

1. 下列信号的分类方法不正确的是 (A):

- A、数字信号和离散信号 B、确定信号和随机信号
C、周期信号和非周期信号 D、因果信号与反因果信号

2. 下列说法正确的是 (D):

- A、两个周期信号 $x(t)$, $y(t)$ 的和 $x(t)+y(t)$ 一定是周期信号。
B、两个周期信号 $x(t)$, $y(t)$ 的周期分别为 2 和 $\sqrt{2}$, 则其和信号 $x(t)+y(t)$ 是周期信号。
C、两个周期信号 $x(t)$, $y(t)$ 的周期分别为 2 和 π , 其和信号 $x(t)+y(t)$ 是周期信号。
D、两个周期信号 $x(t)$, $y(t)$ 的周期分别为 2 和 3, 其和信号 $x(t)+y(t)$ 是周期信号。

3. 下列说法不正确的是 (D)。

- A、一般周期信号为功率信号。
B、时限信号(仅在有限时间区间不为零的非周期信号)为能量信号。
C、 $\varepsilon(t)$ 是功率信号;
D、 e^t 为能量信号;

4. 将信号 $f(t)$ 变换为 (A) 称为对信号 $f(t)$ 的平移或移位。

- A、 $f(t - t_0)$ B、 $f(k - k_0)$
C、 $f(at)$ D、 $f(-t)$

5. 将信号 $f(t)$ 变换为 (A) 称为对信号 $f(t)$ 的尺度变换。

- A、 $f(at)$ B、 $f(t - k_0)$
C、 $f(t - t_0)$ D、 $f(-t)$

6. 下列关于冲激函数性质的表达式不正确的是 (B)。

- A、 $f(t)\delta(t) = f(0)\delta(t)$ B、 $\delta(at) = \frac{1}{a}\delta(t)$
C、 $\int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau = \varepsilon(t)$ D、 $\delta(-t) = \delta(t)$

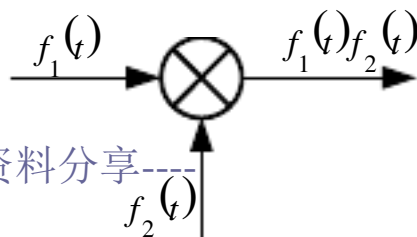
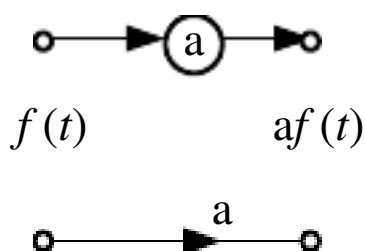
7. 下列关于冲激函数性质的表达式不正确的是 (D)。

- A、 $\int_{-\infty}^{\infty} \delta'(t) dt = 0$ B、 $\int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\delta(t) dt = f(0)$
C、 $\int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau = \varepsilon(t)$ D、 $\int_{-\infty}^{\infty} \delta'(t) dt = \delta(t)$

8. 下列关于冲激函数性质的表达式不正确的是 (B)。

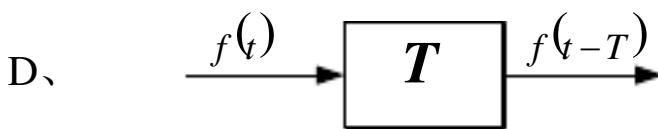
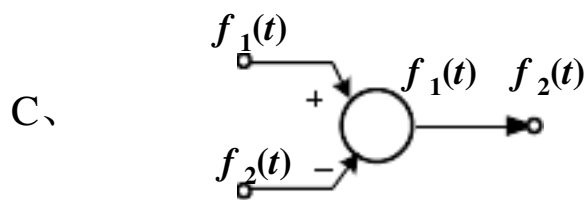
- A、 $f(t+1)\delta(t) = f(1)\delta(t)$ B、 $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta'(t) dt = f'(0)$
C、 $\int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau = \varepsilon(t)$ D、 $\int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\delta(t) dt = f(0)$

