

北京广播学院  
2002年攻读硕士学位研究生入学考试

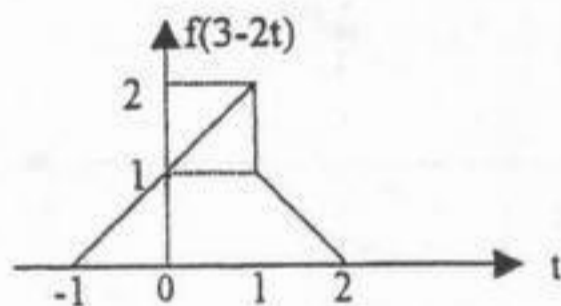
信号与系统 试题

答题说明：答案一律写在答题纸上，不需抄题，标明题号即可，答在试题上无效。

信号与信息处理专业考生注意：根据专业发展需要，449《信号与系统》一门专业课换成《信号与系统》与《数据结构》两门专业课任选其一，《数据结构》专业课试题附后。

一、解答下列各题（共25分）

1) 已知  $f(3-2t)$  的波形如图(一)所示，分别画出  $f(t)$  和  $f'(t)$  的波形。



图(一)

2) 计算  $\int_{-\infty}^{\infty} (t^{1.5} + 2)\delta'(t-4)dt$ 。

3) 求  $f(t) = \frac{1}{2}t[\epsilon(t) - \epsilon(t-2)]$  的象函数  $F(S)$ 。(注： $\epsilon(t)$  为单位阶跃函数)。

4) 求象函数  $F(Z) = \frac{10Z^2 + 4Z}{10Z^2 - 7Z + 1}$ ,  $0.2 < |Z| < 0.5$  的逆  $Z$  变换。

5) 某一线性时不变系统，当初始状态为  $X(0)$ ，激励为  $f(t)$  时，其完全响应为： $y_1(t) = (e^{-t} + \cos(\pi t))\epsilon(t)$ ；当初始状态为  $2X(0)$ ，激励仍为  $f(t)$  时，其完全响应为： $y_2(t) = (3e^{-t} + \cos(\pi t))\epsilon(t)$ ；求初始状态为  $3X(0)$ ，激励为  $2f(t)$  时的完全响应  $y(t)$ 。

二、填空(11分)

1) 某一线性时不变系统，已知当激励为  $f(t) = \epsilon(t)$  时，其零状态响应为： $y_f(t) = e^{-2t}\epsilon(t)$ ；当  $f(t) = t\epsilon(t)$  时，其零状态响应为：\_\_\_\_\_。

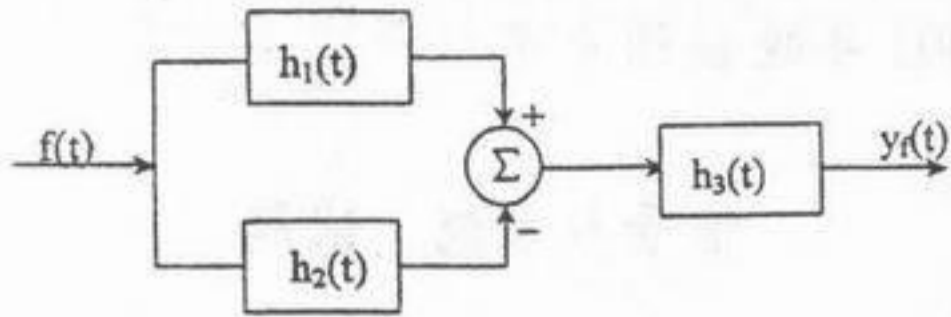
2) 对  $f(t) = Sa(100t) + Sa(50t)$  进行时域抽样，其奈奎斯特间隔为：\_\_\_\_\_。

3) 连续系统为稳定系统的充要条件是：\_\_\_\_\_。

4) 连续系统为全通网络的条件是\_\_\_\_\_。

三、图(二)所示系统中， $h_1(t) = \delta(t-1)$ ,  $h_2(t) = \delta(t-3)$ ,  $h_3(t) = \epsilon(t) - \epsilon(t-2)$ ,  $f(t) =$

$\varepsilon t - 1$ ), 求系统的零状态响应  $y_f(t)$ , 并画出波形。(8分)

