

## پروژه محاسبات عددی پیشرفته

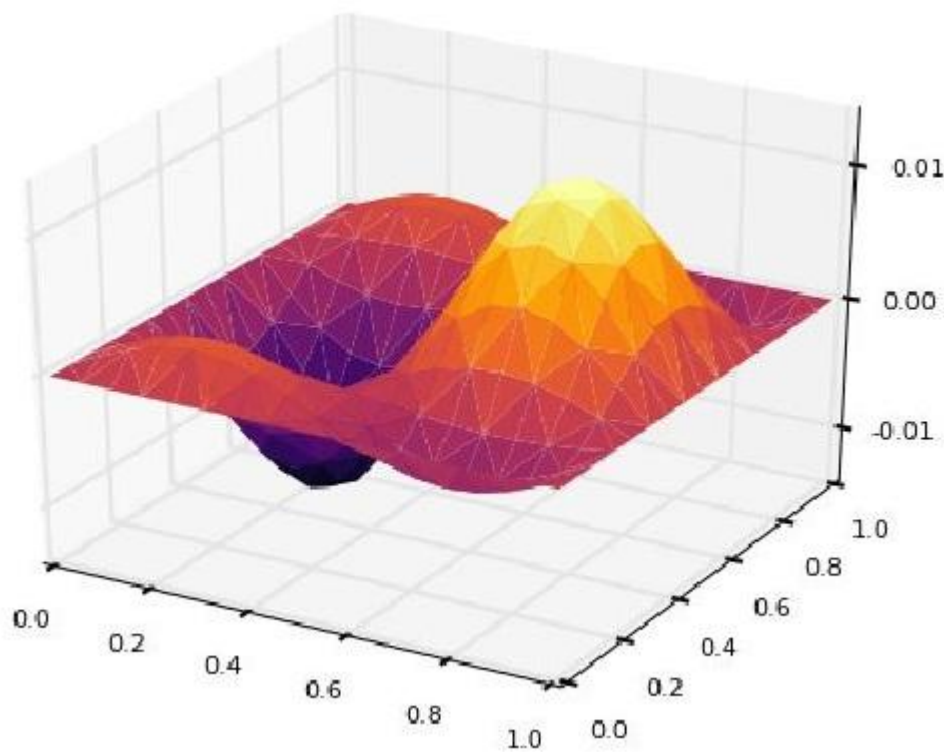
کد فرترن حل معادله دیفرانسیل به روش:

۱. اویلر

۲. هیون

۳. رونگ کوتا

novin.ir



## صورت مساله:

یک گلوله فلزی داغ با دمای ۱۲۰۰ کلوین را در هوای آزاد با دمای ۳۰۰ کلوین قرار می دهیم تا خنک شود. با فرض اینکه گرما فقط به روش تشعشع از گلوله خارج می شود، معادله دیفرانسیل دما برای گلوله به صورت زیر است:

$$\frac{d\theta}{dt} = -2.2067 \times 10^{-12} (\theta^4 - 81 \times 10^8), \theta(0) = 1200 \text{ K}$$

که در اینجا واحد  $\theta$  درجه کلوین و واحد  $t$  ثانیه است. دما را در زمان  $t=480$  s با استفاده روش های اولر، هیون و رونگ کوتای مرتبه ۴ بدست آورید. برای حل گام های زمانی  $h=240$  s و  $h=120$  s را در نظر بگیرید.

روش اوایلر :

## \*الگوریتم روش اوایلر\*

۱. در این متد ابتدا گام زمانی را که با  $h$  تعریف شده است وارد می کنیم.
۲. سپس مقدار اولیه ی دما که  $1200 \text{ K}$ ، می باشد را وارد می کنیم.
۳. در این مرحله با تعریف حلقه ی  $Do$ ، کران آن را به گونه ای تعریف می کنیم که متناسب با  $h$  تعریف شده در مراحل قبل تعداد نقاط حل را مشخص کند.
۴. سپس با تعریف یک تابع (function) به برنامه اعلان می کنیم که روی  $T$  اخذ شده چه عملیاتی را انجام دهد.
۵. سپس با تعریف روش اوایلر مقدار  $T$  جدید را به ازای هر گام زمانی بدست می آوریم.

کد روش اوایلر:

!!numerical solution of diffrencial equations

program euler

real F,T

print\*, 'gam zamani ra vared konid':

read\*,h

T=1200

```
open(unit=2,file='output.txt')
```

```
do i=1,480/h
```

برای مشاهده ادامه کدها فایل پروژه را خریداری نمایید ...

