

上海师范大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

专业 通信与信息系统

考试科目 信号与系统(445)

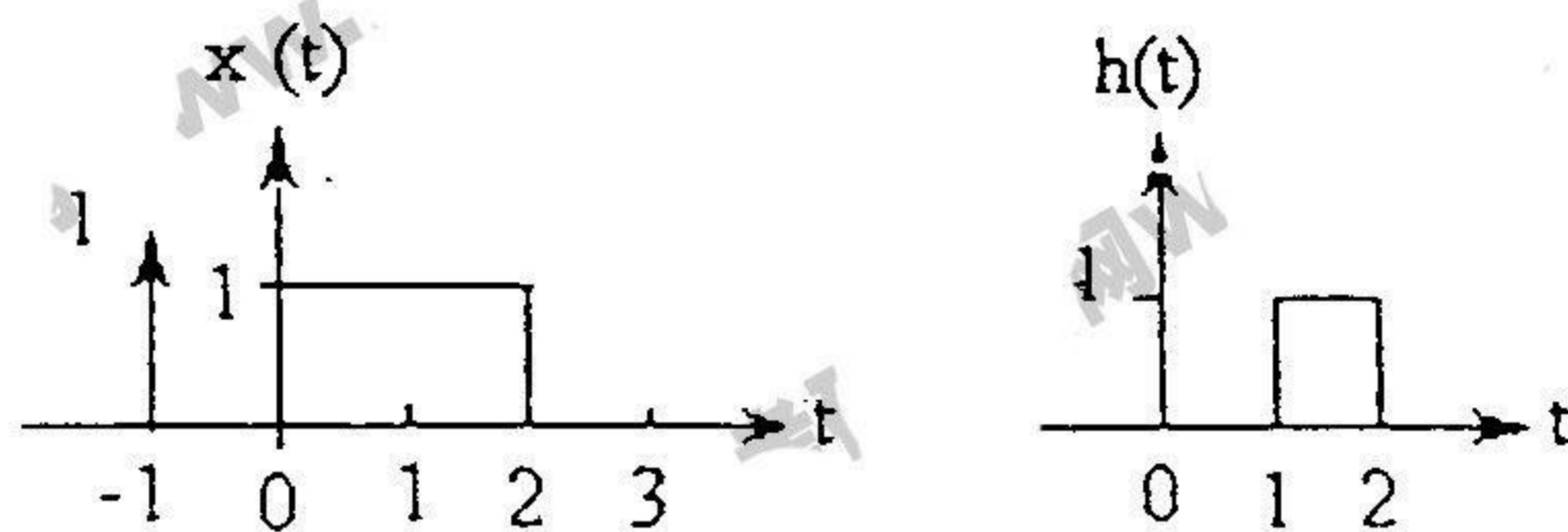
一、(10分) 利用冲击及其各阶导数性质, 计算下列积分。

(1) 求 $\int_{-\infty}^0 e^{-3t} [\delta''(2t-1) - 2\delta'(t+1)] dt$

(2) 求 $\int_{-\infty}^t (t+2)\delta(1-2t) dt$

二、(20分)

(1) 在时域内求下列两波形卷积并画出其波形图

(2) 求出下述卷积的表达式: $y(t) = e^{-t}u(t-1) \otimes [u(t+1) - u(t)]$
其中 $u(t)$ 为单位阶跃函数

三、(25分)

