

Questão 3

August 19, 2019

1 Forma analítica de v_2

Dado

$$v_2^2 - \frac{2GM}{v_1 l_1} v_2 - \left(v_1^2 - \frac{2GM}{l_1} \right) = 0$$

obtemos

$$v_2 = \frac{GM}{v_1 l_1} \pm \left| v_1 - \frac{GM}{v_1 l_1} \right|$$

pela fórmula de Bhaskara. No caso, devemos eliminar o sinal para o qual $v_2 = v_1$. Pois, neste caso, ou estamos falando do mesmo ponto, ou de uma órbita em M.C.U. Ficamos, então, com:

$$v_2 = 2 \frac{GM}{v_1 l_1} - v_1 \quad (1)$$

2 Cálculo de parâmetros de orbita

```
[1]: from math import pi
M = 1.9891e30
G = 6.6738e-11

l_1 = float(input('Valor da distancia ao Sol no perieliu em metros: '))
v_1 = float(input('Valor da velocidade de translacao no perieliu em
m/s: '))

v_2 = 2*G*M/(v_1*l_1) - v_1
l_2 = l_1*v_1/v_2

a = (l_1+l_2)/2
b = (l_1*l_2)**(1/2)

T = 2*pi*a*b/(l_1*v_1)
e = (l_2-l_1)/(l_2+l_1)
```

```

print(f'l_2 = {l_2}m')
print(f'v_2 = {v_2}m/s')
print(f'T = {T}s')
print(f'e = {e}')

```

Valor da distancia ao Sol no perielio em metros: 1e11
 Valor da velocidade de translacao no perielio em
 m/s: 1e4
 l_2 = 3913938571.5075145m
 v_2 = 255497.1116m/s
 T = 6458485.3853744315s
 e = -0.924669613618501

3 Teste do calculo

```

[2]: def aphis_parameters():
    from math import pi
    M = 1.9891e30
    G = 6.6738e-11

    l_1 = float(input('Valor da distancia ao Sol no perielio em metros: '))
    v_1 = float(input('Valor da velocidade de translacao no perielio em
m/s: '))

    v_2 = 2*G*M/(v_1*l_1) - v_1
    l_2 = l_1*v_1/v_2

    a = (l_1+l_2)/2
    b = (l_1*l_2)**(1/2)

    T = 2*pi*a*b/(l_1*v_1)
    e = (l_2-l_1)/(l_2+l_1)

    print(f'l_2 = {l_2}m')
    print(f'v_2 = {v_2}m/s')
    print(f'T = {T}s')
    print(f'e = {e}')

```

```

[3]: aphis_parameters()

```

Valor da distancia ao Sol no perielio em metros: 1.4710e11
 Valor da velocidade de translacao no perielio em
 m/s: 3.0287e4
 l_2 = 152027197208.65976m
 v_2 = 29305.399177261308m/s

```
T = 31543060.207886893s  
e = 0.016471913134741584
```

```
[4]: # teste para o periodo de translacao da Terra  
31543060.207886893/(60*60*24*365)
```

```
[4]: 1.0002238777234556
```

```
[5]: apsis_parameters()
```

```
Valor da distancia ao Sol no perieliu em metros: 8.7830e10  
Valor da velocidade de translacao no perieliu em  
    m/s: 5.4529e4  
l_2 = 5282214660876.42m  
v_2 = 906.680696919153m/s  
T = 2399312511.845174s  
e = 0.967288912645406
```

```
[6]: # teste para o periodo de translacao do cometa  
2399312511.845174/(60*60*24*365)
```

```
[6]: 76.08170065465417
```