**به نام خدا**

**موضوع پروژه : محاسبه و رسم پروفیل جریان غیر دائم به روش صریح با متلب**

**نام :**

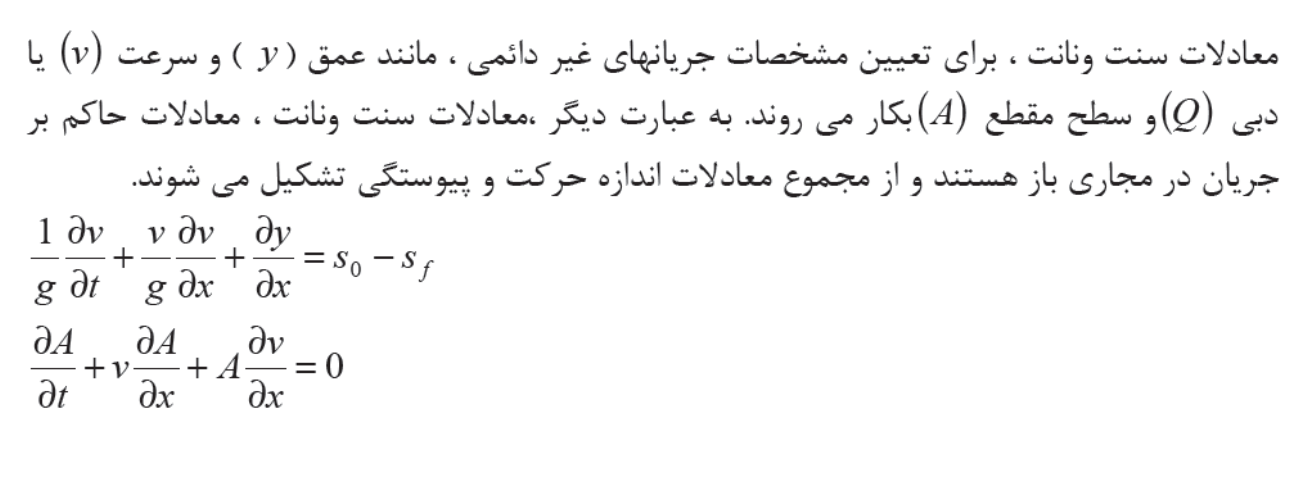
**نام خانوادگی :**

**شماره دانشجویی :**

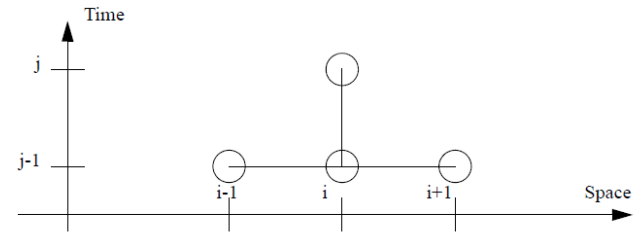
**رشته و مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد آب و سازه های هیدرولیکی**

