

青岛大学 2012 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 827 科目名称： 信号与系统 （共 4 页）

请考生写明题号，将答案全部答在答题纸上，答在试卷上无效

一、填空题（每空格 2 分，共 30 分）

1. 若 $f(t) = \delta(2t-3)$ ，则 $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)dt =$ _____。
2. 实信号 $f(t)$ 可分解为偶分量 $f_e(t)$ 与奇分量 $f_o(t)$ 之和，其中 $f_e(t) =$ _____, $f_o(t) =$ _____。
3. 若正弦序列 $\sin(\omega_0 n)$ 的周期 $N=10$ ，则 ω_0 的最小取值为 $\omega_0 =$ _____。
4. 周期矩形脉冲信号 $f(t)$ 如图 1 所示，则该信号的谱线间隔为_____ Hz，直流分量为_____。

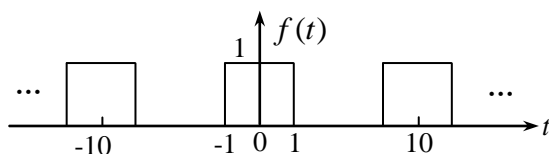


图 1

5. 频谱函数 $F(\omega) = j \operatorname{sgn}(\omega)$ 的傅里叶逆变换 $f(t) =$ _____。
6. 图 2 所示因果周期信号的拉氏变换 $F(s) =$ _____，对应的收敛域为_____。

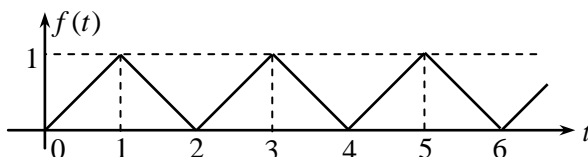


图 2

7. 序列 $(\frac{1}{2})^n u(-n)$ 的 z 变换 $X(z) =$ _____，对应的收敛域为_____。
8. 给定微分方程、起始状态、激励信号分别为 $\frac{d}{dt}r(t) + 2r(t) = \frac{d}{dt}e(t)$ 、 $r(0_-) = 0$ 、

青岛大学 2012 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 827 科目名称： 信号与系统 （共 4 页）

请考生写明题号，将答案全部答在答题纸上，答在试卷上无效

$e(t) = e^{-3t}u(t)$ ，则 $r(0_+) =$ _____。

9. 若可逆系统的单位冲激响应为 $h(t)$ ，其逆系统的单位冲激响应为 $h_i(t)$ ，则

$h(t) * h_i(t) =$ _____。

10. 图 3 所示以 $f(t)$ 为输入， $g(t)$ 为输出的对

调幅波进行相干解调的系统是_____

（线性/非线性）、_____（时变/时不变）

的。

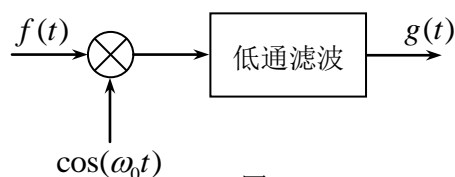


图 3

二、（15 分）计算图 4 所示矩形脉冲信号 $h(t)$ 和半波正弦脉冲信号 $e(t)$ 的卷积积

分 $r(t) = h(t) * e(t)$ ，并画出 $r(t)$ 的波形。

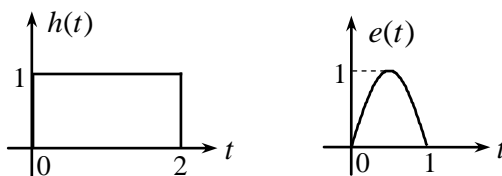


图 4

三、（15 分）解差分方程 $y(n) + 2y(n-1) + y(n-2) = 3^n$ ，已知 $y(-1) = 0$ ， $y(0) = 0$ 。

四、（15 分）因果离散时间系统的系统函数 $H(z) = \frac{(z-2)(z^2 + az + b)}{(z+c)(z^2 + z + \frac{1}{2})}$

（1）为使得系统为稳定的三阶全通系统，试确定常数 a 、 b 、 c 的值；

（2）求该全通系统对激励序列 $x(n) = \cos(\pi n)$ 的响应序列 $y(n)$ 。

青岛大学 2012 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 827 科目名称： 信号与系统 （共 4 页）

