

警示

《授予学士学位工作细则》第八条：“考试作弊者，不授予学士学位。”

-----以下为试题区域，共五道大题，总分 100 分,考生请在答题纸上作答-----

一、选择题（共 13 小题，每小题 2 分，共 26 分）

1. 序列和 $\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(n-1)$ 等于()

- (A) 1; (B) ∞ (C) $u(n-1)$ (D) $nu(n-1)$

2. 若 $y(t) = f_1(t) * f_2(t)$ ，则 $f_1(2t) * f_2(2t)$ 等于()

- (A) $\frac{1}{2}y(2t)$; (B) $\frac{1}{4}y(2t)$; (C) $\frac{1}{4}y(4t)$; (D) $\frac{1}{2}y(4t)$

3. 下列关于周期矩形脉冲信号的论述中，正确的是 ()

- (A) 脉冲周期增大则主瓣宽度变小 (B) 脉冲周期增大则主瓣宽度变大
(C) 脉冲宽度增大则主瓣宽度变小 (D) 脉冲宽度增大则主瓣宽度变大

4. 一段语音信号的波形为 $x(t)$ ，则波形为 $x(2t)$ 的语音信号听起来 ()。

- (A) 语速不变，音量变大 (B) 语速不变，音量变小
(C) 语速变快，音调变高 (D) 语速变慢，音调变低

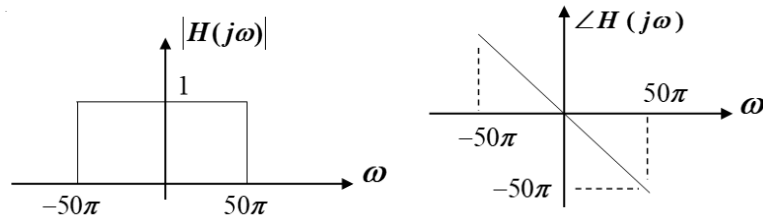
5. 已知 $x(t)$ 的傅里叶变换为 $X(j\omega)$ ，则 $e^{j4t}x(t-2)$ 的傅里叶变换为：()

- (A) $X[j(\omega-4)]e^{-2(j\omega-4)}$ (B) $X[j(\omega-4)]e^{-2j(\omega-4)}$
(C) $X[j(\omega+4)]e^{2j(\omega+4)}$ (D) $X[j(\omega+4)]e^{-2j(\omega+4)}$

6. 周期冲激串 $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t-kT)$ 的频谱为 ()

7. 已知连续时间线性时不变系统的频率特性如右图所示，则该系统可以对下列哪个信号实现无失真传输 ()。

- (A) $\cos(200t)$ (B) $Sa(30\pi t)$ (C) $Sa(100\pi t)$ (D) $G_{50}(t)$



8. 已知因果 LTI 系统的系统函数 $H(s)$ 有两个一阶极点 $s_1 = -\frac{1}{2}$, $s_2 = -2$, 则: ()

- (A) 该系统一定为因果系统; (B) 该系统一定为稳定系统;
(C) 该系统一定为不稳定系统; (D) 以上说法都不对

9. 已知因果系统的系统函数为 $H(s) = \frac{s}{s+3}$, 则该系统所属的滤波器类型是 ()

- (A) 低通滤波器 (B) 高通滤波器 (C) 带通滤波器 (D) 全通系统

10. 下列关于拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系, 说法正确的是 ()

- (A) 任何信号都存在拉普拉斯变换, 但不一定存在傅里叶变换
(B) 拉普拉斯变换存在, 则傅里叶变换一定存在
(C) 拉普拉斯变换和傅里叶变换都存在时, 一定有 $X(j\omega) = X(s)|_{s=j\omega}$
(D) 当拉普拉斯变换的收敛域包含虚轴时, 拉普拉斯变换和傅里叶变换都存在, 并且 $X(j\omega) = X(s)|_{s=j\omega}$

11. 下列序列中, z 变换的收敛域为 $|z| > \frac{1}{2}$ 的是 ()