9. 下列基本单元属于数乘器的是 (A)。

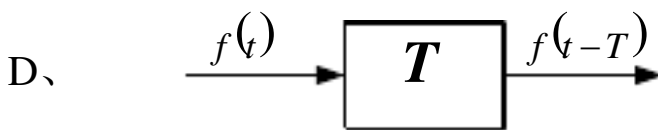
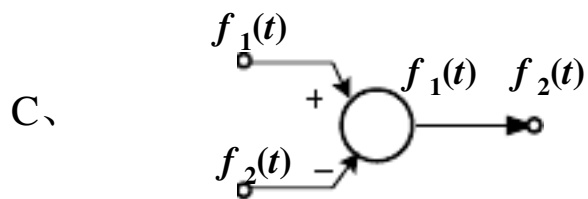
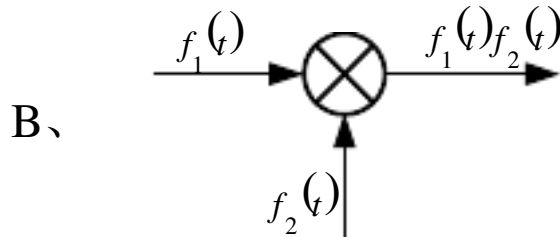
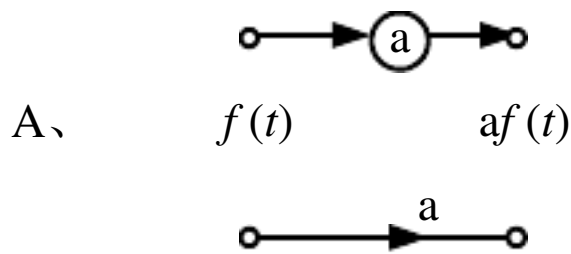


A、

B、



10. 下列基本单元属于加法器的是 (C) 。



11. $H(s) = \frac{2(s+2)}{(s+1)^2(s^2+1)}$ ，属于其零点的是 (B) 。

A、 -1

B、 -2

C、 -j

D、 j

12. $H(s) = \frac{2s(s+2)}{(s+1)(s-2)}$ ，属于其极点的是 (B) 。

A、 1

B、 2

C、 0

D、 -2

13. 下列说法不正确的是 (D) 。

A、 $H(s)$ 在左半平面的极点所对应的响应函数为衰减的。即当 $t \rightarrow \infty$ 时，响应均趋于 0。

B、 $H(s)$ 在虚轴上的一阶极点所对应的响应函数为稳态分量。

C、 $H(s)$ 在虚轴上的高阶极点或右半平面上的极点，其所对应的响应函数都是递增的。

D、 $H(s)$ 的零点在左半平面所对应的响应函数为衰减的。即当 $t \rightarrow \infty$ 时，响应均趋于 0。

14. 下列说法不正确的是 (D) 。

A、 $H(z)$ 在单位圆内的极点所对应的响应序列为衰减的。即当 $k \rightarrow \infty$ 时，响应均趋于 0。

B、 $H(z)$ 在单位圆上的一阶极点所对应的响应函数为稳态响应。

C、 $H(z)$ 在单位圆上的高阶极点或单位圆外的极点，其所对应的响应序列都是递增的。即当 $k \rightarrow \infty$ 时，响

应均趋于 ∞ 。

D、 $H(z)$ 的零点在单位圆内所对应的响应序列为衰减的。即当 $k \rightarrow \infty$ 时，响应均趋于0。

15.对因果系统，只要判断 $H(s)$ 的极点，即 $A(s)=0$ 的根（称为系统特征根）是否都在左半平面上，即可判定系统是否稳定。下列式中对应的系统可能稳定的是[B]

A、 $s^3+2008s^2-2000s+2007$

B、 $s^3+2008s^2+2007s$

C、 $s^3-2008s^2-2007s-2000$

D、 $s^3+2008s^2+2007s+2000$

16.

序列的收敛域描述错误的是（ B ）：

A、对于有限长的序列，其双边 z 变换在整个平面；

B、对因果序列，其 z 变换的收敛域为某个圆外区域；

C、对反因果序列，其 z 变换的收敛域为某个圆外区域；

D、对双边序列，其 z 变换的收敛域为环状区域。

17.If $f_1(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)$, $f_2(t) \leftrightarrow F_2(j\omega)$ Then[C]

A、 $[af_1(t) + bf_2(t)] \leftrightarrow [aF_1(j\omega) * bF_2(j\omega)]$

B、 $[af_1(t) + bf_2(t)] \leftrightarrow [aF_1(j\omega) - bF_2(j\omega)]$

C、 $[af_1(t) + bf_2(t)] \leftrightarrow [aF_1(j\omega) + bF_2(j\omega)]$

D、 $[af_1(t) + bf_2(t)] \leftrightarrow [aF_1(j\omega) / bF_2(j\omega)]$

2. $\varepsilon(3-t) \varepsilon(t) =$ (A)

