

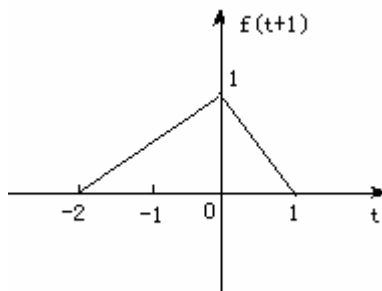
山东科技大学 2009 年研究生入学考试
信号与系统试题

一、填空题（每空 2 分，共 12 分）

- 1、信号 $f(t) = \delta(t) + e^{-t}\varepsilon(t)$ 的傅立叶变换等于_____。
- 2、积分 $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-2t} \delta'(t) dt$ 等于_____。
- 3、信号 $f(t) = (1-t)e^{-t}\varepsilon(t)$ 的拉普拉斯变换等于_____。
- 4、象函数 $F(z) = \frac{z}{z-1}, |z| > 1$ ，原序列为_____。
- 5、拉普拉斯变换 $H(s) = \frac{2s+5}{s^2+3s+2}$ 的原信号为：_____。
- 6、离散时间序列 $\left[(-1)^k + \left(\frac{1}{2}\right)^k\right]\varepsilon(k)$ ，其象函数 $H(z) =$ _____。

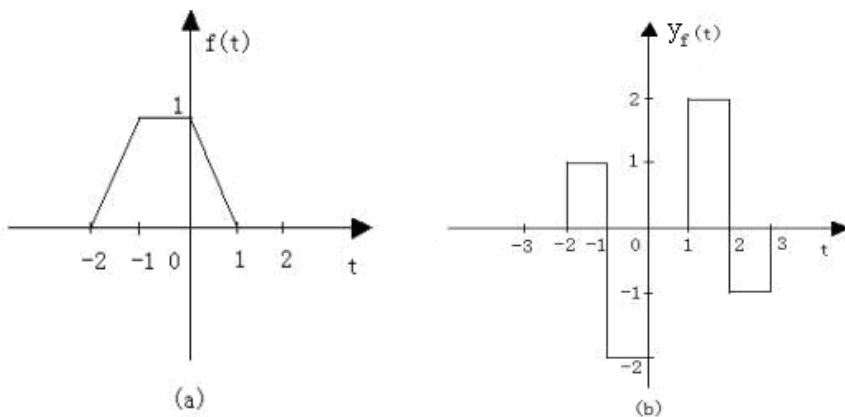
二、画图题（共 14 分）

- 1、已知 $f(t+1)$ 的波形如图所示，画 $\frac{d}{dt}\left[f\left(\frac{t}{2}-1\right)\right]$ 的波形。（5 分）

