南京航空航天大学

2013 年硕士研究生入学考试初试试题（ A 卷 ）

科目代码: 878
科目名称: 数字电路和信号与系统
满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

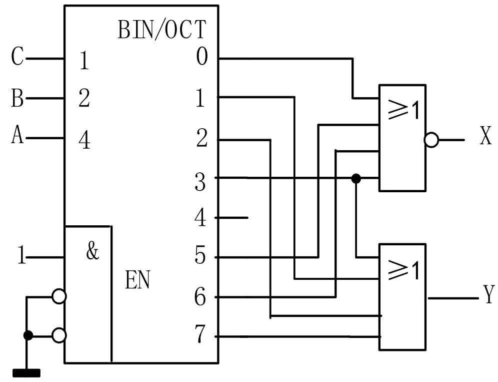
一．(10 分)

已知：F(A，B，C，D) = ΠM (3，6，12) · ΠD (2，4，7，8，10，14)

利用卡诺图，化简出最简的与或式，并画出相应的门级电路图。

二．(10 分)

分析图示电路，写出输出逻辑表达式，列出函数真值表，并指出电路的逻辑功能。



三．(12 分)

一套 4 室 1 厅的公寓中，要求在每间卧室都安装一个开关（分别记为 A、B、C、D）控制客厅的电灯（记为 L）。无论其他三个开关是何状况（开关状况分为通、断两种情况，依次用 1、0 表示），任一个开关都能控制 L 的亮、灭（依次用 1、0 表示）。试列出 L 与 A、B、C、D 间的逻辑关系，并用一片 8 选 1 数据选择器辅以适当门电路设计该逻辑电路，输入信号仅提供原变量。

四．(15 分)

试用二片 74192 辅以适当门电路,设计一个用于倒计时的 8421BCD 码模 48 减法计数器，其最小状态为 00000000。

五．(10 分)

设 AB 是铁路的某一运行区间，火车总是从 A 入，从 B 出。在 A、B 处各装一个传感器，其输出（依次为 X_1、X_2）在有火车经过时为 1，反之为 0。当区间内无车或有一辆车时，信号灯为绿色，火车以正常速度行进；当区间内有两辆车（包括正在进入和驶离的情况）时，信号灯为黄色，两车以慢速行驶，此时不允许其他火车进入 AB 区间，直到前车驶离 B 点，信号灯变为绿色，才恢复正常。火车具有一定长度，火车与火车之间存在一定距离。试设计该区间交通灯控制器的模型（状态图），控制器输入为 X_1、X_2，输出为 Z（Z=0 表示绿灯，Z=1 表示黄灯）。

六.(18 分)

根据图示状态表，设计最简的同步时序电路，所用器件不限，给出详细设计过程和逻辑电路图。

PS \ x	0	1
A	C / 1	D / 0
B	A / 1	E / 1
C	D / 0	C / 0
D	F / 1	A / 0
E	B / 1	D / 1
F	A / 0	F / 0

NS/z

七. 填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 连续时间信号 $f(t)=\dfrac{\sin(2t)}{t}$，该信号的能量 $E=$__________；平均功率 $P=$__________；这种信号称__________信号；

2. 线性时不变连续时间系统可用线性常系数微分方程来表示，可通过__________变换将它转化成代数方程来求解，这种分析方法称__________分析法；

3. 设 $f(t)$ 是周期为 T 的周期信号，其傅里叶级数展开式可表示为 $f(t)=\dfrac{1}{2}-\dfrac{4}{\pi^2}[\cos(\Omega t)+\dfrac{1}{3^2}\cos(3\Omega t)+\dfrac{1}{5^2}\cos(5\Omega t)+\cdots\cdots]$，则其中 $\Omega=$__________，称为__________；$f(-t)=$ __________，$f\left(t\pm\dfrac{T}{2}\right)=$__________；若将此信号通过截止频率为 2Ω 的理想低通滤波器（通带传输值为 1，相频特性为 0）则输出为__________；

4. 信号 $G_\tau(t)*G_\tau(t)$ 的频谱函数为__________，频谱的零点出现在__________；（其中“*”表示卷积运算）

5. 已知 $f(t)$ 的频谱函数为 $F(j\omega)$，则 $\mathscr{F}\left[\int_{-\infty}^{t-1} f(\tau)d\tau\right]$ =________________，