**نام استاد :**

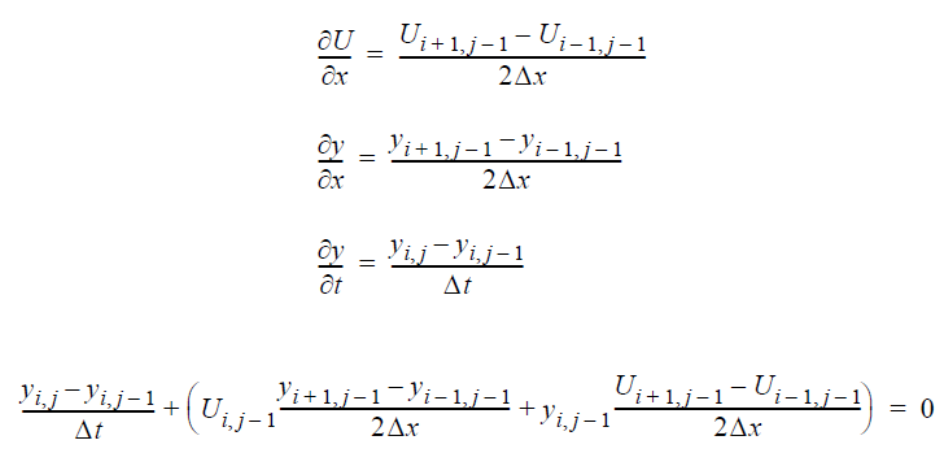
* **معادلات سنت ونانت**

****

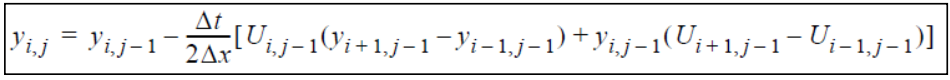
* **رابطه هاي استفاده شده در متلب بر اساس روش صريح**در اين پروژه از روابط زير براي محاسبات عمق و سرعت در نقاط مختلف طول كانال استفاده شده است.  
  اگر نمودار X-tرا مطابق شكل زير در نظر بگيريم:

****

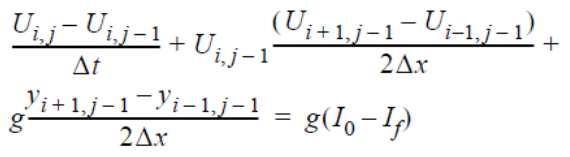
* **روابط معادلات دیفرانسیلی بدست آمده از روابط سنت ونانت**

****

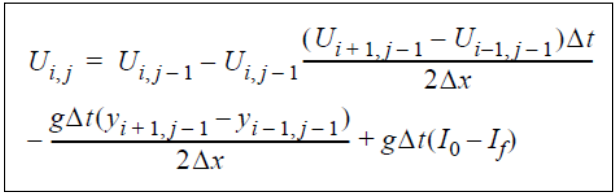
با ساده سازي روابط بالا، عمق مورد نظر در هر مرحله زماني را از رابطه زير می توان بدست آورد.



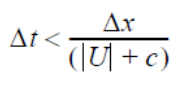
معادله سنت ونانت را مي توان به صورت زير هم نوشت.



و نهايتا سرعت در هر مقطع نيز از رابطه زير بدست مي آيد كه در آن I0, Ifهمان شيب انرژي و كف كانال مي باشند.



همچنین شرط كورانت طبق رابطه زير براي هر مرحله از محاسبات كنترل مي گردد.



* **اطلاعات پروژه**

يك كانال مستطيلي با عرض كف 14m و طول 20000mو شيب طولي 0.001و ضریب مانینگ 0.014 ودبی ورودی /s³a=2m (عدد آخر شماره دانشجویی میباشد) آب را عبور مي دهد. اگر در انتهاي بالادست كانال دبي به طور خطي در مدت 20دقيقه به /s³3a=15m برسد و سپس در عرض 40 دقيقه به /s³3m كاهش يابد . مطلوب است محاسبه سرعت متوسط و عمق جريان دركانال در مدت یک زمان دلخواه.  
رابطه دبي عمق در پايين دست كانال به صورت زير مي باشد :

*Q=14.√g.y¹˙⁵*

منحنی دبی بالا دست

* **متن برنامه نویسی شده**

%The project of calculating the changes and drawing the non-permanent flow

%profile using the Sarrabh method

clear all

clc

%input

L=20000

b=14

Q0=2

y0=0.192

s0=0.001

n=0.014

time=140

N=160

%Calculations

time=time\*60

g=9.81;

A0=b\*y0;

R0=b\*y0/(b+2\*y0);

V0=Q0/A0;

a=sqrt(g\*y0)+V0;

T=L/a;

Dx=L/(N-1)

Dt=floor((Dx/a)/10)\*10-20

%Calculate the number of loops

FT=ceil(time/Dt);

%Define Variable Matrix for Q,Y,R,V

Q=zeros(FT);Y=zeros(N,FT);V=zeros(N,FT);R=zeros(N,FT);courant=zeros(FT);

%Calculate initial Courant number

courant(1)=Dx/a;

%%Definition of vector X

X=linspace(0,L,N);