روش اویلر

Step size	$\theta(480)$	Exact solution	%Error
240	110.317	647.57	82.96
120	546.775	647.57	15.5

بخش دوم :

روش هیون :

\*الگوریتم روش هیون\*

۱. در این متد ابتدا گام زمانی را که با  $h$  تعریف شده است وارد می کنیم.
۲. سپس مقدار اولیه ی دما که  $1200\text{K}$  ، می باشد را وارد می کنیم.
۳. در این مرحله با تعریف حلقه ی  $Do$  ، کران آن را به گونه ای تعریف می کنیم که متناسب با  $h$  تعریف شده در مراحل قبل تعداد نقاط حل را مشخص کند.
۴. سپس با تعریف یک تابع (function) به برنامه اعلان می کنیم که روی  $T$  اخذ شده چه عملیاتی را انجام دهد.
۵. سپس با تعریف روش هیون که به نحوی میانگین شیب های دو نقطه ی متوالی می باشد مقدار  $T$  جدید را به ازای هر گام زمانی بدست می آوریم.

!!numerical solution of diffrencial equations

program Heune

real F,T,k1,k2

print\*, 'gam zamani ra vared konid:'

read\*, h

T=1200

open(unit=3, file='output.txt')

do i=1, 480/h

k1=F(T)

k2=F(T+k1\*h)

برای مشاهده ادامه کدها فایل پروژه را خریداری نمایید ...

روش هیون

Step size	$\theta(480)$	Exact solution	%Error
240	584.268	647.57	9.77
120	651.349	647.57	0.583

کد روش رونگ کوتای مرتبه ۴:

\*الگوریتم روش رانگ کوتای مرتبه ۴\*

\*مشابه روش هیون می باشد با این تفاوت که شیب بین هر دو نقطه متوالی با ۴ شیب تقریب زده می شود.

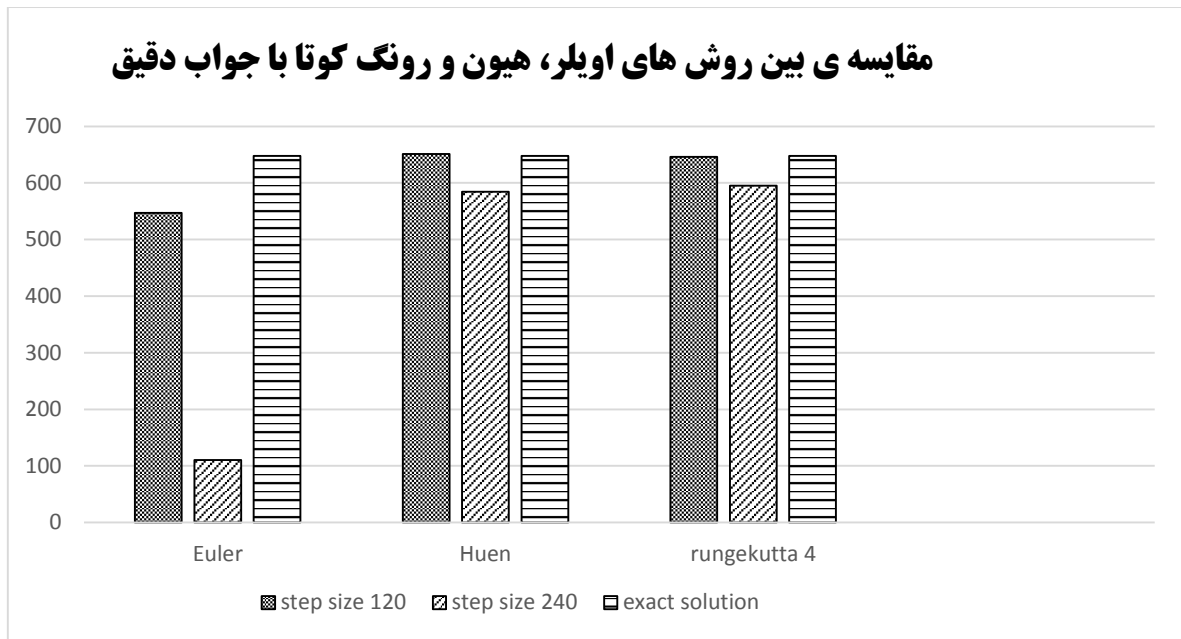
کد روش رونگ کوتا:

```
!!in the name of God
!!numerical solution of diffrencial equations
program rungekutta4
real F,T,k1,k2,k3,k4
print*,'gam zamani ra vared konid:'
read*,h
T=1200
open(unit=3,file='output.txt')
do i=1,480/h
k1=F(T)
```

برای مشاهده ادامه کدها فایل پروژه را خریداری نمایید...

روش رانگ کوتای مرتبه ۴

Step size	$\theta(480)$	Exact solution	%Error
240	594.912	647.57	8.13
120	646.161	647.57	0.217



novin-eng.ir