

《信号与系统》第一次测试题(A 卷)

一、多项选择题（每小题 3 分，共 18 分，多选少选都算错）

1、已知系统如下，不是线性系统的是（ ）。

- A、 $y(t) = 2f(t) + 3$ B、 $y(t) = f(2t)$ C、 $y(t) = f(-t)$ D、 $y(t) = tf(t)$

2. 序列和 $\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(n-1)$ 等于()

- (A)1; (B) ∞ (C) $u(n-1)$ (D) $nu(n-1)$

3. 已知 $f(t)$ ，为求 $f(t_0 - at)$ 应按下列哪种运算求得正确结果（式中 t_0, a 都为正值）？ 答：
()

- (A) $f(-at)$ 左移 t_0 (B) $f(at)$ 右移 t_0
(C) $f(at)$ 左移 $\frac{t_0}{a}$ (D) $f(-at)$ 右移 $\frac{t_0}{a}$

4、离散信号 $x(n) = \cos\left(\frac{4}{7}n - \frac{\pi}{7}\right)$ 的周期为（ ）。

- A、7 B、14 C、 $\frac{7}{2}\pi$ D、不存在

5、已知某系统的初始状态为零，当输入为 $x(t)$ 时，系统的响应为 $y(t) = tx(t)$ ，则下列说法正确的是（ ）。

- A、输入为 $2x(t)$ 时，响应为 $2tx(t)$
B、输入为 $x(t-t_0)$ 时，响应为 $tx(t-t_0)$
C、输入为 $x(t-t_0)$ 时，响应为 $(t-t_0)x(t-t_0)$
D、系统为线性时变系统

6、如果信号 $f(t)$ 为功率信号，则：_____

- A、 $f(t)$ 的平均功率 $0 < P < \infty$, 总能量 $E = 0$;
B、 $f(t)$ 的平均功率 $0 < P < \infty$, 总能量 E 为无穷大;
C、 $f(t)$ 的平均功率 $P = 0$, 总能量 $0 < E < \infty$;
D、 $f(t)$ 的平均功率 $P = 0$, 总能量 E 为无穷大;

二、填空题（每小题 4 分，共 28 分）

第 1 题：序列和 $\sum_{k=-\infty}^n 2^k \delta(k-2) = (\quad)$

第 2 题： $\int_{-4}^4 t^2 \delta'(t-1) dt = (\quad)$

第 3 题：积分 $\int_{-\infty}^{\infty} (\sin \pi t) \delta(1-2t) dt$ 等于 (\quad) 。

第 4 题：已知一周期信号为 $x(n) = \cos\left(\frac{n\pi}{4}\right) + \sin\left(\frac{n\pi}{8}\right) - \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right)$ ，其周期为 (\quad)

第 5 题： $\int_0^{2\pi} t \sin\left(\frac{t}{3}\right) \delta(\pi-t) dt = (\quad)$

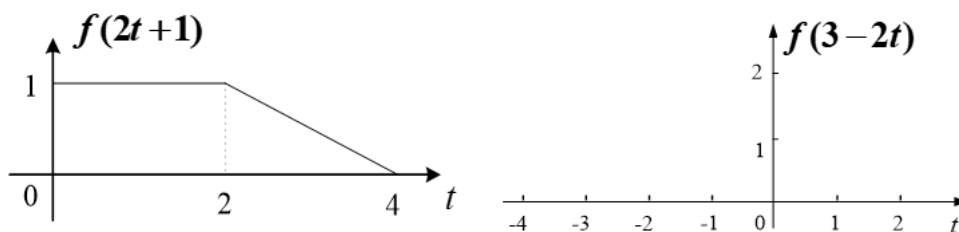
第 6 题： $[e^{-3t} u(t)] * 3$ 等于 (\quad)

第 7 题：已知 $x(t) = (2t^2 + 4)u(t)$ ，则 $x''(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、简答题（共 18 分）

第 1 题：（4 分）对于某一连续系统 $y(t) = (t+1)f(t)$ ， $f(t)$ 为其输入， $y(t)$ 为输出，试问该系统是否为：①线性系统；②时不变系统；③因果系统；④稳定系统？并说明原因。

第 2 题：（6 分）已知信号 $f(2t+1)$ 的波形如下图所示，试画出信号 $f(3-2t)$ 的波形。



第 3 题：（8 分）系统的输入分别为 $f(t)$ 或 $x(n)$ ，输出为 $y(t)$ 或 $y(n)$ ， M 为常数，判断下列两系统的线性、时不变和因果属性，并给出原因。

1) $y(t) = \cos t \cdot f(t)$

2) $y(n) = \sum_{k=-M}^M x(n-3k)$

四、计算题（共 36 分）

第 1 题：（8 分）一线性连续时间系统在相同的初始条件下，当输入为 $f(t)$ 时，全响应为 $y(t) = 5e^{-t} + \cos 2t$ ，当输入为 $2f(t)$ 时，全响应 $y(t) = e^{-t} + 2\cos 2t$ 。求在 2 倍初始条件下，输入为 $3f(t)$ 时的全响应。

第 2 题：（8 分）系统的微分方程为 $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f'(t) + 3f(t)$ ，已知 $f(t) = u(t)$ ，初始状态为 $y(0^-) = 1$ ， $y'(0^-) = 2$ ，求系统的零输入响应。

第 3 题：（10 分）计算卷积积分 $f_1(t) * f_2(t)$ ，其中 $f_1(t) = e^{-3at}u(t)$ ， $f_2(t) = \sin tu(t - \pi)$ 。

第 4 题：（10 分）请画出 $x(t) = (t+2)[u(t+1) - u(t-2)]$ 的波形图，并画出其一阶导数 $x'(t)$ 和

$x^{(-1)}(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$ 的波形图。