

中 山 大 学

二 00 九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 872

科目名称: 信号与系统

考试时间: 1 月 11 日 下 午

考 生 须 知

全部答案一律写在答题纸上,
答在试题纸上的不得分! 请用蓝、
黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题
要写清题号, 不必抄题。

一、(30 分) 判断下列说法是否正确, 正确的打√, 错误的打×, 并简述理由。

1. 两个周期信号之和为周期信号。
2. 所有连续的周期信号的频谱都有收敛性。
3. 冲激信号具有有限的面积和能量。
4. 没有信号可以既是有限时长的同时又有带限的频谱。
5. 系统 $y(t) = x(2t)$ 是线性因果系统。
6. 在仅知线性时不变 (LTI) 系统的系统函数和系统的初始状态的条件下, 可以获得该系统的零输入响应。
7. 离散时间系统的频率响应 $H(e^{j\omega})$ 为 $H(z)$ 在单位圆上的 z 变换。
8. $H(s) = \frac{2}{s^2 + 4}$ 的终值为 0。
9. 当且仅当一个连续时间 LTI 系统的冲激响应是绝对可积的, 则该系统是稳定的。
10. 若线性离散系统 $H(z)$ 的收敛域为一圆外区域, 则该系统为非因果系统。

二、(20 分) 试描述 Gibbs 现象及其特征, 并粗略绘出带宽为 ω_c 的理想低通滤波器的单位冲激响应和单位阶跃响应 (注意标注冲激响应过零点和最高点的值与坐标、及其对应于阶跃响应的值)。
注: 该理想滤波器的频率响应为

$$H(j\omega) = \begin{cases} e^{-j\omega t_d}, & |\omega| < \omega_c \\ 0, & |\omega| > \omega_c \end{cases}$$

考试完毕, 试题和草稿纸随答题纸一起交回。

第 1 页 共 3 页

三、(30分) 计算：(注： $\delta(\cdot)$ 表示单位冲激函数， $u(\cdot)$ 表示单位阶跃函数，后题同)

1. $\int_{0^-}^{\infty} \delta(t/2-1)(t^2+2)dt$

2. $\int_{0^-}^{\infty} \delta'(t) \frac{\sin 10t}{10t} dt$

3. $x(k) = (0.5)^k u(k)$, $h(k) = u(k) - u(k-5)$, 求 $x(k) * h(k)$

4. 求 $(te^{2t} \sin 4t)u(t)$ 的傅立叶变换

5. 求象函数 $F(s) = \frac{s^2 + 4s + 5}{s^2 + 3s + 2}$ 的原函数 $f(t)$

6. 利用幂级数展开法求 $X(z) = \ln(1 + \frac{a}{z})$ $|z| > |a|$ 的原函数 $x(n)$

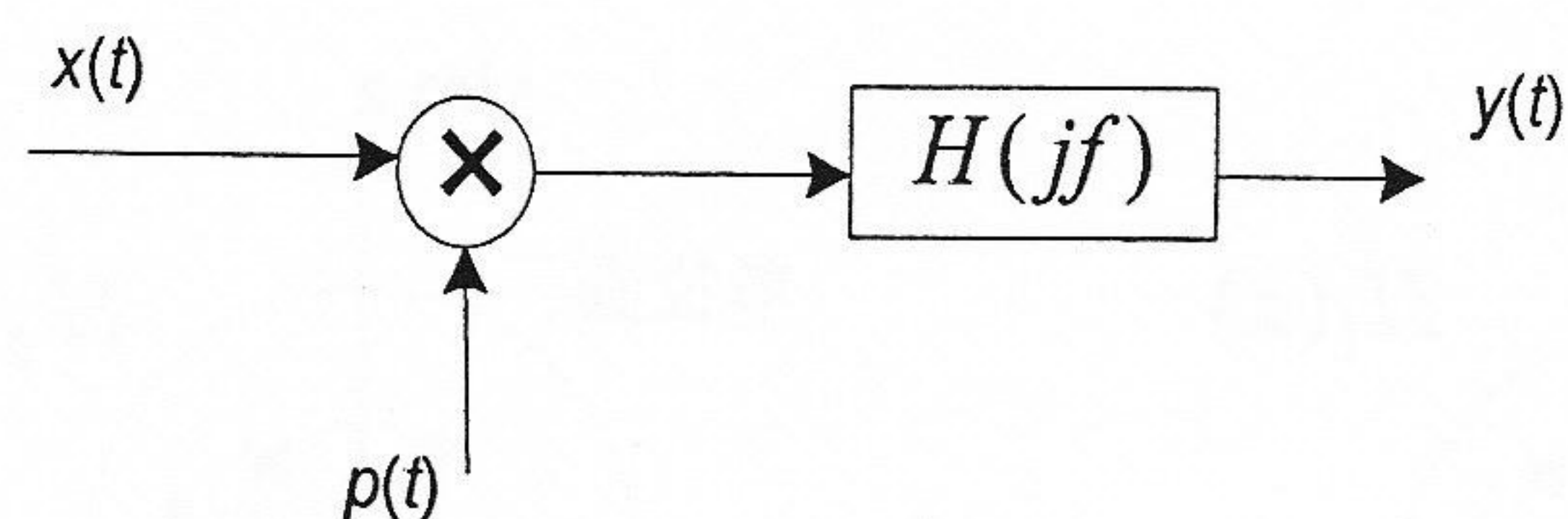
四、(18分) 下图 (a) 所示采样系统， $x(t) = A + B \cos(\frac{2\pi t}{T})$, $p(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta[t - nT_s]$, 采样周

