

2016 年《信号与系统》期中考试试卷 (A 卷)

班级: 电 42

姓名: 李雨辰

学号: 2014010961

一 (45 分)、计算题, 给出简要步骤

- (1) 判断系统 $r(t) = \cos t \cdot e(2t)$ 的下列性质是否成立, 成立的方框内画 \square , 否则画 \times .
☒ 线性; ☒ 时不变; ☒ 因果;

(2) 求 $\delta(t-1) * \cos \omega t = \cos \omega(t-1)$

(3) 求傅里叶逆变换 $\mathcal{F}^{-1}[\cos(5\omega)]$

(4) 若 $F(\omega) = \mathcal{F}[f(t)]$, 且 $f(t) = e^{-2t} \cos(2\pi t + \frac{\pi}{4})u(t+2)$, 求 $\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) d\omega$

(5) 信号 $f(t)$ 的拉普拉斯变换为 $F(s) = \frac{3s+5}{s^2+6s+25+100\pi^2}$, 求 $f(0_+)$

(6) 已知 $e_d(n) = u_d(n-1) - u_d(n-4)$, $h_d(n) = \delta_d(n) - \delta_d(n-1)$, 求 $e_d(n)$ 和 $h_d(n)$ 的卷积和。

- (7) 有一线性时不变系统, 初始状态为零, 已知当激励信号为 $e_1(t) = u(t)$ 时, 系统响应为 $r_1(t) = (2 + e^{-at})u(t)$, 试求当激励信号变为 $e_2(t) = \delta(t)$ 时, 此时系统的 $r_2(t)$ 响应的表达式:
 _____。(提示: 可利用卷积微分性质)

- (8) 已知信号的表达式为: $f(t) = e^{-2t} \cos 2t \cdot u(t)$, 该信号的拉普拉斯变换为: _____, 收敛域为: _____。

- (9) 已知带限信号 $f(t)$ 的上限频率为 ω_m 。对信号 $f_1(t) = \underbrace{f(t)}_{\substack{\omega_m \\ \downarrow \\ 4\omega_m}} + \underbrace{f^2(2t)}_{\substack{2\omega_m \\ \downarrow \\ 2-4\omega_m}}$ 进行冲击抽样。为了不失真地恢复信号 $f_1(t)$, 试确定最大的抽样间隔 T_s 。

二 (12 分)、问答题

- (1) 连续周期信号求解傅里叶级数得到的频谱具有离散特性, 请简要说明其物理意义。
- (2) 请简要对比说明连续周期函数的傅里叶级数 (FS) 与其傅里叶变换 (FT) 两者之间的区别与联系。
- (3) 有两个离散序列 $\sin \frac{\pi}{6} n$ 和 $\sin \frac{1}{6} n$, 哪个是周期序列? 周期是多少?

三 (8 分)、画图

- (1) 试画出图 1 中波形的奇分量 $f_o(t)$ 和偶分量 $f_e(t)$ 。

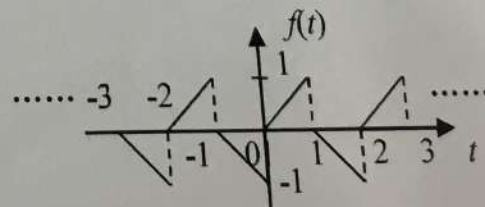


图 1

- (2) 已知系统函数 $H(s) = \frac{100s}{s^2 + 2s + 26}$ ，定性画出该系统的幅频特性，标明典型点坐标的参数（不要求纵坐标具体数值）。

四 (7 分)、求 $F(s)$ 的拉普拉斯逆变换 $f(t)$ ，其中 $F(s) = \left(\frac{-e^{-2s}}{s(s+3)^2} \right)$

五 (10 分)、求以下方程的单位样值响应： $2r_d(n) - 7r_d(n-1) + 3r_d(n-2) = 4e_d(n) + 5e_d(n-1)$ 。

六 (10 分)、已知图 2 中所示电路。 $e(t)$ 为输入信号，

$u_c(t)$ 为输出信号。

- (1) 求单位冲击响应 $h(t)$ ；
- (2) 欲使得零输入响应 $u_{czi}(t) = h(t)$ ，
求 $i(0_-)$ 和 $u_c(0_-)$ 的值；

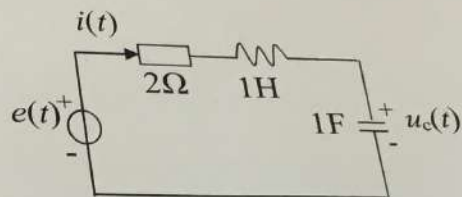


图 2

七 (8 分)、求如图 3 所示时域波形的傅里叶变换。

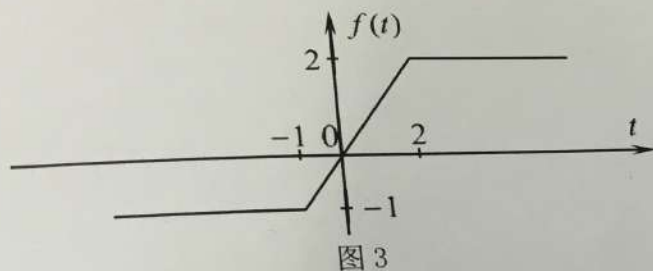


图 3