

چکیده: هدف از اجرای این برنامه هم‌مقایسه‌ی الگوریتم‌های اویلر و اویلر کرامر و رانگه کوتا برای یک نوسانگر هارمونیک بوده است.

شرح گزارش: می‌خواستیم در آزمایش نوسانگر هماهنگ هارمونیک با مقایسه‌ی داده‌های بدست آمده از این سه روش (اویلر - اویلر کرامر - رانگه کوتا)؛ به این نتیجه دست بیابیم که تفاوت الگوریتم‌های اویلر و اویلر کرامر و رانگه کوتا چه تفاوت‌هایی را در مسأله به وجود می‌آورند. که در اینجا در قسمت اول به مقایسه‌ی الگوریتم آن‌ها پرداخته و سپس در قسمت دوم نمودار انرژی بر حسب زمان هر سه‌ی این‌ها را با هم مقایسه کرده و در نهایت در قسمت سوم نتیجه‌گیری می‌کنیم.

قسمت اول:

الگوریتم اویلر:

```
w[i+1] = w[i] - A*teta[i]*dt;  
teta[i+1] = teta[i] + w[i]*dt;  
t[i+1] = t[i] + dt;  
E[i+1] = 0.5*m*l*l*(w[i+1]*w[i+1] + A*teta[i+1]*teta[i+1]);
```

الگوریتم اویلر کرامر:

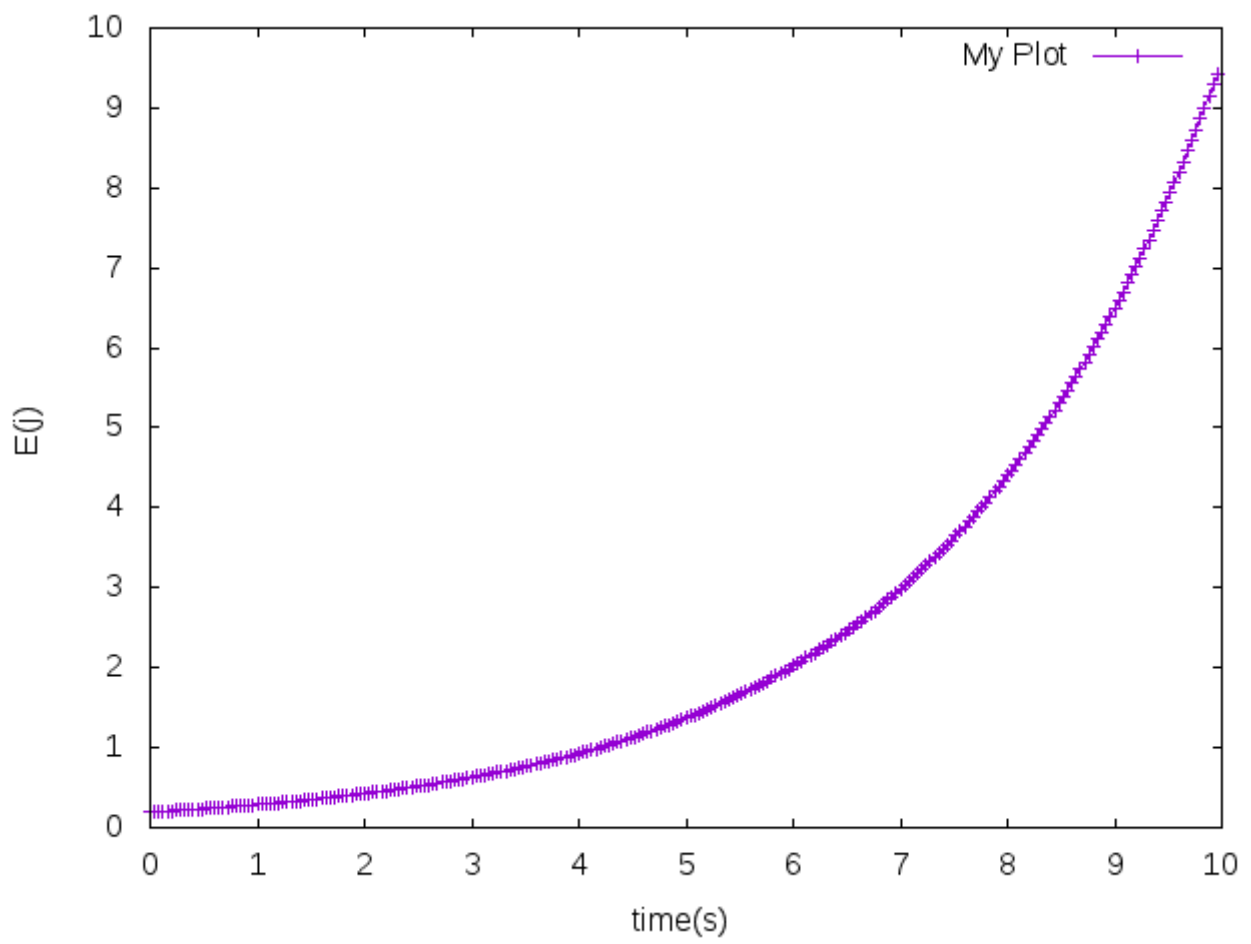
```
w[i+1] = w[i] - A*teta[i]*dt;  
teta[i+1] = teta[i] + w[i+1]*dt;  
t[i+1] = t[i] + dt;  
E[i+1] = 0.5*m*l*l*(w[i+1]*w[i+1] + A*teta[i+1]*teta[i+1]);
```