A. $\varepsilon(t) - \varepsilon(t-3)$

B. $\varepsilon(t)$

C. $\varepsilon(t) - \varepsilon(3-t)$

D. $\varepsilon(3-t)$

18. 已知 $f(t)$ ，为求 $f(t_0-at)$ 则下列运算正确的是（其中 t_0, a 为正数）（ B ）

A. $f(-at)$ 左移 t_0

B. $f(-at)$ 右移

C. $f(at)$ 左移 t_0

D. $f(at)$ 右移

19. 某系统的系统函数为 $H(s)$ ，若同时存在频响函数 $H(j\omega)$ ，则该系统必须满足条件（ C ）

A. 时不变系统

B. 因果系统

C. 稳定系统

D. 线性系统

20. If $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$ then[A]

A、 $F(jt) \leftrightarrow 2\pi f(-\omega)$

B、 $F(jt) \leftrightarrow 2\pi f(\omega)$

C、 $F(jt) \leftrightarrow f(\omega)$

D、 $F(jt) \leftrightarrow f(\omega)$

21. If $f_1(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)$, $f_2(t) \leftrightarrow F_2(j\omega)$, Then [A]

A、 $f_1(t)*f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)F_2(j\omega)$

B、 $f_1(t)+f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)F_2(j\omega)$

C、 $f_1(t)f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)F_2(j\omega)$

D、 $f_1(t)/f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)/F_2(j\omega)$

22. 下列傅里叶变换错误的是[D]

A、 $1 \leftrightarrow 2\pi \delta(\omega)$

B、 $e^{j\omega_0 t} \leftrightarrow 2\pi \delta(\omega - \omega_0)$

C、 $\cos(\omega_0 t) \leftrightarrow \pi [\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$

D、 $\sin(\omega_0 t) = j\pi [\delta(\omega + \omega_0) + \delta(\omega - \omega_0)]$

23. 若 $f(t) \leftrightarrow F(s)$, $\text{Re}[s] > \sigma_0$, 且有实数 $a > 0$, 则 $f(at) \leftrightarrow$ [B]

A、 $\frac{1}{a}F\left(\frac{s}{a}\right)$ B、 $\frac{1}{a}F\left(\frac{s}{a}\right)$ $\text{Re}[s]>a\sigma_0$

C、 $F\left(\frac{s}{a}\right)$ D、 $\frac{1}{a}F\left(\frac{s}{a}\right)$ $\text{Re}[s]>\sigma_0$

24、若 $f(t) \leftrightarrow F(s)$, $\text{Re}[s]>\sigma_0$, 且有实常数 $t_0>0$, 则 [B]

A、 $f(t-t_0)\varepsilon(t-t_0) \leftrightarrow e^{-st_0}F(s)$

B、 $f(t-t_0)\varepsilon(t-t_0) \leftrightarrow e^{-st_0}F(s)$, $\text{Re}[s]>\sigma_0$

C、 $f(t-t_0)\varepsilon(t-t_0) \leftrightarrow e^{st_0}F(s)$, $\text{Re}[s]>\sigma_0$

D、 $f(t-t_0)\varepsilon(t-t_0) \leftrightarrow e^{-st_0}F(s)$, $\text{Re}[s]>0$

25、对因果系统，只要判断 $H(s)$ 的极点，即 $A(s)=0$ 的根（称为系统特征根）在平面上的位置，即可判定系统是否稳定。下列式中对应的系统可能稳定的是 [D]

A、 s^3+4s^2-3s+2

B、 s^3+4s^2+3s

C、 s^3-4s^2-3s-2

D、 s^3+4s^2+3s+2

26. 已知 $f(t)$ ，为求 $f(3-2t)$ 则下列运算正确的是 (C)

A. $f(-2t)$ 左移 3

B. $f(-2t)$ 右移

C. $f(2t)$ 左移 3

D. $f(2t)$ 右移

27. 某系统的系统函数为 $H(s)$ ，若同时存在频响函数 $H(j\omega)$ ，则该系统必须满足条件 (A)

A. 时不变系统

B. 因果系统

C. 稳定系统

D. 线性系统

28. 对因果系统，只要判断 $H(s)$ 的极点，即 $A(s)=0$ 的根（称为系统特征根）是否都在左半平面上，即可判定系统是否稳定。下列式中对应的系统可能稳定的是 [B]

A、 $s^3+2008s^2-2000s+2007$

B、 $s^3+2008s^2+2007s$

C、 $s^3-2008s^2-2007s-2000$

D、 $s^3+2008s^2+2007s+2000$

29. $\varepsilon(6-t) \varepsilon(t) =$ (A)

A. $\varepsilon(t) - \varepsilon(t-6)$

B. $\varepsilon(t)$

C. $\varepsilon(t) - \varepsilon(6-t)$

D. $\varepsilon(6-t)$

30. If $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$ then [A]

A、 $F(jt) \leftrightarrow 2\pi f(-\omega)$

B、 $F(jt) \leftrightarrow 2\pi f(\omega)$

C、 $F(jt) \leftrightarrow f(\omega)$

D、 $F(jt) \leftrightarrow f(\omega)$

31. If $f_1(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)$, $f_2(t) \leftrightarrow F_2(j\omega)$, Then [A]

A、 $f_1(t)*f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)F_2(j\omega)$

B、 $f_1(t)+f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)F_2(j\omega)$

C、 $f_1(t)f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)F_2(j\omega)$

D、 $f_1(t)/f_2(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)/F_2(j\omega)$

