试卷代号：1024 **座位号**

中央广播电视大学 2007—2008 学年度第二学期“开放本科”期末考试

信号处理原理　试题

2008 年 7 月

题　号	一	二	三	四	五	六	总　分
分　数							

得　分	评卷人

一、判断题(对则在括号内写“正确”，错则在括号内写“错误”。每小题 3 分，共 15 分)

得分 1. 奇周期信号的傅里叶级数中只包含正弦项。（　　）

得分 2. 三角函数集，复指数函数集不是完备正交函数集。（　　）

得分 3. Sa 函数是偶函数。（　　）

得分 4. 实信号的傅立叶变换的相位频谱是偶函数。（　　）

得分 5. 如果 $x(n)$ 是奇对称序列，则 $X(z)=X(z^{-1})$。（　　）

得　分	评卷人

二、单项选择题(每小题 5 分，共 25 分)

得分 6. $\int_{-\infty}^{\infty}\mathrm{Sa}(t)\mathrm{d}t$ 等于（　　）

A. 1

B. ∞

C. π

D. $\pi/2$

得分	

7. 对于傅立叶变换来说，下列哪个说法是错误的（　　）

A. 信号在时域上是非周期连续的，则其频谱是非周期连续的

B. 信号在时域上周期离散，则其频谱也是周期离散的

C. 信号的频谱不是周期连续的，那么信号在时域也不周期连续

D. 信号在时域非周期离散，则其频谱是周期连续的

得分	

8. 卷积运算 $f(t+3)*\delta(t-4)$ 的计算结果是（　　）

A. $f(t+1)$　　　　B. $f(t-1)$

C. $f(t-9)$　　　　D. $f(t+9)$

得分	

9. 已知 $X(z)=\dfrac{z}{(z-1)(z-2)}$，其反变换 $x[n]$ 的第 2 项序列值 $x[1]=$（　　）

A. 0　　　　B. 70

C. 10　　　　D. 1

得分	

10. $Z[3^n u(n)]=$（　　）

A. $\dfrac{z}{z+3}$　　　　B. $\dfrac{z}{z-3}$

C. $\dfrac{z}{3z-1}$　　　　D. $\dfrac{1}{3z+1}$

得　分	评卷人

三、填空题（每小题 4 分，共 20 分）

得分	

11. 指数信号的一个重要性质是它的积分、微分是________信号。

得分	

12. FT 的逆变交换核是____________。

得分	

13. ________信号的傅立叶频谱为常数，这样的频谱叫做均匀谱。

得分	

14. 已知采样序列 $x(k)$ 为 $x(k)=\begin{cases}1 & k=0\text{ 或偶数}\\ 0, & k\text{ 是奇数}\end{cases}$ 其 z 变换结果是________________。

得分	

15. 已知 $X(z)=\dfrac{z}{2(z-1)^2}$，且序列 $x(n)$ 为因果序列，那么 $x(n)=$________________。

得　分	评卷人

四、证明题(共10分)

得分	

16. 设序列 $x(n)$ 为偶对称序列，试证明 $X(z)=X\left(\frac{1}{z}\right)$

得　分	评卷人

五、计算题(每小题10分，共20分)

得分	

17. 求信号 $x(t)=\sin 3t$ 的傅立叶变换。

得分	

18. 求 $X(z)=\dfrac{z^2-z+0.5}{(z-1)(z-0.5)}$ 的反变换。

得　分	评卷人

六、作图题(共10分)

得分	

19. 画出抽样信号 $\mathrm{Sa}(t)$ 的 FT 波形。(提示：脉宽为 τ · 脉高为 E 的矩形波 $f(t)=EG_\tau(t)$ 的 FT 结果为 $F(\omega)=E\tau\cdot\mathrm{Sa}\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$。

试卷代号：1024

中央广播电视大学2007—2008学年度第二学期“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）

2008年7月

一、判断题(每小题3分，共15分)