الگوریتم رانگه کوتا:

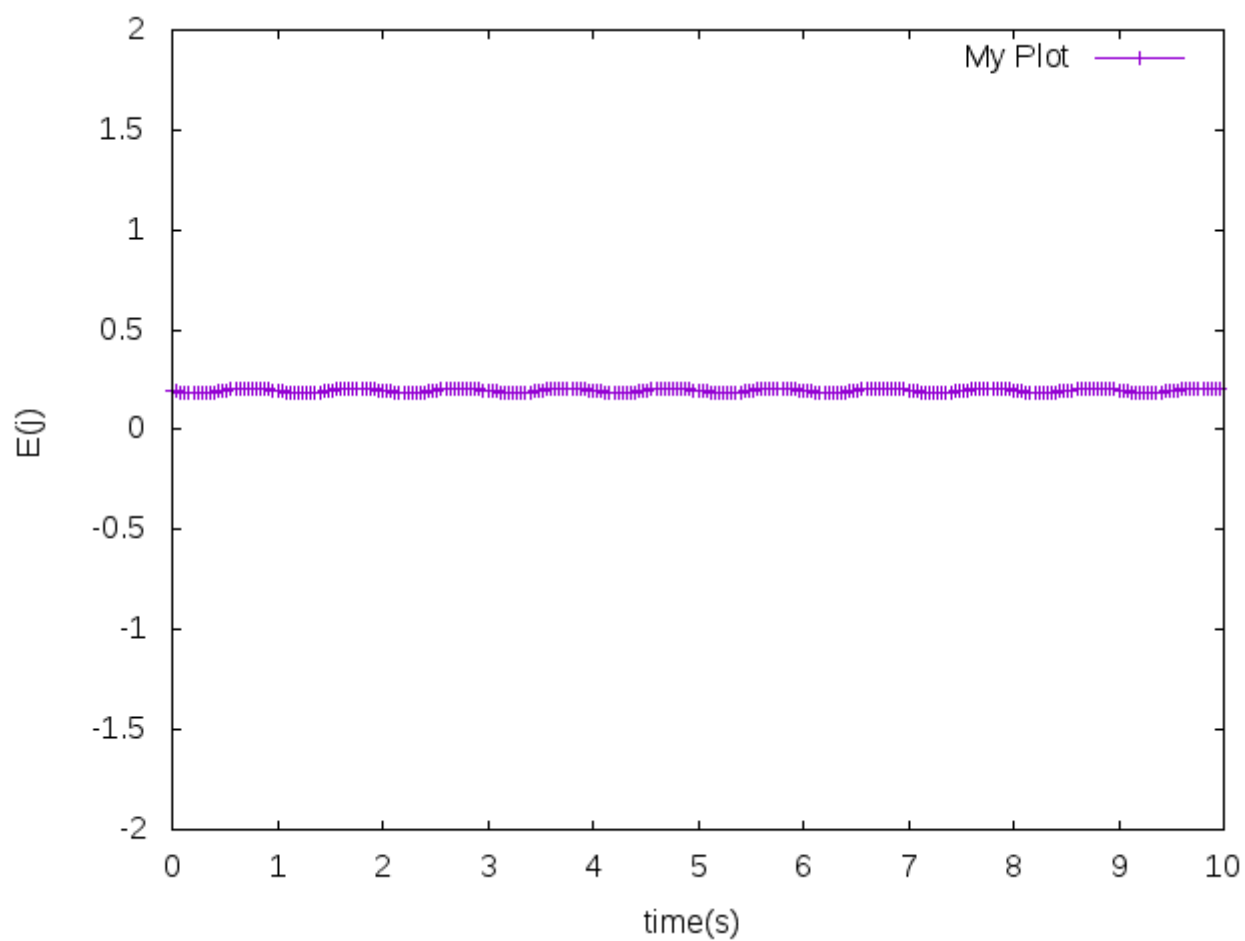
```
tetap = teta[i] + 0.5*w[i]*dt;  
wp = w[i] - 0.5*A*teta[i]*dt;  
teta[i+1] = teta[i] + wp*dt;  
w[i+1] = w[i] - A*tetap*dt;  
t[i+1] = t[i] + dt;  
E[i+1] = 0.5*m*l*l*(w[i+1]*w[i+1] + A*teta[i+1]*teta[i+1]);
```

