

电子科技大学

2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：831 通信与信号系统

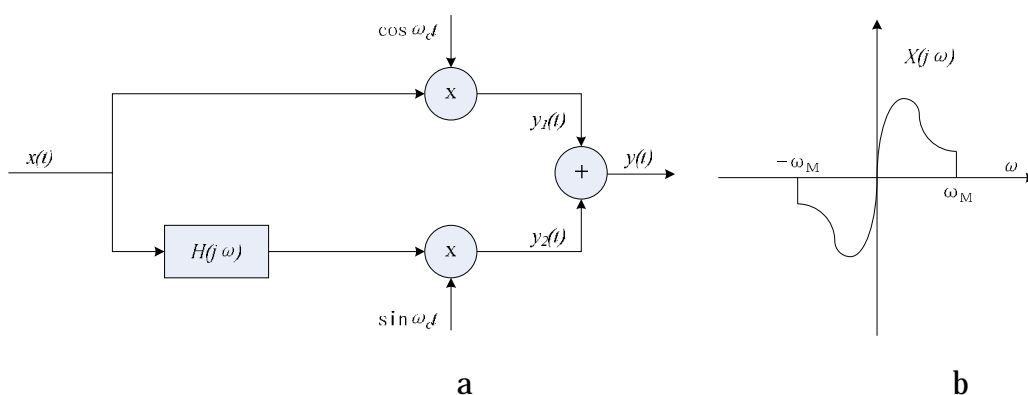
注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

试题一、(15 分) 输入调制器的比特序列为 11010010，若采用正弦波 $A\cos\omega t$ 对其进行调制，问：

- (1) 若 ω 为常数，A 根据输入序列取值为 0、1，请设计调制方法，并画出调制波形。
- (2) 若 A 为常数， ω 根据输入序列取值为 ω_1 、 ω_2 ，请设计调制方法，并画出调制波形。
- (3) 若 A 和 ω 根据输入序列取值分别为 -1、1 和 ω_1 、 ω_2 ，请问此时每个波形最多可以传输几个比特？并设计调制方法，画出调制波形。

试题二、(15 分) 一个单边带调幅电台的发射系统如图 a 所示，待调制信号 $x(t)$ 的频域表示如图 b 所示；其中 $\omega_c \gg \omega_m$ 。

- (1) 如果该单边带电台发射出的是上边带信号，请设计 $H(j\omega)$ ；
- (2) 画出 $Y_1(j\omega)$ ， $Y_2(j\omega)$ 和 $Y(j\omega)$ 。

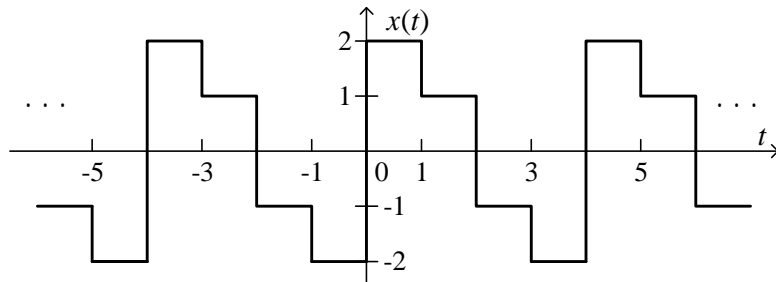


试题三、(15 分) 利用模数变换器 (ADC) 对模拟信号 $f(t)$ 进行采样；

- (1) 若需要对 $f(t) = 0.25 + \cos 2\pi t + 4\cos 4\pi t$ 进行理想抽样，为了能在收信端不失真恢复 $f(t)$ ，问抽样间隔如何选择？若抽样间隔取 0.2s，试画出抽样后的频谱。
- (2) 采样器使用 8bit 线性量化，其动态范围是 $[-1, 1]v$ ，若输入信号 $f(t)$ 的幅度为在 $[-0.5, 0.5]v$ 间均匀分布，求当采样频率为奈奎斯特采样频率时量化器的输出信噪比。

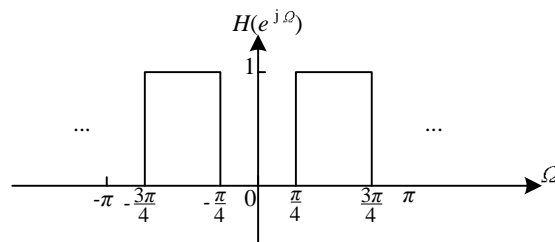
试题四、(15分) 考虑对一个BPSK信号进行相干解调,若接收机本地载波与发送端的载波存在一个未知的固定相位差 \mathbf{q} ,信道为加性高斯白噪声信道,噪声的双边功率谱密度为 $N_0/2$,请推导系统误比特率表达式。

