

Astronomia Fundamental. Examen 01

September 5, 2023

En este ejercicio se estudiará el movimiento de un cometa con respecto a la órbita terrestre bajo las siguientes suposiciones:

- Solamente se considerará la fuerza gravitacional entre Sol-Tierra y Sol-Cometa (problema de dos cuerpos).
- Los elementos orbitales de la Tierra corresponden a los especificados para la época dada y NO cambiarán.
- El problema NO considerará efectos relativistas.
- La masa del cometa, m , es infinitesimalmente pequeña comparada con la masa del Sol y de la Tierra, $m \ll M_{\odot}$ y $m \ll M_{\oplus}$.
- Si requiere hacer alguna otra suposición para resolver el problema, puede hacerla y en la sustentación del ejercicio la deberá justificar adecuadamente.

Las siguientes son las coordenadas heliocéntricas (baricéntricas) observadas para un cometa desconocido en seis instantes diferentes:

DATE: 2023-07-09T10:00:00 UTC

x = 0.7059032210909959 AU

y = -1.769547135717722 AU

z = 0.0001947177390506007 AU

DATE: 2023-07-09T12:00:00 UTC

x = 0.7064970232872655 AU

y = -1.7682131326526134 AU

z = 0.00019457094778662054 AU

DATE: 2023-07-09T14:00:00 UTC

x = 0.7070906151926998 AU

y = -1.7668786032741868 AU

z = 0.0001944240986080829 AU

DATE: 2023-08-03T11:00:00 UTC
x = 0.872092016693313 AU
y = -1.3428833384937209 AU
z = 0.00014776843306531259 AU

DATE: 2023-08-15T08:00:00 UTC
x = 0.9384794366420242 AU
y = -1.1201770592759264 AU
z = 0.0001232622403302589 AU

DATE: 2023-08-21T09:00:00 UTC
x = 0.9676790988216054 AU
y = -1.0012044164866674 AU
z = 0.00011017070773121165 AU

Los elementos orbitales para la órbita terrestre para la época

2023-07-09 T00:00:00 TDB

son

$$\begin{aligned}a &= 1.495582533630905 \times 10^8 \text{ km} \\e &= 1.694863932474438 \times 10^{-2} \\\Omega &= 1.498625963929686 \times 10^2 \text{ deg} \\\omega &= 3.146587763491455 \times 10^2 \text{ deg} \\\iota &= 4.164075603038432 \times 10^{-3} \text{ deg} \\n &= 1.141204629731537 \times 10^{-5} \text{ deg/s} \\l_0 &= 1.817846947871890 \times 10^2 \text{ deg}\end{aligned}$$

A. Calcule las orbitas del cometa y de la Tierra bajo las suposiciones dadas y evalúe si se presentará una colisión.

1. En caso de darse la colisión, debe reportar fecha, hora y las coordenadas heliocentricas donde ocurrirá el evento.
2. En caso de no darse la colisión, debe reportar la distancia del máximo acercamiento entre el cometa y la Tierra al igual que la fecha y hora en la que ocurrirá.

B. Obtenga los elementos orbitales del cometa: a, e, ι, Ω y ω .