

2007 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 信号与系统、通信原理

第 1 页 共 5 页

一、(12 分)

判断并证明下列系统是否为线性的、时不变的、因果的?

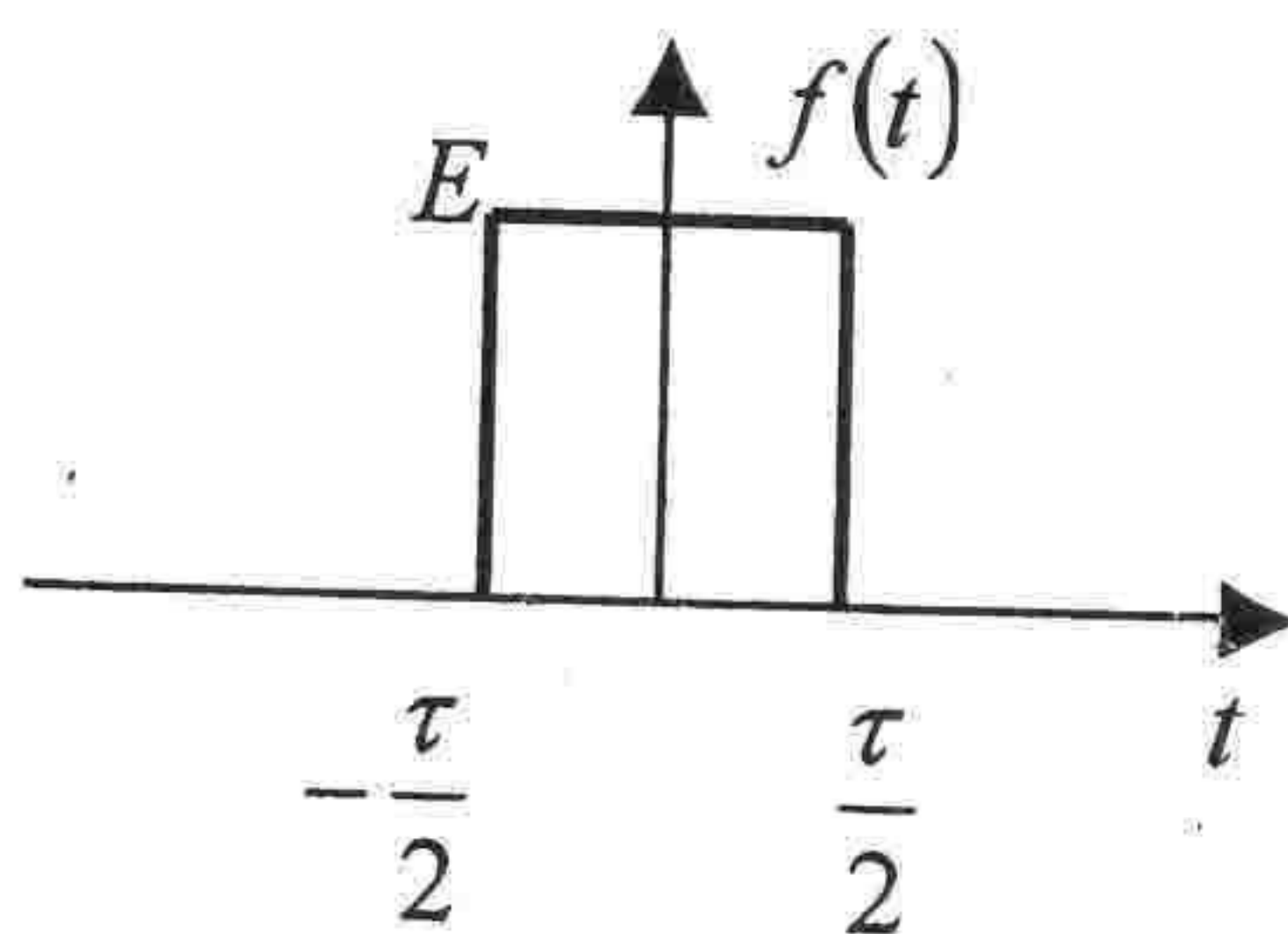
1、 $r(t) = e^{1-t}$  (6 分)

2、 $r(t) = \sin[e(t)]u(t)$  (6 分)

二、(8 分)

已知矩形脉冲信号为  $f(t) = E \left[ u\left(t + \frac{\tau}{2}\right) - u\left(t - \frac{\tau}{2}\right) \right]$ , 其中  $E$  为脉冲幅度,  $\tau$  为脉冲宽度。

