，求该系统的零状态响应。



题 12 图

### 三、画图和证明题（共 9 分）

13. 已知信号  $f(t)$  的频谱如题 13 图所示，画出  $f(t)\cos(\omega_1 t)$  和  $f(t)e^{j\omega_0 t}$  的频谱  
图。（4 分）



14. 设两实序列  $h(n)$  和  $f(n)$  的  $z$  变换分别为  $H(z)$  和  $F(z)$ ，证明

$$\sum_{m=-\infty}^{\infty} h(m)f(m-n) \text{ 的 } z \text{ 变换为 } H(z)F\left(\frac{1}{z}\right)。 (5 \text{ 分})$$

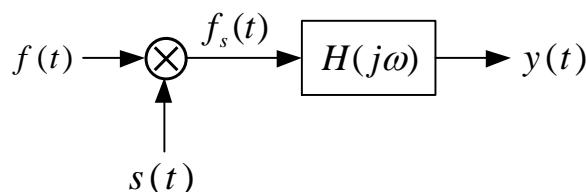
**四、分析计算题 (共 4 小题, 共计 33 分, 写出必要的步骤, 只写出结果不给分)**

15. 某 LTI 离散系统, 当输入  $f(k) = \varepsilon(k)$  时, 其零状态响应  $y_{zs}(k) = [1 - (0.5)^k] \varepsilon(k)$ 。

- (1) 求系统的单位序列响应  $h(k)$  ; (2) 在  $[0, 2\pi]$  区间上定性画出系统的幅频特性和相频特性曲线; (3) 当激励  $f(k) = (0.3)^k \varepsilon(k)$  时, 求系统的零状态响应。  
(8 分)

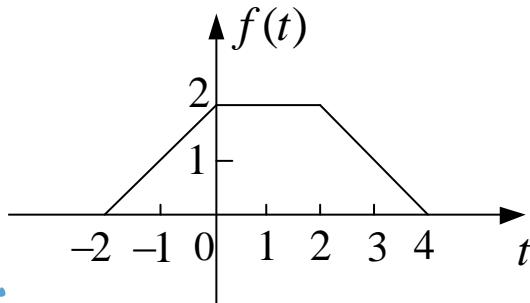
16. 在题 16 图所示的系统中,  $f(t) = 5a^2(\pi t)$ ,  $s(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT_s)$ ,  
 $H(j\omega) = 0.4[\varepsilon(\omega + \omega_c) - \varepsilon(\omega - \omega_c)]$ 。

- (1) 如果要从  $f_s(t)$  信号中恢复出  $f(t)$ , 对  $T_s$  和  $\omega_c$  有什么要求?  
(2) 画出  $T_s = 0.4$  秒,  $\omega_c = \pi$  弧度/秒时, 信号  $f_s(t)$  和  $y(t)$  的频谱图。(8 分)



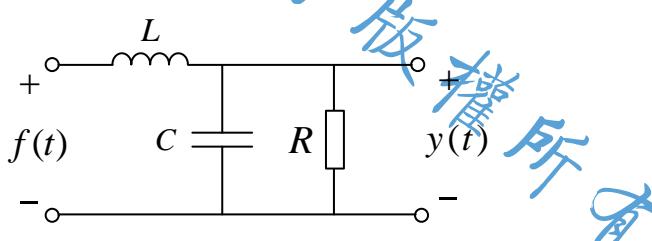
题 16 图

17. 信号  $f(t)$  的时域波形如题 17 图所示, 其傅里叶变换  $F(j\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$ ,  $R(\omega)$  和  $X(\omega)$  分别为  $F(j\omega)$  的实部和虚部, 求: (1)  $F(0)$ ; (2)  $\int_{-\infty}^{\infty} |j\omega F(j\omega)|^2 d\omega$ ; (3)  $\int_{-\infty}^{\infty} F(j\omega) \text{Sa}(\omega) d\omega$ ; (4) 画出  $R(\omega)$  傅里叶反变换的波形图。(8 分)



题 17 图

18. 某电路如题 18 图所示,  $f(t)$ 、 $y(t)$  分别是该电路的输入和输出电压, 已知  $L = 10H$ ,  $C = 0.1F$ ,  $R = 10\Omega$ 。~~某~~ (1) 求该电路的系统函数  $H(s)$ ; (2) 求该电路系统的单位冲激响应  $h(t)$ ; (3) 当  $f(t) = \epsilon(t)$  时, ~~某~~ 计算  $y(t)$ 。(9 分)



题 18 图

### 《通信原理》部分

#### 五、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

19. 已知基带信号  $m(t)$  的带宽为  $f_m$ ,  $\overline{m^2(t)} = 2$ , 则信号  $m(t) \cdot \cos(2\pi \times 10^6 t)$  的带宽为 \_\_\_\_\_, 平均功率为 \_\_\_\_\_。

20. 为衡量数字基带传输系统性能的优劣, 通常用眼图来分析 \_\_\_\_\_

注: 所有答案必须写在答题纸上, 试卷上作答无效!

