

2010 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 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$, 则 $f\left(-\frac{t}{2}\right)$ 的傅里叶变换为_____。
- 2、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_____。
- 3、若 $f(t) \leftrightarrow F(s)$, 则 $f(2t-3)u(2t-3)$ 的拉普拉斯变换为_____。
- 4、序列 $x(n]$ 的 Z 变换为 $X(z) = \frac{z}{z^2 - 3z + 2}$, 则 $x(\infty) =$ _____。
- 5、一线性时不变系统, 其阶跃响应为 $e^{-3t}u(t)$, 则其冲激响应为_____。
- 6、卷积 $u(t-2) * u(t-1)$ 等于_____。
- 7、若信号 $e(t) = e^{-at} \sin(\omega t) \cdot u(t)$, 则其拉普拉斯变换 $E(s) =$ _____。
- 8、有一因果线性时不变系统, 其频率响应 $H(s) = \frac{1}{s+2}$, 对于某一输入 $x(t)$ 所得输出信号的傅里叶变换为 $Y(s) = \frac{1}{(s+2)(s+3)}$, 则该输入 $x(t)$ 为_____。
- 9、已知单边拉普拉斯变换 $F(s) = \frac{e^{-s}}{s+2}$, 则原函数 $f(t)$ 为_____。
- 10、如果一线性时不变系统的单位冲激响应 $h(t) = \delta(t-2)$, 则当该系统的输入信号 $e(t) = \sin t \cdot u(t)$ 时, 其零状态响应为_____。

二、已知离散序列 $x(n) = \{1, 2, 3\}$ 、 $y(n) = \{1, 0, 2\}$ ，求 $x(n) * y(n)$ 。

(本题 10 分)

三、某二阶 LTI 系统的微分方程为 $\frac{d^2 r(t)}{dt^2} + 6 \frac{dr(t)}{dt} + 5r(t) = \frac{de(t)}{dt} + e(t)$ ，试

求系统的阶跃响应 $u(t)$ 。(本题 10 分)

四、如图 1 所示已知， $r(0_-) = 1$ ， $r'(0_-) = 1$ ，当激励信号 $e(t) = \delta(t) + e^{-2t}u(t)$

时，试求系统的全响应。(本题 10 分)

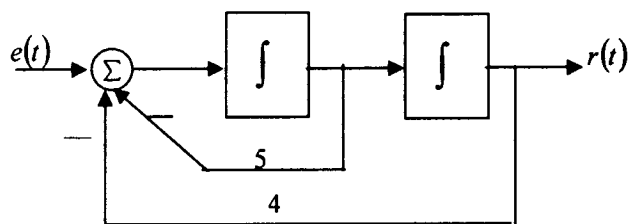


图 1

五、某周期信号 $f(t)$ 如图 2 所示，试求其傅立叶级数表达式。(本题 10

分)

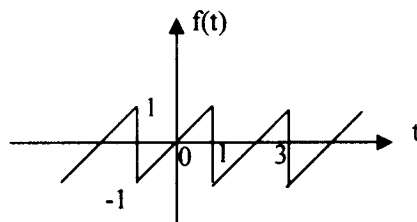


图 2

六、如图 3 所示系统，已知 $h_1(t) = \delta(t)$ ， $h_2(t) = e^{-2t}u(t)$ ， $h_3(t) = e^{-3t}u(t)$ ，

试求：系统的冲激响应 $h(t)$ 。(本题 10 分)

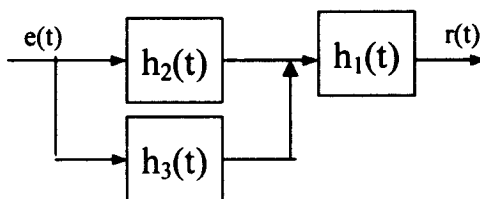


图 3

七、已知某离散线性时不变系统方程为：

$$y(n) - \frac{3}{4}y(n-1) + \frac{1}{8}y(n-2) = x(n) + \frac{1}{3}x(n-1)$$

(1) 求系统函数 $H(Z)$ ；(本小题 5 分)

(2) 求单位样值响应 $h(n)$ 。(本小题 5 分)

八、给定系统的微分方程为：

$$\frac{d^2 r(t)}{dt^2} + 5\frac{dr(t)}{dt} + 6r(t) = \frac{d^2 e(t)}{dt^2} + 3\frac{de(t)}{dt} + 2e(t), \text{ 当激励信号}$$

$$e(t) = (1 + e^{-t}) \cdot u(t) \text{ 时, 对应的全响应为 } r(t) = \left(4e^{-2t} - \frac{4}{3}e^{-3t} + \frac{1}{3} \right) \cdot u(t), \text{ 试}$$

求系统的零输入响应、零状态响应。(本题 20 分)

九、某系统模拟框图如图 4 所示，若输入信号 $f(t)$ 的频谱 $F(j\omega)$ 给定，

如 (b) 图所示，系统的频率特性 $H_1(j\omega)$ 、 $H_2(j\omega)$ 如 (c) 图所示。试画出

系统输出 $y(t)$ 的频谱图。(本题 20 分)

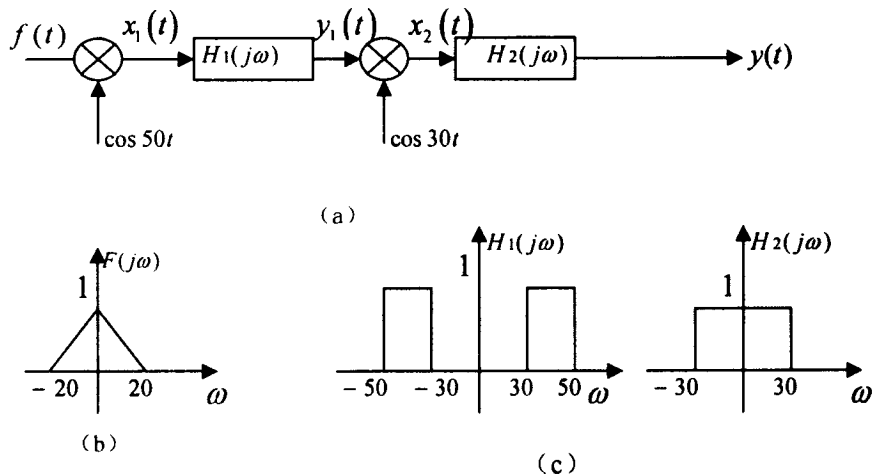


图 4