%Y,R,Q,V at time=0

Y(1:N,1)=y0;

R(1:N,1)=R0;

Q(1)=Q0;

V(1:N,1)=V0;

%Define y as variable of saint venant equation

syms y

t=0;

%Loop for times of calculations

for j=2:FT

t=t+Dt;

%Check and calculate the amount of Q for any time

if t<=1200

Q(j)=Q0+((Q0\*2)/1200)\*t;

elseif t==1200:3600

Q(j)=-Q0/1600\*(t-1200)+(3\*Q0);

else

Q(j)=Q0+1;

end

%Calculate amount of Y,V,R at Upstream condition

ys=Y(2,j-1);

A=(b\*ys);

P=(b+2\*ys);

Vs=V(2,j-1);

%Define the saint venant equation and solve it

M=solve(Q(j)/(b\*y)-Vs-sqrt(g/ys)\*(y-ys)+g\*((Q(j))^2\*n^2/(A^2\*(A/P)^(4/3))-s0)\*Dt);

if double(M(1,1))>0

Y(1,j)=M(1,1);

else

Y(1,j)=M(2,1);

end

R(1,j)=(b\*Y(1,j)/(b+2\*Y(1,j)));

V(1,j)=Q(j)/(b\*Y(1,j));

%Loop for calculating data at points between Upstram and Downstream conditions

for i=2:N-1

Y(i,j)=Y(i,j-1)-(Dt/(2\*Dx))\*(V(i,j-1)\*(Y(i+1,j-1)-Y(i-1,j- ...

1))+Y(i,j-1)\*(V(i+1,j-1)-V(i-1,j-1)));

R(i,j)=(b\*Y(i,j)/(b+2\*Y(i,j)));

sf=V(i,j-1)^2\*n^2/(R(i,j)^(4/3));

V(i,j)=V(i,j-1)-V(i,j-1)\*((V(i+1,j-1)-V(i-1,j-1))\*Dt/(2\*Dx))- ...

g\*Dt\*(Y(i+1,j-1)-Y(i-1,j-1))/(2\*Dx)+g\*Dt\*(s0-sf);

end

%Calculate amount of Y,V,R at Downstream condition

Y(N,j)=(V(N-1,j)\*Y(N-1,j)\*b/(14\*sqrt(g)))^(2/3);

V(N,j)=(14\*sqrt(g)\*Y(N,j)^(1.5))/(b\*Y(N,j));

R(N,j)=(b\*Y(N,j)/(b+2\*Y(N,j)));

%Calculate Courant number for any time

courant(j)= max(Dx/(sqrt(g\*Y(:,j))+V(:,j)));

j

disp('courant')

courant(j)

end

xmax=0.4

for i=1:3:20

plot(X(:),Y(:,i),'-b','LineWidth',1)

title(' X-Y Graph for special times of computations ')

xlabel(' X = 0 ~ 20000 (m)')

ylabel(' Y (m)')

box on

axis([0 L 0 xmax])

hold on

end

ff=floor(FT/2);

ee=floor(FT/2+30);

for i=ff:3:ee

plot(X(:),Y(:,i),':k','LineWidth',1)

title(' X-Y Graph for special times of computations ')

xlabel(' X = 0 ~ 20000 (m)')

ylabel(' Y (m)')

box on

axis([0 L 0 xmax])

hold on

end

ff=floor(FT-30);

ee=floor(FT);

for i=ff:3:ee

plot(X(:),Y(:,i),'--r','LineWidth',1)

title(' X-Y Graph for special times of computations ')

xlabel(' X = 0 ~ 20000 (m)')

ylabel(' Y (m)')