求该信号的傅立叶变换  $F(\omega)$ 。



三、(10 分)

已知系统激励信号为  $e(t) = u\left(t + \frac{1}{2}\right) - u(t - 1)$ , 冲激响应为  $h(t) = \frac{1}{2}t[u(t) - u(t - 2)]$ , 利用卷积运算的性质, 求解系统的零状态响应  $r(t)$ 。

四、(10 分)

求函数  $F(s) = \frac{10(s+2)(s+5)}{s(s+1)(s+3)}$  的拉普拉斯逆变换。

五、(10 分)

求下列函数的拉普拉斯逆变换的初值和终值。

1、 $\frac{(s+6)}{(s+2)(s+5)}$  (5 分)

2、 $\frac{(s+3)}{(s+1)^2(s+2)}$  (5 分)

注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。

2007 年硕士研究生招生考试题签

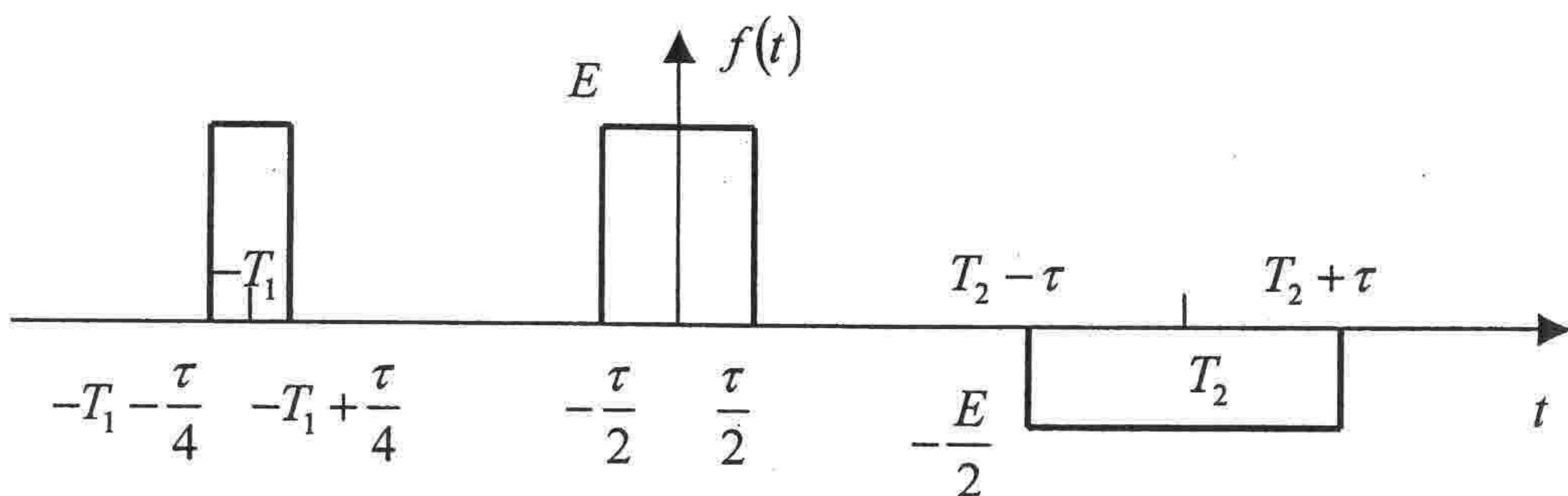
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 信号与系统、通信原理