32. 若 $f(t) \leftrightarrow F(s)$, $\text{Re}[s]>\sigma_0$, 则 $f(2t) \leftrightarrow$ [D]

A、 $\frac{1}{2}F\left(\frac{s}{2}\right)$

B、 $\frac{1}{2}F\left(\frac{s}{2}\right)$ $\text{Re}[s]>2\sigma_0$

C、 $F\left(\frac{s}{2}\right)$

D、 $\frac{1}{2}F\left(\frac{s}{2}\right)$ $\text{Re}[s]>\sigma_0$

33、下列傅里叶变换错误的是 [B]

- A、 $1 \leftrightarrow 2\pi \delta(\omega)$
- B、 $e^{j\omega_0 t} \leftrightarrow 2\pi \delta(\omega - \omega_0)$
- C、 $\cos(\omega_0 t) \leftrightarrow \pi [\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$
- D、 $\sin(\omega_0 t) = j\pi [\delta(\omega + \omega_0) - \delta(\omega - \omega_0)]$

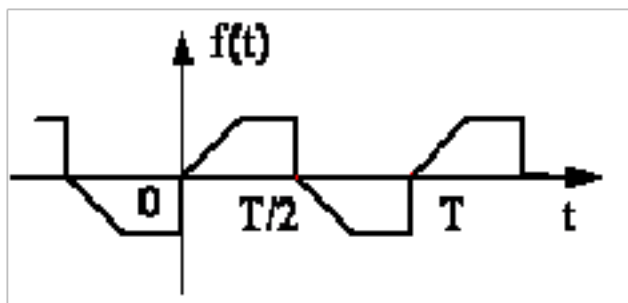
34、若 $f(t) \leftrightarrow F(s)$, $\text{Re}[s] > \sigma_0$, 且有实常数 $t_0 > 0$, 则 [B]

- A、 $f(t-t_0)\varepsilon(t-t_0) \leftrightarrow e^{-st_0}F(s)$
- B、 $f(t-t_0)\varepsilon(t-t_0) \leftrightarrow e^{-st_0}F(s)$, $\text{Re}[s] > \sigma_0$
- C、 $f(t-t_0)\varepsilon(t-t_0) \leftrightarrow e^{st_0}F(s)$, $\text{Re}[s] > \sigma_0$
- D、 $f(t-t_0)\varepsilon(t-t_0) \leftrightarrow e^{-st_0}F(s)$, $\text{Re}[s] > 0$

35、If $f_1(t) \leftrightarrow F_1(j\omega)$, $f_2(t) \leftrightarrow F_2(j\omega)$ Then [D]

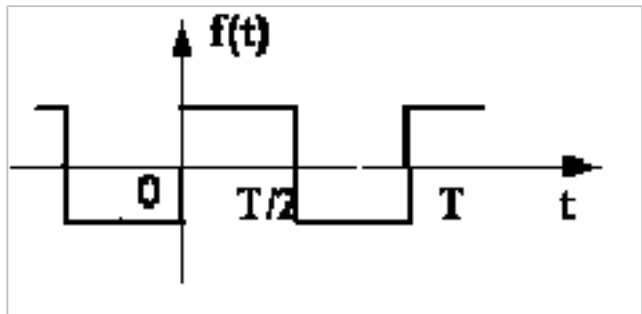
- A、 $[af_1(t) + bf_2(t)] \leftrightarrow [aF_1(j\omega) * bF_2(j\omega)]$
- B、 $[af_1(t) + bf_2(t)] \leftrightarrow [aF_1(j\omega) - bF_2(j\omega)]$
- C、 $[af_1(t) + bf_2(t)] \leftrightarrow [aF_1(j\omega) + bF_2(j\omega)]$
- D、 $[af_1(t) + bf_2(t)] \leftrightarrow [aF_1(j\omega) / bF_2(j\omega)]$

36、函数 $f(t)$ 的图像如图所示, $f(t)$ 为 [C]



- A . 偶函数
- B . 奇函数
- C . 奇谐函数
- D . 都不是

37、函数 $f(t)$ 的图像如图所示, $f(t)$ 为 [B]

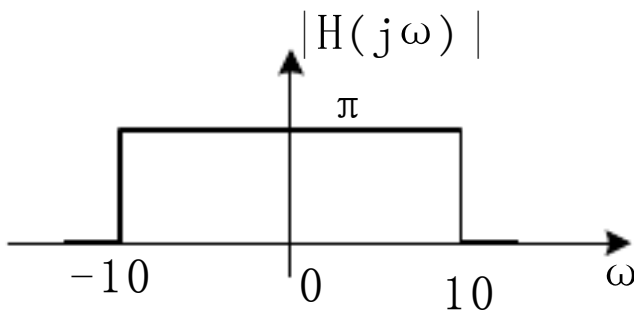


- A . 偶函数
- B . 奇函数
- C . 奇谐函数
- D . 都不是

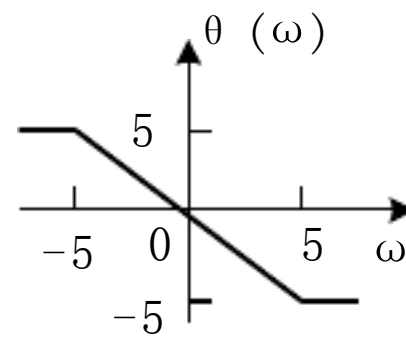
38. 系统的幅频特性 $|H(j\omega)|$ 和相频特性

如图(a)(b)所示, 则下列信号通过该系统时, 不产生失真的是 [D]

