

1. 一个信号在时间  $t_1 < t < t_2$  区间上\_\_\_\_\_

- a) 可以用基信号来逼近。
- b) 可以用基信号的加权和来逼近。
- c) 可以用基信号的乘积来逼近。
- d) 可以用基信号的积分来逼近。

2. 叠加积分是一个卷积积分，卷积积分的\_\_\_\_\_

- a) 被积函数包含输入信号和系统的冲激响应。
- b) 被积函数包含输出信号和系统的冲激响应。
- c) 被积函数包含输入信号和系统的稳态响应。
- d) 被积函数包含输入信号和系统的零状态响应。

3. 信号的频谱是由\_\_\_\_\_组成的。

- a) 幅度谱和相位谱
- b) 幅度谱和功率密度谱
- c) 相位谱和功率密度谱
- d) 双边频谱

4. 稳定、因果、线性、时不变系统的频率响应可以用\_\_\_\_\_直接代替系统函数中的

- a)  $\omega$
- b)  $f$
- c)  $2\pi$
- d)  $j\omega$



5. 系统是临界稳定的, 如果\_\_\_\_\_

- a) 它的零点不在右半平面, 在虚轴上只有一阶极点且分子阶次不大于分母阶次。
- b) 它的极点不在右半平面, 在虚轴上只有一阶极点且分子阶次不大于分母阶次。
- c) 它的零点不在右半平面, 在虚轴上有任意阶极点且分子阶次不大于分母阶次。
- d) 它的极点不在右半平面, 在虚轴上只有一阶极点且分母阶次不大于分子阶次。

6. 无失真传输系统的特点是\_\_\_\_\_

- a) 对所有频率具有常数增益, 相位响应是不通过原点的直线。
- b) 对所有频率具有零增益, 相位响应是通过原点的直线。
- c) 对所有频率具有常数增益, 相位响应是通过原点的直线。
- d) 对所有频率具有零增益, 相位响应存在延迟。

7. 理想采样和信号恢复需要\_\_\_\_\_

- a) 宽带信号、冲激和理想滤波器。
- b) 带限信号、冲激和理想高通滤波器。
- c) 带通信号、冲激和理想滤波器。
- d) 带限信号、冲激和理想低通滤波器。

8. 离散时间正弦信号的归一化频率  $\phi_0$  等于\_\_\_\_\_

- a) 采样频率  $f_s$  除以它的频率  $f_0$ 。
- b) 采样频率  $f_s$  乘以它的频率  $f_0$ 。
- c) 它的频率  $f_0$  乘以采样频率  $f_s$ 。
- d) 它的频率  $f_0$  除以采样频率  $f_s$ 。



9. 双边  $z$  变换

- a) 可能与多个信号对应, 相同之处在于它们对应的收敛域相同。
- b) 可能与多个信号对应, 不同之处在于它们对应的稳定域有所区别。
- c) 可能与多个信号对应, 不同之处在于它们对应的收敛域有所区别。
- d) 可能只与两个信号对应, 相同之处在于它们对应的收敛域相同。

10. 信号的时延不改变信号的幅度谱, 只是在相位谱中增加了一个\_\_\_\_\_。

- a) 关于频率的非线性函数
- b) 常数
- c) 关于频率的线性函数
- d) 时延

## 二、填空题(每小题 3 分, 共 30 分)

请将试题编号及正确答案写在答题纸上

11. 能量信号具有有限的能量, 这就意味着它具有\_\_\_\_\_①\_\_\_\_\_功率。功率信号具有有限

这就意味着它具有\_\_\_\_\_②\_\_\_\_\_能量。

12. 利用 dB (分贝) 可以用对数刻度表示系统的幅度响应。系统幅度响应从最大值衰减\_\_\_\_\_信号频率称为截止频率, 上下截止频率之间的频带称为\_\_\_\_\_②\_\_\_\_\_。

13. 系统的方框图描述包含三种对信号进行运算的基本运算单元, 它们是: 1) \_\_\_\_\_①\_\_\_\_\_; 2) 3) 连续系统的\_\_\_\_\_③\_\_\_\_\_和离散系统的\_\_\_\_\_④\_\_\_\_\_。