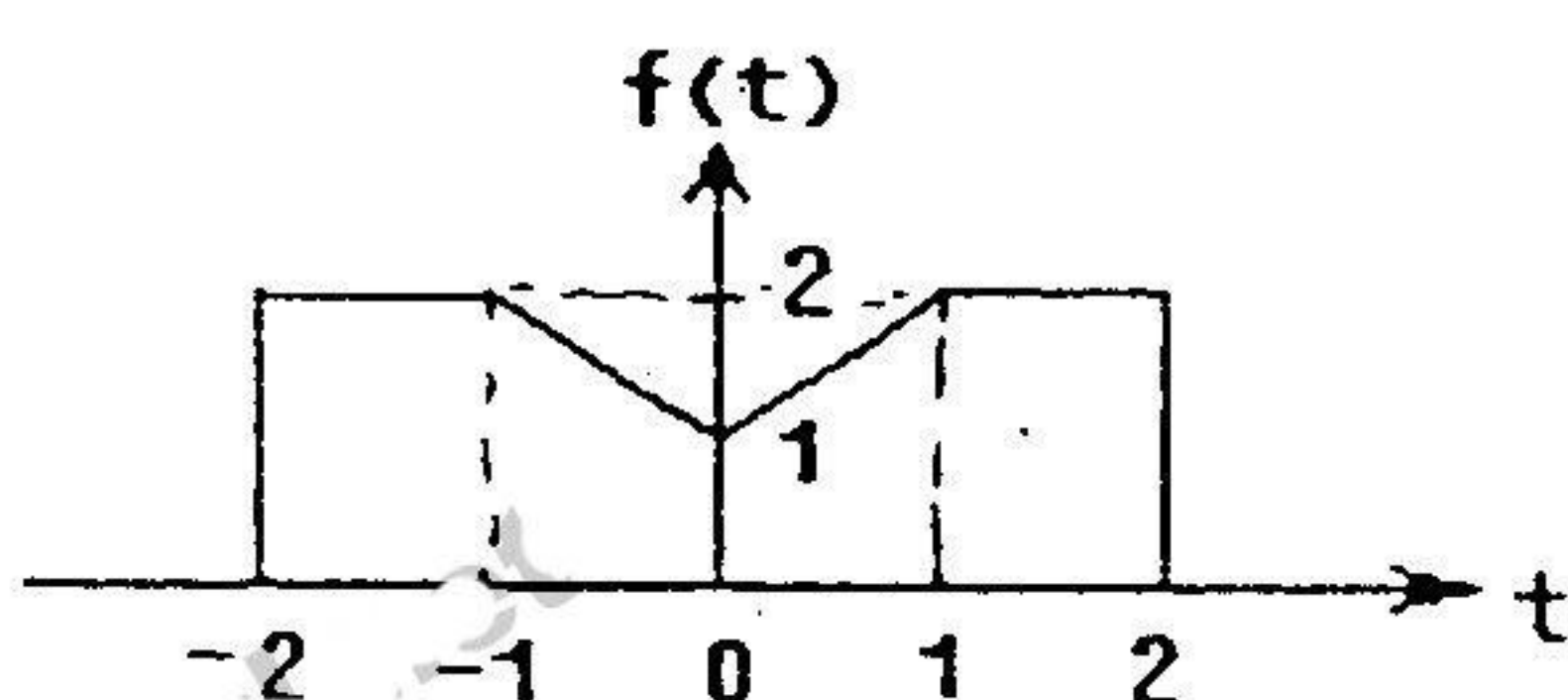
(1) 已知 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$ 为一对傅里哀变换, 求下述信号的傅里哀变换(用 $f(\bullet)$ 或 $F(\bullet)$ 函数表示)

(a) 若 $g(t) = t \cdot e^{-jt} f'(t)$ 其中 $f'(t) = \frac{d}{dt} f(t)$

求 $G(\omega) = ?$

(b) 若 $G(\omega) = e^{j\omega} \bar{F}(\omega - \pi)$, 其中 $\bar{F}(\bullet)$ 表示为 $F(\bullet)$ 的复共轭, 求 $g(t) = ?$