第 2 页 共 5 页

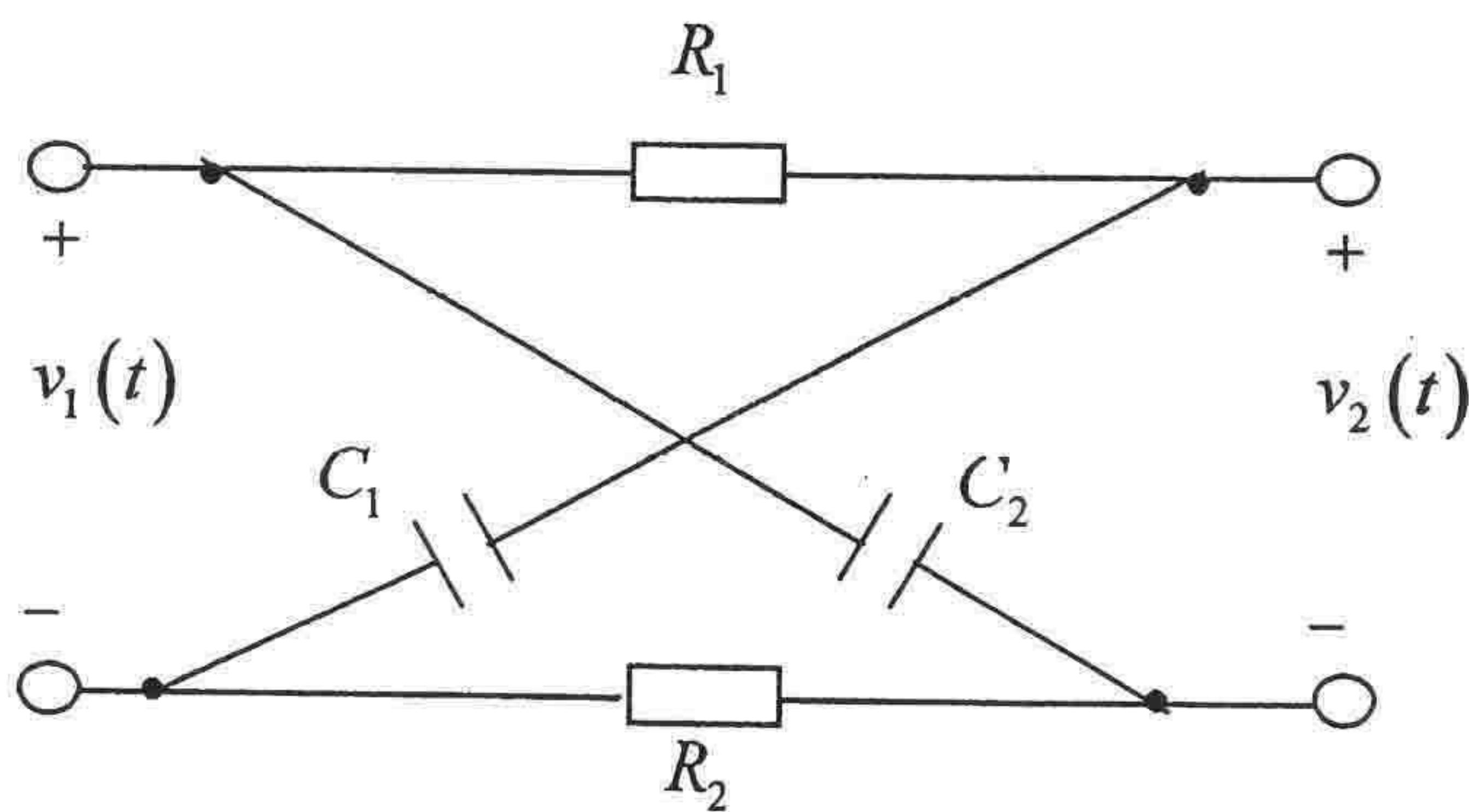
六、(10 分)

利用傅立叶变换的时移特性, 求下图所示三脉冲信号的频谱。



七、(10 分)

求下图所示电路系统的电压转移函数  $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ 。设  $C_1 R_1 < C_2 R_2$ , 绘制电压转移函数的零、极点分布; 指出是否为全通网络。若不是全通网络, 网络参数满足什么条件才能构成全通网络。



八、(10 分)

已知周期矩形脉冲为  $f_1(t)$ , 它的脉幅为  $E$ , 脉宽为  $\tau$ , 周期为  $T_1$ , 其傅立叶变换以  $F_1(\omega)$  表示。若  $f_1(t)$  被间隔为  $T_s$  的冲激序列所抽样, 且  $T_s \ll T_1$ , 令抽样后的信号为  $f_s(t)$ , 试求其傅立叶变换  $F_s(\omega)$ 。

