**BÀI TẬP MÔN PHƯƠNG PHÁP SỐ TRONG HẢI DƯƠNG HỌC**

**Đề bài**: Cho phương trình sóng 

Giả bài toán tìm mode dao động sóng ( tìm P trong pt P(t)

Với c(z) : C(0)=1500 c= hàm tuyến tính theo độ sâu

 C(1000)=1450

Với mật độ r­0 =1.02. Tính K và các mode dao động tương ứng với 5 mode lớn nhất.

**Bài làm:**

Phương trình cho P có dạng :



Các điều kiện biên: Điều kiện liên tục:

 Mặt hở : P­(­0)=0

 Đáy cứng : 

+, Xét các điểm nút Z1 tại sát bề mặt =0









Ta có kết quả tương tự tại các điểm z=z3,z4,..............,zD-1

Xét điểm z=zD





Ta có kết quả



..........................................................................................................



Viết dưới dang ma trận:

(A-K2I)P = 0

A=

K= P=

Giải tìm giá trị riêng K, véc tơ riêng V.

Chương trình giải trên matlab:

function ffsong()

 close all;

 dh=.1;% dh= buoc chia

 ro=1.02;% ro = mat do

 f=5500;% f =tan so

 D=100;% D= do sau

 %c=1500;la toc truyen song tai day

 N=ceil(D/dh);% so nut

 clf;

 c=linspace(1500,1450,N)% ham van toc tuyen tinh theo do sau

 z=dh:dh:D;% do sau, xet trong he toa do de cac

 % giai voi dieu kien bien tren 1

 A=make\_model(dh,c,f,N); % tinh ma tran A

 [V,K]=SolveEigsA(A); % tinh tri rieng

 % ve hinh

 figure(1);

 subplot(1,4,1);

 plot(V(:,1:5),z);

 xlabel ('v');

 ylabel ('do sau');

 subplot(1,4,2);

 for i=1:N

 V(i)=V(i)\*(V(i)/(abs(V(i))))

 end;

 plot(V(:,1),z,'r');

 xlabel('V mode 1');

 ylabel('do sau');

 hold on;

 [K(:)]

 % tinh truong song

 mode =5;% tinh 5 mode lon nhat cua truong song

 r = 100:1:1000;

 r=r\*1e3;

 zSource = ceil(D/dh/(5/3));

 Pzr=Pressure(K(1:mode),V(:,1:mode),r,zSource);

 [zz rr]=meshgrid(z,r);

 figure(2);

 surface(rr,zz,abs(Pzr'));

 shading interp

 colorbar;

function A = make\_model (adh,c,f,N)

 g=ones(1,N-1);

 omega=2\*pi()\*f;

 d=-2+adh.^2.\*omega^2./c.^2.\*ones(1,N);

 A=diag(d) + diag(g,1) + diag(g,-1);

 % diem o day

 A(end,end-1)=0

 A(end,end-2)=0

function [V,K]=SolveEigA(A)

 [V,K]=eig(A);

 K=diag(K);

 [K, index]=sort(K);

 index=flipud(index);

 K=flipud(K);

 K=sqrt(K);

 V=fliplr(V);

function [V,K]=SolveEigsA(A)

 [V,K]=eigs(sparse(A),50,'lm');

 K=diag(K);

 K=sqrt(K);

%

function Pzr=Pressure(K,V,r,zSource);

 Pzk = V\*diag(V(zSource,:));

 Pkr = K(:)\*reshape(r,1,length(r));

 Pkr = exp(i\*Pkr)./sqrt(Pkr);

 Pzr = Pzk\*Pkr \*i\*exp(i\*pi()/4)/sqrt(8\*pi);

Từ đó ta thu được kết quả: Véc tơ riêng ứng với 5 mode ta chọn và vec tơ riêng ứng với mode 1



|  |  |
| --- | --- |
| Và các trị riêng của ma trận A | Phân bố năng lượng: |
|

|  |  |
| --- | --- |
| 5 trị riêng K max | 5 trị riêng K min |
| 2.3807 | 2.3432 |
| 2.3787 | 2.3426 |
| 2.3771 | 2.3420 |
| 2.3757 | 2.3415 |
| 2.3744 | 2.3409 |

 | as.png |