期 $T_s = \frac{5}{4}T$, 理想低通系统函数表达式为 $H(jf) = \begin{cases} 1, & |f| < \frac{2}{5T} \\ 0, & f \text{ 为其它} \end{cases}$, 求:

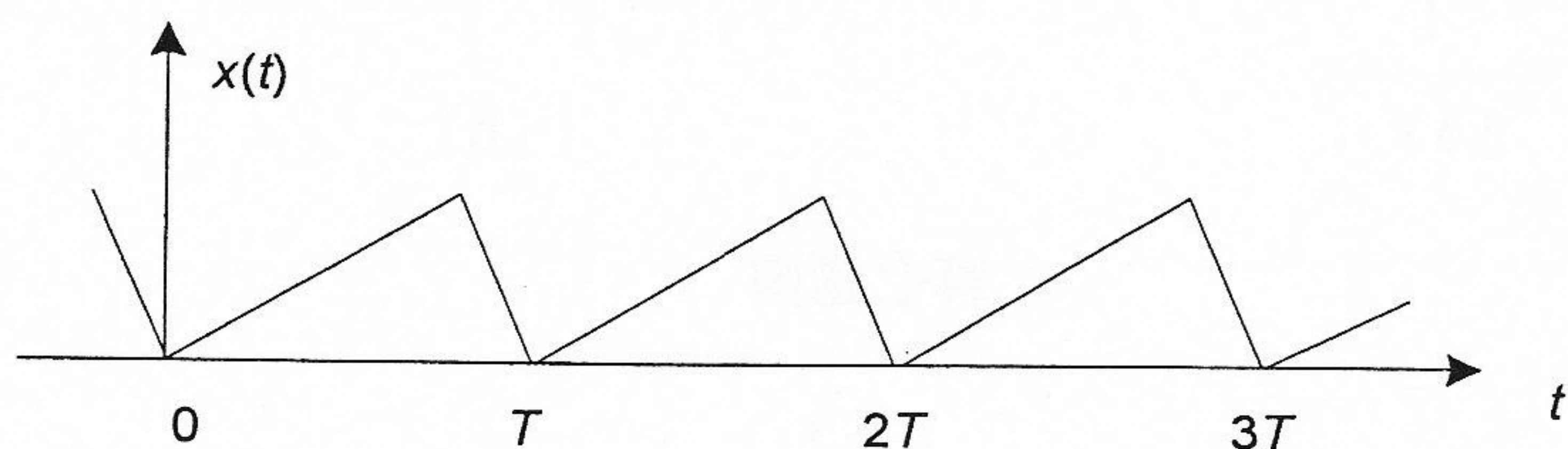
1. 画出 $p(t)x(t)$ 的频谱;

2. 输出 $y(t)$;

3. 若 $x(t)$ 的波形如图 (b) 所示, 画出输出 $y(t)$ 的波形, 并说明此种采样系统 (采样示波器) 的功能特点。



第四题图 (a)



