

1. **求下列函数的LT**

(1)

解： a、根据定义式：

 

b、直接利用常用变换对：



(2) 

解： a、根据定义式：

 

b、常用变换对以及时移

 

(3) 

解：a、根据定义式：

 

b、利用常用变换对

 

(4) 

解： a、根据冲激函数的微分性质：



可以得到：

 

b、常用变换对

因为，而且

所以 

(5) 

解：a、定义式

 

b、常用变换对



由于是时限信号，所以收敛区为： 

(6) 

解：a、定义式

 

由罗必塔法则，所以-1不是极点

b、利用频移性质，并根据时限信号的性质可以得到

 

(7) 

解：a、定义式

 

b、常用变换对

令

所以 

 

 

(8) 

解： a、 

b、常用变换对

令 

所以 

 

 

**2、计算图3-2所示信号的LT**

(1)

解法1： 令，则

 ，

令，则根据频域微分得到





 

解法2： 将进行微分分别得到





根据时域微分性质得到



所以，

因为是时限信号，所以收敛区为



(2)

解： 根据时域延时特性得到：

 

(3)

解：令（1）题中信号为 ，则









 

(4)

解：令（1）题中信号为 ，则









 

3、试计算图题3-3所示信号的LT



（1）

解： 因为，

 



（2）

解： 

 



（3）

解法1： 因为，根据图示得到







根据复频域的频移性质得到



解法2：











 

 



（4）

解法1： 因为



解法2：











 

 



（5）

解法1： 根据图示，对信号进行两次微分可得



其LT变换为：



所以，



解法2： 根据LT性质可得，











其LT变换为：

 

 

 

**4. 求下列函数的反LT**

(1).   (2)  

(3).   (4)  

(5).   (6)  

(7).  (8)  

(9).   (10)  

解：

（1），由于极点-3，-4均在左极点，故反变换为因果信号

 





（2），由于极点-2，0均在左极点，故反变换为因果信号

 





（3），由于极点-1，2均在左极点，故反变换为因果信号

 





（4），利用常见的LT对，得到

 





（5），由于极点0均在左极点，故反变换为因果信号

 





（6），由常用的LT对，得到





（7），由常用的LT对，得到

 







（8），由于极点-1，-2均在左极点，故反变换为因果信号

 



 

 



（9），，则

由LT线性和时移性质得



（10），，由常用LT变换对 

由线性和时移性质得

由LT复频移性质得

 

5、试用LT时域卷积定理计算

解：令

则  

 



 

所以：

6、若，  ，且，求bm?

解：因为的收敛域是，是右半面，我们可以认为是因果信号，

同时，，收敛区域为，包含轴，满足终值定理的条件，可以用单边LT变换性质。



所以，

7.已知系统传递函数，计算输入x(t)=u(t)时，零状态响应初始值和终值

解：，由单边LT变换的初值定理得



由单边LT变换的终值定理得



8、 某些系统的数学模型为

(1)输入 初始状态

(2)输入 初始状态

试计算系统的零输入响应和零状态响应。

解： 设 则





(1)

 则，



所以零输入响应为： 同理，



所以零状态响应为：

(2)

 则，



所以零输入响应为： 同理，



所以零状态响应为：

9、图题3-9所示一集成运放电路。

（1）试计算系统传输函数H(s)

（2）试计算单位阶跃响应g(t)

解：先求得各元器件的s域模型(s域运算阻抗)，再使用s域运算阻抗列写电路网络方程。

其中，对于电阻，s域运算阻抗为R，

电容，s域运算阻抗为sL，

电感，s域运算阻抗为，



 

其单位阶跃相响应为：



则可以通过求的反拉氏变换求得。



10.试计算图3-10的系统函数

（1） （2） (3) 

解：由图得







由上面三个方程得：





11、略

12、先计算图题3-12所示系统的。再作系统的模拟图(任选一种形似)

解：由图可得：











根据梅森规则，若系统有三个环路(-13s-1)、(-31s-2)、(-20s-3)，且是接触环路，则系统的行列式为

假若由源点到有两条均与环路(-13s-1)、(-31s-2)、(-20s-3)接触的开路、

，那么该系统的系统函数就是

则系统的级联模拟如下：



13.图3-13 系统K>0，y(t)=2x(t)，使系统H2(s)稳定的K值范围

解：由y(t)=2x(t)得

由图知整理得



解得

H2(s)稳定（其中），则H2(s)极点全部分布于s平面的左半平面，即K<3。

由题意知K>0，所以0<K<3

14、

(1)若的LT为，且为因果信号，则的收敛区为（C）

因为：，所以。

(2)若已知的LT收敛区为，则的收敛区为（C）

因为：从收敛区间来看，的信号由的 信号和的 信号组成，而时，信号为零，所以只有 信号，所以。

（3）系统函数与频率特性的关系式能够成立的条件是

（B）稳定系统。

因为：稳定系统所有极点均在S平面左半开面，而可实现系统均为因果系统，即当 时， ，此时，收敛区间一定包含 轴。

(4)有4个因果系统，，，，

，这些系统中有（A）是稳定系统。

因为： 由于常数项为0，所以为非稳定系统；

，，属于稳定系统；

根据R-H准则： ，第一列元素符号相同，所以为稳定系统。

，根据R-H准则，系数有零项，所以为非稳定系统；

，根据R-H准则，系数有正负，为非稳定系统