$\mathscr{F}[f(at+b)]$=________（其中 a，b 为实常数，且 $a\neq 0$）；若已知 $f(t)$ 为低通信号且有效带宽为 B（Hz），则 $f(at+b)$ 的有效带宽为__________Hz；若对 $f(at+b)$ 进行理想抽样，为使抽样后不失真，则抽样频率 $f_s>$__________Hz；

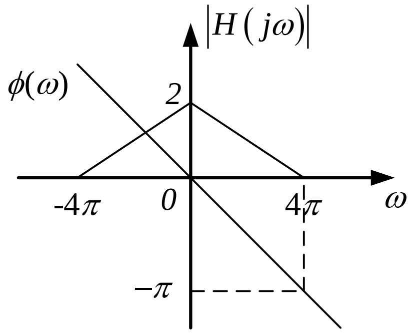
6. 已知离散系统的 $H(z)=\dfrac{z}{(z-1)(z+0.5)}$，系统零输入响应的一般形式 $y_{zi}(k)=$__________，系统属于何种稳定？____________，若系统的激励为 $\varepsilon(k)$ 则其零状态响应的初值 $y_{zi}(0)=$__________和终值 $y_{zi}(\infty)=$__________。

八．（15 分）

低通滤波器的转移函数 $H(j\omega)$ 可用它的模和相位来表示，即 $H(j\omega)=|H(j\omega)|\cdot e^{j\phi(\omega)}$ ，根据模和相位画出的曲线称幅频响应和相频响应曲线，已知某低通滤波器的幅频响应和相频响应曲线如图所示：

1. 求滤波器的单位冲激响应 $h(t)$ ；

2. 已知滤波器的输入信号为 $e(t)=\dfrac{\sin 2\pi t}{\pi t}$ ，求滤波器的零状态响应 $r_{zs}(t)$ 。



九．（25 分）

因果时不变连续时间线性系统的方框图如图所示：

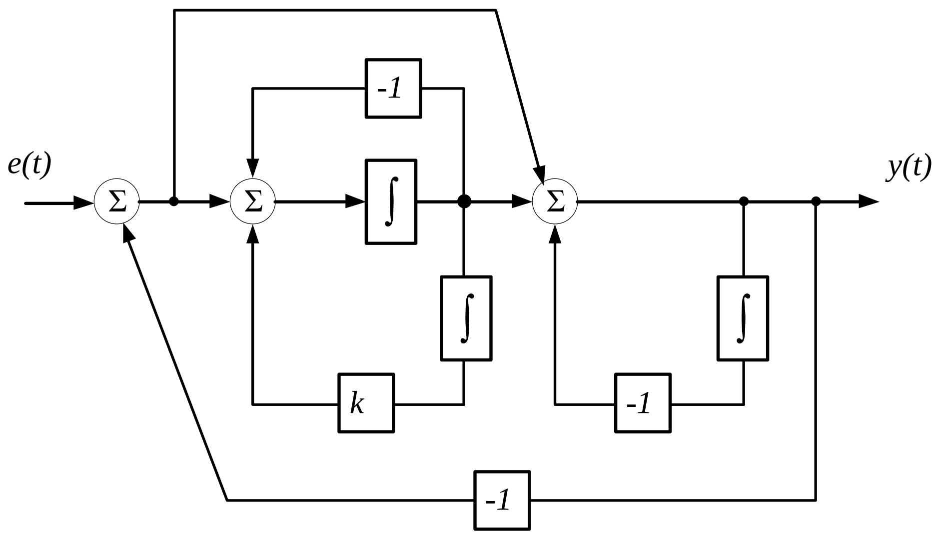
1．作出该系统的信号流图；

2．根据流图求系统函数 $H(s)$ ；

3．K 取何值时系统稳定；

4．求 k=−1 时的冲激响应 $h(t)$ ；

5．求激励 $e(t)=e^{-t}\varepsilon(t)$ 且 k=−1 时系统的零状态响应 $y_{zs}(t)$ 。



十．（15 分）

已知因果离散时间系统的差分方程为：$y(k+3)-2y(k+2)+\frac{4}{3}y(k+1)-\frac{1}{3}y(k)=\frac{1}{3}x(k+1)$。

1．求系统函数 $H(z)$ 和单位函数响应 $h(k)$ ；

2．画出系统零极点图，判断系统是否稳定；

3．已知系统零输入的初值为 $y_{zi}(0)=4$ ，$y_{zi}(1)=2$，$y_{zi}(2)=1$，求系统零输入响应 $y_{zi}(k)$ 。