

《信号与系统》试题

(试题共 7 大题, 4 页, 150 分)

姓名_____报考专业_____准考证号_____

【所有答案必须写在答题纸上, 做在试卷或草稿纸上无效!】

一、填空题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. $e^{-4t}u(t) * \delta'(t) =$ _____。
2. 函数 $e(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t-n)$ 的傅里叶变换 $E(j\omega) =$ _____。
3. $X(z) = \frac{z}{(z-1)(z-2)}$ ($|z| < 1$) 的反变换为_____。
4. 无失真传输系统的时域条件_____。
5. $\int_{-\infty}^{\infty} e^{j2\tau} [\delta(\tau) - \delta(\tau-1)] d\tau$ _____。
6. 周期信号 $f(t) = 5\cos\left(\frac{1}{2}t\right) + 2\sin\left(\frac{3}{4}t + 30^\circ\right) + \frac{1}{2}\cos(2t - 45^\circ)$, 其基本周期 $T =$ _____。
7. 对带宽为 20kHz 的信号 $f(t)$ 进行抽样, 其奈奎斯特间隔 _____ μs , 信号 $f(2t)$ 的带宽为 _____ kHz, 其奈奎斯特频率为 _____ kHz。
8. $y(n) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x(m)$ 是否为线性的、时不变的、因果的_____。
9. 因果信号 $e(t)$ 输入到系统函数 $H(s) = \frac{2}{(s+1)(s+5)}$ 描述的系统中产生
的零输入响应形式为_____。

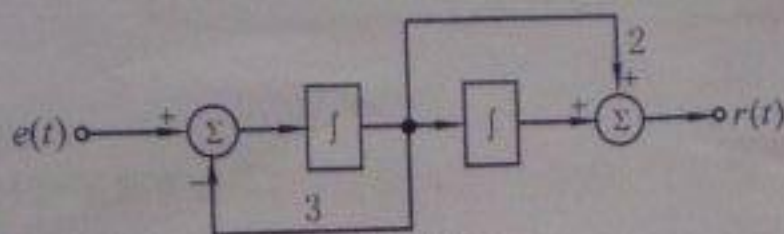
若线性时不变离散系统的阶跃响应 $g(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$, 则冲激响应

$h(n) =$ _____.

二、简答题 (每小题 6 分, 共 48 分)

已知输入 $e(t) = u(t-1)$, 冲激响应 $h(t) = e^{-3t}u(t)$, 求系统的零状态响应 $r_{zs}(t)$.

2. 系统的模拟图如题图 2-2, 写出该系统的微分方程。



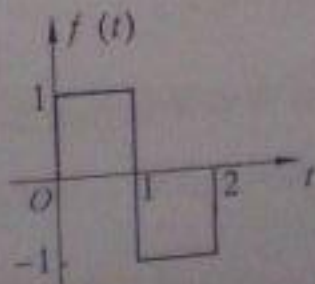
题图 2-2

3. 已知系统的传输算子 $H(p) = \frac{3}{p^2 + 3p + 2}$, 起始条件

$r(0_-) = 1, r'(0_-) = 0$, 求 $e(t) = \delta(t) + u(t)$ 激励时的初始条件。

4. 画出函数 $f(t) = \text{sgn}[\sin(\pi t)]$ 的波形。

5. 求题图 2-5 所示信号的傅里叶变换。



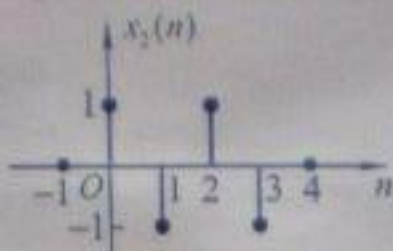
题图 2-5

6. 某 LTI 连续时间系统, 当输入为 $e(t)$ 时, 完全响应为 $r(t) = (2 + e^{-t})u(t)$;

