

# 信号与系统 13-14A

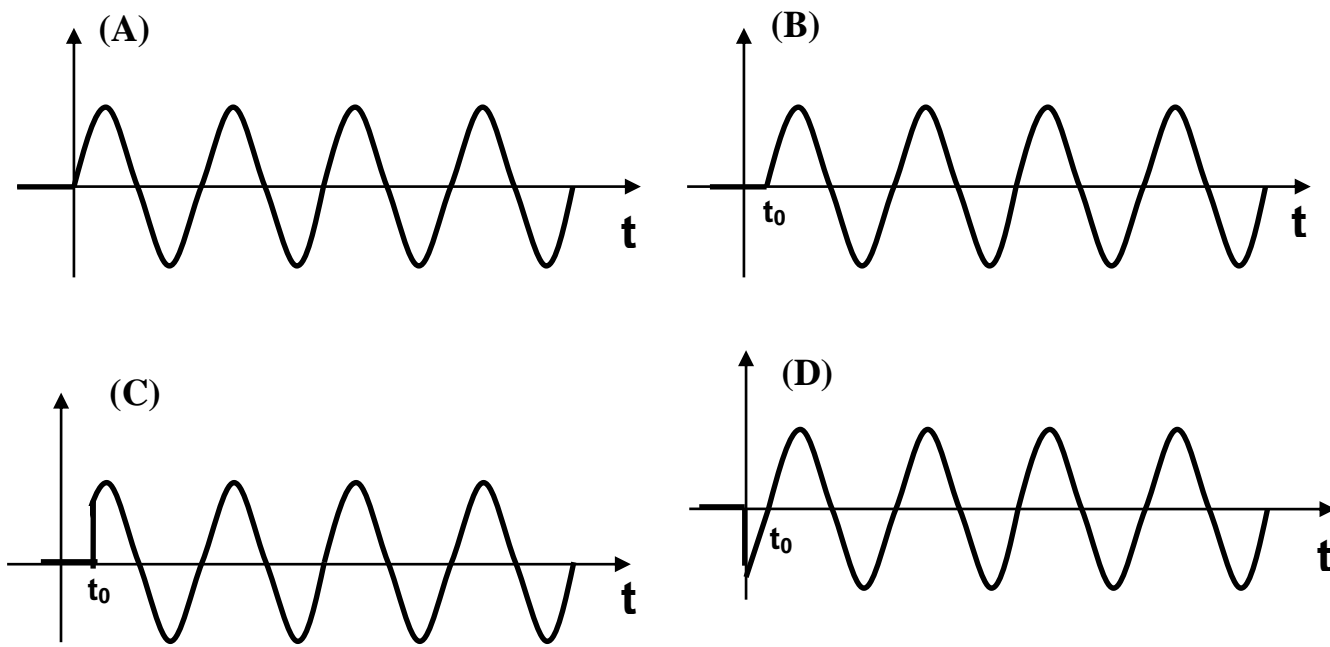
## 一、单项选择题（20 分，每小题 2 分）

1、单位冲激响应与系统的输入信号进行卷积运算，所求的是系统的（ ）响应。  
A. 零输入响应    B. 零状态响应    C. 全响应    D. 强迫响应

2、判断  $y(t) = g(t)f(t)$  为（ ）  
A. 线性, 时不变    B. 非线性, 时不变    C. 线性, 时变    D. 非线性, 时变

3、下列信号中不是周期信号的是（ ）  
 $f_1(t) = \sin 3t + \sin 5t$      $f_2(t) = \cos 2t + \cos \pi t$   
 $f_3(t) = e^{j\frac{\pi}{2}t}$      $f_4(t) = (\frac{1}{2})^t \varepsilon(t)$   
A.  $f_1(t)$  和  $f_2(t)$     B.  $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$  和  $f_3(t)$     C.  $f_2(t)$  和  $f_4(t)$     D.  $f_1(t)$  和  $f_3(t)$