قسمت دوم: مقایسه‌ی نمودارها

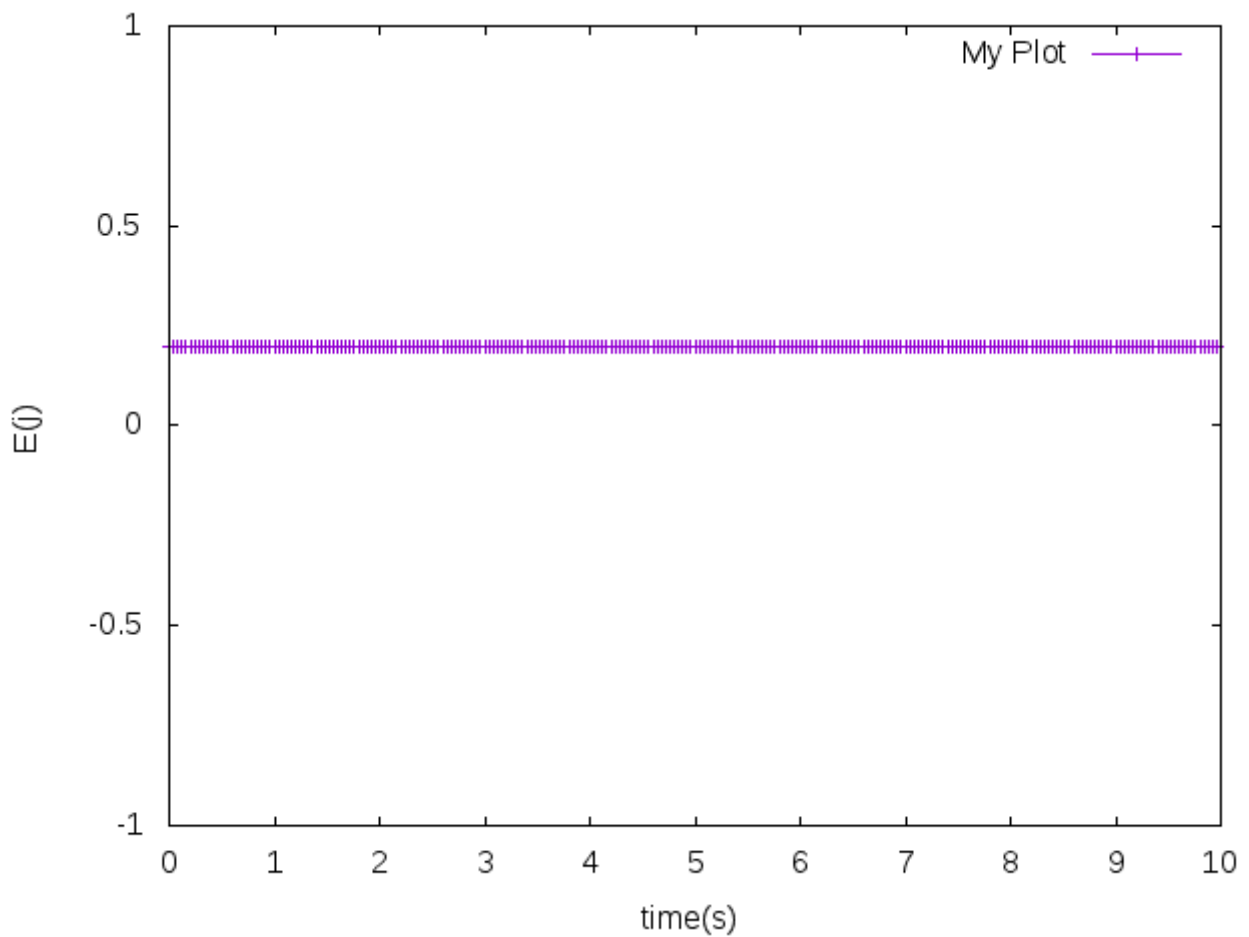
اویلر:



اويلر كرامر:



رانگه کوتا:



قسمت سوم: نتیجه‌گیری

همان‌طور که در قسمت دوم نشان داده شده است حل معادله به روش اویلر پایستگی انرژی را حفظ نمی‌کند ولی در حل معادله به هر دو روش اویلر-کرامر و رانگه کوتا پایستگی انرژی حفظ می‌شود؛ که باز هم رانگه کوتا نسبت به اویلر کرامر پایستگی انرژی را بهتر نمایش می‌دهد.