(2) 求下述信号 $f(t)$ 的傅里哀变换 $F(\omega)$



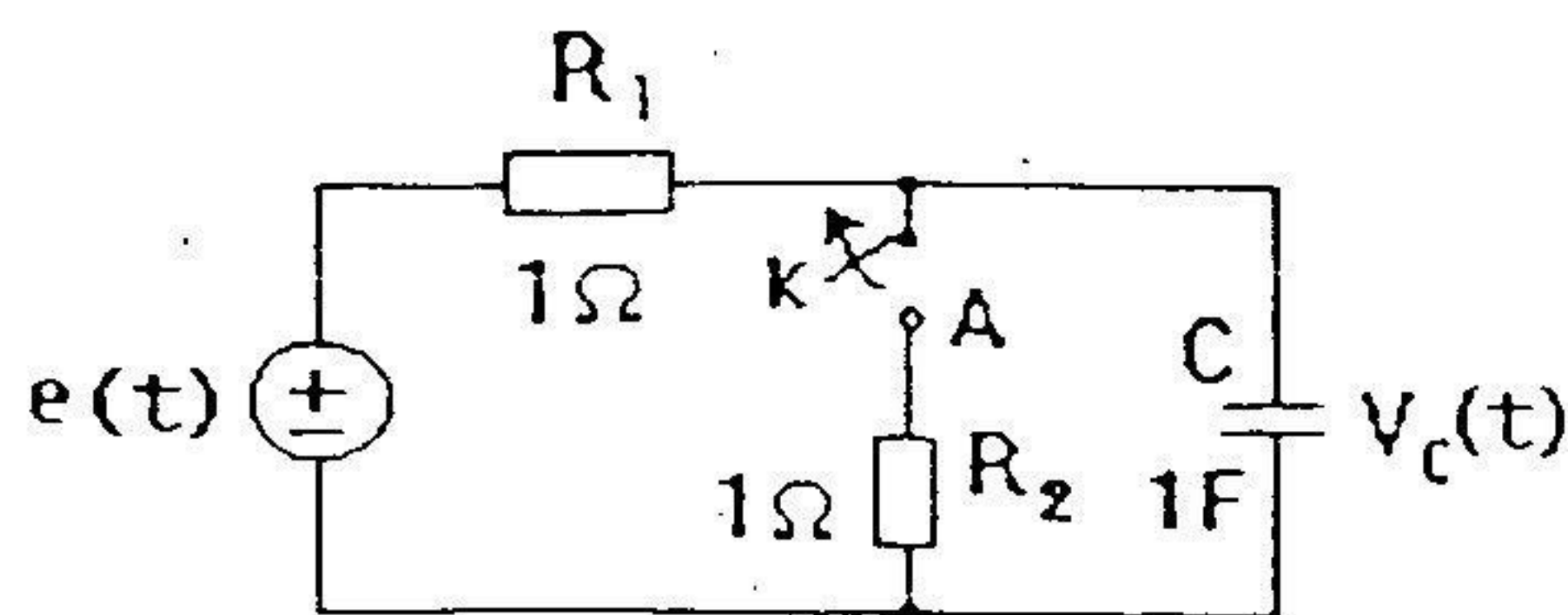
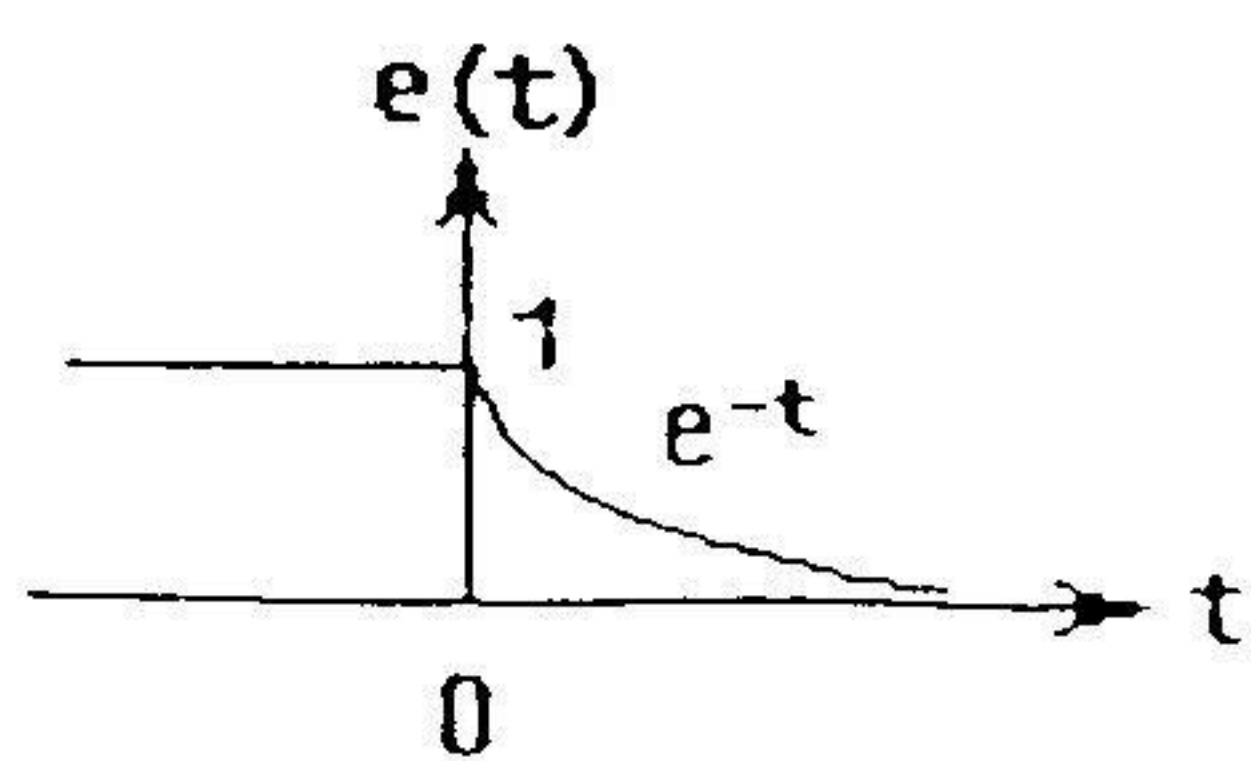
(3) 求下列单边拉氏变换的反变换

$$F(S) = \frac{2S^2 - S + 1}{S^3 + S^2 + S + 1} e^{-2s}$$

(4) 求下列 Z 变换的原序列

$$F(Z) = \frac{Z^2}{(Z - \frac{1}{2})(Z - \frac{1}{4})}, \quad \frac{1}{4} < |Z| < \frac{1}{2}$$