4、 $\sin \omega_0(t - t_0)\varepsilon(t)$  的波形是（ ）

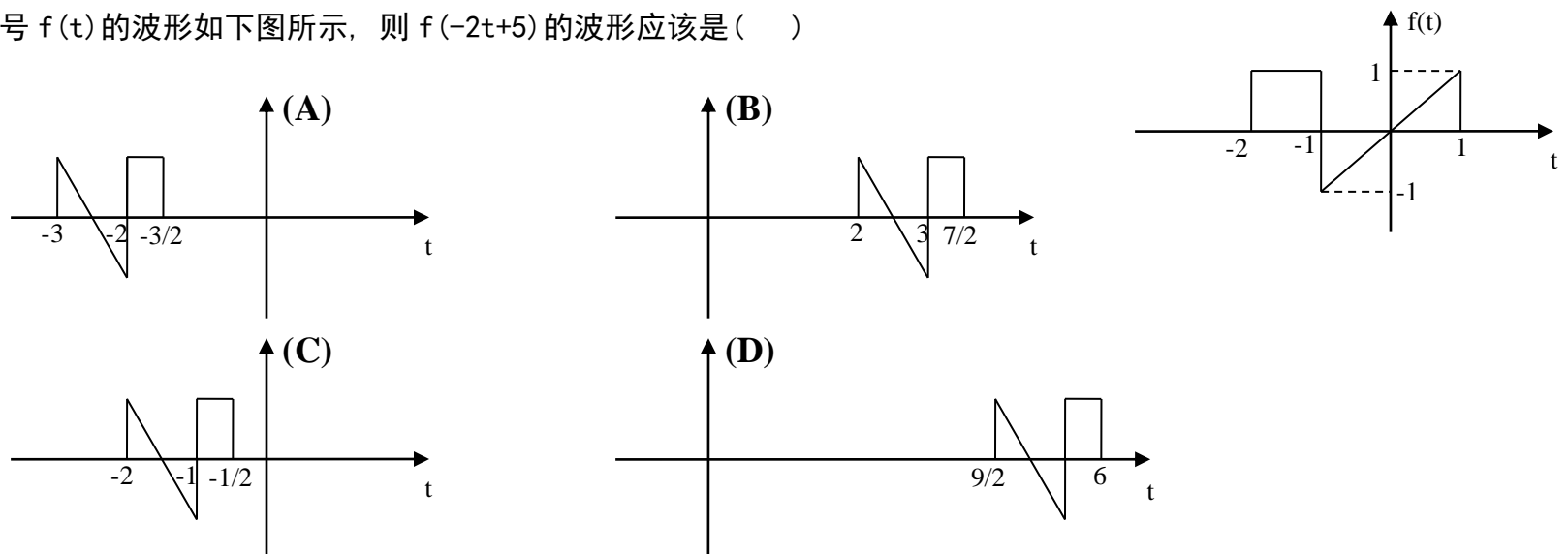


5、 $x(t) = \delta(3t) + 3\varepsilon(t)$  的拉氏变换为（ ）  
A.  $\frac{1}{3} + \frac{3}{s}, \text{Re}(s) > 0$     B.  $1 + \frac{1}{s}, \text{Re}(s) > 0$     C.  $\frac{1}{3} + \frac{1}{3s}, \text{Re}(s) > 0$     D.  $1 + \frac{1}{3s}, \text{Re}(s) > 0$

6、卷积积分  $e^{-2t} * \delta'(t)$  是\_\_\_\_\_。  
(A)  $\delta'(t)$     (B)  $-2\delta'(t)$     (C)  $e^{-2t}$     (D)  $-2e^{-2t}$

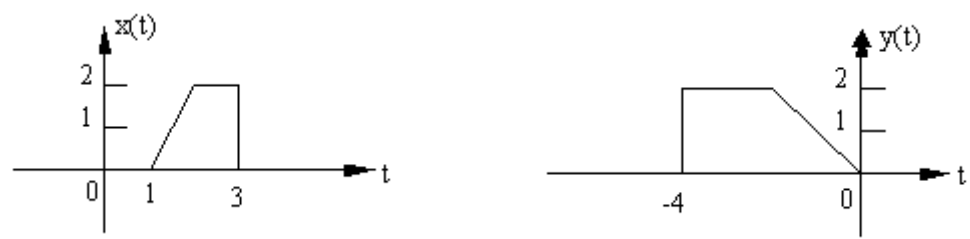
7、已知信号  $f(t)$  经过系统  $H(\omega)$  的输出响应为  $y(t)$ , 如果令  $f(t)$  通过另一个系统  $H_a(\omega)$  后的输出响应为  $f(t) + 2y(t)$ , 则该系统的频率响应  $H_a(\omega)$  为（ ）  
A.  $2H(\omega)$     B.  $H(\omega)/2$     C.  $2 + H(\omega)$     D.  $1 + 2H(\omega)$

8、信号  $f(t)$  的波形如下图所示，则  $f(-2t+5)$  的波形应该是（ ）



9、若已知时域信号为连续的周期信号, 则频域信号为（ ）  
A. 连续周期信号    B. 连续非周期信号    C. 离散周期信号    D. 离散非周期信号

10. 已知  $x(t)$  为原始信号,  $y(t)$  为变换后的信号,  $y(t)$  的表达式为 ( )



- ( A )  $y(t) = x(-t + 1)$
- ( B )  $y(t) = x(t + 1)$
- ( C )  $y(t) = x(-2t + 1)$
- ( D )  $y(t) = x(-\frac{t}{2} + 1)$

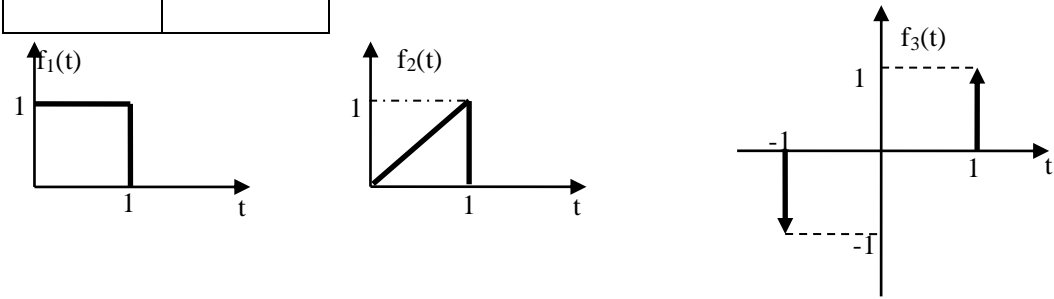
二、 填空题（20 分，第 1~4 小题，每空 1 分，第 5~7 小题每空 2 分）

