

Code st (PB21010452 肖羿)

1. 【概括】

使用 Mathematica 绘制五阶 Adams-Bashforth 公式和五阶 Adams-Moulton 公式的绝对稳定性区域。

2. 【基本原理】

Adams-Bashforth 公式: $y_n - y_{n-1} = \frac{h}{720} (1901 f_{n-1} - 2774 f_{n-2} + 2616 f_{n-3} - 1274 f_{n-4} + 251 f_{n-5})$

多项式 $p(z) = z^5 - z^4$, $q(z) = \frac{1}{720} (1901 z^4 - 2774 z^3 + 2616 z^2 - 1274 z + 251)$

Adams-Moulton 公式: $y_n - y_{n-1} = \frac{h}{720} (251 f_n + 646 f_{n-1} - 264 f_{n-2} + 106 f_{n-3} - 19 f_{n-4})$

多项式 $p(z) = z^4 - z^3$, $q(z) = \frac{1}{720} (251 z^4 + 646 z^3 - 264 z^2 + 106 z - 19)$

$\omega = \lambda h$ 在绝对稳定区域时, $\phi(z) = p(z) - \omega q(z) = 0$ 的根满足 $|z| < 1$ 。

3. 【结果展示】

```

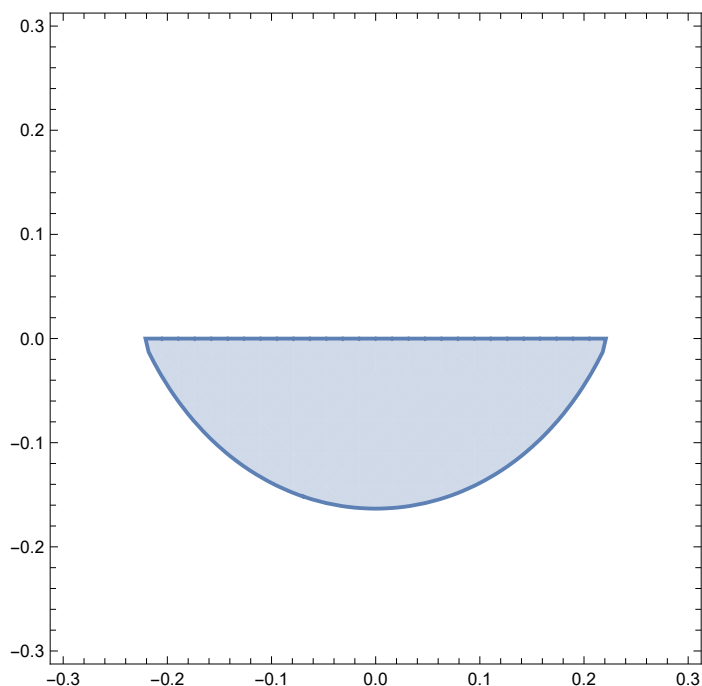
In[1]:= (* 【Adams-Bashforth】 *)
Clear[w, p, phi, z0]
清除
w[x_, y_] := x * I + y; (*ω=λh*)
虚数单位
p[z_] := z5 - z4; q[z_] :=  $\frac{1}{720} (1901 z^4 - 2774 z^3 + 2616 z^2 - 1274 z + 251)$ ;
phi[x_, y_, z_] := p[z] - w[x, y] * q[z];
z0[x_, y_] := NSolve[phi[x, y, z] == 0, z]
数值求解
m = Length[z0[a, b]]
长度

RegionPlot[Norm[z0[a, b] [[1, 1, 2]]] < 1 && Norm[z0[a, b] [[2, 1, 2]]] < 1 &&
绘制区域 模 模
Norm[z0[a, b] [[3, 1, 2]]] < 1 && Norm[z0[a, b] [[4, 1, 2]]] < 1 &&
模 模
Norm[z0[a, b] [[5, 1, 2]]] < 1, {a, -0.3, 0.3}, {b, -0.3, 0.3}]
模

```

Out[6]= 5

Out[7]=



```

In[8]:= (* 【Adams-Moulton】 *)
Clear[w, p, phi, z0]
清除
w[x_, y_] := x * I + y; (*ω=λh*)
虚数单位

p[z_] := z^4 - z^3; q[z_] :=  $\frac{1}{720} (251 z^4 + 646 z^3 - 264 z^2 + 106 z - 19)$ ;

phi[x_, y_, z_] := p[z] - w[x, y] * q[z];
z0[x_, y_] := NSolve[phi[x, y, z] == 0, z]
数值求解

m = Length[z0[a, b]]
长度

RegionPlot[Norm[z0[a, b][[1, 1, 2]]] < 1 && Norm[z0[a, b][[2, 1, 2]]] < 1 &&
绘制区域 模 模
Norm[z0[a, b][[3, 1, 2]]] < 1 && Norm[z0[a, b][[4, 1, 2]]] < 1, {a, -2, 2}, {b, -2, 2}]
模 模

```

Out[13]=

4

Out[14]=