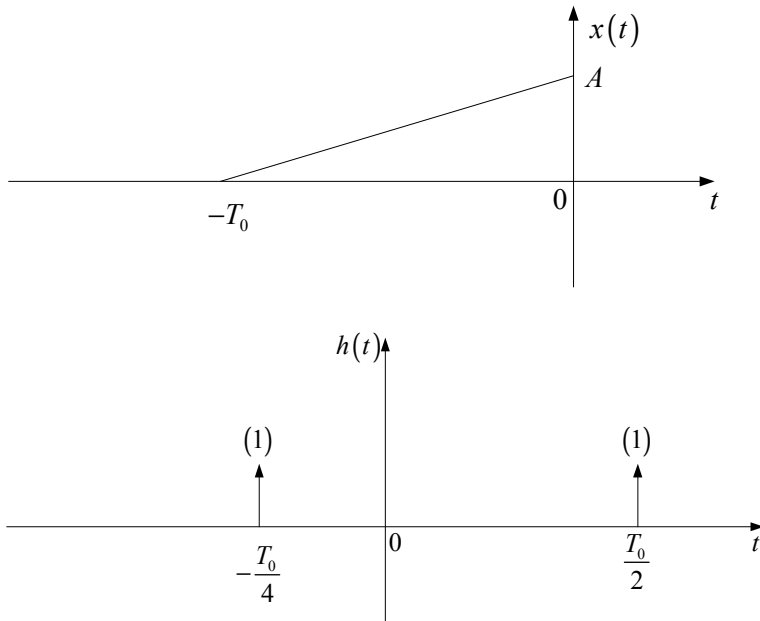


- 2、设有一 LTI 系统，当输入波形如图 (a) 所示时，系统的零状态响应 $y_f(t)$ 如图 (b) 所示；

试画出当输入为 $2f(t+4)$ 时，系统的零状态响应 $y_f(t)$ 的波形。（5 分）



- 3、已知 $x(t)$ 和 $h(t)$ 如图，求 $y(t) = x(t) * h(t)$ 的波形。（4 分）



三、(共20分) 已知某LTI系统的微分方程为: $y'(t) + 2y(t) = f'(t) + 3f(t)$

- 1、(6分) 给出该系统的s域传输函数, 画出零极点图, 判断该系统的稳定性;
- 2、(3分) 求其单位冲激响应;
- 3、(11分) 若已知: $y(0^-) = 1, f(t) = \sin(t)\epsilon(t)$, 求该系统的全响应, 并指出其零输入响应和零状态响应、强迫响应和自由响应、稳态响应和暂态响应。

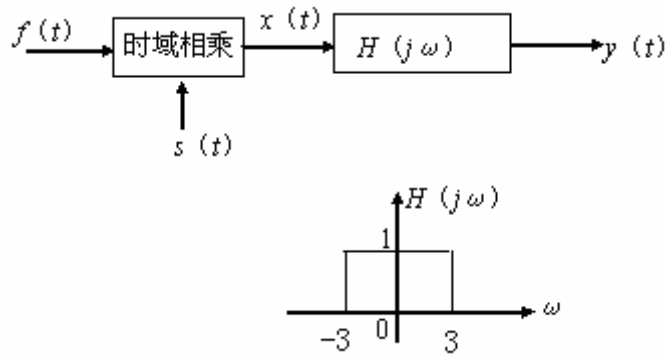
四、(共18分, 每小题3分) 已知 $f(t) \Leftrightarrow F(j\omega)$, 求下列信号的傅里叶变换。

- 1、 $F(jt)$; 2、 $(-jt)^n f(t)$; 3、 $\frac{d^n f(t)}{dt^n}$; 4、 $f(2-3t)$;
- 5、 $tf(2t)$; 6、 $f(t)\cos(\omega_0 t)$

五、(26分) 在下图所示系统中, $H(j\omega)$ 为理想低通滤波器的传输函数, $\varphi(\omega) = 0$, 若信

号 $f(t) = \frac{\sin 2t}{t}$, 取样序列 $s(t) = \cos(3t), -\infty < t < \infty$ 。

- (1) 求响应 $y(t)$ 。(17分)



(2) 若分别对 $f(t)$ 、 $y(t)$ 和 $x(t)$ 采样, 则它们的最低抽样率与奈奎斯特间隔分别是多少。(9分)

六、(20分) 线性时不变系统, 在以下三种条件下的初始条件全部相同。已知当激励 $f_1(t) = \delta(t)$ 时, 其全响应 $y_1(t) = \delta(t) + e^{-t}\varepsilon(t)$; 当激励 $f_2(t) = \varepsilon(t)$ 时, 其全响应 $y_2(t) = 3e^{-t}\varepsilon(t)$ 。利用系统的 S 域分析求当激励为 $f_3(t) = t\varepsilon(t) - (t-1)\varepsilon(t-1) - \varepsilon(t-2)$ 时的全响应 $y_3(t)$ 。

七、(12分) 已知序列 $f(k)$ 的 $F(z)$ 如下, 求初值 $f(0)$, $f(1)$ 及终值 $f(\infty)$ 。

$$(1) F(z) = \frac{z^2 + z + 1}{(z-1)(z + \frac{1}{3})}, |z| > 1$$

$$(2) F(z) = \frac{z^2 + 1}{(z-1)(z-2)}, |z| > 2$$

八、(14分) 已知某线性时不变离散系统的系统方程为 $y(k) - 3y(k-1) + 2y(k-2) = f(k-1) - 2f(k-2)$; 系统输入 $f(k) = \varepsilon(k)$, 已知 $y(0) = 1, y(1) = 1$, 求系统的零输入响应 $y_{zi}(k)$, 零状态响应 $y_{zs}(k)$ 和全响应 $y(k)$ 。

九、(14分) 线性时不变离散因果系统的信号流图如下图所示。(1) 状态变量 x_1, x_2, x_3 如图中所标, 试列写状态方程与输出方程。(2) 求系统函数 $H(z)$, 并判别系统是否稳定? (写出判别过程)。

