

中国海洋大学 2018 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 946 科目名称: 信号与系统

一. 填空题 (每题 5 分, 共 50 分)

1. 信号 $f(t)$ 的拉普拉斯变换 $F(s) = \frac{s-1}{(s+1)^2}$, 则其初始值 $f(0^+) =$ _____。

2. 系统的数学模型为 $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 3\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{df(t)}{dt} + f(t)$, 则系统的自然频率为 _____。

3. 信号 $f(t) = \frac{\sin 80\pi t}{t} + \frac{\sin 50\pi t}{t}$, 若对它进行冲激抽样, 为使抽样信号的频率不产生混叠, 应选择抽样频率 f_s 满足 _____。

4. $f(t)$ 的 $F(s) = \frac{1}{s^2 + s - 1}$, 则 $y(t) = e^{-2t} \cdot f(3t)$ 的象函数 $Y(s) =$ _____。

5. 卷积和 $f(k) = u(k+1) * u(k+2) =$ _____。

6. 离散系统的单位阶跃序列响应 $g(k) = (-\frac{1}{2})^k u(k)$, 则描述该系统的差分方程为 _____。

7. 考虑连续时间信号 $x(t) = \delta(t+2) - \delta(t-2)$, 信号 $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$ 的总能量是 _____。

8. $f(t) = 1 + \cos(6\pi t + \frac{\pi}{8})$ 的傅里叶变换 $F(\omega) =$ _____。

9. 对一个连续时间系统, 其输入 $x(t)$ 和 $y(t)$ 的关系为 $y(t) = x(\sin(t))$, 该系统 _____ (是, 不是) 因果系统。

10. $\int_2^4 \delta(t+3) \sin t dt =$ _____。

特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。

二、(15分) 已知连续时间信号

$$f_1(t) = \begin{cases} 2, & 1 < t \leq 3 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}, \quad f_2(t) = \begin{cases} 1, & 0 < t \leq 1 \\ -1, & 1 < t \leq 2 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

求卷积函数 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$, 并画其概略图。

三、(15分) 周期信号 $\tilde{x}(t)$ (图1) 可以看作信号 $x_1(t)$ (图2) 按照周期 T_1 延拓而成, 试求解: 周期信号 $\tilde{x}(t)$ 的傅立叶级数, 信号 $x_1(t)$ 的傅立叶变换 $X_1(\omega)$, 并给出 $\tilde{x}(t)$ 的傅立叶级数系数与 $X_1(\omega)$ 的关系表达式。

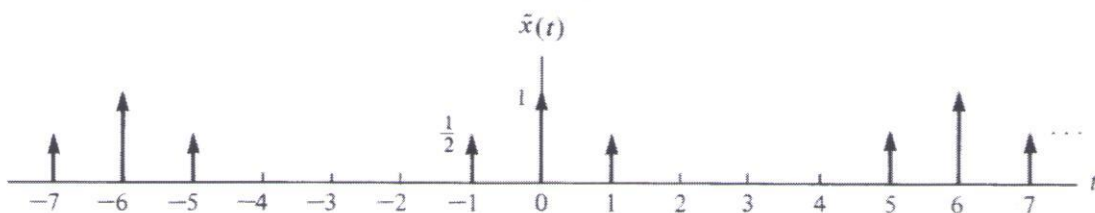


图 1

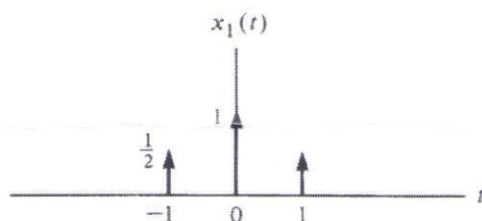


图 2

四、(15分) 某调制系统如图3所示, 被调信号 $x(t)$ 的傅里叶变换为 $X(\omega)$, 幅频和相频特性曲线如图4所示, 求解: 当载波信号 $c(t) = \cos 3\omega_c t + \sin 3\omega_c t$ 时 $y(t)$ 的傅立叶变换 $Y(\omega)$, 并绘制 $Y(\omega)$ 的幅频和相频特性曲线图。

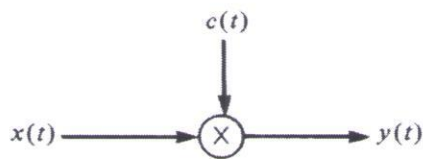


图 3

特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。

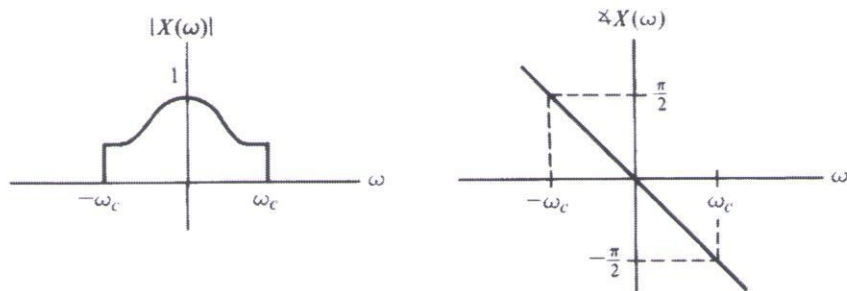


图 4

五、(20 分) 已知离散系统差分方程表示式为 $y(n) - \frac{1}{3}y(n-1) = x(n)$ 。

- (1) 求系统的单位样值响应;
- (2) 若系统的零状态响应为 $y(n) = 3[(\frac{1}{2})^n - (\frac{1}{3})^n]u(n)$, 求激励信号 $x(n)$;
- (3) 画系统函数的零、极点分布图;
- (4) 粗略画出幅频响应特性曲线, 并绘制系统框图。

六、(20 分) 系统微分方程为: $\frac{d^2}{dt^2}r(t) + 3\frac{d}{dt}r(t) + 2r(t) = \frac{d}{dt}e(t) + 4e(t)$, 系统 0_-

状态响应为 $r(0_-) = 1$, $r'(0_-) = 2$, 激励信号为 $e(t) = e^{-3t}u(t)$, 求解系统在上述条件下的完全响应, 并指出其零输入响应、零状态响应、自由响应、强迫响应、稳态响应、瞬态响应等各分量。

七、(15 分) 用计算机对测量的随机数据 $x(n)$ 进行平均处理, 当收到一个测量数据后, 计算机就把这一次输入数据与前三次输入数据进行平均。试用差分方程描述这一运算过程, 并求其频率响应。

特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。