注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。

2007 年硕士研究生招生考试题签

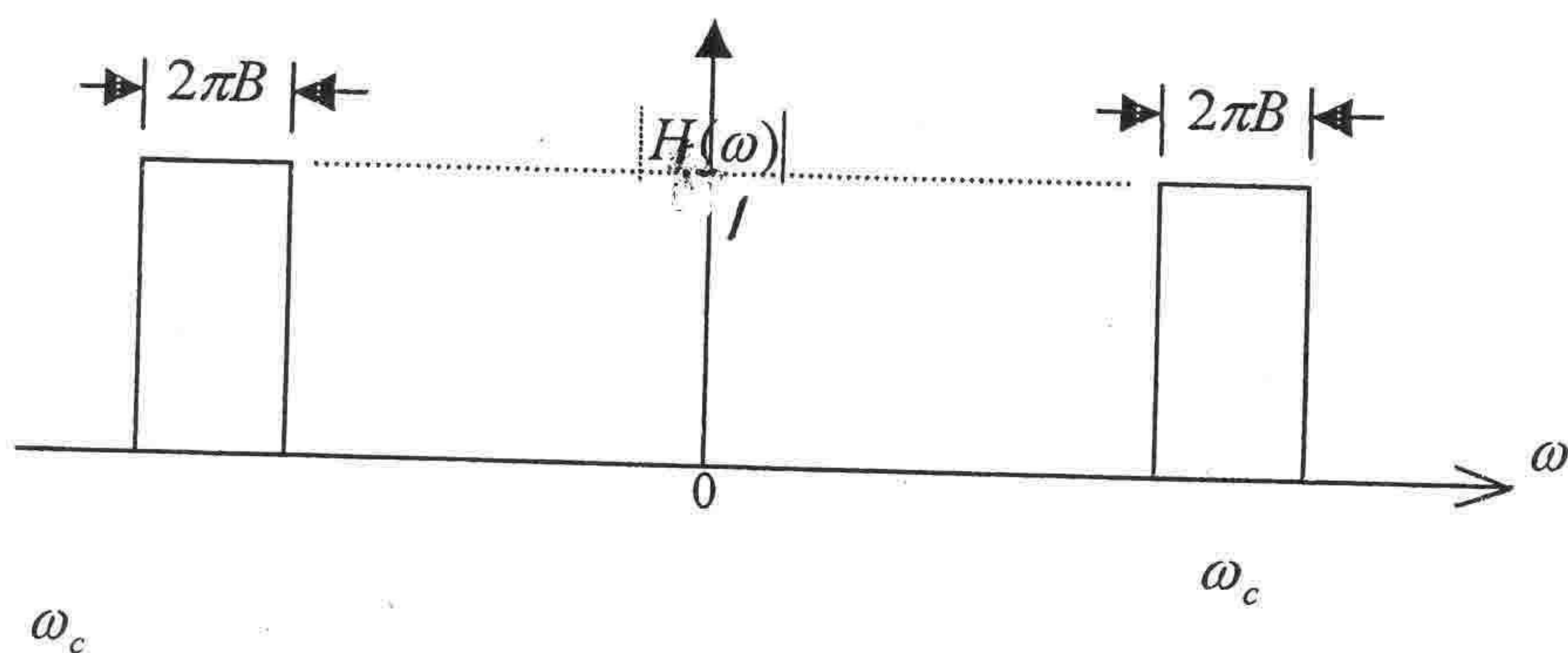
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 信号与系统、通信原理

第 3 页 共 5 页

九、(10 分)

将一个均值为零、双边功率谱密度为  $n_0/2$  的高斯白噪声加到一个中心角频率为  $\omega_c$ 、带宽为  $B$  的理想 BPF 输入端, 如下图。



- 1、求滤波器输出噪声的自相关函数 (5 分)。
- 2、推导出输出噪声的一维概率密度函数 (5分)。

十、(5 分)

设某随参信道是一个多经信道, 其最大多经时延差为  $2ms$ , 若在其上传输的是占空比为 50% 双极性归零的基带数字信号, 为了避免发生严重频率选择性衰落失真, 试确定数字脉冲的周期  $T_s$  最小应为多少?

十一、(10 分)

设某信道的高斯白噪声双边功率谱密度  $P_n(f) = 0.5 \times 10^{-3} W/Hz$ , 若信道中传输的是  $DSB_{SC}$  信号, 调制信号带宽为  $5KHz$ , 载频为  $100KHz$ ,  $DSB_{SC}$  的上边带功率为  $5KW$ , 若接收机解调器前是一个中心频率为  $100KHz$ 、带宽为  $10KHz$  的理想  $BPF$ 。解调器进行相干解调, 试求:

- 1、解调器输入端的信噪比是多少? (5 分)。
- 2、计算解调器输出端信噪比和调制制度增益各是多少? (5分)。

注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。

2007 年硕士研究生招生考试题签

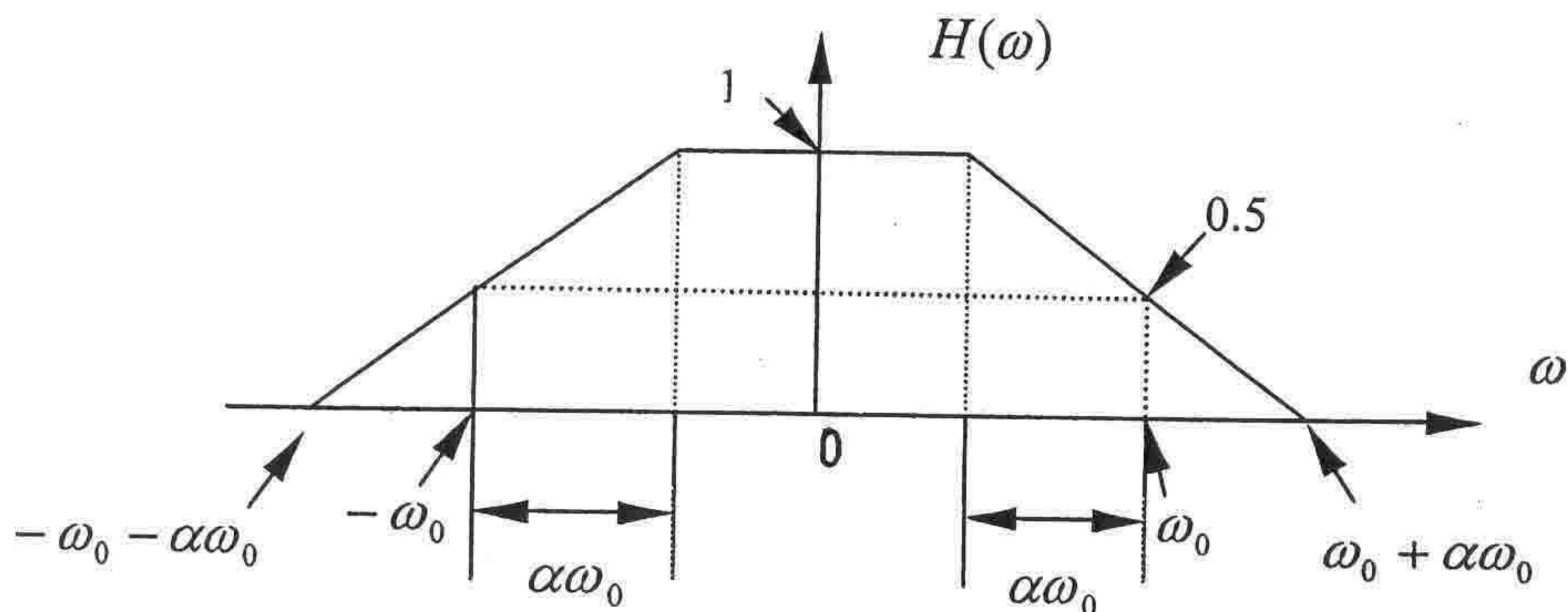
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 信号与系统、通信原理

第 4 页 共 5 页

十二、(10 分)

