青 岛 科 技 大 学

二00八年硕士研究生入学考试试题

考试科目：信号与系统

注意事项：1．本试卷共七道大题，满分150分；

2．本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；

3．必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

* *

一、**填空题** （共45分）

1．若 $x(n)=\{\underset{\substack{\uparrow\\ n=0}}{1},3,5,0,7\}$，则 $Z[x(n)\cdot u(n-2)]=$____________________________。（2分）

2、$X(s)=\dfrac{s^2-s+1}{(s+1)^2}$ 的单边拉氏反变换________________________________。（3分）

$x(t)=t\cdot u(2t-1)$ 的拉氏变换为____________________________________。（2分）

$$x(t)=\begin{cases}t, & 0\le t\le 1\\ 2-t, & 1\le t\le 2\\ 0, & \text{其它}\end{cases}$$ 的拉氏变换为________________________________。（2分）

3．已知 $x(n)=\delta(n+1)+2\delta(n)-3\delta(n-1),\ h(n)=2\delta(n+1)+\delta(n-1)$，则

$x(n)*h(n)=$____。（3分）

4．已知信号 $f(t)$ = Sa（$100t$）$*$ Sa（$200t$），其最高频率分量为

f_m=________________（3分），奈奎斯特取样率 f_s=____________________。（2分）

5．已知 $\mathcal{F}[f(t)]=F(j\omega)$，则

$\mathcal{F}[f(t)e^{j3t}]=$ ____。（2分）

$\mathcal{F}\left[f(t)\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-2n)\right]=$ ______________________________。（3 分）

6．已知某系统的频率响应为 $H(j\omega)=4e^{-j3\omega}$，则该系统的单位阶跃响应为________。(4 分)

7．已知某系统的系统函数为 $H(s)=\dfrac{2}{s+1}$，激励信号为 $x(t)=3\cos 2t$，则该系统的稳态响应为____。（4 分）

8．已知 $X(z)=\dfrac{z}{(z-\frac{1}{2})(z-2)}$，收敛域为 $\frac{1}{2}<|z|<2$，其逆变换为__________。（3 分）

9．周期矩形脉冲信号 $f(t)$ 的波形如图所示，已知 τ=0.5 μs，T = 1.5 μs，则谱线间隔为_____________kHz，（3 分）频谱图包络的第一个零值点坐标为___________kHz。（3 分）

10．已知理想低通滤波器的系统函数为 $H(j\omega)=2[u(\omega+\pi)-u(\omega-\pi)]e^{-j3\omega}$

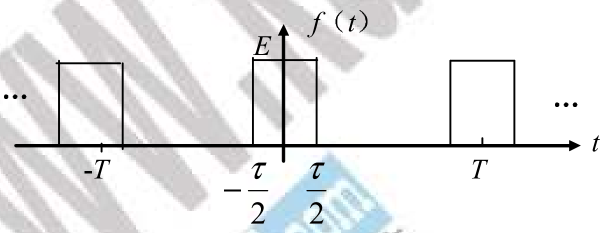
$$x(t)\longrightarrow \boxed{H(j\omega)} \longrightarrow y(t)$$

若 $x(t)=\delta(t)$

则 $y(t)$=____。（3 分）

若 $x(t)$=sin2t+2sin6t

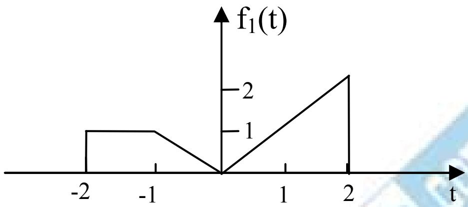
则 $y(t)$=____。（3 分）



填空题第 9 小题图

二、**画图题** (共 38 分)

1．已知 $f_1(t)$ 如图所示，请画出 $f_1(4-\frac{t}{2})$ 的图形。（8 分）



第二题 第 1 题图

2．已知系统框图如图（a），输入信号 e(t)的时域波形如图（b），子系统 h(t)的冲激响应波形如图(c)所示，信号 $f(t)$ 的频谱为 $F(j\omega)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty} e^{jn\pi\omega}$。

