

# 实验二

## 一、实验内容

### 0.1

用迭代法求  $x = \sqrt{a}$ . 求平方根的迭代公式为  $x_{n+1} = \frac{1}{2}(x_n + \frac{a}{x_n})$ , 要求前后两次求出的  $x$  的差的绝对值小于  $10^{-5}$ .

### 0.2

一球从 100 米高度自由落下, 每次落下后反弹回到原高度的一半, 再落下. 求它在第 10 次落地时, 共经过多少米? 第 10 次反弹多高?

### 0.3

用二分法求方程  $2x^3 - 4x^2 + 3x - 6 = 0$  在  $(-10, 10)$  之间的根.

### 0.4

系统的闭环传递函数为

$$\Phi(s) = \frac{55466.7(s + 4.8)}{(s + 4.38)(s + 79.33)(s + 6.48 + j26.95)(s + 6.48 - j26.95)} \quad (1)$$

- (i) 用 Matlab 求系统的单位阶跃响应曲线;
- (ii) 利用高阶系统的闭环主导极点的概念, 求与系统 (1) 近似的二阶系统. 用 Matlab 求近似系统的单位阶跃响应曲线;
- (iii) 编写 Matlab 程序自动寻找一个形如

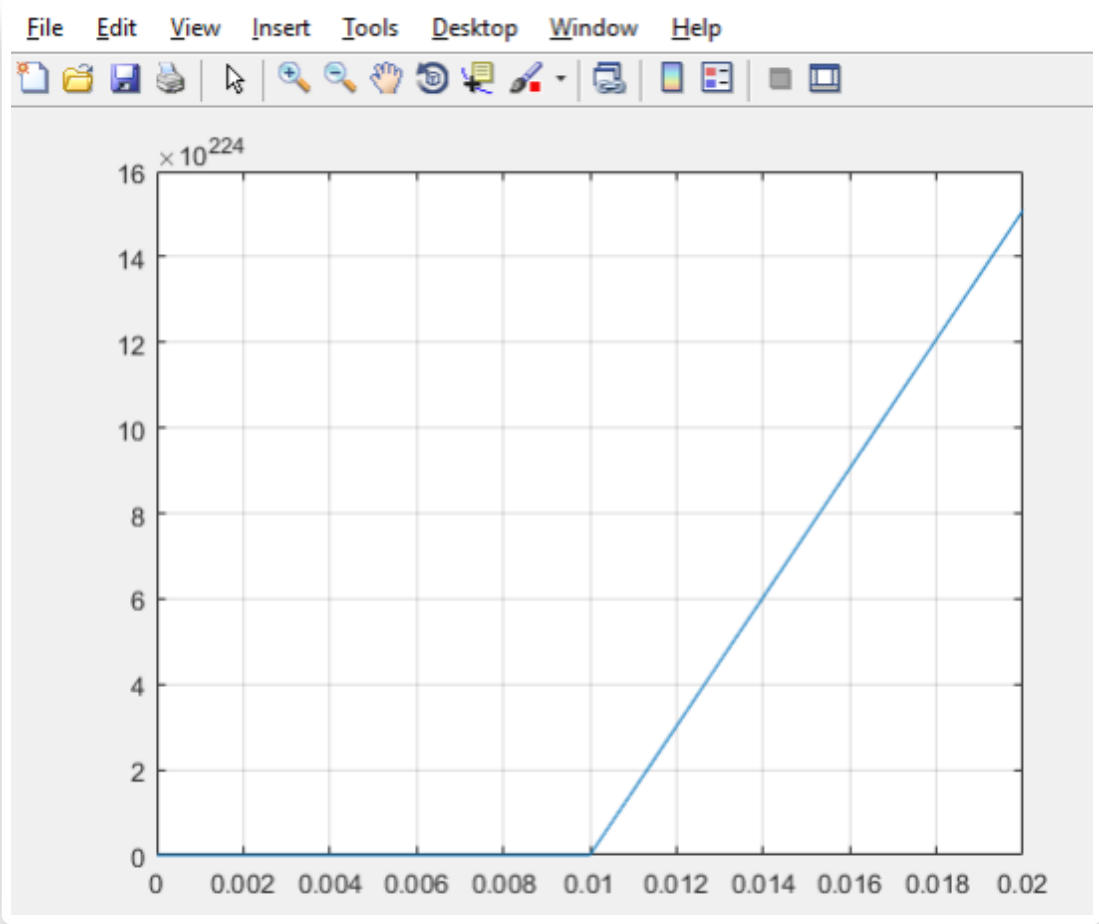
$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{w_n^2}{s^2 + 2\xi w_n s + w_n^2} \quad (2)$$