14. 零状态响应中的一部分分量取决于 ① 的极点位置, 而另外一部分分量取决于 ② 的极点位置。

15. 令  $f_1(t)$  和  $f_2(t)$  是两个有限长度时间信号, 其区间分别为  $(t_1, T_1)$  和  $(t_2, T_2)$ 。则它们的  $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$  的区间是                     。

16. 信号  $x(t) = \frac{d}{dt} \{ (e^{-3t} u(t)) * (e^{-t} u(t-2)) \}$  的傅立叶变换  $X(j\omega) =$                      。

17.  $X(s) = \frac{s^2 e^{-2s} + e^{-3s}}{s(s^2 + 3s + 2)}$  的逆变换  $x(t) =$                      。

18. 设系统的输入信号  $x(t) = \frac{1}{\pi t} \sin(\pi t)$ , 系统的冲激响应  $h(t) = \frac{1}{\pi t} \sin(2\pi t)$ 。则系统的  $y(t) =$                      。

19. 设一信号  $x(t)$  的傅立叶变换  $X(j\omega) = j \frac{d}{d\omega} \left\{ \frac{e^{j2\omega}}{1 + j\frac{\omega}{3}} \right\}$ , 则  $x(t) =$                      。

20. 设有界序列  $x(n) = \{5, 3, -2, 0, 4, -3\}$ , 则其  $z$  变换  $X(z) =$  ①, 收敛域为 ②。



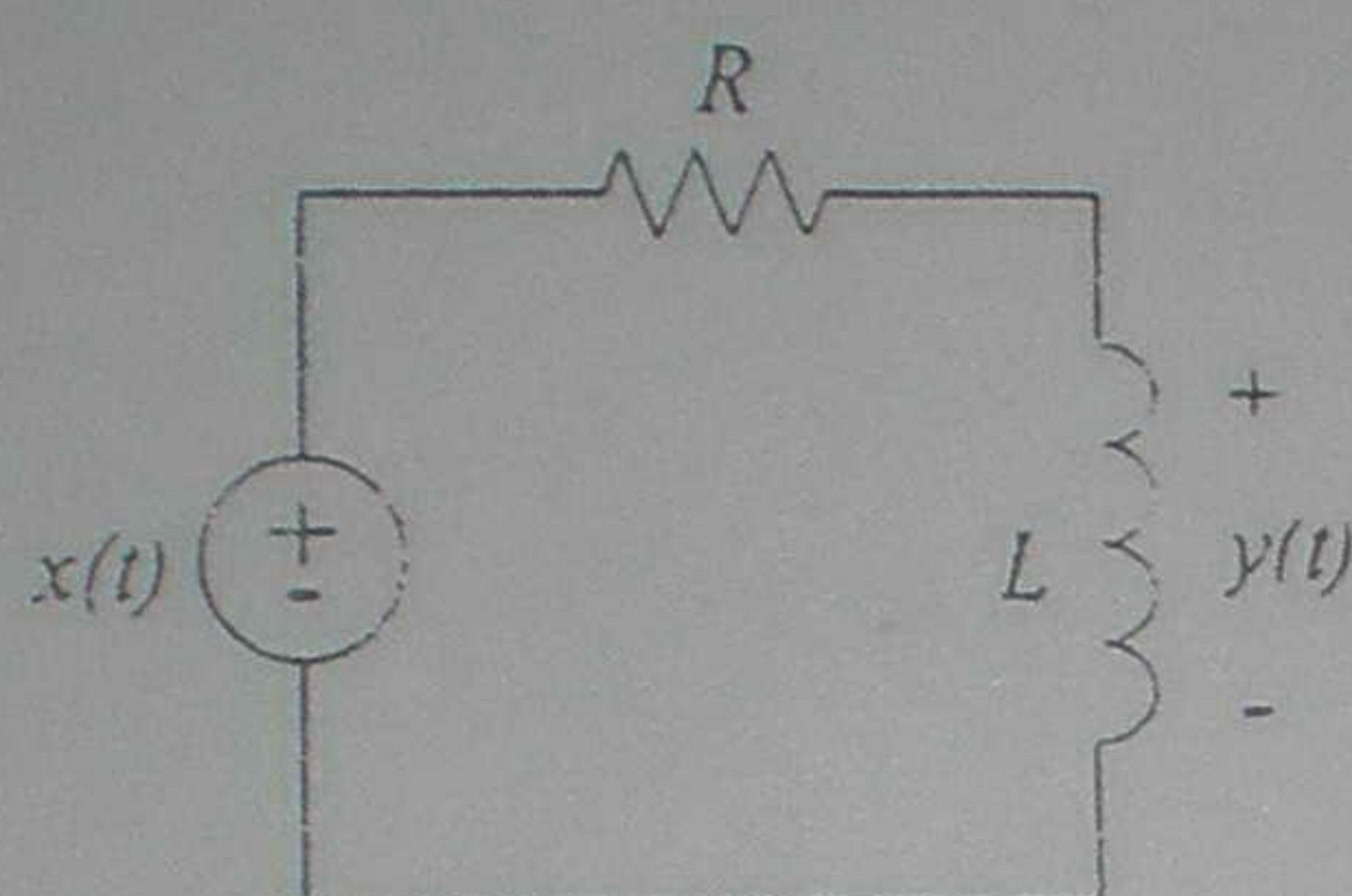
★ 所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

