

Astronomia Fundamental. Examen 01

August 31, 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 = -136.5637561083746 AU

y = -58.86174117642695 AU

z = 0.006477038631585696 AU

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

x = -136.52944516728272 AU

y = -58.8582744676107 AU

z = 0.006476657161271048 AU

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

x = -136.49508281581126 AU

y = -58.85478559561711 AU

z = 0.006476273252160792 AU

DATE: 2023-08-03T11:00:00 UTC
x = -123.8254221225029 AU
y = -56.75184521313076 AU
z = 0.006244869528365741 AU

DATE: 2023-08-15T08:00:00 UTC
x = -115.92607005859432 AU
y = -54.90754850330492 AU
z = 0.0060419264825281455 AU

DATE: 2023-08-21T09:00:00 UTC
x = -111.38702385389293 AU
y = -53.724113572894545 AU
z = 0.0059117034614445335 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 .