的二阶系统, 使得它非常接近于式 (1). 用 Matlab 求近似系统 (2) 的单位阶跃响应曲线;

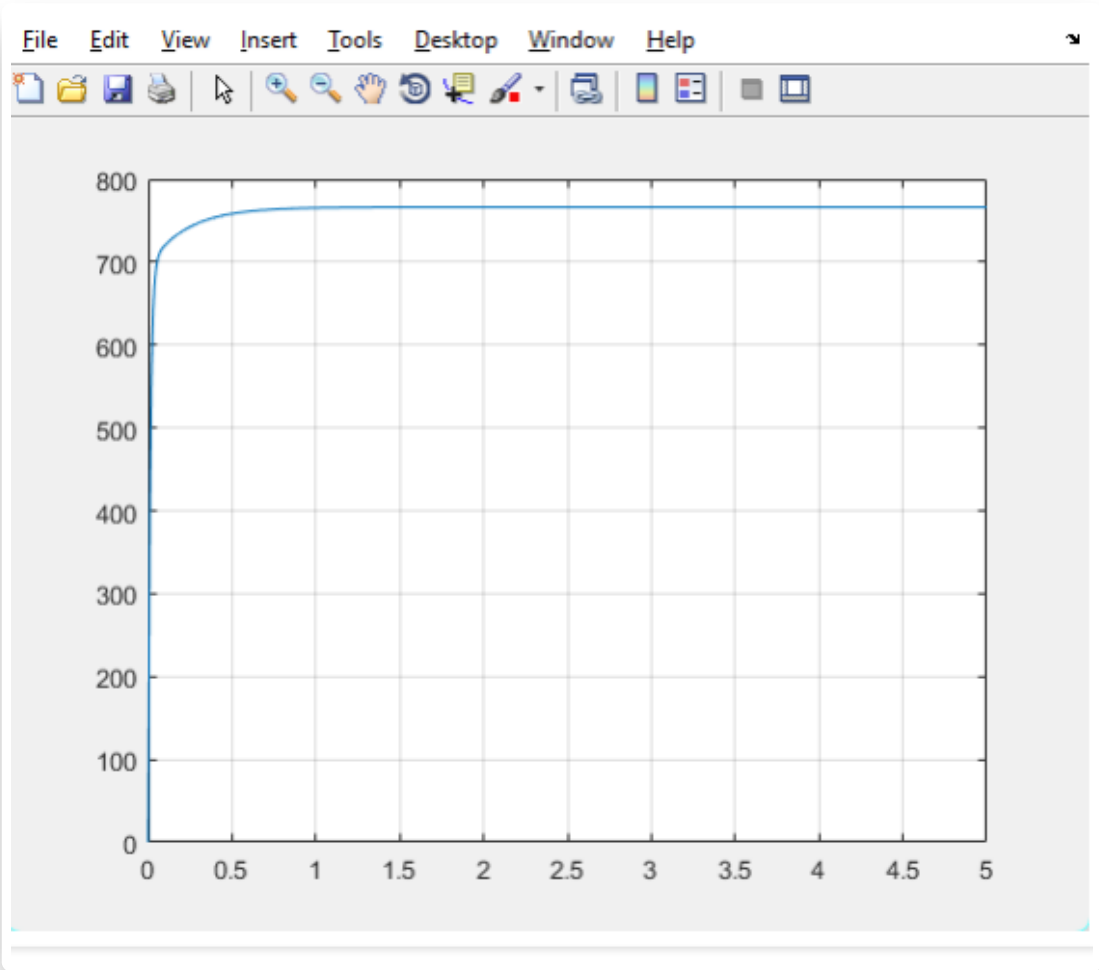
- (iv) 比较取闭环主导极点得到的系统, 通过近似阶跃响应得到的系统和原系统的冲击响应.