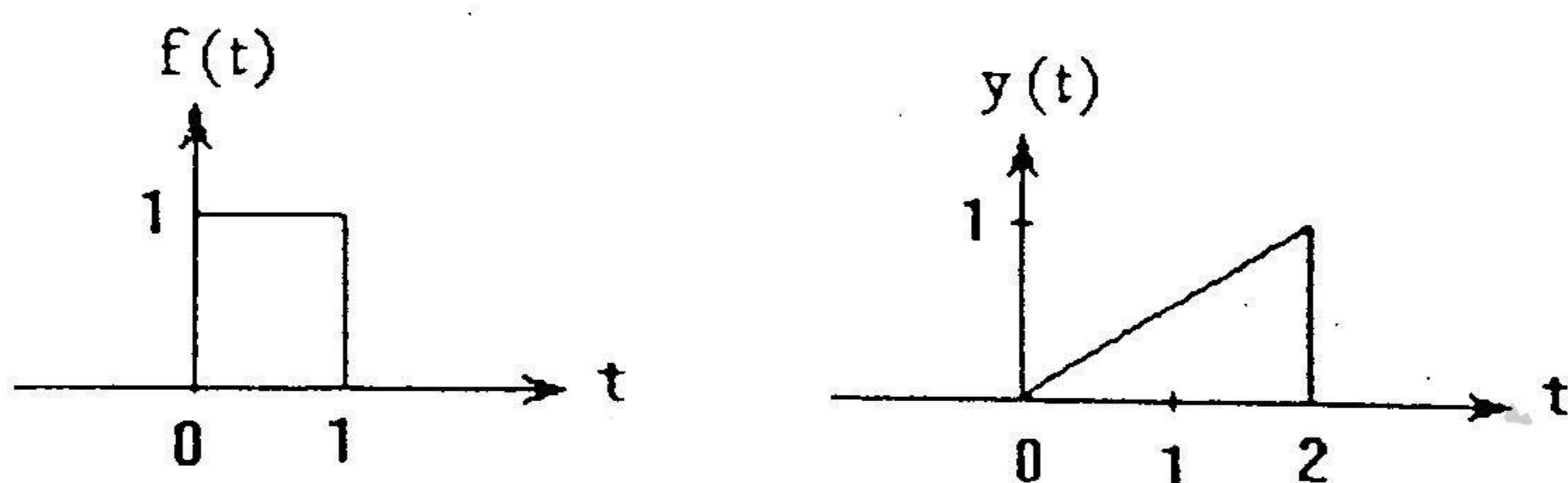
四、(20分) 下述电路图中, 电压源 $e(t)$ 的波形如图所示。转换开关 k 自 $t = -\infty$ 起与 A 点接触, 在 $t=0$ 时刻突然与 A 点断开, 求电容 C 上的电压 $v_C(t)$ 的表达式, 并画出 $v_C(t)$ 的大致波形 ($-\infty < t < \infty$)。



上海师范大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

专业 通信与信息系统

考试科目 信号与系统 (445)

五、(10分) 已知 $f(t)$ 与 $y(t)$ 的波形如下:

- (1) 将 $y(t)$ 用 $f(t)$ 及 $f(t-1)$ 线性逼近, 即令 $\tilde{y}(t) = af(t) + bf(t-1)$ 线性逼近, 要求逼近的误差能量

$$E = \int_{-\infty}^{\infty} (y(t) - \tilde{y}(t))^2 dt \text{ 最小。求系数 } a, b \text{ 之值。}$$

- (2) 画出误差函数 $\varepsilon(t) \approx y(t) - \tilde{y}(t)$ 的波形。

六、(15分) 信号 $x(t) = \cos(2\pi \cdot 100t)$, 用幅度 = 1 伏, 脉冲宽度为 $\tau = 10^{-4}$ 秒的矩形脉冲串 $g(t)$ 对它抽样, 抽样周期 $T = 10^{-3}$ 秒,

- (1) 求抽样脉冲串 $g_s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} g(t - kT)$ 的频谱 $G_s(\omega)$ 的表达式, 画出 $G_s(\omega)$ 的示意图,

- (2) 求对 $x(t)$ 抽样后的波形 $x_s(t) = x(t)g_s(t)$ 的频谱 $X_s(\omega)$ 的表达式, 画出 $X_s(\omega)$ 的示意图,

- (3) 求信号 $x(t)$ 的模拟角频率 $\Omega = ?$ 数字角频率 $\omega = ?$ 。