分

2. 试卷后附的草稿纸仅作打草稿使用，答案不得写在草稿

填空题（每空 1 分，共 25 分）

1. 连续时间信号 $x(t) = \cos 2t + 3\cos 4t$，则 $x(t)$ 的周期 $T=$ ______，能量 $E=$ ______，功率 $P=$ ______，这种信号称 ______；

2. 已知连续系统的微分方程 $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + \frac{dy(t)}{dt} + \frac{1}{4}y(t) = x(t)$，则特征方程 ______，特征根（自然频率）______，零输入响应的一般表达式 $y_{zi}(t)=$ ______，系统单位冲激响应 $h(t)=$ ______；

3. 计算下列各式：(其中 $x(t)$ 是任意函数，$x[n]$ 是任意的序列，t_0 是任意实数，n_0

$x(t-t_0)\delta(t-t_0) =$ ______，$x(t-t_0) * \delta(t-t_0) =$ ______，

$x[n+n_0]\delta[n] =$ ______，$\sum_{m=-\infty}^{n} x[m]\delta[m-n_0] =$ ______；

4. 周期为 T 的周期实信号，其傅里叶级数展开式可写成 $f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}(a_n \cos n\Omega t$

其中 $\Omega=$ ______，称为 ______，$\frac{a_0}{2}$ 称 ______；如果 $f(t)$ 是奇函

______，$a_n=$ ______，$b_n=$ ______；

5. 设 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$，且已知 $f(t)$ 的频带宽度是 $B(Hz)$，若 $f_1(t) = f(10t+5)$，则

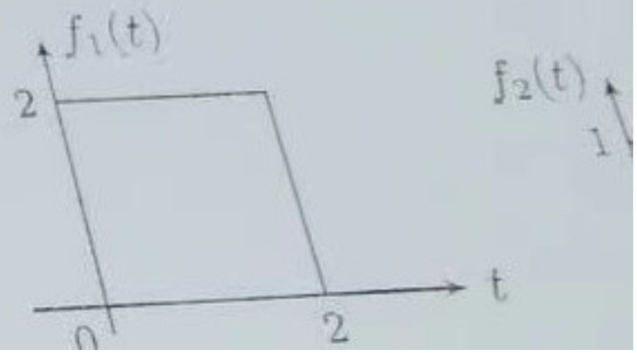
叶变换 $F_1(j\omega)=$ ______，$f_1(t)$ 的频带宽度是 ______

$f_1(t)$ 进行理想抽样，则奈奎斯特抽样频率 $f_s=$ ______ Hz，

6. 离散系统的系统函数 $H(z)=\dfrac{z^2}{(z+1)(2z+1)}$，则系统属何种稳定？（在稳定，不稳定和临界稳定中选择填空）________，零输入响应的一般形式 $y_{zi}[n]=$ ________，冲激响应的初值 $h[0]=$ ______ 和终值 $h[\infty]=$ ______。

本题分数	15
得　分	

二、（15 分）用图解法计算 $f_1(t)$、$f_2(t)$ 的卷积 $y(t)=f_1(t)*f_2(t)$，并作 $y(t)$ 的图形，$f_1(t)$、$f_2(t)$ 如图所示。



题分数	10
得　分	

三、(10 分) （每小题 5 分，共 10 分）求下列信号的傅里叶变

. $x(t)$ 如图所示（A, T 都是大于零的实常数），求频谱函数 $X(j\omega)$；

. 已知 $F(j\omega) = \pi\delta(\omega) + \dfrac{1}{j\omega(1+2j\omega)}$，求傅里叶反变换 $f(t)$。

