

Introdução a Física Computacional 1 - Noturno

Exercício 1

Renato Cara - NUSP: 9301579

August 2019

1 Item 1

Mostre que a altitude h do satélite acima da superfície da Terra deve ser:

$$h = \left(\frac{GMT^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R$$

Para isso temos a força centrífuga do satélite:

$$F_s = \frac{mv^2}{R}$$

A força gravitacional:

$$F_{grav} = \frac{GMm}{R^2}$$

Para o satélite estar em órbita é necessário que ambos sejam iguais logo:

$$\frac{mv^2}{R} = \frac{GMm}{R^2}$$

Cortando a massa do satélite dos dois lados e fazendo $v = 2\pi R/T$:

$$\frac{v^2}{R} = \frac{GM}{R^2}$$

$$\frac{M4\pi^2 R^2}{RT^2} = \frac{GM}{R^2}$$

Portanto

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$$

Portanto isolando R temos finalmente:

$$R = \left(\frac{GMT^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Sendo h a altura do satellite em relação ao solo temos $h = R - R_{terra}$

$$h = \left(\frac{GMT^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R_{terra}$$

C.Q.D.

2 Item 2

Ver código fonte anexo em python

3 Item 3

Rodando o programa em python obtemos que para $T=45$ minutos a altura h é : -2181559.90 metros (O raio da orbita é menor que o raio da terra o que indica que a orbita geossíncrona nessa velocidade é impossível) Para $T=90$ minutos a altura h é : 279321.63 metros 28 kilometros acima do solo.

Para um satellite geossíncrono (ou geoestacionário) a altura deve ser ao redor de 35855910.18 metros 35 mil kilometros.

4 Item 4

O satélite geossíncrono orbita a Terra por um ponto fixo na terra em relação ao dia solar e não ao dia sideral