## 设计思路与讨论

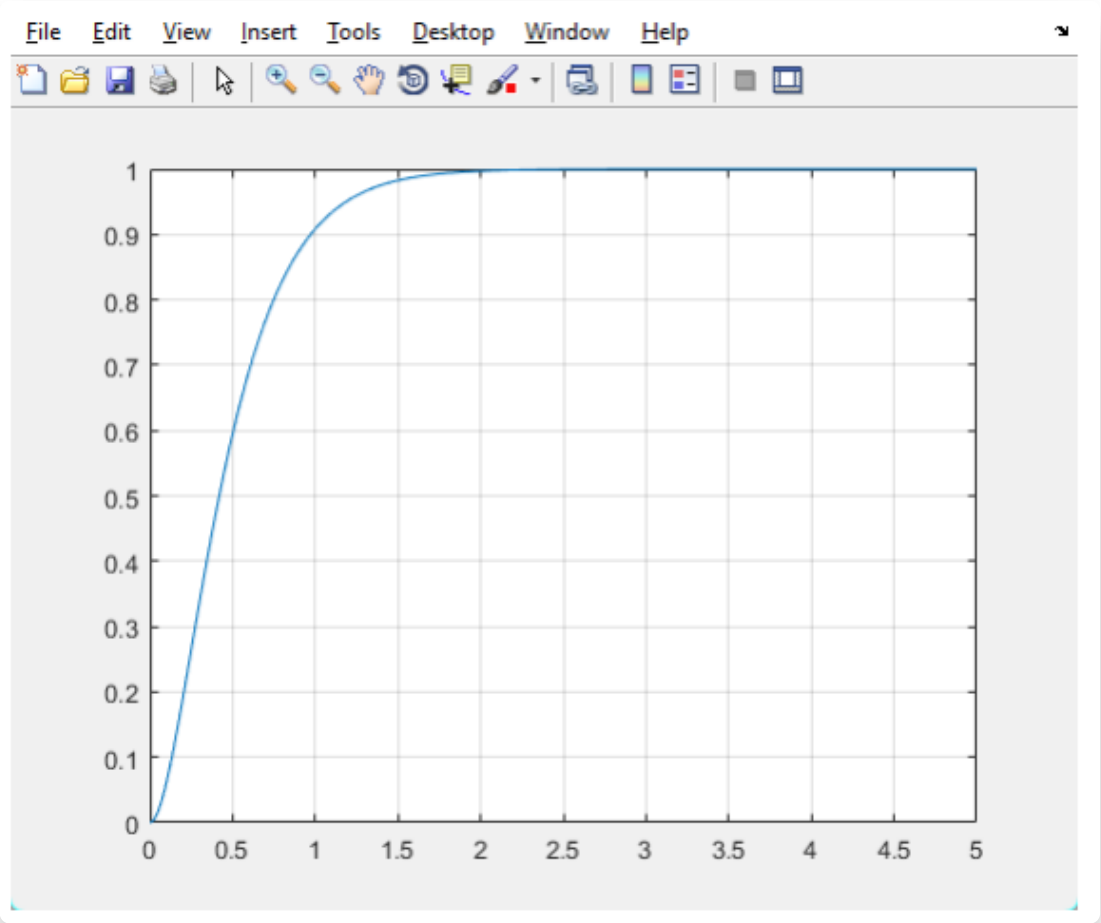
1. 采用 while 循环实现, 循环内部按照题目带入公式计算, 当条件满足则跳出循环。
  - 答案: a 为 10 时, 输出 3.1623。
2. 采用 for 循环实现。
  - 答案: 经过 299.8047 米, 第十次反弹 0.0977 米。
3. 采用 while 循环实现二分法。
  - 答案: 2。
4. 1. 采用 zp2tf 化简系统传递函数, 使用 step 函数 求阶跃响应。