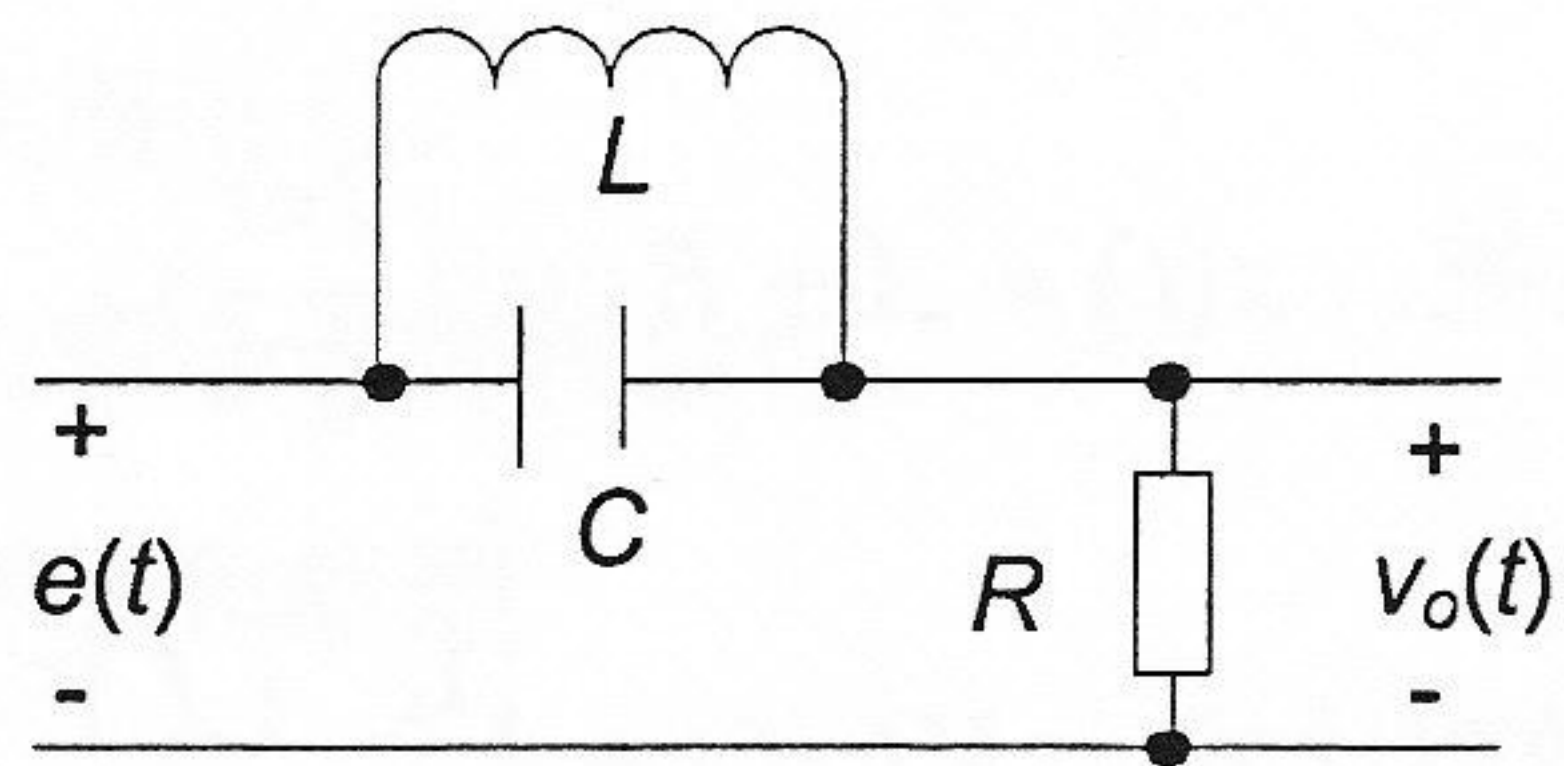
第四题图 (b)

五、(18分) 某离散 LTI 系统, 其系统方程为 $y(n] = y[n-1] + y[n-2] + x[n-1]$

1. 求出该系统的系统函数, 画出 $H(z)$ 的零极点图;
2. 对下面的每一种情况求单位样值响应 $h(n)$
 - (1) 系统是稳定的; (2) 系统是因果的; (3) 系统既不是稳定的又不是因果的。