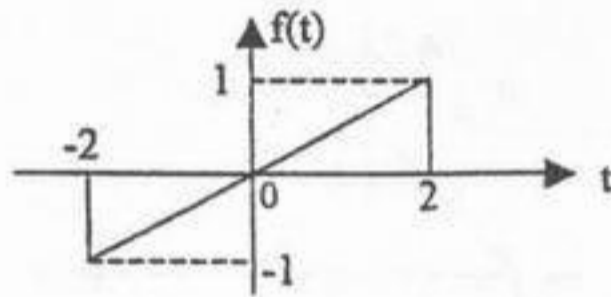


图(二)

四、某一线性时不变系统的数学模型为:

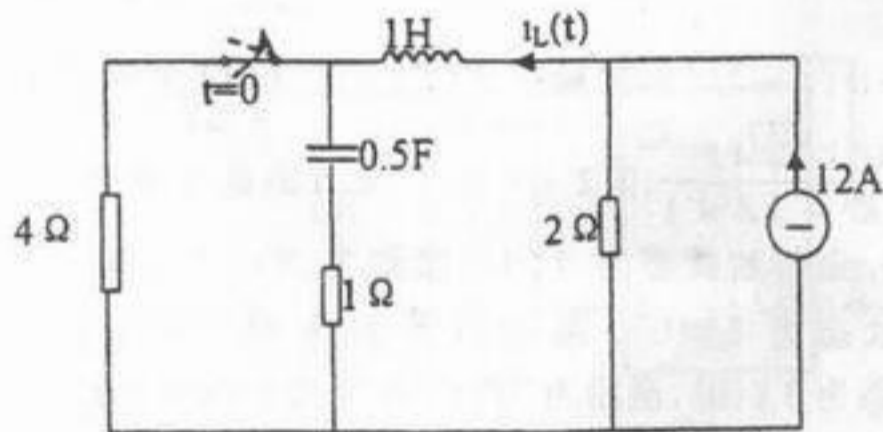
$y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f''(t) + 3f'(t)$ , 已知  $f(t) = \varepsilon(t)$ ,  $y(0_-) = 4$ ,  $y'(0_-) = 2$ , 用时域法求完全响应  $y(t)$ 。(10分)

五、求图(三)所示信号的频谱密度函数  $F(j\omega)$ 。(8分)



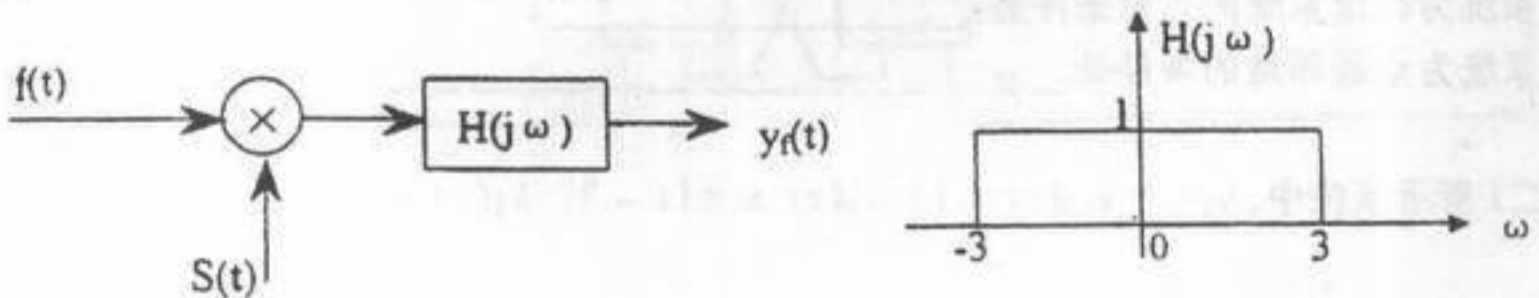
图(三)

六、图(四)所示电路, 在  $t = 0$  时换路, 换路前电路已处于稳定状态, 用  $S$  域分析法求  $i_L(t)\varepsilon(t)$ 。