### 三、分析计算证明题 (要求有清晰的解题步骤)

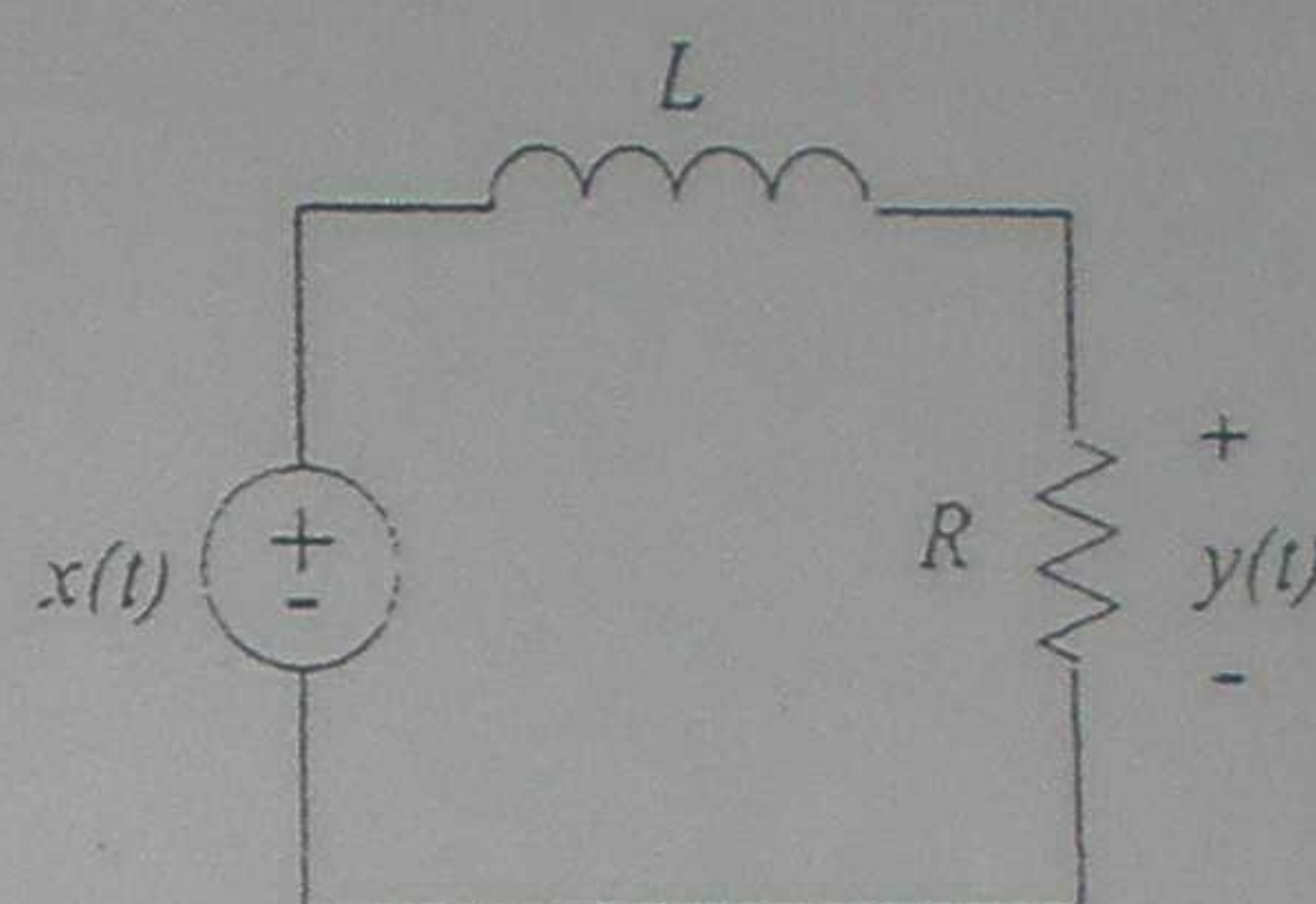
21. (10 分) 微分和积分运算是关系非常密切的两种运算, 有人据此得出结论说二者互为逆运算。