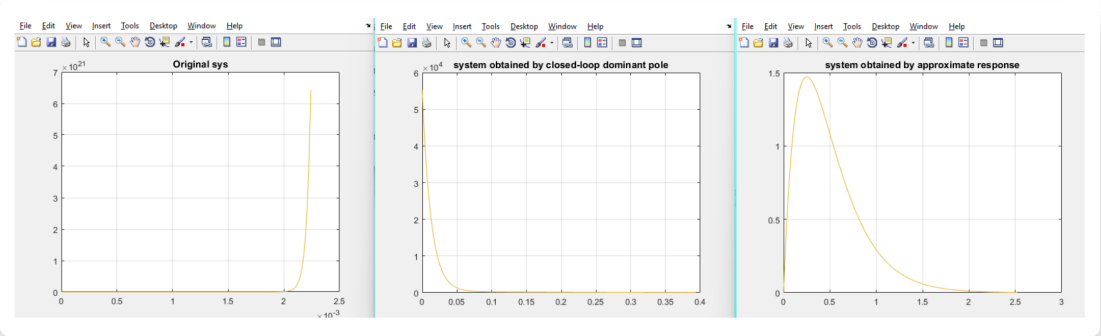
2. 忽略虚部对称的两个极点，使用 `zp2tf` 和 `step` 函数 求阶跃响应。



3. 用 `while` 循环在一定范围内采样并比较误差的方式寻求近似系统，其响应曲线如下。



4. 使用 `impulse` 函数求系统冲激响应。



## 附录 - 源程序

```
% 3-1
den = 10;
x0 = den / 3;
x1 = (x0 + den / x0) / 2;
while abs(x1 - x0) >= 1e-5
    x0=x1;
    x1=(x0+den/x0)/2;
end
disp(x1);

% 3-2
far = 100;
high = 100;
for n = 1:10
    far = high + far;
    high = high /2;
end
disp(far);
disp(high);

% 3-3
left = -10;
right = 10;
temp = 10;
while abs(temp) >= 1e-5
    mid = (left+right) / 2;
    temp = ((2 * mid - 4) * mid + 3) * mid - 6;
    if temp > 0
        right = mid;
    elseif temp < 0
        left = mid;
    end
end
disp(mid);

% 3-4-1
t = 0:0.01:5;
z = [-4.8];
p = [-4.38;-79.33;-6.48-26.95*j;-6.48+26.95*j];
k = 55466.7;
[num, den] = zp2tf(z, p, k);
printsys(num, den, 's');
sys = tf(num,den);
y = step(sys, t);
figure(1)
plot(t, y);
grid;
```

```
hold on;
% 3-4-2
p1 = [-4.38;-79.33];
[num1, den1] = zp2tf(z, p1, k);
printsys(num1, den1, 's');
sys1 = tf(num1, den1);
y1 = step(sys1, t);
figure(2);
plot(t, y1);
grid;
hold on;
%3-4-3
k = 1;
for p = 1:8
    zeta(p) = 0.6 + 0.05*p;
    for q = 1:8;
        w(q) = 0.5 * q;
        num2 = [w(q)^2];
        den2 = [1 2*w(q)*zeta(p) w(q)^2];
        sys2 = tf(num2, den2);
        [y2, t] = step(sys2, t);

        error_square = (y - y2).^2;
        emax = max(error_square);
    end
end
disp(sys2);
figure(3);
[y, t] = impulse(sys);
plot(t, y);
grid;
hold on;
%3-4-4
figure(4);
[y1, t1] = impulse(sys1);
plot(t1, y1);
grid;
hold on;
figure(5);
[y2, t2] = impulse(sys2);
plot(t2, y2);
grid;
hold on;
```

## 免责声明

- Author: [shem](#)
- 本文仅供探讨学习，转载请注明出处。