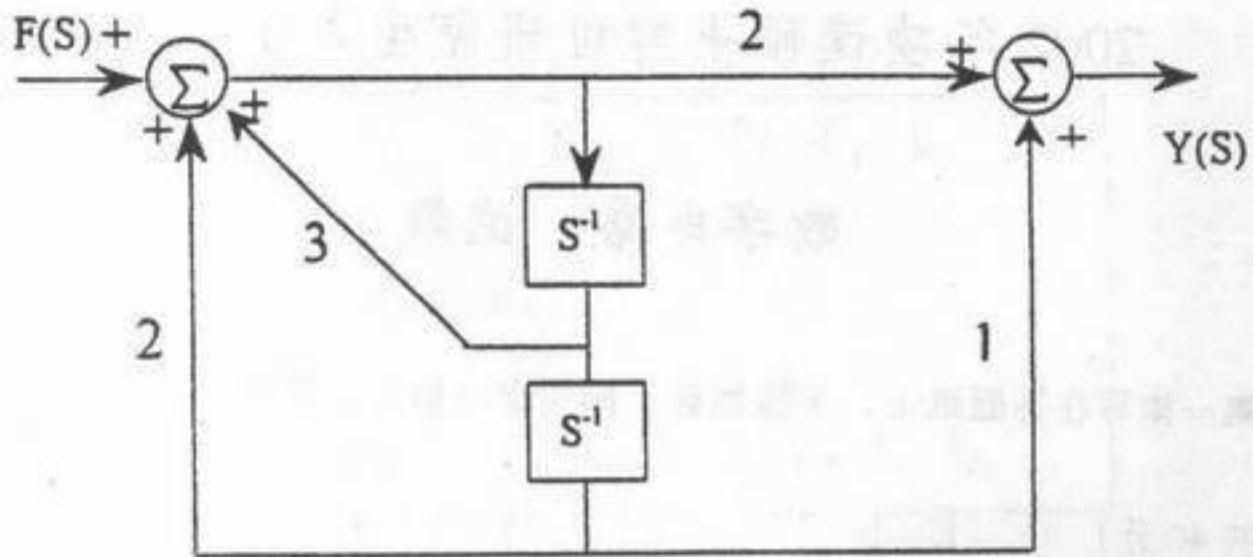


图(四)

七、图(五)(a)所示系统, 已知  $f(t) = \frac{1}{\pi}Sa(t)\cos(500t)$ ,  $S(t) = \cos(500t)$ ,  $H(j\omega)$  的波形如图(五)(b)所示, 求系统的零状态响应  $y_f(t)$ 。(10分)

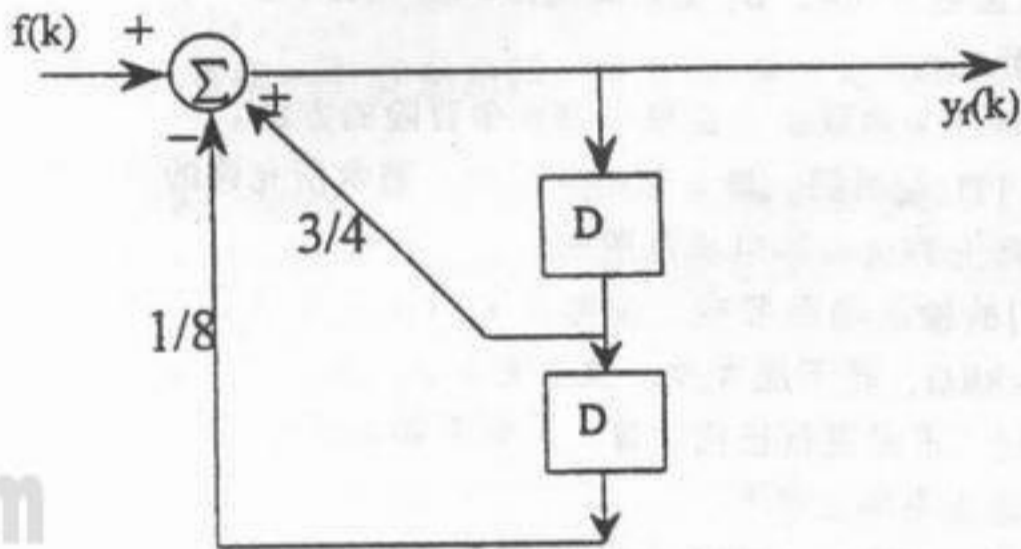


八、图(六) 所示系统,判断其稳定性。(6分)



图(六)

九、图(七) 所示离散系统,1) 求系统函数  $H(z)$ ;2) 若系统为因果系统,说明其收敛域,并判断其稳定性;3) 求  $f(k) = (\frac{1}{2})^k \epsilon(k)$  时该系统的零状态响应  $y_f(k)$ 。(12分)



图(七)