- (A) $f(t) = \cos(t) + \cos(8t)$
- (B) $f(t) = \sin(2t) + \sin(4t)$
- (C) $f(t) = \sin(2t) \sin(4t)$
- (D) $f(t) = \cos(4t)$



(a)

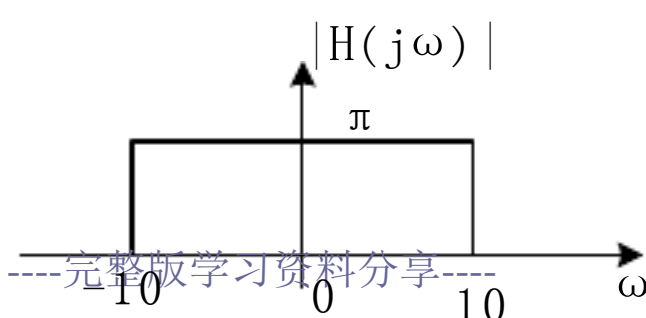


(b)

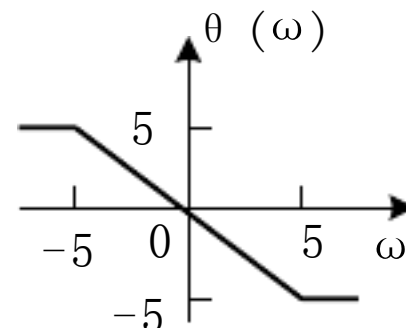
$|H(j\omega)|$ 和相频特性

如图(a)(b)所示, 则下列信号通过该系统时, 不产生失真的是 [C]

- (A) $f(t) = \cos(2t) + \cos(4t)$



(a)



(b)

- (B) $f(t) = \sin(2t) + \sin(4t)$
- (C) $f(t) = \sin^2(4t)$
- (D) $f(t) = \cos^2(4t) + \sin(2t)$

2. 计算 $\varepsilon(3-t) \varepsilon(t) =$ (A)

- A. $\varepsilon(t) - \varepsilon(t-3)$
- B. $\varepsilon(t)$
- C. $\varepsilon(t) - \varepsilon(3-t)$
- D. $\varepsilon(3-t)$

3. 已知 $f(t)$ ，为求 $f(t_0 - at)$ 则下列运算正确的是 (其中 t_0, a 为正数) (B)

- A. $f(-at)$ 左移 t_0
- B. $f(-at)$ 右移
- C. $f(at)$ 左移 t_0
- D. $f(at)$ 右移

4. 某系统的系统函数为 $H(s)$ ，若同时存在频响函数 $H(j\omega)$ ，则该系统必须满足条件 (C)

- A. 时不变系统
- B. 因果系统
- C. 稳定系统
- D. 线性系统

5. 信号 $f(5-3t)$ 是 (D)

- A. $f(3t)$ 右移 5
- B. $f(3t)$ 左移
- C. $f(-3t)$ 左移 5
- D. $f(-3t)$ 右移

6. 题图中 $f(t)$ 是周期为 T 的周期信号， $f(t)$ 的三角函数形式的傅里叶级数系数的特点是 ()

- A. 仅有正弦项
- B. 既有正弦项和余弦项，又有直流项
- C. 既有正弦项又有余弦项
- D. 仅有余弦项

7. 某系统的微分方程为 $y'(t) + 3y(t) = 2f'(t)$ 则系统的阶跃响应 $g(t)$ 应为 ()。

- A. $2e^{-3t} \varepsilon(t)$
- B. $e^{-3t} \varepsilon(t)$
- C. $2e^{3t} \varepsilon(t)$
- D. $e^{3t} \varepsilon(t)$

8. 信号 $f(t) = e^{j\omega_0 t}$ 的傅里叶变换为 ()。

- A. $2\pi \delta(\omega - \omega_0)$
- B. $2\pi \delta(\omega + \omega_0)$
- C. $\delta(\omega - \omega_0)$
- D. $\delta(\omega + \omega_0)$

