

CELESTE

GRUPO 1

MECÁNICA

ASTEROIDE ASIGNADO

2021 NA57

OBJETIVO

Determinar la órbita, tipo de asteroide y periodo orbital de “2021 NA57” mediante el uso de simulaciones, análisis de datos y aplicación de la tercera ley de Kepler.

DATOS DEL ASTEROIDE

Nombre del asteroide

2021 NA57

Mediciones

- 2020-07-15
RA1: 14,22,5.90
DEC1: 10,23,37.4
- 2020-08-15
RA2: 14,33,10.47
DEC2: 6,3,22.6
- 2020-09-15
RA3: 14,58,58.55
DEC3: 0,48,20.6

DE LAS MEDICIONES:

De las mediciones se puede asumir que los datos fueron tomados en el año 2020, en un periodo trimestral que comprende los meses de Julio, Agosto y Septiembre, y se realizó el día 15 de cada uno de estos meses.

APUNTES CLASE MECÁNICA CELESTE

Notas videos Clase mecánica celeste

Repaso

Excentricidad: Grado de descentramiento o achatamiento respecto a una circunferencia del mismo tamaño

La elipse tiene dos centros, el centro geométrico desde el cual se mide el descentramiento y llamado el centro dinámico que es el sol también llamado Foco

Conicas: Son aquellas figuras geométricas que surgen de hacer cortes transversales con un plano en un cono

$e=0$: Circunferencias

$e > 1$: hipérbola

$0 < e < 1$: Elipses

$e=1$: parábolas

Trayectorias

- Los cuerpos en el universo describen trayectorias que se podrían considerar cónicas
- Se pueden asociar a las conicas, llamadas órbitas osculadoras
- Son platonicas, son idealizadas

Elementos orbitales

son los que describen una órbita en el espacio

Se miden con respecto a un punto de referencia y un plano de referencia

el plano de referencia es la eclíptica

eclíptica: plano de referencia universal

punto de referencia: punto vernal

Para caracterizar una órbita en el espacio necesitamos:

la excentricidad de esa órbita

Distancia al perihelio

Semieje mayor

Estos datos nos dan cuenta del tamaño y la forma de la órbita

e = forma

$q + a$ = tamaño

Orientación de la órbita

Ángulos!

inclinación: dirección de la órbita, argumento del perihelio y que tan inclinada está la órbita con respecto a la eclíptica

Argumento del perihelio: se mide desde un nodo y nos indica cual es el punto más cercano de esa órbita con respecto al Sol

nodo ascendente: nos indica que el astro va al Norte del Sistema Solar

nodo descendente: nos indica que el astro va al Sur del Sistema Solar

longitud del nodo ascendente: nos indica la orientación de la órbita

Anomalia verdadera: posición del cuerpo en su órbita con respecto a un tiempo definido

NEA's

Asteroides Cercanos a la Tierra
Cruzan la órbita de la Tierra
gravitacionalmente afectados por nuestra gravedad

Amoes

Semieje mayor: mayor a 1 AU
perihelio: $1.017 \text{ AU} < q < 4.3 \text{ AU}$

Apolos

crucan la órbita de nuestra Tierra

a > 1.0 AU

p < menor a 1.017 AU

Aterras

- cruzan la órbita de la Tierra
- a menor a 1.0 AU
- órbita achatada = excentricidad mayor
- distancia afelio mayor a 0.983 AU