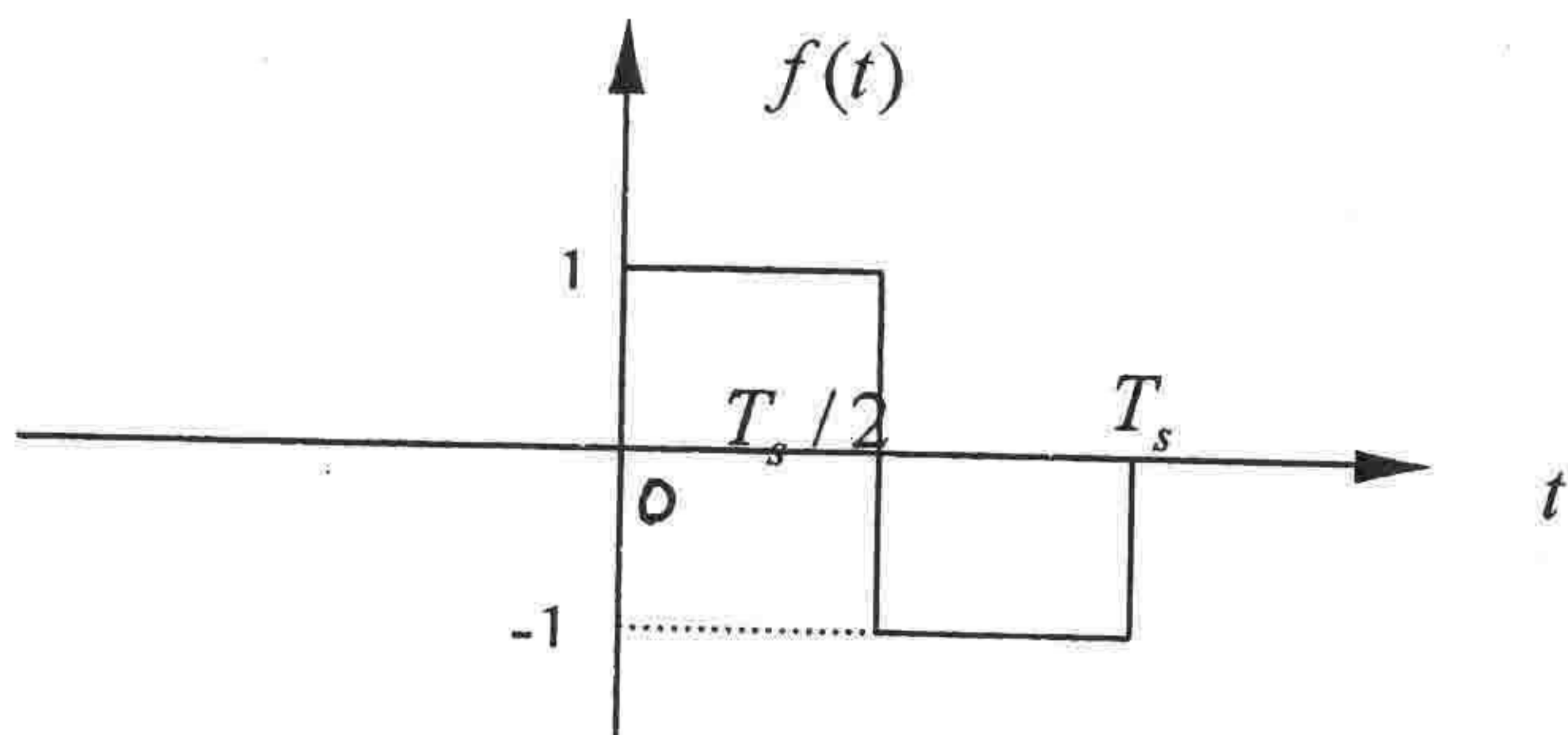
设某基带传输系统的传输特性如下图所示, 其中  $\alpha$  是一常数 ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )。



- 1、试检验该系统是否能够实现无码间干扰传输? 若是无码间干扰系统给出系统的最大传输速率 (5 分)。
- 2、计算此系统得频带利用率 (5 分)。

十三、(10 分)

在功率谱密度为  $n_0/2$  的高斯白噪声下, 设计一个与下图  $f(t)$  匹配的匹配滤波器, 确定此匹配滤波器的  $h(t)$  并画出图形、计算输出解析式。



注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。

2007 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 信号与系统、通信原理

第 5 页 共 5 页

十四、(10 分)

已知  $g_1(x) = x^3 + 1$ ;  $g_2(x) = x^3 + x + 1$ ;  $g_3(x) = x + 1$  试讨论:

- 1、用  $g(x) = g_1(x) \cdot g_3(x)$  作为一种七位循环码的生成多项式时, 此种编码的检纠错能力如何 (5 分)?
- 2、用  $g(x) = g_2(x) \cdot g_3(x)$  作为另一种七位循环码的生成多项式时, 写出此种编码的典型生成矩阵  $G$  和典型监督矩阵  $H$  (5 分)。

十五、(5 分)

采用 13 折线 A 率非均匀量化编码, 最小量化间隔为一个  $\Delta$ , 已知样值脉冲值为  $-1010\Delta$ , 试计算编码器的输出码组并计算量化误差。

十六、(10 分)

有一低通形带限模拟信号  $f(t)$  (上限截止频率为  $f_H = 2\text{KHz}$ ) 进行 PCM 传输, 假设采样频率  $f_s = 8\text{KHz}$ , 样值脉冲编成 8 位自然二进制码, 试计算:

- 1、此时的 PCM 系统的传码率、基带信号的第一过零点带宽 (5 分)?
- 2、若每个样值编码位数不变 (8 位), 采样频率可变, 试计算传输  $f(t)$  的 PCM 系统的最小理论带宽是多少 (5 分)?

注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。