- 周期信号  $f_1(t) = 3\sin(2t + \frac{\pi}{4})$  的周期  $T_1$  为\_\_\_\_\_；周期信号  $f_2(t) = e^{j(\frac{\pi}{2}t-1)}$  的周期  $T_2$  为\_\_\_\_\_。
- 描述线性时不变连续时间 (LTI) 系统的数学模型是\_\_\_\_\_方程；  
单位冲激响应  $h(t)$  是在零状态条件下, 由\_\_\_\_\_信号作用于 LTI 系统, 系统产生的零状态响应; 若已知 LTI 系统的单位冲激响应为  $h(t)$ , 则输入信号  $f(t)$  经过此系统产生的零状态响应  $y(t)$  =\_\_\_\_\_。
- 信号的频谱包括两个部分, 它们分别是\_\_\_\_\_频谱和\_\_\_\_\_频谱。
- 若  $x(t)$  的带宽是  $\Delta\omega$ ,  $x(\frac{t}{3})$  的带宽是\_\_\_\_\_。
- $\int_{-\infty}^{\infty} (\sin t + \cos 4t) \cdot \delta(t - \frac{\pi}{4}) dt =$ \_\_\_\_\_。
- 信号  $f(t) = e^{at} \varepsilon(t)$ ,  $a > 0$  的拉氏变换的收敛域为\_\_\_\_\_。
- 已知  $F[f(t)] \Leftrightarrow F(\omega)$ , 用  $F(\omega)$  表示下列信号的频谱:
  - $F[f(t) * f(t-1)] \Leftrightarrow$ \_\_\_\_\_;
  - $F[f(6-2t)] \Leftrightarrow$ \_\_\_\_\_;
  - $F[f(t) \bullet f(t-1)] \Leftrightarrow$ \_\_\_\_\_;
  - $F[f(t) \cos \omega_0 t] \Leftrightarrow$ \_\_\_\_\_;

三、某线性时不变系统当初始状态不变。已知当激励为  $f(t)$  时, 其全响应为:  $y_1(t) = e^{-t} \varepsilon(t) + \cos \pi \varepsilon(t)$ ; 当激励为  $2f(t)$  时, 其全响应为:  $y_2(t) = 2 \cos \pi \varepsilon(t)$ ; 求当激励为  $3f(t)$  时, 系统的全响应。 (10 分)

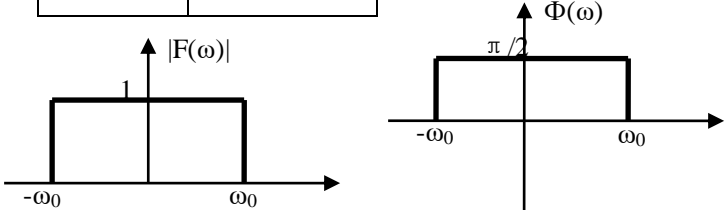
四、信号  $f_1(t)$  和  $f_2(t)$  的波形如下图所示, 试分别计算  $f_1(t)*f_2(t)$ ,  $f_2(t)*f_3(t)$  的值。 (12 分)

得分	评卷人



五、已知  $F(\omega)$  的幅度频谱和相位频谱如图所示，求此频谱所对应的原函数  $f(t)$ 。 (10 分)

得分	评卷人

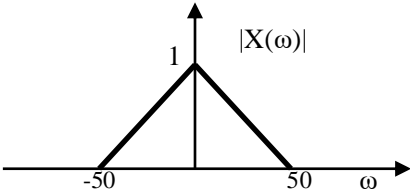


六、已知信号  $x(t)$  的幅度频谱  $X(\omega)$  如图所示， (10 分)

a) 若  $y(t)=x(t)\cos100t$ , 画出信号  $y(t)$  的频谱  $Y(\omega)$  ；

b) 若  $v(t)=y(t)\cos100t$ , 画出信号  $v(t)$  的频谱  $V(\omega)$  ；

若用频谱  $V(\omega)$  无失真的恢复出原信号  $x(t)$  的频谱，  
 需要加什么样的滤波器？（画图表示）。



七、已知某系统的微分方程为  $y''(t)+5y'(t)+6y(t)=f'(t)+4f(t)$ , (18 分)

(1) 求该系统的系统函数  $H(S)$ ；

(2) 确定系统的零点和极点，并在  $S$  平面上画出零点和极点, 并判断系统是否稳定；

(3) 若系统的输入  $f(t)=e^{-3t}\varepsilon(t)$ ,  $y'(0_-)=1$ ,  $y(0_-)=1$ ,  
 求系统的零输入响应，零输出响应及全响应。