

试卷代号:1024

座位号

中央广播电视大学 2009—2010 学年度第一学期“开放本科”期末考试

信号处理原理 试题

2010 年 1 月

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分数							

得分	评卷人

一、判断题(每小题 3 分,共 15 分)

- $\int_0^{\infty} Sa(t) dt = 3\pi$ 。 ()
- 函数 $f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 的卷积为: $s(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(t+\tau) f_2(t-\tau) d\tau$ 。 ()
- 信号在时域中压缩等效于在频域中扩展。 ()
- 实信号的傅立叶变换的幅度频谱可能是偶函数,也可能是奇函数。 ()
- 序列 $x(n)$ 为因果序列,其 Z 变换为 $X(z)$, $x(n)$ 向右平移 5 个单位后再求取单边 Z 变换,结果是 $Z[x(n-5)] = z^{1/5} X(z)$ 。 ()

得分	评卷人

二、单项选择题(每小题 5 分,共 25 分)

- 图解法求卷积所涉及的操作有()。
 - 采样、量化、相乘
 - 反褶、平移、相乘(积分)
 - 编码,传输、解码
 - 相乘、取对数、相加
- 卷积积分 $f(t+3) * \delta(t-4)$ 的计算结果是()。
 - $f(t+1)$
 - $f(t-1)$
 - $f(t-9)$
 - $f(t+9)$

3. 奇周期信号的傅立叶级数只有()。

A. 余弦项和直流项

B. 正弦项

C. 正弦项和直流项

D. 余弦项

4. 以下()的傅立叶变换结果等于 1。

A. 单位直流信号

B. 单位冲激信号

C. 单位斜坡信号

D. 单位抛物线信号

5. $Z[(-1)^n u(n)] = ()$ 。

A. $\frac{z}{z+1}$

B. $\frac{1}{z+1}$

C. $\frac{z}{z-1}$

D. $\frac{1}{z-1}$

得 分	评卷人

三、填空题(每小题 4 分,共 20 分)

1. $\int_0^{\infty} f(t)\delta(t-t_0)dt = \underline{\hspace{2cm}}$, $\int_0^{\infty} f(t)\delta(t-3)dt = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 对于_____信号,任意给定一个自变量的值,我们可以唯一确定信号的取值。

3. 傅里叶变换的线性特性,包含两部分:_____和_____。

4. 已知序列 $x(n) = \delta(n)$, 则其 Z 变换 $X(z) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5. 一个系统的输入、输出都是序列,这个系统是_____系统。

得 分	评卷人

四、证明题(10分)

证明以下等式成立:

$$[f_1(t) * f_2(t)] * f_3(t) = f_1(t) * [f_2(t) * f_3(t)]$$

得 分	评卷人

五、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

1. 已知信号为 $x(t) = \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$, 求其傅立叶变换。

2. 已知 $X(z) = \frac{z^2}{(z-1)(z-0.5)}$ ($|z| > 1$), 求其 IZT。

得 分	评卷人

六、作图题(10分)

绘出 $f(t) = u(\cos t)$ 在区间 $(-3\pi, 3\pi)$ 之间的波形。

试卷代号:1024

中央广播电视大学 2009—2010 学年度第一学期“开放本科”期末考试

信号处理原理 试题答案及评分标准

(供参考)

2010 年 1 月

一、判断题(每小题 3 分,共 15 分)

1. × 2. × 3. ✓ 4. × 5. ×

二、单项选择题(每小题 5 分,共 25 分)

1. B 2. B 3. B 4. B 5. A

三、填空题(每小题 4 分,共 20 分)

1. $f(t_0), f(3)$
2. 确定性
3. 齐次性 叠加性
4. 1
5. 离散

四、证明题(10 分)

证明:

$$[f_1(t) * f_2(t)] * f_3(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \left[\int_{-\infty}^{\infty} f_1(\lambda) f_2(\tau - \lambda) d\lambda \right] f_3(t - \tau) d\tau \quad (5 \text{ 分})$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} f_1(\lambda) \left[\int_{-\infty}^{\infty} f_2(\tau - \lambda) f_3(t - \tau) d\tau \right] d\lambda$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} f_1(\lambda) \left[\int_{-\infty}^{\infty} f_2(\tau) f_3(t - \tau - \lambda) d\tau \right] d\lambda$$

$$= f_1(t) * [f_2(t) * f_3(t)] \quad (5 \text{ 分})$$

五、计算题(每小题 10 分,共 20 分)

1. 已知信号为 $x(t) = \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$, 求其傅立叶变换。

解: $x(t) = \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$

$$= \frac{1}{2} (e^{j\pi/3} e^{j2\pi t} + e^{-j\pi/3} e^{-j2\pi t}) \quad (3 \text{ 分})$$

利用(对偶性)傅立叶变换关系式 $e^{j\omega_0 t} \Leftrightarrow 2\pi\delta(\omega - \omega_0)$, 得 $X(\omega) = \pi[e^{j\pi/3}\delta(\omega - 2\pi) + e^{-j\pi/3}\delta(\omega + 2\pi)]$

(7分)

2. 已知 $X(z) = \frac{z^2}{(z-1)(z-0.5)}$ ($|z| > 1$), 求其 IZT.

解: $X(z) = \frac{z^2}{(z-1)(z-0.5)}$

得: $\frac{X(z)}{z} = \frac{A_1}{z-0.5} + \frac{A_2}{z-1}$

可求出系数 $A_1 = -1, A_2 = 2$.

(3分)

所以, 可以将 $X(z)$ 展开为:

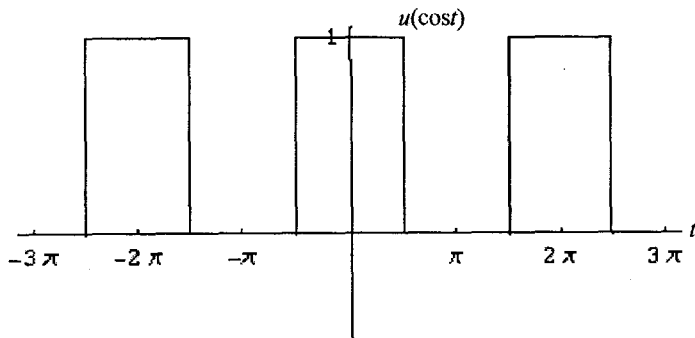
$$\frac{X(z)}{z} = \frac{2}{z-1} - \frac{1}{z-0.5}, \text{ 即 } X(z) = \frac{2z}{z-1} - \frac{z}{z-0.5}$$

由于 $x(n)$ 序列是因果的 ($|z| > 1$), 所以

$$x(n) = 2u(n) - 0.5^n u(n) = (2 - 0.5^n)u(n)$$

(7分)

六、作图题(10分)



(10分)