

MECÁNICA RACIONAL Y ANALÍTICA

Problema 1

Dos satélites idénticos A y B describen órbitas circulares de diferente radio ($r_A > r_B$) alrededor de la Tierra. ¿Cuál de los dos tiene mayor energía cinética?;

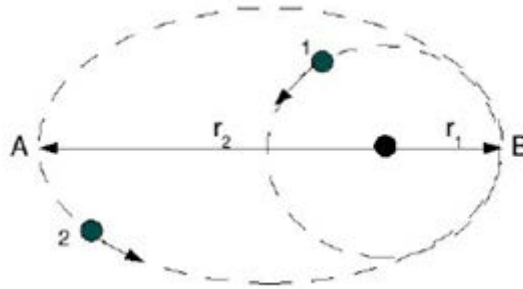
Problema 2

La Tierra en su perihelio está a una distancia de 147 millones de kilómetros del Sol y lleva una velocidad de 30,3 km/s. ¿Cuál es la velocidad de la Tierra en su afelio, si dista 152 millones de kilómetros del Sol?

Problema 3

Dos planetas de masas iguales orbitan alrededor de una estrella de masa mucho mayor. El planeta 1 se mueve en una órbita circular de radio 10^{11} m y período 2 años. El planeta 2 se mueve en una órbita elíptica, siendo su distancia en la posición más próxima a la estrella 10^{11} m y en la más alejada $1,8 \times 10^{11}$ m.

- ¿Cuál es la masa de la estrella?.
- Halle el período de la órbita del planeta 2.



Problema 4

Un satélite artificial de 500 kg de masa se mueve alrededor de un planeta, describiendo una órbita circular de 42,47 horas y un radio de 419.000 km. Se pide:

- Fuerza gravitatoria que actúa sobre el satélite
- La energía cinética, la energía potencial y la energía total del satélite en su órbita.

Problema 5

Mercurio describe una órbita elíptica alrededor del Sol. En el afelio su distancia al Sol es de $6,99 \times 10^{10}$ m y su velocidad orbital es de $3,88 \times 10^4$ m/s, siendo su distancia al Sol en el perihelio de $4,60 \times 10^{10}$ m.

- Calcule la velocidad orbital de Mercurio en el perihelio.
- Calcule las energías cinética, potencial y mecánica de Mercurio en el perihelio.
- Calcule el módulo de su momento lineal y de su momento angular en el perihelio.
- De las magnitudes calculadas en los apartados anteriores, decir cuáles son iguales en el afelio.

Datos:

Masa de Mercurio:	m_M	$= 3,18 \times 10^{23}$ kg
Masa del Sol:	m_S	$= 1,99 \times 10^{30}$ kg

Problema 6

Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra. En esta órbita la energía mecánica del satélite es $-4,5 \times 10^9 \text{ J}$ y su velocidad es 7.610 ms^{-1} . Calcule:

- el módulo del momento lineal del satélite y el módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra;
- el período de la órbita y la altura a la que se encuentra el satélite.

Datos:

Constante de gravitación universal: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

Masa de la Tierra: $m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$

Radio de la Tierra: $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$.

Problema 7

La velocidad angular con la que un satélite describe una órbita circular en torno al planeta Venus es: $\omega_1 = 1,45 \times 10^{-4} \text{ rad/s}$ y su momento angular respecto al centro de la órbita es: $L_1 = 2,2 \times 10^{12} \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}$.

- Determine el radio r_1 de la órbita del satélite y su masa.
- ¿Qué energía será preciso invertir para cambiar a otra órbita circular con velocidad angular: $\omega_2 = 10^{-4} \text{ rad/s}$?

Datos:

Constante de Gravitación Universal: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

Masa de Venus: $m_V = 4,87 \times 10^{24} \text{ kg}$

Problema 8

Para un satélite terrestre, una órbita geoestacionaria es aquella para la cual el período es el mismo que el período de giro de la Tierra sobre sí misma (24 horas)

- Calcular el radio de una órbita circular geoestacionaria.
- Desde una estación espacial en órbita geoestacionaria se quiere lanzar un cohete que escape a la atracción gravitatoria terrestre. Comparar la velocidad de escape desde esa órbita con la correspondiente en la superficie terrestre.

Problema 9

Un satélite de masa 20 kg se coloca en órbita circular sobre el ecuador terrestre de modo que su radio se ajusta para que dé una vuelta a la Tierra cada 24 horas. Así se consigue que siempre se encuentre sobre el mismo punto respecto a la Tierra (satélite geoestacionario).

- ¿Cuál debe ser el radio de su órbita?
- ¿Cuánta energía es necesaria para situarlo en dicha órbita?

Datos: Masa de la Tierra: $m_T = 5,96 \times 10^{24} \text{ kg}$

Radio de la Tierra: $R_T = 6.371 \text{ km}$.