1) 严格意义上, 这个结论有可能是错误的。为什么?

2) 下图给出的两个 LR 电路可分别作为微分和积分电路的近似。为保证这种近似关系能够成立, 试给出这两个 LR 电路必须满足的参数条件。



(a)



(b)

22. (10 分) 设  $x(n) = 2\delta(n+1) - \delta(n-4)$  和  $y(n) = \delta(n+2) + 3\delta(n+1) + 2\delta(n)$ , 试分别画出

$x(n)$ 、 $y(n)$  和  $z(n) = x(n) * y(n)$  的图形。

23. (10 分) 信号的时宽和带宽之间存在着倒数关系。试以单位矩形脉冲信号  $x(t) = \begin{cases} 1 & |t| \leq T_0 \\ 0 & |t| > T_0 \end{cases}$

的傅立叶变换  $X(j\omega) = \frac{2}{\omega} \sin(\omega T_0)$  为例, 说明时宽  $T_0$  减小, 信号的带宽增大, 并且时宽  $T_0$  与信

号主瓣宽的乘积是一常数。

24. (15 分) 求序列  $x(n) = \{2, 1\}$  的幅度谱和相位谱, 并画出谱图。



★ 所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

25. (15 分) 在一大厅中测得两次回声之间的间隔为  $0.1s$ , 并且每次反射后信号幅度按指数规律衰减为反射前的  $60.7\%$ 。与第一个回声 (在  $t=0$  处) 相比, 回声的幅度可以建模为  $x(nT) = 0.607^n u(nT)$ ,  $T = 0.1s$ 。试求回声信号的频谱, 并画出该信号的频谱图。

26. (10 分) 刮风引起电话线的垂直振荡。在两个电线杆之间, 电话线相对于静止位置的垂直位移是  $z(t) = 8 \cos \left[ 2\pi(3)t + \frac{\pi}{3} \right] \text{cm}$ 。求出电线垂直位移的频谱。

27. (15 分) 考虑如下输入输出方程描述的两个移动平均系统:

$$y_1(n) = \frac{1}{2}(x(n) + x(n-1)) \quad (1)$$

和

$$y_2(n) = \frac{1}{2}(x(n) - x(n-1)) \quad (2)$$

式 (1) 对输入信号进行平均, 式 (2) 则对其进行差分。试求出:

- 1) 两个系统的单位冲激响应;
- 2) 两个系统的频率响应;
- 3) 试画出两个系统的幅度响应图;
- 4) 试解释两个系统的滤波作用。



★ 所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

28. (15 分) 某离散时间数据传输路径的框图如图所示。试求出:

- 1) 该传输路径的系统函数;
- 2) 系统的差分方程;
- 3) 当输入  $x(n] = u(n]$  时, 系统的零状态响应。