试题五、(15分) 如图中所示的周期性信号,计算其傅立叶级数。



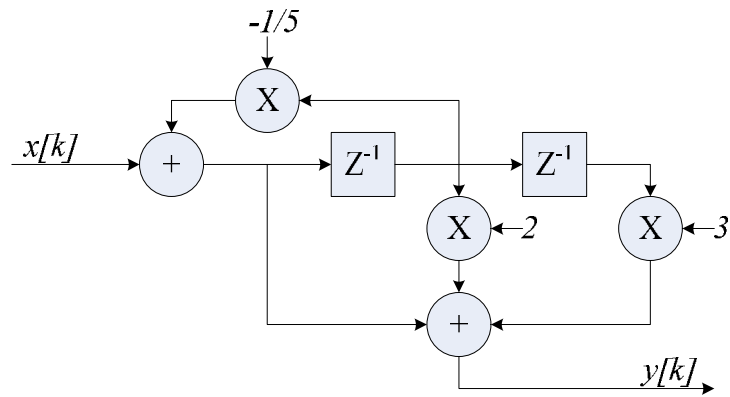
试题六、(15分) 已知一离散带通滤波器的频率响应 $H(e^{j\Omega})$ 如下图所示

- (1) 求该滤波器的单位脉冲响应 $h[k]$;
- (2) 若输入 $x[k] = \sin(0.2\pi k) + 2\sin(0.7\pi k) + \sin(0.8\pi k)$, 求滤波器输出 $y[k]$ 。



试题七、(15分) 如图所示的线性时不变系统,

- (1) 写出系统的差分方程;
- (2) 求单位函数响应 $h[k]$;
- (3) 判断系统稳定性;
- (4) 若 $x[k] = e^{j\omega k}$ 求输出响应 $y[k]$ 。

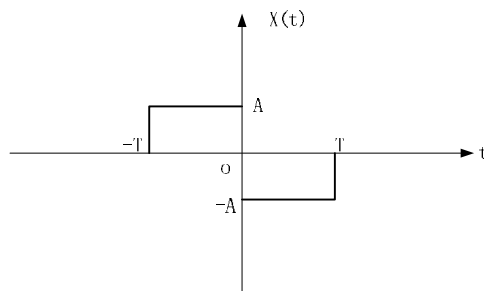


试题八、(15分) 设输入信号 $X(t)$ 为下图所示的双矩形脉冲信号，该信号通过某积分电路，

积分电路输入 $X(t)$ 与输出 $Y(t)$ 之间满足关系： $Y(t) = \int_{-T}^t X(t) dt$ ，式中 T 为积分时间。

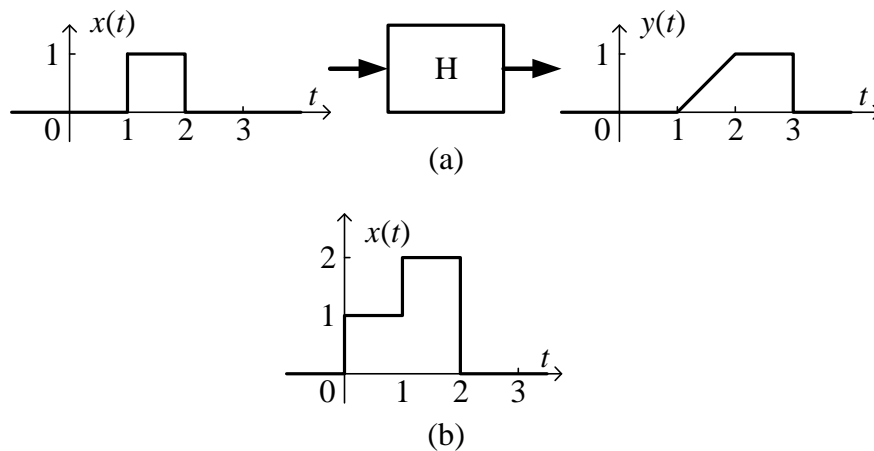
试求：

- (1) 该积分电路的冲激响应；
- (2) 输出信号 $Y(t)$ 的频谱 $Y(j\omega)$ 。



试题九、(15分) 一个线性系统的输入和输出信号对如图(a)所示，请判断并解释：

- (1) 该系统是否为因果系统？
- (2) 该系统是否是记忆系统？
- (3) 该系统否是时不变系统？
- (4) 对图(b)所示的输入信号，画出系统对应的输出波形。



试题十、(15分) 一因果稳定的 LTI 系统，其冲激响应为 $h(t)$ ，系统函数 $H(s)$ 是有理函数。

该系统具有如下特征：

- 1) $H(1) = 0.2$;
- 2) 如果输入信号为 $u(t)$ ，则输出信号是绝对可积的；
- 3) 如果输入信号为 $tu(t)$ ，则输出信号不绝对可积；
- 4) 信号 $\frac{d^2h(t)}{dt^2} + 2\frac{dh(t)}{dt} + 2h(t)$ 是有限宽度的；(注：有限宽度信号的拉普拉斯变换具有全 s 平面的收敛域。)
- 5) $H(s)$ 仅在无穷大处有一个零点。

请利用拉普拉斯变换的性质分析 $H(s)$ 零极点的特征，并确定 $H(s)$ 及其收敛域。