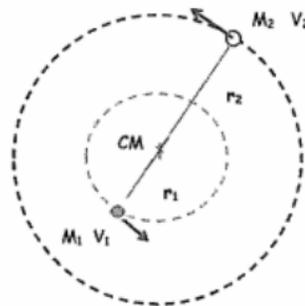


The last auxiliar

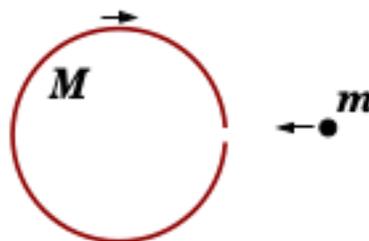
- P1. Un satélite de masa m mantiene una órbita circular alrededor de la Tierra (masa M) con rapidez v_0 . En cierto instante ha de eyectarse hacia adelante parte del satélite con el propósito de que el resto caiga radialmente hacia la Tierra. La eyección debe ser la más leve posible pero que garantice que la porción lanzada hacia adelante abandone el campo gravitacional terrestre. Determine la fracción λ de masa del satélite a eyectar y la energía de la eyección.
- P2. Un sistema binario consta de dos estrellas de masas M_1 y M_2 que se ubican en dos órbitas circulares como se indica en la figura, cuyos radios son r_1 y r_2 . El sistema orbita alrededor del centro de masa.



A partir de las ecuaciones de Newton para cada una de las estrellas, obtenga la expresión para la tercera ley de Kepler, que en este caso es:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{G(M_1 + M_2)}(r_1 + r_2)^3$$

- P3. En ausencia de fuerzas externas interactúan gravitacionalmente una partícula de masa m y un cascarón esférico de radio R e igual masa. El cascarón tiene un orificio lo suficientemente pequeño como para que su campo gravitacional no se altere con respecto al caso en que no hay orificios. Inicialmente la distancia entre la partícula y el centro del cascarón es D , con ambos cuerpos en reposo. Si orificio se alinea con la recta que une el centro del cascarón y la partícula, calcule el tiempo transcurrido entre el instante en que la partícula entra por el orificio y cuando ésta golpea por primera vez el cascarón.



- P4. El GPS opera con el uso de información de una red de 24 satélites que describen una órbita circular alrededor de la Tierra, con un período de 12 horas.
- a) Calcule la altura sobre el radio de la Tierra a la que se encuentran estos satélites. Considere R_T y g , en la superficie de la Tierra, conocidos.

- b) Calcule la energía necesaria para poner estos satélites en órbita. Suponga que la puesta en órbita ocurre de la siguiente forma:
- I. Primero se lanza verticalmente hasta alcanzar la altura requerida (No considere la rotación de la Tierra).
 - II. Luego, en un proceso que ocurre muy rápidamente, se le proporciona la energía cinética tangencial necesaria para que se mantenga en la órbita circular.
Calcule separadamente cada energía.
- c) Compare las energías necesarias para realizar cada uno de estos dos procesos. ¿Cuál de ellos es el que requiere más energía?
- d) Si pudiésemos considerar la rotación de la Tierra en este lanzamiento, este hecho ¿disminuye o aumenta la cantidad de energía requerida para poner estos satélites en órbita? Dé una respuesta y justifíquela con argumentos físicos.