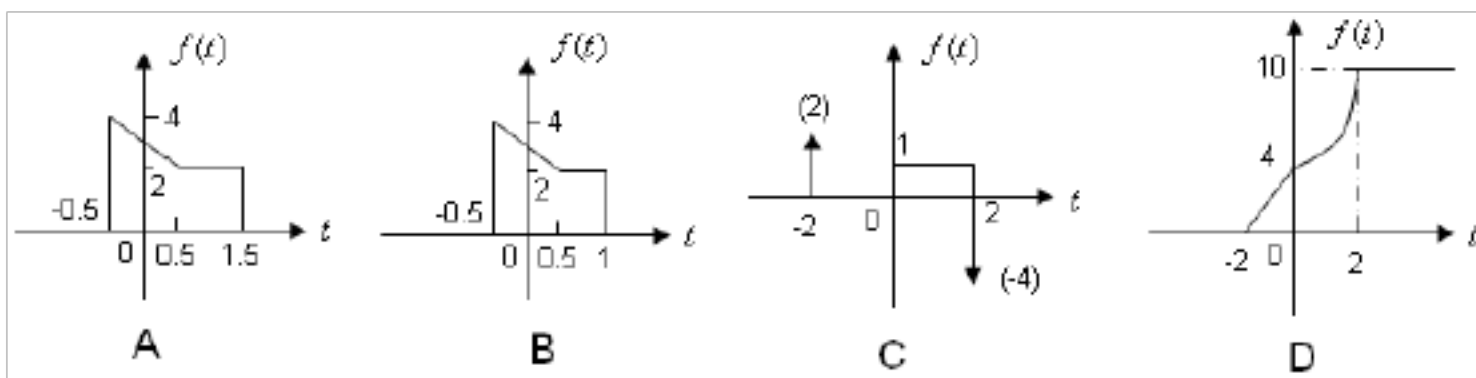
9. $[e^{-t} \varepsilon(t)]' =$ ()。

- A. $-e^{-t} \varepsilon(t)$
- B. $\delta(t)$
- C. $-e^{-t} \varepsilon(t) + \delta(t)$
- D. $-e^{-t} \varepsilon(t) - \delta(t)$

一、多项选择题（从下列各题五个备选答案中选出正确答案，并将其代号写在答题纸上。多选或少选均不给分。每小题 5 分，共 40 分。）

1、已知信号 $f_1(t) = 2[\varepsilon(t+2) - \varepsilon(t)] + (t+2)[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)]$

则 $f(t) = f_1(1-2t)[\varepsilon(t + \frac{1}{2}) - \varepsilon(t-1)]$ 的波形是 (B)。



2、 $(1-t) \frac{d[e^{-2t}\delta(t)]}{dt}$ 的计算值等于 (ABC)。

A. $(1-t) \frac{d[\delta(t)]}{dt}$

B. $(1-t)[-2e^{-2t}\delta(t) + e^{-2t}\delta'(t)]$

C. $\delta(t) + \delta'(t)$

D. $(1-t)[-2\delta(t) + \delta'(t)]$

3、已知某 LTI 连续系统当激励为 $f(t)$ 时，系统的冲击响应为 $h(t)$ ，零状态响应为 $y_{zs}(t)$ ，零输入响应为 $y_{zi}(t)$ ，全响应为 $y_1(t)$ 。若初始状态不变时，而激励为 $2f(t)$ 时，系统的全响应 $y_3(t)$ 为 (AB)。

A. $y_{zi}(t) + 2y_{zs}(t)$ B. $y_{zi}(t) + 2f(t) * h(t)$ C. $4y_{zs}(t)$ D. $4y_{zi}(t)$

4、已知某 RLC 串联电路在 $t=0$ 前系统处于稳态，电感电流 $i_L(t)$ 和电容电压 $u_C(t)$ 的初始值分别为 $i_L(0_-) = 0A$ ， $u_C(0_-) = 10V$ 。当 $t=0$ 时，电路发生换路过程，则电感电流 $i_L(t)$ 及电容电压 $u_C(t)$ 在 0_+ 时刻的数值 $i_L(0_+)$ 和 $u_C(0_+)$ 分别为 (B)。

A. 0A 和 20V

B. 0A 和 10V

C. 10A 和 10V

D. 10A 和 20V

5、已知某电路中以电容电压 $u_C(t)$ 为输出的电路的阶跃响应 $g(t) = (-2e^{-t} + e^{-2t} + 1)\varepsilon(t)$ ，冲击响为 $h(t) = 2(e^{-t} - e^{-2t})\varepsilon(t)$ ，则当 $u_s(t) = 2\varepsilon(t) + 3\delta(t)$ 时，以 $u_C(t)$ 为输出的电路的零状态响应 $y(t)$ 为 (AC)。