本题分数	15
得　分	

四、(15 分) (每小题 5 分，共 15 分) 计算下

1. 单边拉普拉斯变换 $F(s)=\dfrac{1}{s(s^2+2s+1)}$，求拉普拉斯反变换 f

2. 已知 $x[n]=(n-2)\left(\dfrac{1}{3}\right)^n u[n-2]$，求 z 变换 $X(z)$；

3. 单边 z 变换 $X(z)=\dfrac{z^3}{(z^2-1)(z+3)}$，求原序列 $x[n]$。

本题分数	20
得　分	

五、(20 分) 已知离散因果系统的差分方程

$$y[n+2]+0.8y[n+1]-0.2y[n]=x[n+2]+0.2x[n$$

1. 画出系统直接型方框图；

2. 求系统函数 $H(z)$ 和单位冲激响应 $h[n]$；

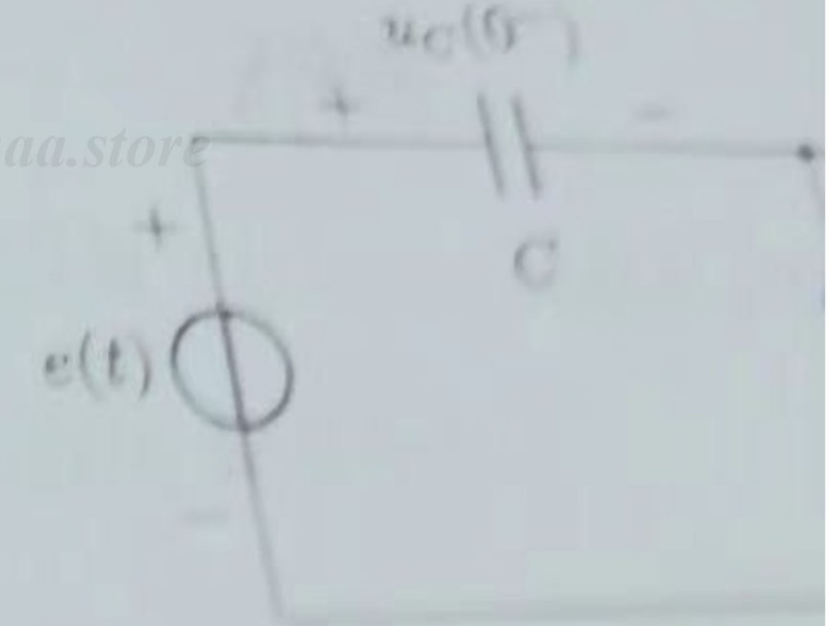
3. 若 $y_{zi}[0]=2, y_{zi}[1]=4$，求零输入响应 $y_{zi}[n]$；

4. 已知 $x[n]=(-0.2)^n u[n]$，求零状态响应 $y_{zs}[n]$。

15

六、(15 分) 电路如图所示，已知 $R=1\Omega, C=2F, u_C(0^-)$

算等效电路；



入响应 $u_{Rzi}(t)$；

$) = u(t) - u(t-3)$，求零状

$u_{Rzs}(t)$。

一 π ∞ $5W$ 功率信号

2. $\alpha^2+\alpha+\frac{1}{4}=0$

$-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

$(c_1 t+c_2)e^{-\frac{1}{2}t} \quad t\geq 0$

$te^{-\frac{1}{2}t}u(t)$

一.3 $X(0)\delta(t-t_0)$ $X(t-2t_0)$

$X(n_0)\delta(n)$ 看不见

一.4 $\frac{2\pi}{T}$

基波频率

直流分量

0

0

$\frac{2}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(t)\sin(n\Omega t)\,dt$

一.5

$\frac{1}{10}F\left(j\frac{w}{10}\right)e^{j\frac{1}{2}w}$

10B

20B

一、6 临界稳定

$C_1(-1)^n + C_2\left(-\frac{1}{2}\right)^n$

$\frac{1}{2}$ 不存在

二、解

$y(t)=f_1(t)*f_2(t)=\int_{-\infty}^{\infty} f_1(t-\tau)f_2(\tau)\,d\tau$

$t<0$ 时， $y(t)=0$

$0\leq t<1$ 时 $y(t)=\int_0^t 2(1-\tau)\,d\tau$

$=2t-t^2$

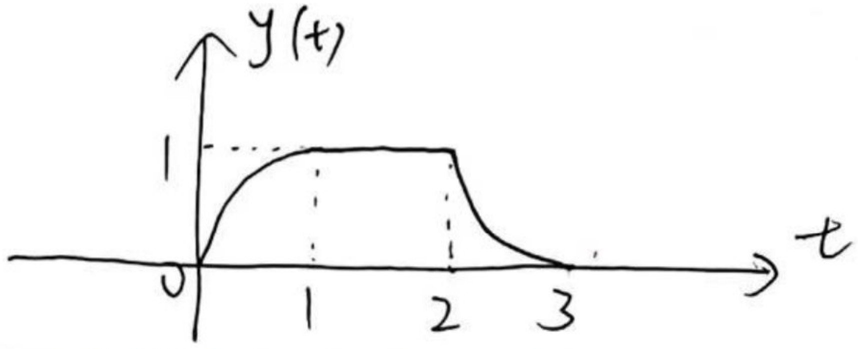
$1\leq t<2$ 时， $y(t)=\int_0^1 2(1-\tau)\,d\tau$