- (A) $\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n) + \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$; (B) $\left(\frac{1}{2}\right)^n [u(n) - u(n-10)]$
(C) $\left(\frac{1}{2}\right)^n u(-n-1)$; (D) $\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n) + \left(\frac{2}{3}\right)^n u(n)$

12. 已知序列 $x(n]u(n)$ 的单边 z 变换为 $X(z)$, 则 $x(n+1)u(n)$ 和 $x(n-1)u(n)$ 的单边 z 变换分别是 ()

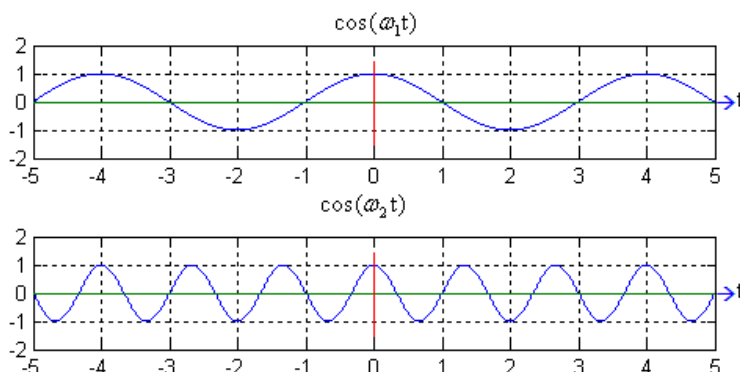
- (A) $x(n+1) \leftrightarrow zX(z)$, $x(n-1) \leftrightarrow z^{-1}X(z)$
(B) $x(n+1) \leftrightarrow z[X(z) - x(0)]$, $x(n-1) \leftrightarrow z^{-1}[X(z) + x(-1)]$
(C) $x(n+1) \leftrightarrow z[X(z) - x(0)]$, $x(n-1) \leftrightarrow z^{-1}[X(z) + zx(-1)]$
(D) $x(n+1) \leftrightarrow z[X(z) + x(0)]$, $x(n-1) \leftrightarrow z^{-1}[X(z) - zx(-1)]$

13. 离散时间稳定系统的系统函数收敛域 ()

(A)一定包含原点 (B)一定包含无穷远点 (C)一定包含单位圆 (D)一定在单位圆内

二、填空题（共 5 个空，每个空 2 分，共 10 分）

1. 下图所示两个正弦信号中，角频率分别为 ω_1 和 ω_2 的两个信号所对应的周期分别是 $T_1 = (\quad)$ ， $T_2 = (\quad)$ 。

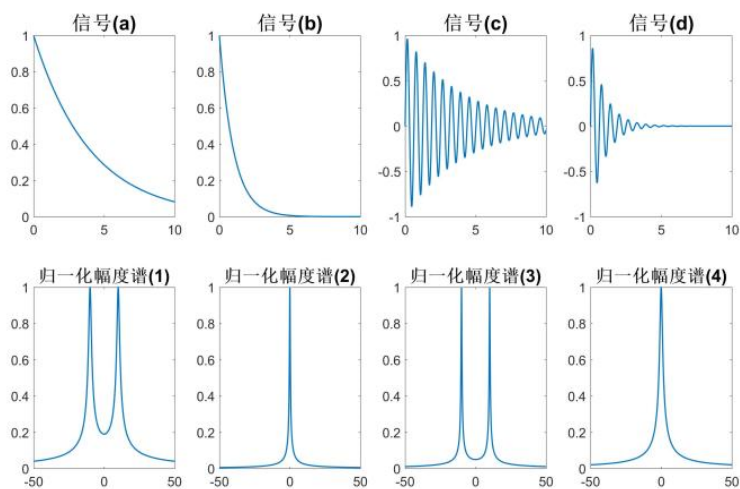


2. 若 $x_1(t) \leftrightarrow X_1(j\omega)$ ，则 $X_2(j\omega) = 2X_1(2j\omega)e^{-j4\omega}$ 的原函数 $x_2(t) = (\quad)$ 。

