机密★启用前

重 庆 邮 电 大 学

2019 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

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 3 分，共 30 分）

1. 信号 $f(k)=\cos\left(\frac{\pi k}{4}\right)+\sin\left(\frac{\pi k}{3}\right)$ 的周期为____________。

2. 计算积分：$\int_{-\infty}^{t} e^{-\tau}\delta'(2\tau)d\tau=$____________。

3. 判断系统 $y'(t)+3y(t)=f(t)\varepsilon(t)$ 是____________（线性/非线性），____________（时变/时不变）系统。

4. 计算卷和：$(0.5)^k\varepsilon(k)*\varepsilon(k)=$____________。

5. 已知 $f(t)$ 的傅里叶变换是 $F(j\omega)$，则信号 $\frac{d}{dt}\left[f(at-b)\right]$，（$a$，$b$ 为常数）的傅里叶变换是____________。

6. 信号 $f(t)=\frac{1}{t}$ 的傅里叶变换为____________。

7. 信号 $f(t)=Sa^2(40\pi t)$ 的奈奎斯特取样频率为____________Hz。

8. 已知 $F(s)=\frac{1+e^{-s}+e^{-2s}}{(s+1)(s+2)}$，其原函数 $f(t)=$____________。

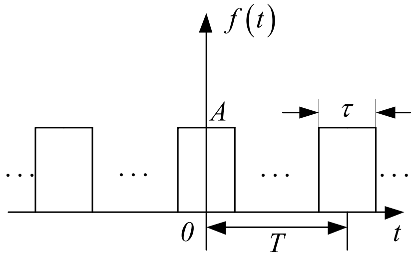
9. 函数 $e^{-4t}\cos(2t)\varepsilon(t)$ 的拉普拉斯变换表达式是____________。

10. 已知 $\varepsilon(k)\leftrightarrow\frac{z}{z-1}$，则 $f(k)=\frac{k(k-1)}{2}\varepsilon(k)$ 的 z 变换为________________。

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）

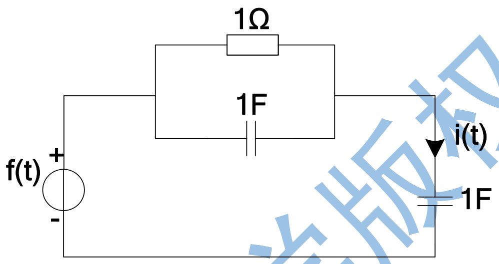
11. 判断信号 $f(t)=\cos(5\pi t)+2\cos\left(2\pi^2 t\right)$ 是否为周期信号，若是周期信号，求出其周期。

12. 在题 12 图所示的周期信号 $f(t)$ 中，$A=1$，$T=0.5$，$\tau=0.1$。试求在其有效频带宽度内，谐波分量所具有的平均功率表达式。



题 12 图

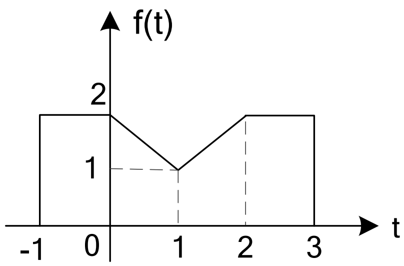
13. 电路如题 13 图所示，以 $f(t)=e^{-2t}\varepsilon(t)$ 作为输入信号，$i(t)$ 作为输出信号，试求其单位冲激响应。



题 13 图

14. 计算 $\left[\delta'(t)+b\delta(t)\right]*e^{-bt}\varepsilon(t)*t^{m}\varepsilon(t)$，其中 b 为常数。

15. 信号 $f(t)$ 如题 15 图所示，设 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega)$，试计算 $\int_{-\infty}^{\infty}F(j\omega)\frac{2\sin\omega}{\omega}e^{j2\omega}d\omega$。



题 15 图

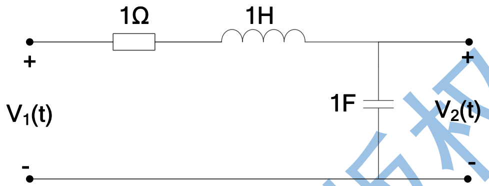
16. 信号 $f(t)$ 拉普拉斯变换 $F(s)=\dfrac{s+3}{(s+1)^2(s+2)}$，求 $f(t)$ 的初值和终值。

三、画图和证明题（每题 5 分，共 20 分）

17. 试利用傅里叶变换的性质证明等式：$\int_0^{\infty} Sa^2(x)dx=\frac{\pi}{2}$。

18. 已知因果系统 $H(s)=\frac{s}{(s+2)(s^2+2s+2)}$，画出该系统的零极点图，并判断其稳定性。

19. 给定题 19 图所示网络，输入为 $V_1(t)$，输出为 $V_2(t)$，定性地绘出系统幅频特性曲线。

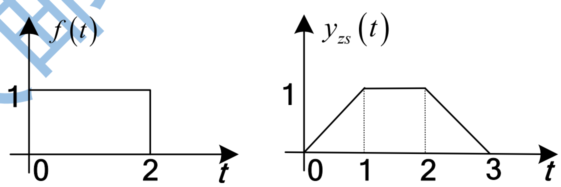


题 19 图

20. 若信号 $f(t)$ 是实函数且奇对称，证明其傅里叶变换 $F(j\omega)$ 为纯虚且奇对称。

四、综合计算题（每题 10 分，共 70 分）

21. 已知某线性时不变系统的激励与对应零状态响应波形如题 21 图所示，试求当激励为 $f_1(t)=\cos\pi t\left[\varepsilon(t)-\varepsilon(t-1)\right]$ 时的零状态响应 $y_{zs1}(t)$。