$=1$

$2\leq t<3$ 时 $y(t)=\int_{t-2}^1 2(1-\tau)\,d\tau$

$=t^2-6t+9$

$t\geq 3$ 时， $y(t)=0$



三.1

$$X(t) = A\cos\left(\frac{\pi}{2T}t\right) G_{2T}(t)$$

$$A\cos\left(\frac{\pi}{2T}t\right) \longleftrightarrow A\pi\left[\delta\left(\omega+\frac{\pi}{2T}\right)+\delta\left(\omega-\frac{\pi}{2T}\right)\right]$$

$$G_{2T}(t) \longleftrightarrow 2T\,Sa(T\omega)$$

$$X(j\omega) = \frac{1}{2\pi} F\left[A\cos\left(\frac{\pi}{2T}t\right)\right] * F\left[G_{2T}(t)\right]$$

$$= AT\,Sa\left(T\left(\omega+\frac{\pi}{2T}\right)\right) + AT\,Sa\left(T\left(\omega-\frac{\pi}{2T}\right)\right)$$

三.2

$$F(j\omega) = \pi\delta(\omega) + \frac{\frac{1}{2}}{j\omega(j\omega + \frac{1}{2})}$$

$$= \pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega} + \frac{-1}{j\omega + \frac{1}{2}}$$

$$f(t) = u(t) - e^{-\frac{1}{2}t}u(t)$$

$$= (1 - e^{-\frac{1}{2}t})u(t)$$

3 $x(n_0)\,u(n-n_0)$

四.1

$$F(s) = \frac{1}{s(s^2+2s+1)}$$

$$= \frac{1}{s} + \frac{-1}{s+1} + \frac{-1}{(s+1)^2}$$

$$f(t) = (1 - \cancel{A} e^{-t} - t e^{-t}) u(t)$$

四.2

$$\left(\frac{1}{3}\right)^n u(n) \longleftrightarrow \frac{z}{z-\frac{1}{3}} \quad |z| > \frac{1}{3}$$

$$n\left(\frac{1}{3}\right)^n u(n) \longleftrightarrow \frac{\frac{1}{3}z}{(z-\frac{1}{3})^2} \quad |z| > \frac{1}{3}$$

$$(n-2)\left(\frac{1}{3}\right)^{n-2} u(n-2) \longleftrightarrow \frac{\frac{1}{3}z^{-1}}{(z-\frac{1}{3})^2} \quad |z| > \frac{1}{3}$$

$$F(z) = \frac{1}{27} \frac{z^{-1}}{(z-\frac{1}{3})^2} \quad |z| > \frac{1}{3}$$

四.3

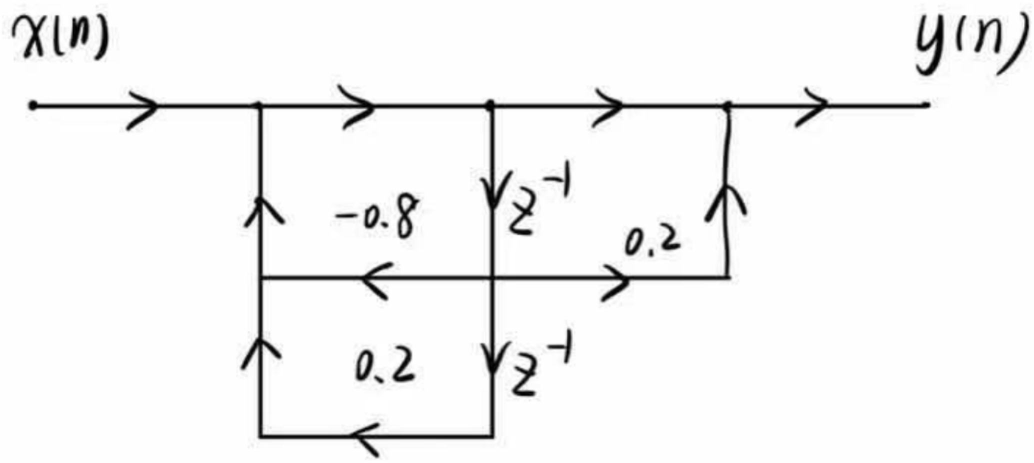
$$\frac{X(z)}{z} = \frac{z^2}{(z+1)(z-1)(z+3)}$$