3. 写出以下信号的拉普拉斯变换（含收敛域）：① $\delta(t) \leftrightarrow (\quad)$ ② $e^{2t}u(t) \leftrightarrow (\quad)$

三、简答题（共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分）

1. 四个信号的波形图和归一化幅度特性分别如下图中的(a)、(b)、(c)、(d)和(1)、(2)、(3)、(4)所示，请将其对应关系列出来，并说明原因。



2. 若 $f(t)$ 的最高频率 $\omega_{\max} = 2000\pi$ rad/s 的带限信号，求对 $f(t)$ 、 $f(2t)$ 取样的奈奎斯特抽样率，并用简要概念说明之。

3. 若 $f_1(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)$, $f_2(t) \leftrightarrow F_2(j\omega)$, 证明: $f_1(t) * f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)F_2(j\omega)$ 。

4. 某一系统的系统函数为 $H(z) = \frac{z^3 - 2z^2 + z}{z^2 - \frac{1}{4}z + \frac{1}{8}}$, $|z| > \frac{1}{2}$, 判断系统的因果性和稳定性, 并给出原因。

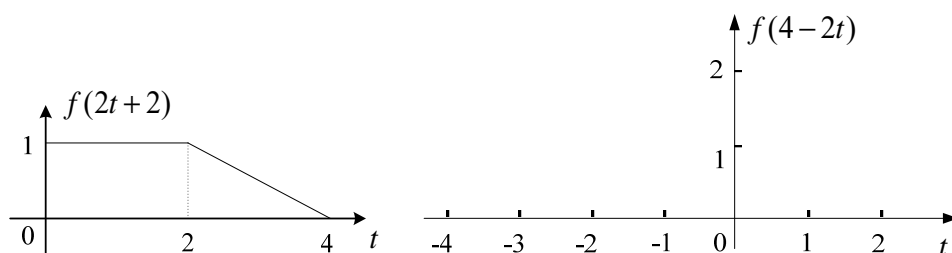
四、计算题 (共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

1. 求 $f(t) = \left(\frac{\sin 3\pi t}{2\pi t} \right)^2$ 的傅里叶变换, 并画出其频谱。

2. 已知 $X(z) = \frac{z^3}{\left(z - \frac{1}{2}\right)^2 \left(z - \frac{3}{4}\right)}$, $|z| > \frac{3}{4}$, 求其反变换 $x(n)$ 。

3. 设某信号为 $f(t) = e^{at}u(-t) + e^{-bt}u(t)$, $a > 0, b > 0$, 当 a 和 b 满足什么关系时, $f(t)$ 存在双边拉氏变换? 求其双边拉氏变换, 并给出收敛域。

4. 已知信号 $f(2t+2)$ 的波形如下图所示, 试画出信号 $f(4-2t)$ 的波形。

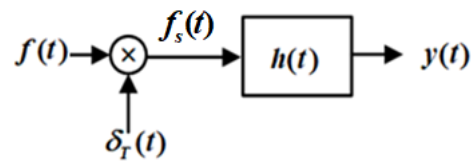


五、综合计算题 (共 2 小题, 每小题 14 分, 共 28 分)

1. 某连续时间系统如下图所示, 输入信号 $f(t)$ 被抽样后, 通过一个单位冲激响应为 $h(t)$ 的系统, 输出 $y(t)$ 。已知 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega) = G_{\pi/2}(\omega)$, $h(t) = 2G_1(t)$ 。 $\delta_T(t)$ 为单位强度周期脉冲串, 且 $T = 2$ 。

(1) 请画出 $\omega \in (-2\pi, 2\pi)$ 区间上 $y(t)$ 的频谱

(2) 给出从 $y(t)$ 恢复 $f(t)$ 的方案



2.某系统的差分方程为 $y(n) - y(n-1) - 2y(n-2) = x(n) + 2x(n-2)$ ，初始状态为 $y(-1) = 2$ ， $y(-2) = -1/2$ 。输入 $x(n) = u(n)$ ，求系统的全响应、零输入响应和零状态响应。