

Introducción a la Física Fi10a

Guía 13

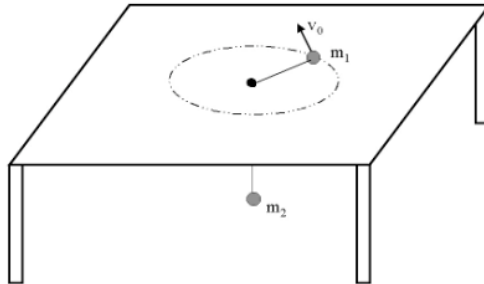
Profesor: Sergio Rica

Auxiliares: Mauricio Cerda, Carlos Orellana y Nicolas Reyes

Problema 75

En la figura se aprecia una mesa plana y sin roce, en cuyo centro se ubica un pequeño agujero. Sobre la mesa se encuentra una partícula de masa m_1 , la que se encuentra atada por una cuerda de largo ℓ , que pasa a través del agujero, a otra masa m_2 que cuelga bajo la mesa (nunca se apoya sobre el piso).

- i) Si la partícula gira en un movimiento circular uniforme con velocidad v_0 en torno al agujero, determine el radio de la órbita para que esto pueda ocurrir.
- ii) Para el movimiento circular, encuentre una relación tipo Kepler para el período de rotación y el radio de la órbita.
- iii) Encuentre la energía de la órbita.



Problema 76

Callisto es uno de los satélites de Júpiter descubiertos por Galileo Galilei en 1610. Su órbita alrededor de Júpiter es prácticamente circular ($e = 0.01$). El radio de la órbita de Callisto es de 1.88×10^6 [Km] y su período es de 16.69 días.

- i) ¿Cuál es la masa de Júpiter?
- ii) El radio de la órbita de Io (otro de los satélites descubiertos por Galileo) es de 4.22×10^5 Km. ¿Cuál es el período de su órbita?

Problema 77

Los satélites de comunicaciones se encuentran en órbitas ecuatoriales circulares sincronizadas con el movimiento de rotación de la Tierra (órbitas geoestacionarias). ¿Cuál es el radio de estas órbitas, medido desde el centro de la Tierra?

Problema 78

El 1 de mayo de 1996 el cometa Hyakutaka hizo su máximo acercamiento al Sol. La excentricidad de la órbita del cometa Hyakutaka es 0.999696 y su distancia mínima al Sol (perihelio) fue 0.230 UA. A partir de ésta información encuentre:

- i)* El largo de los semiejes mayor y menor.
- ii)* La distancia máxima del cometa al Sol (afelio).
- iii)* El período de su órbita (en años).
- iiii)* La velocidad del cometa en su paso por el perihelio. La mayor parte de los cometas que nos visitan periódicamente proviene de una región del Sistema Solar que se denomina Nube de Oort y que se encuentra a distancia del orden de 30.000 UA. Determine si el Cometa Hyakutake provenía de la nube Oort. (Los datos de la órbita de Hyakutake fueron obtenidos de la página Web: <http://www.bdl.fr/s2p/hyakut1.html>)

Nota: $1UA = 1.56 \times 10^{11}m$ (semieje mayor de la órbita de la Tierra)

Problema 79

El cometa Halley es uno de los cometas más conocidos. Su último acercamiento al Sol se produjo en 1986. (Edmond Halley fue un astrónomo inglés que vivió entre 1656 y 1742. En 1705, Halley se dio cuenta que el cometa que él observó en 1682 era el mismo que había sido observado en 1456, 1531, y 1607. Entonces predijo que el cometa retornaría cada 76 años. Aunque Halley murió en 1742, el cometa reapareció 16 años más tarde como Halley lo había predicho, y hoy lleva su nombre). El semieje mayor de la órbita del Halley es de 18.09 UA y su excentricidad es de 0.97. A partir de estos datos determine el perihelio y calcule el valor preciso de su período. (ver <http://www.nasa.gov>).

Problema 80

La excentricidad del cometa Hale Bopp (cuyo acercamiento máximo al Sol ocurrió en Marzo de 1997) es 0.9951172 y su máximo acercamiento al Sol (r_{min}) fue 0.9141405 UA. A partir de esta información determine:

- i)* Los semiejes a y b de su órbita.

ii) La máxima distancia al Sol en su órbita, r_{max} ,

iii) Su velocidad en el perihelio,

iv) El período de su órbita.

(Ver <http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/Ephemerides/Comets/1995O1.html>)

Problema 81

Calcule el período de un satélite que se mueve justo sobre la superficie de la Tierra (ignore efectos de roce con el aire). Repita el cálculo para el caso de Júpiter y la Luna.

Problema 82

La mínima distancia que se acerca cierto cometa al Sol es la mitad del radio de la órbita de la Tierra (supuesta circular), siendo su vector velocidad en ese punto el doble que la velocidad orbital de la Tierra. Usando las leyes de conservación, encuentre:

i) ángulo al cual el cometa cruza la órbita de la Tierra.

ii) la excentricidad de la órbita.

iii) el tipo de órbita.

iv) Demuestre que el cometa cruza la órbita de la Tierra en puntos opuestos de un diámetro de la misma. (Hint: use la Ley de áreas de Kepler con la ecuación de la órbita en coordenadas cartesianas).

Problema 83

Determinar la distancia mínima h de la superficie de la Tierra del primer satélite artificial Sputnik I, lanzado en la URSS en 1957, si se conocen los parámetros siguientes: la distancia máxima del satélite con relación a la Tierra fue $H = 900\text{km}$, el período de rotación del satélite alrededor de la Tierra: $T = 96\text{ min}$, el semieje mayor de la órbita lunar $R = 384400\text{ km}$, el período de movimiento de la Luna alrededor de la Tierra $T = 27.3\text{ días}$ y el radio de la Tierra $R_0 = 6370\text{km}$.