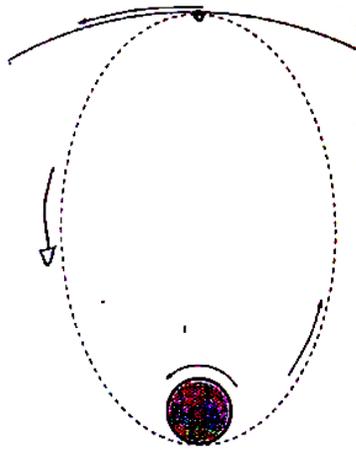


## Auxiliar 13

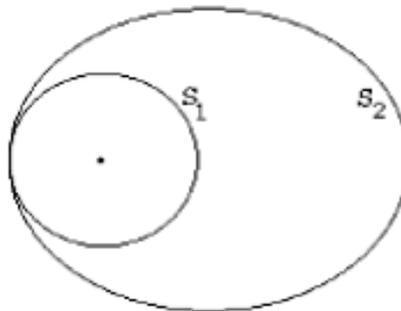
### Gravitación y leyes de Kepler

11 de agosto del 2015

- P1. Considere un planeta de masa  $M$ , radio  $R_T$  y con período de rotación  $T$  en torno a su propio eje (24 horas en el caso de la Tierra), igual que la Tierra pero sin atmósfera. Desde este planeta se dispara una nave de masa  $m$  con una velocidad  $\vec{v}_1$  tangencial a la superficie y en la misma dirección del sentido de rotación del planeta (ver figura). A partir de ese momento no actúa otra fuerza sobre la nave, más que la atracción gravitacional ejercida por el planeta. La magnitud de  $\vec{v}_1$  se mide con respecto a la superficie del planeta, y es la necesaria para que la nave quede en una órbita elíptica cuyo radio máximo coincida con el radio de la órbita circular geostacionaria (esto es, una órbita circular cuyo período  $T_{órbita}$  coincide con el período  $T$  de rotación del planeta). Al alcanzar el apogeo (el punto más distante del planeta) la nave sufre un nuevo cambio de velocidad de modo que queda en la órbita circular geostacionaria.



- Determine la magnitud de  $\vec{v}_1$ .
  - Determine el cambio de momentum que debe sufrir el satélite para quedar en la órbita ya descrita.
- P2. Dos satélites artificiales de igual masa orbitan alrededor de un planeta.  $S_1$  se mueve en una órbita circular de radio  $10^8[m]$  y período de 5 días.  $S_2$  se mueve en una órbita elíptica de radios  $r_{min} = 10^8[m]$  y  $r_{max} = 2 \cdot 10^8[m]$ .



- A partir de los datos para la órbita circular, calcule la masa del planeta.

- b) Encuentre el período de  $S_2$ .
  - c) Cuál satélite es más veloz al pasar por B? Cuál tiene mayor energía?
  - d) Calcule el cociente entre las velocidades que tiene  $S_2$  en B y en A.
  - d) Qué maniobra debería ordenar el puesto de mando para poner a  $S_2$  en la órbita de  $S_1$ ?
- P3. Un satélite de masa  $m$  gira en una órbita circular de radio  $R$  en torno a un planeta de masa  $M \gg m$ . Determine:
- a) Velocidad  $V_0$  del satélite.
  - b) El satélite es interceptado por un proyectil de masa  $m$  que se desplaza hacia el planeta con una velocidad  $-v_1 \hat{r}$ . Si el choque es completamente inelástico, encuentre la velocidad del satélite-proyectil justo después del choque.
  - c) La mínima rapidez  $v_1$  que debe tener el proyectil para que el cuerpo satélite-proyectil logre escapar del campo gravitacional del planeta.