试：1） 分别画出 $f(t)$ 的频谱图和时域波形；

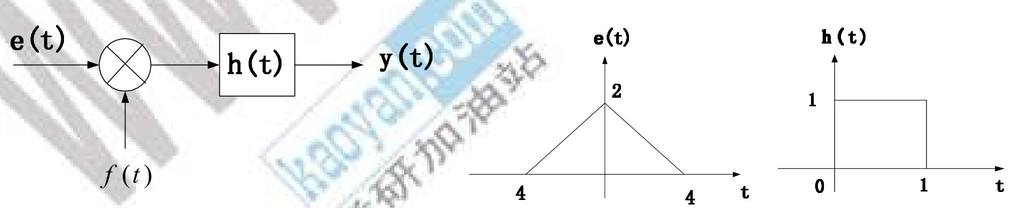
2） 求输出响应 y(t)并画出时域波形；

3） 子系统 h(t)是否是物理可实现的？为什么？请叙述理由。（17 分）

3．已知两信号分别为：$g(t)=1+0.3\cos\omega_{c1}t$，$c(t)=\cos\omega_{c2}t$，其中 $\omega_{c1}<<\omega_{c2}$

1）粗略画出调幅信号 $s(t)=g(t)c(t)$ 的波形；

2）若 $\omega_{c1}=1\,rad/s$，$\omega_{c2}=1000\,rad/s$，分别画出 $G(j\omega)=\mathcal{F}[g(t)]$ 和 $S(j\omega)=\mathcal{F}[s(t)]$ 的频谱图；



图(a) 图(b) 图(c)

第二大题 第 2 题图

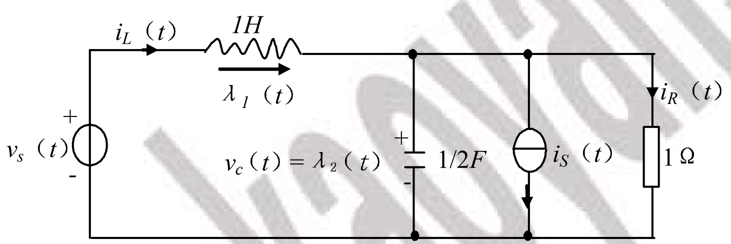
3）若 $\omega_{c1}=2\,rad/s$，现用 $\delta_T(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-\frac{\pi}{3}n)$ 对 $g(t)$ 进行取样，即

$f_s(t)=g(t)\delta_T(t)$，求 $F_s(j\omega)=\mathcal{F}[f_s(t)]$，并画出 $F_s(j\omega)$ 的频谱图。（13 分）

三、已知某连续信号 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega)=\dfrac{1}{2-\omega^2+j3\omega}$，按照取样间隔 $T=1$ 对其进行取样得到离散时间序列 $f(k)$，序列 $f(k)$ 的 Z 变换。（10 分）

四、LTI 连续时间系统，已知激励 $e(t)$ 为因果信号时完全相应为 $r_1(t)=\left(2+e^{-t}\right)u(t)$；初始条件不变，当激励为 $2e(t)$ 时完全响应为 $2e^{-t}u(t)$。求零输入响应和当激励为 $3e(t)$ 时的完全相应。 （12 分）

五、电路如题图所示，已知：$v_s(t)=u(t), i_s(t)=u(t)$，输出为 $y(t)=i_R(t)$，



第五题图

设状态变量 $\lambda_1(t)=i_L(t), \lambda_2(t)=v_C(t)$（ 如题图所示 ），

1．画出该电路的 s 域模型图（包括等效电源）；
2．列出系统的状态方程和输出方程（写成矩阵形式）；
3．求出该系统的系统函数矩阵[H（s）]；
4．求出 $y(t)=i_R(t)$ 的零状态响应。（20 分）

六、已知某连续系统的特征多项式为：

$$D(s)=s^7+3s^6+6s^5+10s^4+11s^3+9s^2+6s+2$$

试判断该系统稳定情况，并指出系统含有负实部、零实部和正实部的根各有几个？（15 分）

七、请叙述并证明 Z 变换的卷积定理。（10 分）