请考生写明题号，将答案全部答在答题纸上，答在试卷上无效

五、（15 分）图 5 所示连续时间系统

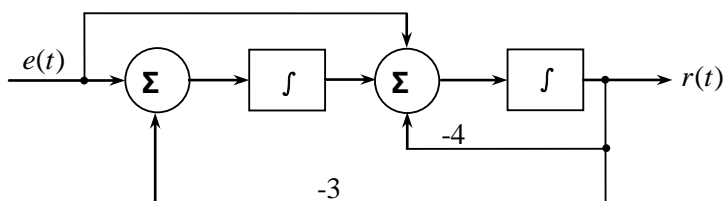


图 5

(1) 列写出描述系统的微分方程；

(2) 当 $e(t) = u(t)$ 时，全响应 $r(t) = (\frac{1}{3} + \frac{1}{2}e^{-t} - \frac{5}{6}e^{-3t})u(t)$ ，试求系统的零输入响应 $r_{zi}(t)$ 。

六、（20 分）因果离散时间系统如图 6 所示。

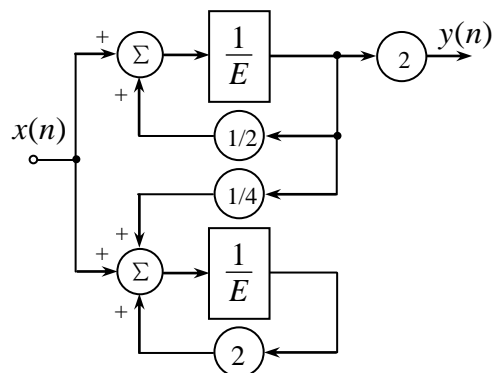


图 6

(1) 选择合适的状态变量，列写状态方程和输出方程（化为矩阵方程形式）；

(2) 判断系统的稳定性；

(3) 列写出系统的差分方程。

七、（20 分）已知信号 $f(t) = Sa(2t)$ ，用 $\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$ 对其进行理想抽样。

(1) 画出 $f(t)$ 的频谱密度函数 $F(\omega)$ 的图形，指出 $f(t)$ 的最高频率 $f_m = ?$ (Hz)；

(2) 怎样选择抽样速率 f_s ，才可以做到无失真抽样？

(3) 若取 $f_s = 6f_m$ ，画出抽样信号 $f_s(t) = f(t) \cdot \delta_T(t)$ 的波形图；

(4) 求抽样信号 $f_s(t)$ 的频谱密度函数 $F_s(\omega) = F[f_s(t)]$ ，并画出频谱图。

青岛大学 2012 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 827 科目名称： 信号与系统 （共 4 页）

请考生写明题号，将答案全部答在答题纸上，答在试卷上无效

八、(20 分) 已知加到图 7 所示系统的信号 $e(t)$ 为一带限信号，其频谱 $E(\omega)$ （示意图）及低通滤波器的频率响应 $H(j\omega)$ 也示于图中，又知 $\omega_m = \omega_0 = \omega_c$ 。

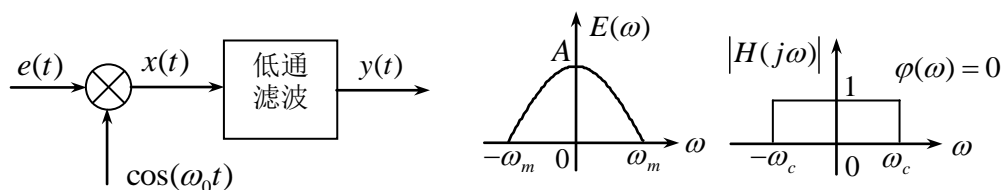


图 7

- (1) 画出信号 $x(t) = e(t)\cos(\omega_0 t)$ 和低通滤波器输出信号 $y(t)$ 的频谱图；
- (2) $y(t)$ 较 $e(t)$ 有否失真，为什么？
- (3) 能否从 $y(t)$ 恢复出 $e(t)$ ？若不能，请说明理由；若能，则给出一种从 $y(t)$ 恢复 $e(t)$ 的方法。