初始条件不变, 当激励为 $2e(t)$ 时, 完全响应为 $2e^{-t}u(t)$, 求零输入响应

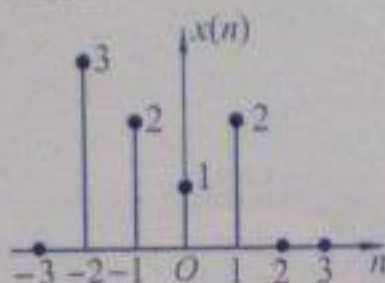
和输入为 $3e(t)$ 时的完全响应。

7. 序列 $x_1(n) = u(n) - u(n-4)$, $x_2(n)$ 的波形如题图 2-7 所示, 用竖式乘法计算 $y(n) = x_1(n) * x_2(n)$, 并画出 $y(n)$ 波形。



题图 2-7

8. 离散信号 $x(n]$ 的波形如题图 2-8 所示, 画出 $x(-n-1)u(n]$ 的波形。

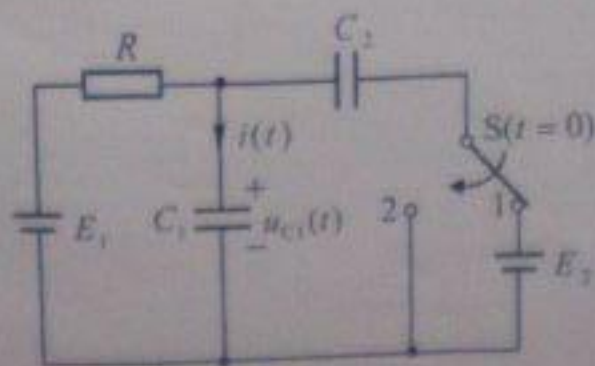


题图 2-8

三、(15 分) 在题图 3 所示电路中, 已知电路参数 $R = 1\Omega$, $C_1 = C_2 = 1F$,

$E_1 = E_2 = 1V$, 换路前电路已达稳定, 开关 S 在 $t = 0$ 时由 “1” 倒向

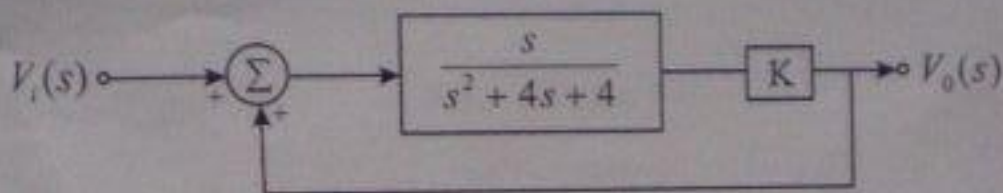
“2”, 求 $u_{C1}(t)$ 和 $i(t)$ 。



题图 3

四、(15 分) 系统框图如题图 4 所示, 求

- (1) $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$;
- (2) 当 K 满足什么条件时系统稳定;
- (3) 临界稳定时系统的单位冲激响应 $h(t)$;
- (4) 当 $K = 2$ 时, 画出系统的零极点图。



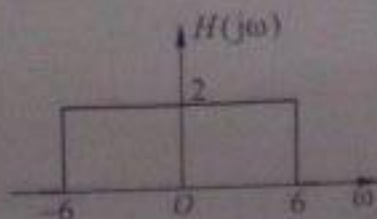
题图 4

五、(15 分) LTI 离散系统的差分方程为 $y(n) + 3y(n-1) + 2y(n-2) = x(n)$

- (1) 求系统函数 $H(z)$;
- (2) 求单位冲激响应 $h(n)$;
- (3) 当激励 $x(n] = u(n)$ 时, 求零状态响应 $y(n)$ 。

六、(15 分) 系统函数 $H(z) = \frac{z^2 + 2z}{z^3 - z^2 - 0.08z + 0.192}$, 用梅森公式画出直接形式的信号流图并建立状态方程及输出方程。

七、(12 分) 理想低通滤波器的频率特性如题图 7 所示, 输入信号 $e(t) = 1 + 2\cos(4t) + \cos(8t)$, 求低通滤波器的输出 $r(t)$, 并画出输入信号 $e(t)$ 及输出信号 $r(t)$ 的频谱图。



题图 7