$$= \frac{-\frac{1}{4}}{z+1} + \frac{\frac{1}{8}}{z-1} + \frac{\frac{9}{8}}{z+3} \quad |z|>3$$

$$x(n) = \left[-\frac{1}{4}(-1)^n + \frac{1}{8} + \frac{9}{8}(-3)^n\right]u(n)$$

五.

1. $$y(n)+0.8y(n-1)-0.2y(n-2)$$
$$=x(n)+0.2x(n-1)$$



2、 $$H(z)=\frac{Y(z)}{X(z)}=\frac{z^2+0.2z}{z^2+0.8z-0.2}$$

$$=\frac{\frac{2}{3}z}{z+1}+\frac{\frac{1}{3}z}{z-0.2}$$

$$h(n)=\left[\frac{2}{3}(-1)^n+\frac{1}{3}(0.2)^n\right]u(n)$$

五、3

$$y_{zi}(n)=[C_1(-1)^n+C_2(0.2)^n]u(n)$$

$$y_{zi}(0)=2$$

$$y_{zi}(1)=4$$

$$\begin{cases} C_1+C_2=2 \\ -C_1+0.2C_2=4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_1=-3 \\ C_2=5 \end{cases}$$

$$y_{zi}(n)=[5(0.2)^n-3(-1)^n]u(n)$$

五.4

$$X(z) = \frac{z}{z+0.2}$$

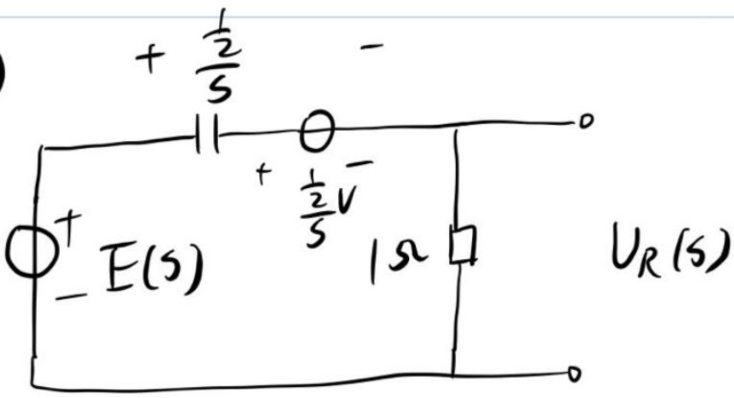
$$Y_{zs}(z) = X(z)H(z)$$

$$= \frac{z(z^2+0.2z)}{(z^2+0.8z-0.2)(z+0.2)}$$

$$= \frac{0.83}{s+1} + \frac{0.17}{s-0.2}$$

$$y_{zs}(n) = \left[0.8(-1)^n + 0.17(0.2)^n\right]u(n)$$

六(1)



(2)

$$V_{Rzi}(s)=\frac{-\frac{\frac{1}{2}}{s}\times 1}{1+\frac{\frac{1}{2}}{s}}$$

$$=\frac{-\frac{1}{2}}{s+\frac{1}{2}}$$

$$V_{Rzi}(t)=-\frac{1}{2}e^{-\frac{1}{2}t}u(t)$$

(3) 先计算 $e(t)=u(t)$ ，$E(s)=\frac{1}{s}$

$$U_R(s)=\frac{1}{\frac{\frac{1}{2}}{s}+1}\times\frac{1}{s}$$

$$=\frac{1}{s+\frac{1}{2}}$$

$$U_R(t)=e^{-\frac{1}{2}t}u(t)$$

$$U_{Rzs}(t)=e^{-\frac{1}{2}t}u(t)-e^{-\frac{1}{2}(t-3)}u(t-3)$$