六、(18分) 如图所示电路

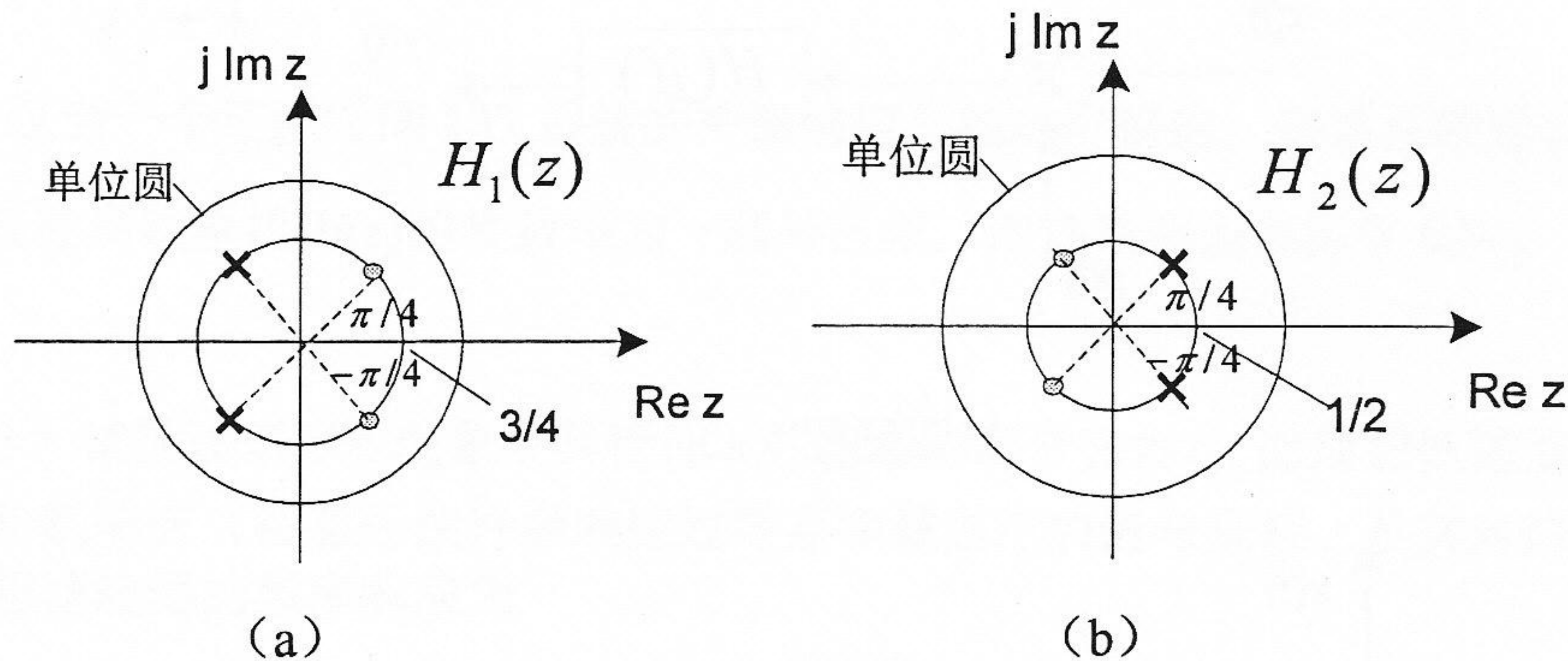
1. 写出电压转移函数 $H(s) = \frac{V_o(s)}{E(s)}$;
2. 若激励信号 $e(t) = \cos(2t) \cdot u(t)$, 为使响应中不存在正弦稳态分量, 求 LC 约束;
3. 若 $R=1\Omega, L=1H$, 按第 2 问条件, 求 $V_o(t)$ 。



第六题图

七、(16分) 设两个线性时不变因果系统的冲激响应 $h_1(n)$ 和 $h_2(n)$ 为实函数, 其系统函数 $H_1(z)$ 和 $H_2(z)$ 的零极点分布如图所示, 且已知 $H_1(\infty) = H_2(\infty) = 1$ 。

1. 试确定一因果序列 $g(n)$, 使其满足 $g(n)h_1(n) = h_2(n)$;
2. 试分别说明 $H_1(z)$ 和 $H_2(z)$ 属于哪一种滤波器, 并说明 $g(n)$ 的主要作用是什么?



第七题图

(完)