1. 正确
2. 错误
3. 正确
4. 错误
5. 错误

二、单项选择题(每小题5分，共25分)

6. C　　7. C　　8. B　　9. D　　10. B

三、填空题(每小题4分，共20分)

11. 指数
12. $e^{j\omega t}$
13. 冲激
14. $\dfrac{z^2}{z^2-1}$
15. $\dfrac{1}{2}nu(n)$

四、证明题(共10分)

16. 设序列$x(n)$为偶对称序列，试证明$X(z)=X\left(\dfrac{1}{z}\right)$

证明：因为$x(n)=x(-n)$，由Z变换的定义有

$$X\left(\frac{1}{z}\right)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}x(n)\left(\frac{1}{z}\right)^{-n}=\sum_{n=-\infty}^{\infty}x(-n)\left(\frac{1}{z}\right)^{-n}$$　（5分）

令$k=-n$，得：

$$X\left(\frac{1}{z}\right)=\sum_{k=-\infty}^{\infty}x(k)\left(\frac{1}{z}\right)^{k}=\sum_{k=-\infty}^{\infty}x(k)(z)^{-k}=X(z)$$　（5分）

五、计算题(每小题10分，共20分)

17. 求信号$x(t)=\sin 3t$的傅立叶变换。

解：$x(t)=\sin 3t=\dfrac{e^{3jt}-e^{-3jt}}{2j}$　（3分）

因为 $1 \leftrightarrow 2\pi\delta(\omega)$ （2 分）

那么，$e^{j\omega_0 t} \leftrightarrow 2\pi\delta(\omega-\omega_0)$ （2 分）

所以，$x(t)=\sin 3t=\dfrac{e^{3jt}-e^{-3jt}}{2j} \leftrightarrow \dfrac{1}{2j}[2\pi\delta(\omega-3)-2\pi\delta(\omega+3)]$

（3 分）

18. 求 $X(z)=\dfrac{z^2-z+0.5}{(z-1)(z-0.5)}$ 的反变换。

解：将 $X(z)$ 分解为部分分式得

$X(z)=1+\dfrac{0.5z}{(z-1)(z-0.5)}=1+\dfrac{A_1 z}{z-0.5}+\dfrac{A_2 z}{z-1}$ （3 分）

可求出：

$A_1=-1$

$A_2=1$

$X(z)=1+\dfrac{z}{z-1}-\dfrac{z}{z-0.5}$ （4 分）

因此

$x(n)=\delta(n)+u(n)-(0.5)^n u(n)$ （3 分）

六、作图题（共 10 分）

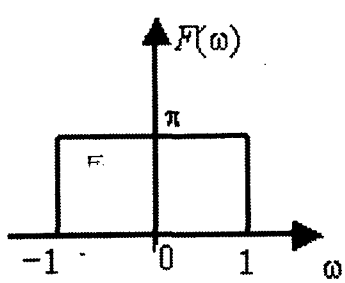
19. 画出抽样信号 $\mathrm{Sa}(t)$ 的 FT 波形。（提示：脉宽为 τ · 脉高为 E 的矩形波 $f(t)=EG_\tau(t)$ 的 FT 结果为 $F(\omega)=E\tau\cdot\mathrm{Sa}\left(\dfrac{\omega\tau}{2}\right)$）。

答案：当 $\tau=2, E=0.5$ 时，$f(t)=EG_\tau(t)=0.5G_2(t)$，$F(\omega)=\mathrm{Sa}(\omega)$

$f(-\omega)=0.5G_2(-\omega)$，　　$F(t)=\mathrm{Sa}(t)$

由对偶性（$\mathscr{F}[F(t)]=2\pi f(-\omega)$）

$\mathscr{F}[F(t)]=\mathscr{F}[\mathrm{Sa}(t)]=2\pi f(-\omega)=\pi G_2(-\omega)=\pi G_2(\omega)$



答图 Sa(t)的 FT （10 分）