

# 第一次作业

U08M11002 Fall 2023

2023 年 10 月 20 日

**题目 1.** 判断下列各信号是否为周期信号，若为周期信号，求出其周期。

(1)  $f(t) = \cos 8t - \sin 12t$

(2)  $f(t) = \cos 2t + 2 \sin \pi t$

(3)  $f[n] = \cos kn, k \in \mathbb{Z}$

(4)  $f[n] = \cos \frac{\pi}{4}n + 2 \sin 4\pi n$

**题目 2.** 试确定下列信号的周期：

(1)  $f(t) = 3 \cos(4t + \frac{\pi}{3})$

(2)  $f[n] = 2 \cos(\frac{\pi}{4}n) + \sin(\frac{\pi}{8}n) - 2 \cos(\frac{\pi}{2}n + \frac{\pi}{6}), n \in \mathbb{Z}$

**题目 3.** 判断下列信号是功率信号还是能量信号：

(1)  $f(t) = e^{-at}U(t), a > 0$

(2)  $f(t) = A \cos(\omega t + \phi)$

(3)  $f(t) = tU(t)$

(4)  $f[n] = (-0.5)^n U[n]$

(5)  $f[n] = U[n]$

**题目 4.** 求下列积分：

(1)  $\int_{-5}^5 (3t - 2)[\delta(t) + \delta(t - 2)]dt$

(2)  $\int_{-\infty}^{\infty} (2 - t)[\delta'(t) + \delta(t)]dt$

(3)  $\int_{-5}^5 (t^2 - 2t + 3)\delta'(t - 2)dt$

(4)  $\int_{-5}^1 [\delta(t - 2) + \delta(t + 4)] \cos \frac{\pi}{2}t dt$

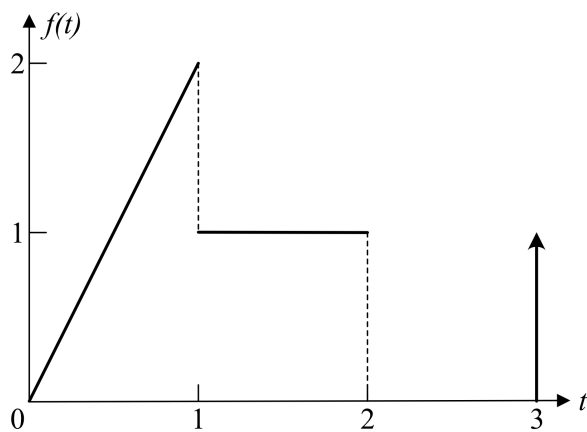
题目 5. 计算下列各题:

- |   |  |
|---|--|
| (1) $\frac{d^2}{dt^2}[(\cos t + \sin 2t)U(t)]$                            | (2) $(1-t)\frac{d}{dt}[e^{-t}\delta(t)]$                         |
| (3) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin \pi t}{t} \delta(t) dt$           | (4) $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-2t}[\delta'(t) + \delta(t)] dt$ |
| (5) $\int_{-\infty}^{\infty} [t^2 + \sin \frac{\pi t}{4}] \delta(t+2) dt$ | (6) $\int_{-\infty}^{\infty} (t^2 + 2) \delta(\frac{t}{2}) dt$   |
| (7) $\int_{-\infty}^{\infty} (t^3 + 2t^2 - 2t + 1) \delta'(t-1) dt$       | (8) $\int_{-\infty}^t (1-x) \delta'(x) dx$                       |

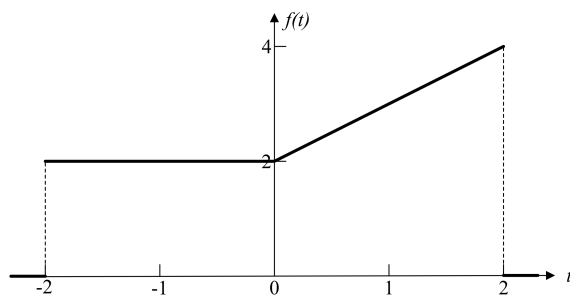
题目 6. 画出下列各函数的波形图:

- |  |  |
|--|--|
| (1) $te^{-t}U(t)$                      | (2) $e^{-(t-1)}[U(t-1) - U(t-2)]$      |
| (3) $[1 + \cos(\pi t)][U(t) - U(t-2)]$ | (4) $U(t) - 2U(t-1) + U(t-2)$          |
| (5) $\frac{\sin[a(t-t_0)]}{a(t-t_0)}$  | (6) $\frac{d}{dt}[e^{-t}(\sin t)U(t)]$ |

题目 7. 已知  $f(t)$  的波形如下图所示，画出  $f(-\frac{1}{2}t - 1)$  的波形。



题目 8. 已知  $f(t)$  的波形如下图所示，画出下列各信号的波形。



(1)  $f(t-1)U(t)$

(2)  $f(t-1)U(t-1)$

(3)  $f(2-t)$

(4)  $f(2-t)U(2-t)$

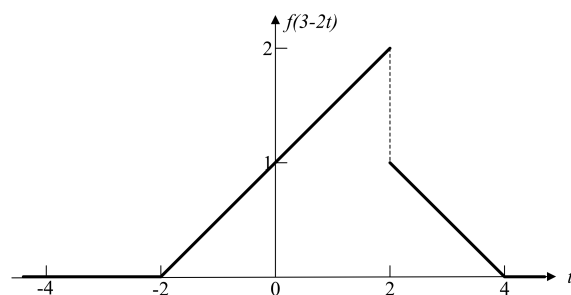
(5)  $f(1-2t)$

(6)  $f(0.5t-2)$

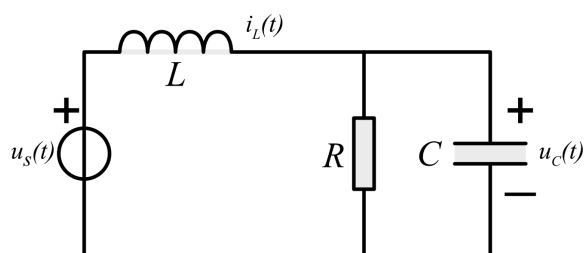
(7)  $\frac{d}{dt}f(t)$

(8)  $\int_{-\infty}^t f(x)dx$

题目 9. 已知信号  $f(3-2t)$  的波形如下图所示，分别画出  $f(t)$  和  $\frac{d}{dt}f(t)$  的波形。



题目 10. 现有如下图所示的电路。请写出：



- (1) 以  $u_C(t)$  为响应的微分方程；
- (2) 以  $i_L(t)$  为响应的微分方程。