

2011 年太原科技大学硕士研究生入学考试

(874) 信号与系统试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、填空题 (每小题 5 分, 共 50 分)

1、已知信号 $f(t)$ 的傅立叶变换为 $F(\omega)$, 则信号 $f(3t-2)$ 的傅立叶变换为 _____。

2、卷积 $[e^{-3t}u(t)] * \delta(t)$ 等于 _____。

3、若信号 $e(t) = \sin(\omega t) \cdot u(t)$, 则其拉普拉斯变换 $E(s) =$ _____。

4、已知一信号的频率范围为 $0 \sim 3\text{kHz}$, 要进行无失真采样, 所需最小频率为 _____ kHz 。

5、若 $f(t) \leftrightarrow F(s)$, 且 $f(0_-) = f'(0_-) = 0$, 则 $\frac{d^2 f(t)}{dt^2}$ 的拉普拉斯变换 $F(s) =$ _____。

6、在周期偶函数的傅里叶级数展开中正弦项为 _____。

7、序列 $x(n) = \delta(n) - \delta(n-3)$ 的 z 变换为 _____。

8、某一 LTI 离散系统, 其输入 $x(n)$ 和输出 $y(n)$ 满足如下线性常系数差分方程, $y(n) - 2y(n-1) = x(n) + 3x(n-1)$, 则系统函数 $H(z)$ 是 _____。

9、连续线性时不变系统的单位冲激响应 $h(t)$ 为系统的 _____ 响应。

10、已知系统方程为 $\frac{dr(t)}{dt} + r(t) = e(t)$, 其阶跃响应 $g(t) =$ _____。

二、已知某 LTI 系统方程为 $\frac{d^2 r(t)}{dt^2} + 4\frac{dr(t)}{dt} + 3r(t) = u(t)$ ，且 $r(0_-) = 0$ ，

$r'(0_-) = 1$ ，试求系统的零输入响应 $r(t)$ 。（本题 10 分）

三、已知某信号的单边拉普拉斯变换为 $F(s) = \frac{e^{-s}}{s^2 + 3s + 2}$ ，求其逆变换

$f(t)$ 。（本题 10 分）

四、已知： $x_1(n) = (n+1)[u(n) - u(n-3)]$ ， $x_2(n) = (n+2)[u(n) - u(n-3)]$ 。

求： $x(n) = x_1(n) * x_2(n)$ ；画出序列 $x(n)$ 。（本题 10 分）

五、已知系统方程为 $\frac{d^2 r(t)}{dt^2} + 6\frac{dr(t)}{dt} + 5r(t) = u(t)$ ，试求系统的零状态响

应 $r(t)$ 。（本题 10 分）

六、设一系统的差分方程为 $y(n) - 3y(n-1) = x(n)$ 。若系统的零状态响应

为 $y(n) = [(2)^n - (3)^n]u(n)$ ，试求输入信号 $x(n)$ 。（本题 10 分）

七、某 LTI 线性时不变系统由两个子系统并联组成。对于子系统 1，其冲激响应为 $h_1(t) = e^{-t}u(t)$ ；对于子系统 2，其阶跃响应为 $g_2(t) = e^{-2t}u(t)$ 。

试求该系统的系统函数 $H(s)$ 。（本题 20 分）

八、已知系统方程为 $\frac{d^2 r(t)}{dt^2} + 5\frac{dr(t)}{dt} + 6r(t) = u(t)$ ，且 $r(0_-) = 1$ ， $r'(0_-) = 0$ ，

试求：系统的全响应 $r(t)$ 。（本题 15 分）

九、某系统模拟框图如图 1 所示，若输入信号 $f_1(t)$ 的频谱 $F_1(\omega)$ 如图 (b) 图所示， $f_2(t) = \cos(30t)$ ，经理想低通滤波器 $H(\omega)$ 进行滤波，滤波器特性

如图所示。试画出系统输出 $y(t)$ 的频谱图。（本题 15 分）

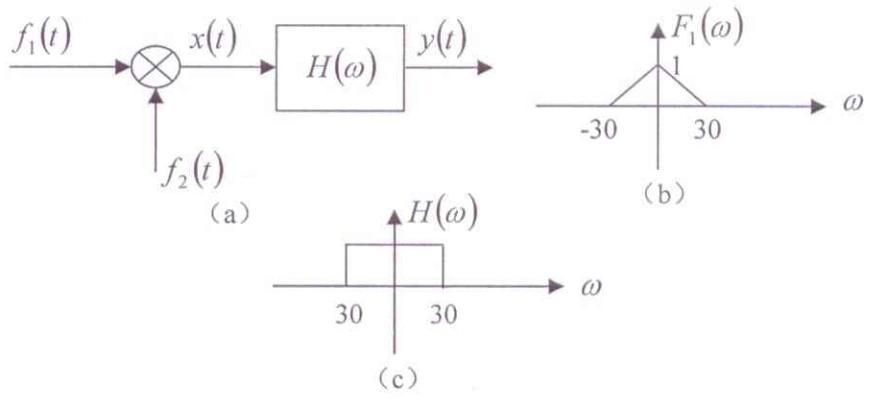


图 1