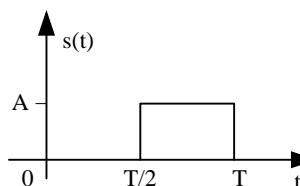
第 5 页 (共 8 页)

和\_\_\_\_\_对系统性能的影响。

21. 最小频移键控 (MSK) 的调制指数为\_\_\_\_\_。
22. 部分响应形成系统中, 通常是采用预编码方式解决\_\_\_\_\_的问题。
23. 在数字通信系统中, 接收端采用均衡器的目的是\_\_\_\_\_。
24. 单边功率谱密度为  $10^{-8} \text{ W/Hz}$ 、均值为零的高斯白噪声, 通过一个带宽为  $10^8 \text{ Hz}$  的理想带通滤波器, 输出窄带信号, 其同相分量的方差为\_\_\_\_\_, 均值为\_\_\_\_\_。
25. 相干解调时, 本地载波和接收信号的载波必须保持\_\_\_\_\_。

**六、画图题 (共 2 小题, 共 7 分)**

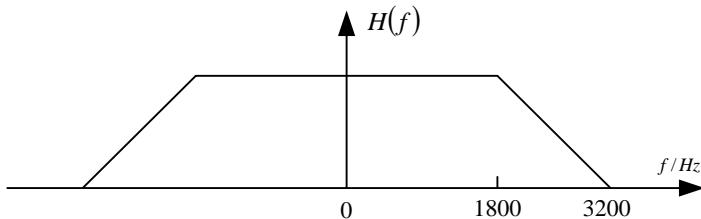
26. 试画出 2DPSK 的差分相干解调原理框图。(3 分)
27. 双边功率谱密度为  $n_0/2$  的高斯白噪声下, 设计如题 27 图所示信号的匹配滤波器。试绘出匹配滤波器的冲激响应和输出波形。(4 分)



题 27 图

**七、简单计算题 (共 2 小题, 共计 14 分, 须给出必要的解题步骤, 只写出结果不给分)**

28. (6 分) 正交幅度调制系统采用 64QAM, 带宽为  $2400 \text{ Hz}$ , 滚降系数  $\alpha = 0.6$ , 试求: (1) 每路有几个电平? (2) 信息传输速率; (3) 码元频带利用率是多少?
29. (8 分) 某一基带传输系统特性如题 29 图所示:



题 29 图

- (1) 求奈奎斯特带宽;
- (2) 求系统的滚降系数;
- (3) 求无码间串扰的最大码元传输速率;
- (4) 若采用三十二电平传输, 求最高的信息频带利用率。

八、综合分析题 (共 3 小题, 共计 29 分, 须给出必要的解题步骤, 只写出结果不给分)

30. (10 分) 某  $(n, k)$  线性分组码的生成矩阵为

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- (1) 确定该码的编码效率;
- (2) 求标准的监督矩阵  $H$ ;
- (3) 求最小码距;
- (4) 说明该码能检测几个错码, 能纠正几个错码;
- (5) 若译码器输入的码组为 1010010, 试计算校正子, 并说明此接收码组中是否有错。

31. (9 分) 10 路频带限制在  $(0, f_H)$  内的模拟信号, 对各信号分别抽样, 经时分复用后进行量化、编码, 已知对每个抽样值进行 A 律 13 折线编码。再经过  $\alpha = 0.25$  的升余弦滤波器无码间串扰传输, 该升余弦基带系统的截止频率为 75000 Hz。

- (1) 计算该系统的最大码元传输速率;

- (2) 计算每路模拟信号允许的最高频率分量  $f_H$ 。
- (3) 如果采用 BPSK 进行传输, 计算所需的传输带宽。
32. (10 分) 均值为 0, 自相关函数为  $e^{-|t|}$  的高斯随机过程  $X(t)$ , 通过  $Y(t) = 2 + X(t)$  的网络, 试求:
- (1)  $X(t)$  的均值、方差;
  - (2)  $Y(t)$  的均值、方差;
  - (3)  $Y(t)$  的一维概率密度函数;
  - (4)  $Y(t)$  的自相关函数;
  - (5) 随机过程  $Y(t)$  的平均功率。