

一、简答题（共 10 小题，每小题 6 分，共 60 分）

1. (1) 填空： $\delta(2t) * x(t) = \underline{\hspace{2cm}} x(t)$ (3 分)

(2) 计算积分值 $f(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} 2(t^3 + 4)\delta(1-t)dt$ (3 分)

2. 判断信号 $x(t) = \cos 10t - \cos 30t$ 是否周期信号，若是，求出其周期。

3. 判断系统 $y(t) = \sin(at)x(t)$ 的线性、稳定、时不变、因果、记忆等特性。

4. 对连续正弦信号 $f(t) = \sin 20t$ 以取样间隔 T_s 进行均匀取样，得到的离散正

弦序列 $f(n) = f(nT_s)$ 一定是周期序列吗？为什么？

5. 信号 $x(t)$ 的带宽为 B，则信号 $x(3t)$ 和 $x(t/3)$ 的带宽分别是多少？

6. 一周期矩形脉冲的周期为 $100\mu s$ ，脉冲宽度为 $50\mu s$ ，脉冲高度为 2，画出其

频谱图，求该信号的有效频带宽度 B_f 。

7. 已知信号 $f(t) = \frac{\sin 4\pi t}{\pi t}$, $-\infty < t < \infty$ ，当对该信号取样时，试求能恢复原

信号的最大抽样周期 T_{\max} 。

8. 求序列 $x(n) = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 的 Z 变换及收敛域。

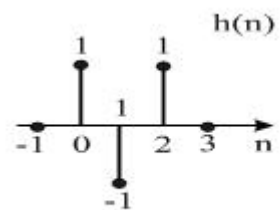
$n = 0$

9. 一线性非移变系统的单位样值响应 $h(n)$ 如右

图所示，信号 $x(n) = \delta(n) + \delta(n-1)$ ，写出在

激励 $x(n)$ 作用下，系统零状态响应 $y(n)$ 的

表达式，画出图形。



10. 一个信号 $x(t)$ 有 $2ms$ 的持续期和 $10kHz$ 的基本带宽。现在想要在 DFT 中有 $100Hz$ 的频率分辨率，对信号的记录时间应该取多长？是否需要补零处理？采样率应该达到多少？若用 FFT 进行计算，点数 N 应该取多少？

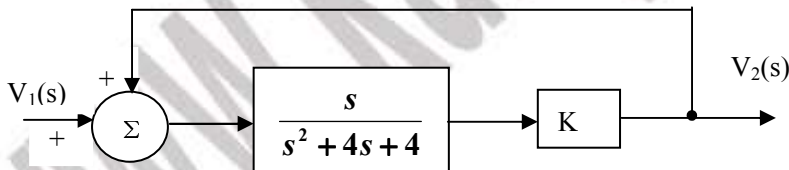
二、(20分) 一稳定的线性时不变系统由下面的微分方程所表征

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 5 \frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = 6x(t)$$

1. 求该系统的系统函数 $H(s)$ 和单位冲激响应 $h(t)$ 。
2. 当激励 $x(t) = u(t), y(0_-) = y'(0_-) = 2$ 时，求系统的零输入响应和零状态响应；暂态响应分量和稳态响应分量。

三、(14分) 题图所示反馈系统，回答下列问题：

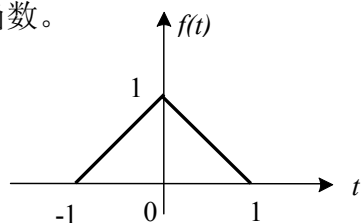
1. 写出系统函数 $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ ；
2. K 满足什么条件时系统稳定？
3. 在临界稳定条件下，求系统的冲激响应 $h(t)$ 。



四、(10分) 某系统频率响应特性为 $H(j\omega) = \frac{1}{1+j\omega}$ ，当输入为

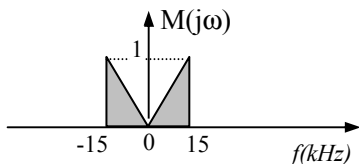
$x(t) = \sin(t) + \sin(2t) + \sin(3t)$ 时，求系统的稳态输出 $y(t)$ 。

五、(10分) 求下图所示信号 $f(t)$ 的频谱密度函数。

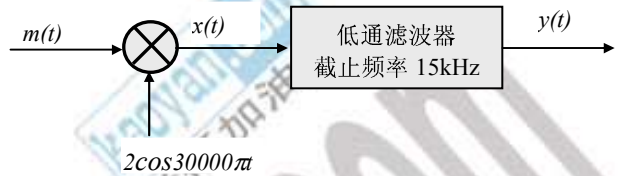


六、(16分) 下图 (a) 是某音频信号 $m(t)$ 的频谱，图 (b) 所示系统用于给音频信号加密 (扰频)，输出 $y(t)$ 是输入 $m(t)$ 经加密后的信号。

1. 画出加密信号 $y(t)$ 的频谱。(8分)
2. 给出一种对 $y(t)$ 解密得到 $m(t)$ 的方法。(8分)



图(a)



图(b)

七、(20分) 已知离散系统差分方程为 $y(n) - \frac{1}{3}y(n-1) = x(n)$,

1. 求系统函数和单位样值响应;
2. 若系统的零状态响应为 $y(n) = 3[(\frac{1}{2})^n - (\frac{1}{3})^n]u(n)$, 求激励信号 $x(n)$;
3. 画系统函数的零、极点分布图;
4. 粗略画出幅频响应特性曲线, 说明其滤波特性 (低通、高通、带通、带阻等);
5. 画系统的结构框图。

【完】