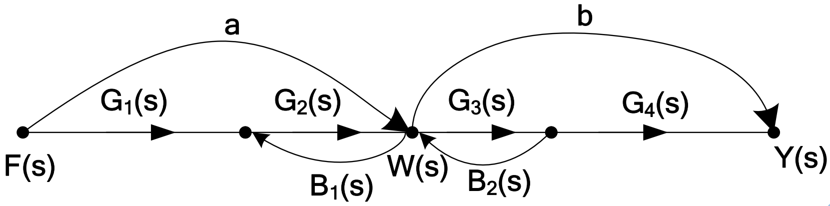
题 21 图

22. 已知系统的微分方程 $\frac{d^2y(t)}{dt^2}+3\frac{dy(t)}{dt}+2y(t)=\frac{df(t)}{dt}+3f(t)$，求当 $f(t)=\varepsilon(t)$，$y(0_-)=1$，$y'(0_-)=2$ 时，系统的零输入响应，零状态响应和全响应。

23. 利用梅森公式，根据题 23 图所示系统的信号流图，写出传输函数

注：所有答案必须写在答题纸上，试卷上作答无效 ！

$T_{YF}(s)=\dfrac{Y(s)}{F(s)}$、$T_{WF}(s)=\dfrac{W(s)}{F(s)}$ 。

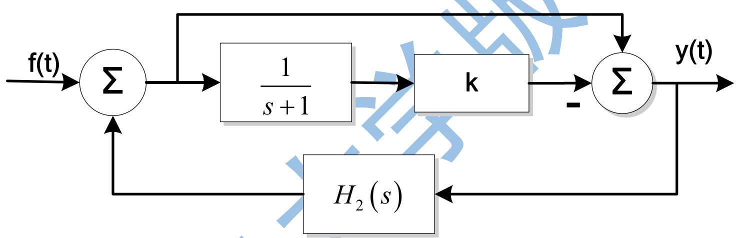


题 23 图

24. 系统如题 24 图所示，已知 $y(t)=2f(t)$，k 为实数。

（1）求 $H_2(s)$；

（2）欲使子系统 $H_2(s)$ 稳定，求 k 的取值范围。



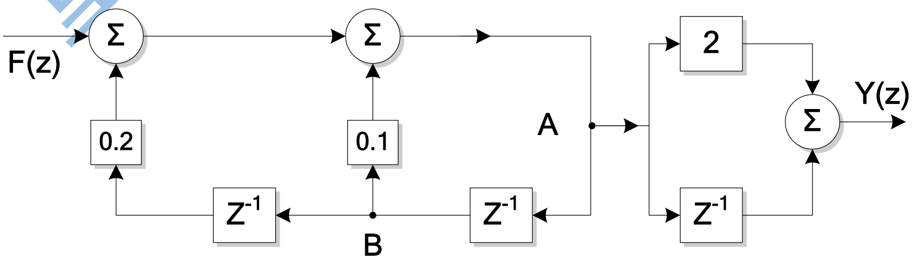
题 24 图

25. 已知某因果离散系统如题 25 图所示。

（1）求系统函数 $H(z)$；

（2）判断系统的稳定性；

（3）写出系统的频响函数，并定性地画出幅频特性曲线。



题 25 图

26. 已知系统方程为

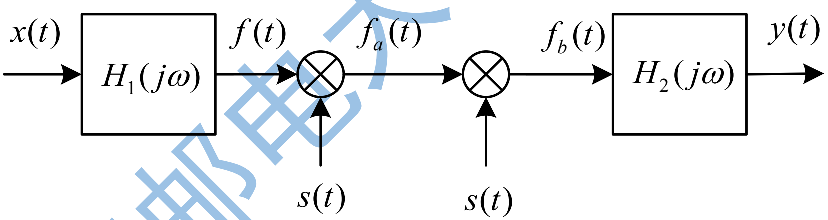
$$\frac{d^3y(t)}{dt^3}+8\frac{d^2y(t)}{dt^2}+19\frac{dy(t)}{dt}+12y(t)=4\frac{df(t)}{dt}+10f(t)$$

（1）写出系统函数；

（2）画出并联形式的模拟信号流图；

（3）建立（2）中的状态方程和输出方程。

27. 在题 27 图所示的二次载波振幅调制滤波系统中，已知：输入信号 $x(t)=\dfrac{\sin 2t}{\pi t}$， $-\infty<t<\infty$，载波 $s(t)=\cos 100t$， $-\infty<t<\infty$，两滤波器的传输函数分别是：$H_1(j\omega)=\begin{cases}1 & |\omega|<1\\ 0 & \text{其他}\end{cases}$，$H_2(j\omega)=\begin{cases}e^{-j2\omega} & |\omega|<1\\ 0 & \text{其他}\end{cases}$，试求输出信号 $y(t)$。



题 27 图