box on

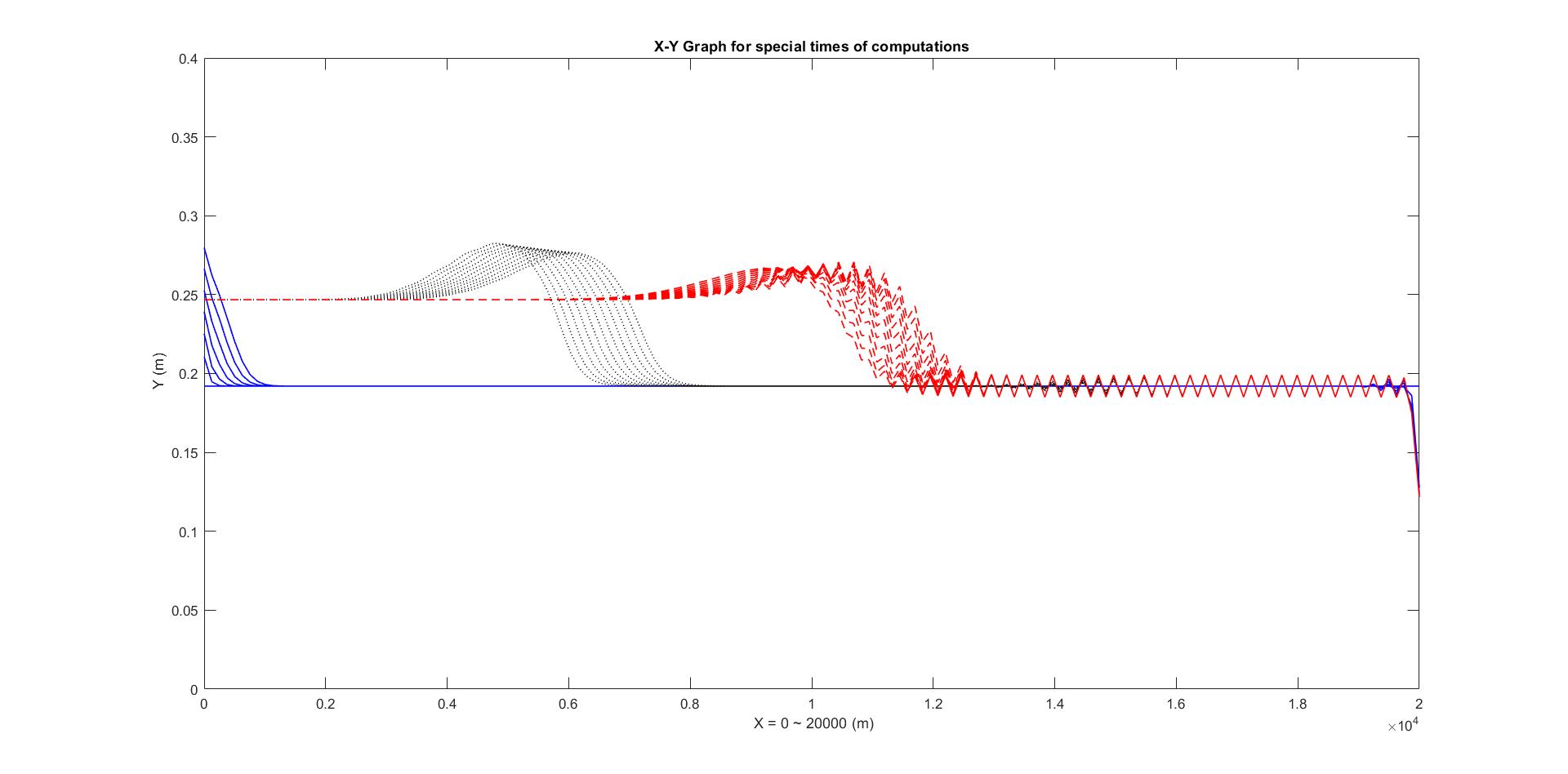
axis([0 L 0 xmax])

hold on

end

* **نتایج بدست آمده**

با توجه به داده ها و اطلاعات مسئله و همچنين براي 160بخش تقسیم شده طولی و كل زمان تغييرات برابر 140دقيقه مي باشد . همانطور كه در منحني هاي زير آمده است.



نمودار مربوط به تغییرات تغییرات پروفیل سطح آب در طول کانال در سه بازه زمانی

(خط بنفش برای ابتدای تغییرات، خط آبی نقطه چین برای میانه زمانی تغییرات و خط قرمز خط چین برای زمان پایانی تغییرات)