

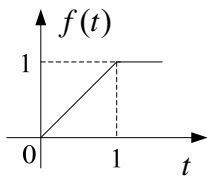
《信号与系统》第一次测试题(B卷)

一、多项选择题（每小题3分，共18分，多选少选都算错）

1. $x(k+3)*\delta(k-2)$ 的正确结果为_____。

- (A) $x(5)\delta(k-2)$ (B) $x(1)\delta(k-2)$ (C) $x(k+1)$ (D) $x(k+5)$

2. 如下图所示，信号 $f(t)$ 的数学表达式为（ ）。



- (A) $f(t) = tu(t) - tu(t-1)$ (B) $f(t) = tu(t) - (t-1)u(t-1)$
 (C) $f(t) = (1-t)u(t) - (t-1)u(t-1)$ (D) $f(t) = (1+t)u(t) - (t+1)u(t+1)$

3. 下列四个等式成立的是（ ）。

- A、 $\delta(at+b) = \frac{1}{|a|} \delta(t+\frac{b}{a})$ B、 $\delta(at+b) = \frac{1}{|a|} \delta(t-\frac{b}{a})$
 C、 $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)\delta(t-t_0)dt = x(t_0)$ D、 $x(t)\delta(t-t_0) = x(t_0)$

4. 下列表达式能正确反映 $\delta(n)$ 与 $u(n)$ 关系的是（ ）。

- A、 $u(n) = \sum_{k=0}^{\infty} \delta(n-k)$ B、 $u(n) = \sum_{k=1}^{\infty} \delta(n-k)$
 C、 $u(n) = \sum_{k=1}^{\infty} \delta(k)$ D、 $u(n) = \sum_{k=0}^{\infty} \delta(k)$

5. 下列系统中，不是线性系统的是（ ）。

- A、 $y(t) = y(t_0) + x(t)\cos t$ B、 $y(n) = x(n+2)$
 C、 $y(n) = ny^2(n_0) + \sum_{k=n_0}^n x(k)$ D、 $y(t) = \frac{d}{dt}[x(t)]$

6. 下列信号中，属于功率信号的是（ ）。

- A、 $x(t) = \begin{cases} 5\cos 10\pi t & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$ B、 $x(t) = \begin{cases} 5\cos(10\pi t) & 0 \leq t \leq 100 \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$

C、 $x(t) = 5 \cos(10\pi t)$

D、 $x(t) = 5e^{-2t} \cos(10\pi t)u(t)$

二、填空题（每小题 4 分，共 28 分）

第 1 题：序列和 $\sum_{k=-\infty}^n 3^k \delta(k-2) = (\quad)$

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

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 $x(n) = \cos\left(\frac{n\pi}{6}\right) + \sin\left(\frac{n\pi}{12}\right) - \cos\left(\frac{n\pi}{3}\right)$ ，其周期为(\quad)

第 5 题： $\int_{-2\pi}^0 t \sin\left(\frac{t}{2}\right) \delta(-\pi-t) dt = (\quad)$

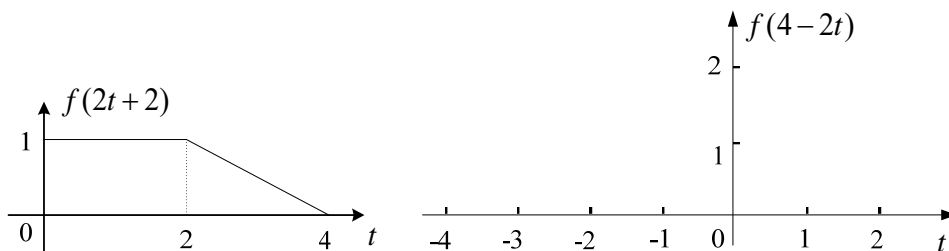
第 6 题： $[e^{-2t}u(t)] * 4$ 等于(\quad)

第 7 题：已知 $x(t) = (3t^2 + 2)u(t)$ ，则 $x''(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、简答题（共 18 分）

第 1 题：（4 分）判断系统 $y(t) = \int_{-\infty}^t f(\tau) d\tau$ 是否为①线性系统；②时不变系统；③因果系统；④稳定系统，并给出原因。

第 2 题：（6 分）已知信号 $f(2t+2)$ 的波形如下图所示，试画出信号 $f(4-2t)$ 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。

A) $y(t) = \sin t \cdot f(t)$

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

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 3 倍初始条件下，输入为 $5f(t)$ 时的全响应。

第 2 题：（8 分）系统的微分方程为 $y''(t) - 2y'(t) - 3y(t) = f'(t) + 2f(t)$ ，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 $f_1(t) = e^{-2at}u(t)$ ， $f_2(t) = \cos tu(t - 3\pi)$ 。

第 4 题：（10 分）请画出 $x(t) = (t+1)[u(t+2) - u(t-1)]$ 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。