A. $2g(t) + 3h(t)$

B. $(e^{-t} - 2e^{-2t} + 1)\varepsilon(t)$

C. $(2e^{-t} - 4e^{-2t} + 2)\varepsilon(t)$

D. $2g(t) + h(t)$

6、已知某 LTI 系统的输入信号 $f(t) = 2[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-4)]$ ，系统的冲击响应为 $h(t) = \sin(\pi t)\varepsilon(t)$ 。则该系

统的零状态响应 $y_{zs}(t)$ 为 (D)。

- A. $\frac{1}{\pi}[1 - \cos(\pi t)][\varepsilon(t)] - \varepsilon(t - 4)$ B. $f(t) * h(t)$
 C. $f(t) \times h(t)$ D. $\frac{2}{\pi}[1 - \cos(\pi t)][\varepsilon(t)] - \varepsilon(t - 4)$

7、对应于如下的系统函数的系统中，属于稳定的系统对应的系统函数是 (C)。

- A. $H(s) = \frac{1}{s}$ B. $H(s) = \frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
 C. $H(s) = \frac{1}{s + \alpha}, \alpha > 0$ D. $H(s) = \frac{\omega}{(s - \alpha)^2 + \omega^2}, \alpha > 0$

8、设有一个离散反馈系统，其系统函数为： $H(z) = \frac{z}{z - 2(1 - k)}$ ，问若要使该系统稳定，常数应 k 该满

足的条件是 (A)。

- (A)、 $0.5 < k < 1.5$ (B)、 $k > 0.5$ (C)、 $k < 1.5$ (D)、 $-\infty < k < +\infty$

例 5. 2-10

$$\begin{aligned} f(t) &\leftrightarrow F(s) = \frac{1}{s} \\ h(t) &\leftrightarrow H(s) = \frac{1}{s+1} \\ y_{zs}(t) &= f(t) * h(t) \\ Y_{zs}(s) &= F(s)H(s) = \frac{1}{s} \frac{1}{s+1} = \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1} \\ \Rightarrow y_{zs}(t) &= \varepsilon(t) - e^{-t}\varepsilon(t) \end{aligned}$$

求函数 $f(t) = t^2 e^{-\alpha t} \varepsilon(t)$ 的象函数

令 $f_1(t) = e^{-\alpha t} \varepsilon(t)$,

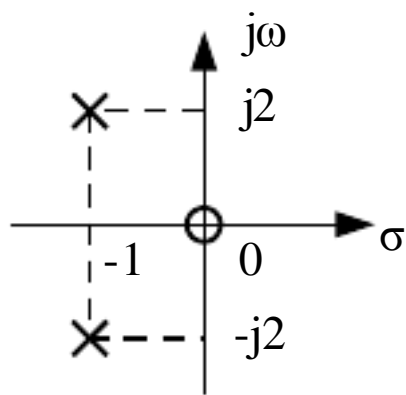
则 $F_1(s) = \frac{1}{s + \alpha}, \text{Re}[s] > \alpha$

$f(t) = t^2 e^{-\alpha t} \varepsilon(t) = t^2 f_1(t)$,

则 $F(s) = \frac{d^2 F_1(s)}{ds^2} = \frac{2}{(s + \alpha)^2}$

已知 $\mathbf{H}(s)$ 的零、极点分布图如示，并且 $\mathbf{h}(0^+) = 2$ 。

求 $\mathbf{H}(s)$ 和 $\mathbf{h}(t)$ 的表达式。



解：由分布图可得

$$H(s) = \frac{Ks}{(s+1)^2 + 4} = \frac{Ks}{s^2 + 2s + 5}$$

根据初值定理，有

$$h(0+) = \lim_{s \rightarrow \infty} sH(s) = \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{Ks^2}{s^2 + 2s + 5} = K$$

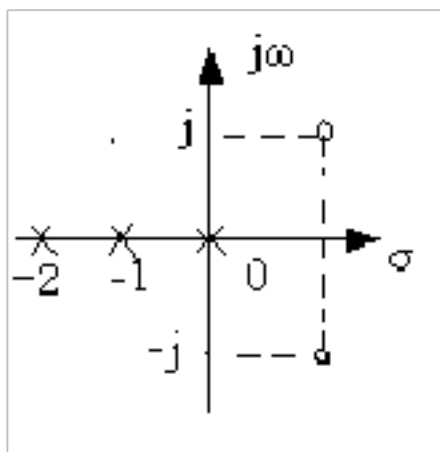
$$H(s) = \frac{2s}{s^2 + 2s + 5}$$

$$H(s) = \frac{2s}{s^2 + 2s + 5} = \frac{2(s+1) - 2}{(s+1)^2 + 2^2}$$

$$h(t) = 2 * \frac{s+1}{(s+1)^2 + 2^2} - \frac{2}{(s+1)^2 + 2^2}$$

$$= 2e^{-t} \cos 2t - e^{-t} \sin 2t$$

已知 $H(s)$ 的零、极点分布图如示，并且 $h(0+)=2$ 。
求 $H(s)$ 和 $h(t)$ 的表达式。



解：由分布图可得

$$H(s) = \frac{K(s^2 + 1)}{s(s+1)(s+2)}$$

根据初值定理，有

$$h(0+) = \lim_{s \rightarrow \infty} sH(s) = K$$

$$H(s) = \frac{2(s^2 + 1)}{s(s+1)(s+2)}$$

设 $H(s) = \frac{k_1}{s} + \frac{k_2}{s+1} + \frac{k_3}{s+2}$

由 $k_i = \lim_{s \rightarrow s_i} (s - s_i)H(s)$ 得:

$$k_1 = 1$$

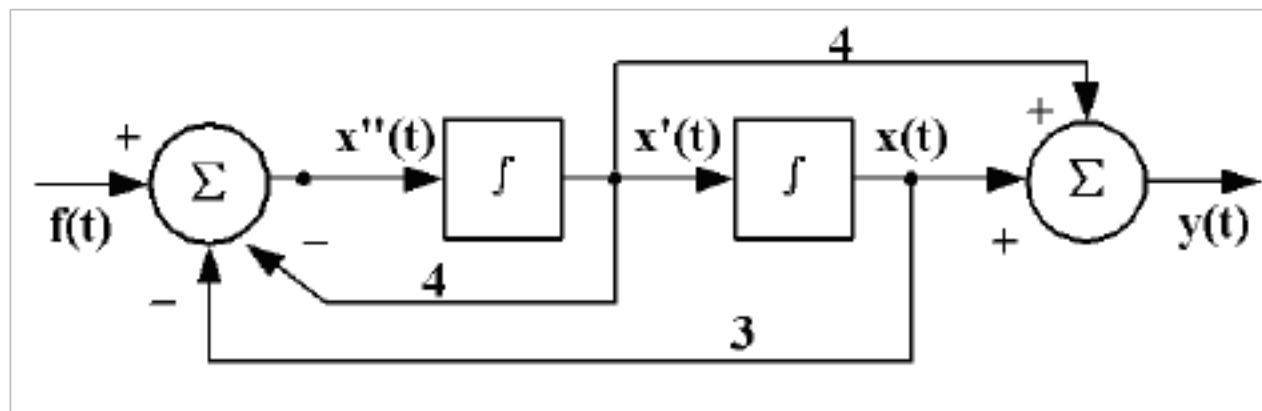
$$k_2 = -4$$

$$k_3 = 5$$

即
$$H(s) = \frac{1}{s} - \frac{4}{s+1} + \frac{5}{s+2}$$

$$h(t) = (1 - 4e^{-t} + 5e^{-2t})\varepsilon(t)$$

二、写出下列系统框图的系统方程，并求其冲激响应。(15分)



解: $x''(t) + 4x'(t) + 3x(t) = f(t)$

$$y(t) = 4x'(t) + x(t)$$

则: $y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = 4f'(t) + f(t)$

根据 $h(t)$ 的定义有

$$h''(t) + 4h'(t) + 3h(t) = \delta(t)$$

$$h'(0^-) = h(0^-) = 0$$

先求 $h'(0^+)$ 和 $h(0^+)$ 。

因方程右端有 $\delta(t)$ ，故利用系数平衡法。 $h''(t)$ 中含 $\delta(t)$ ， $h'(t)$ 含 $\varepsilon(t)$ ， $h'(0^+) \neq h'(0^-)$ ， $h(t)$ 在 $t=0$ 连续，即 $h(0^+) = h(0^-)$ 。积分得

$$[h'(0^+) - h'(0^-)] + 4[h(0^+) - h(0^-)] + 3 = 1$$

考虑 $h(0^+) = h(0^-)$ ，由上式可得

$$h(0^+) = h(0^-) = 0$$

$$h'(0^+) = 1 + h'(0^-) = 1$$

对 $t > 0$ 时，有 $h''(t) + 4h'(t) + 3h(t) = 0$

故系统的冲激响应为一齐次解。

微分方程的特征根为 $-1, -3$ 。故系统的冲激响应为

$$h(t) = (C_1 e^{-t} + C_2 e^{-3t}) \varepsilon(t)$$

代入初始条件求得 $C_1 = 1, C_2 = -1$ ，所以

$$h(t) = (e^{-t} - e^{-3t}) \varepsilon(t)$$

三、描述某系统的微分方程为 $y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = f(t)$

求当 $f(t) = 2e^{-2t}, t \geq 0; y(0) = 2, y'(0) = -1$ 时的解; (15分)

解: (1) 特征方程为 $\lambda^2 + 4\lambda + 3 = 0$ 其特征根 $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = -3$ 。齐次解为

$$y_h(t) = C_1 e^{-t} + C_2 e^{-3t}$$

当 $f(t) = 2e^{-2t}$ 时，其特解可设为

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/107131032012006060>