**Uydu Hareket Simülasyonu:**

Uyduların eliptik yörüngelerinin ifade edilebildiği sistemlerden biri ***Kepler*** denklemleridir. Bu denklem sistemi diferansiyel formda olan aşağıdaki 3 denklemden oluşmaktadır:

 Burada:

 Kepler sabitidir.

 Dünyanın kütlesidir.

 Uydunun kütle merkezi ile dünyanın kütle merkezi arasındaki mesafedir.

 uydunun kartezyen koordinatlarıdır.

Bunları 1. dereceden differansiyel denklem şeklinde yazalım:







 

Toplam **6 denklem** elde edilir:



  

Bu denklemleri çözmek için başlangıç koşulları alınacak, daha sonra 1000 adımda herbir noktada uydunun konumunu ve hızlarını bulacağız

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 10000000 | 20000000 | 23000000 | 32078029,86 |

Burada (**0**) indisi başlangıç şartlarını belirtmektedir. Bunlar **konumlarla ilgili başlangıç şartları**. Buna ilaveten bir de **başlangıç hızları** verilmeli:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Uzunlamasına Hız | Yanlamasına Hız | Dikey Hız |
| 5000 | 5000 | 3500 |

100000 adımda Delta t= 0.1 s adımı ile uydunun konumları ve hızları bulunacak. sonra Delta t =1s alınacak 10000 adım için uydunun konumları ve hızları bulunacak (2 durum için konum ve hız grafikleri cizilecelk)