Aterras

- órbitas internas
- a menor a 4.0 AU
- Q menor a 0.983 AU

Formula q

$$q = a(1 - e)$$

Formula Q

$$Q = a(1 + e)$$

Cinturón principal

$$2 \text{ AU} < a < 4 \text{ AU}$$

Trojanos

$$5.1 \text{ AU} < a < 5.3 \text{ AU}$$

orbitan en puntos de Lagrange a 60° por delante y por detrás de Júpiter

Centauros

menores

$$5.2 \text{ AU} < a$$

$$30.1 \text{ AU} < a$$

Cinturón FK

Semieje mayor a 30 AU
y menores que 50 AU

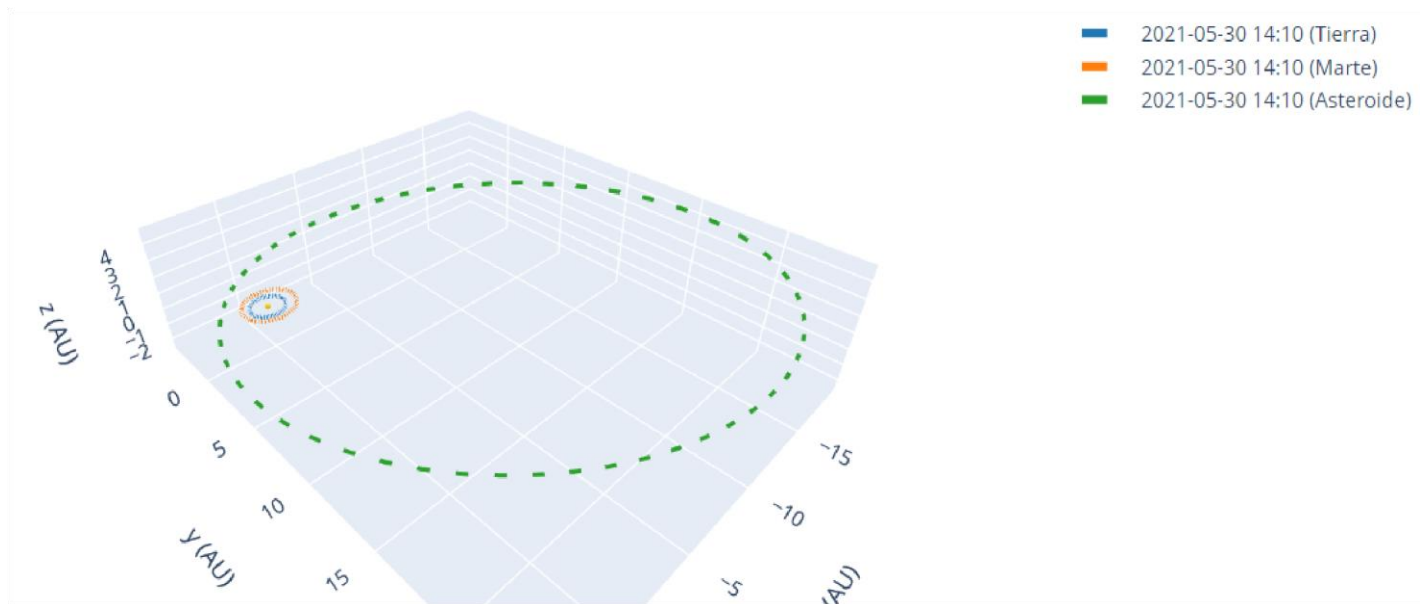
CONCEPTOS IMPORTANTES

- **Mecánica celeste:** Rama de la astronomía y la mecánica que se encarga de estudiar los cuerpos celestes y cómo actúa la fuerza gravitacional sobre los mismos.
- **Asteroide:** Cuerpo compuesto en su mayoría por metales, su diámetro está alrededor de los 1000km y suelen orbitar entre Marte y Júpiter.
- **Ascensión recta (RA):** Es una coordenada que se utiliza en la astronomía para localizar astros en la bóveda celeste.
- **Declinación (DEC):** Se puede definir la declinación como el ángulo que se forma entre el astro y el ecuador celeste.

LEY 3 DE KEPLER

La ley de periodos nos dice que: El cuadrado del periodo de cualquier planeta, es proporcional al cubo del semieje mayor de su órbita.

Fórmula:



GRÁFICA DETERMINACIÓN DE ÓRBITAS $Ta_{3AA2} = Ta_{3T2T}$

ELEMENTOS ORBITALES

- **Inclinación** $i =$
22.970771004271633
- **Semieje mayor**
 $a = 15.457668174430536$
- **Excentricidad** $ex = 0.8276757591065129$
- **Longitud del nodo** $longitud_nodo =$
114.48976884560618
- **Argumento del perihelio**
 $argumento_perihelio = 192.7158117168774$
- **Anomalía verdadera**
 $tetha = 49.14682951262166$

DETERMINACIÓN DEL ASTEROIDE

The image shows handwritten calculations on a grid background. The text is organized into two columns. The left column is titled 'Semieje mayor' and the right column is titled 'Calculo para q'. The calculations are as follows:

Semieje mayor	Calculo para q
$a: 15.457$	$q: a \cdot (1 - e)$
$Q: a \cdot (1 + e)$	$q: 15,457 \cdot (1 - 0,827)$
$Q: 15,457 \cdot (1 + 0,827)$	$q: 15,457 \cdot 0,173$
$Q: 15,457 \cdot 1,827$	$q: 2.679$
$Q: 28.239$	

Determinamos que el asteroide "NA57" es un Centauro ya que el cálculo de su afelio y perihelio no entra en la clasificación de ningún tipo de NEA, así mismo su semieje mayor y perihelio entra en los parámetros de un asteroide Centauro.

PERIODO ORBITAL

Datos

- Período orbital tierra: 1 año
- Semieje mayor tierra: 1 AU
- Semieje mayor NAS7: 75.457 AU
- Período orbital NAS7: ?

Simbología

- Período orbital tierra: T_T
- Período orbital NAS7: T_N
- Semieje mayor tierra: a_T
- Semieje mayor NAS7: a_N

Formula

Ley 3 de Kepler, ley de periodos

$$\frac{T_T^2}{a_T^3} = \frac{T_N^2}{a_N^3}$$

Reemplazar

$$\frac{1 \text{ año}^2}{1 \text{ AU}^3} = \frac{T_N^2}{15.457 \text{ AU}^3}$$

Despejar

$$T_N^2 = \frac{1 \text{ año}^2 \cdot 15.457 \text{ AU}^3}{1 \text{ AU}^3}$$

$$T_N^2 = \frac{1 \text{ año} \cdot 3692.9686}{1}$$

$$T_N^2 = \frac{3692.9686 \text{ años}}{1}$$

$$T_N^2 = 3692.9686 \text{ años}$$

$$T_N = \sqrt{3692.9686 \text{ años}}$$

$$T_N = 60.7698 \text{ años}$$

El periodo orbital del asteroide "NA57" es de 60,7698 años

Conclusión

El grupo 1 determina que el asteroide “NA57” es un asteroide de clase centauro cuyo periodo orbital es de 60,7698 años.

