



Ejercicio 12.03: Un satélite de 200 kg está en una órbita circular a 1.500 km por encima de la superficie de Venus. La aceleración debida a la atracción gravitacional de Venus a esta altura es de 5.52 m/s^2 . Determine la magnitud de la cantidad de movimiento lineal del satélite, si se sabe que su rapidez orbital es de $23.4 \times 1000 \text{ km/h}$.
kg.

Solución:

La rapidez dada está en kilómetros por hora (km/h), para realizar el cálculo en el Sistema Internacional de Unidades (SI), debemos transformarla a metros por segundo (m/s), entonces:

$$23400 \text{ Km/h} \times (1000\text{m} / 3600\text{s}) = 6500\text{m/s}$$

La cantidad de movimiento lineal (**p**) se obtiene mediante el producto de la masa del satélite (**m**) por su rapidez orbital (**v**):

$$p = m \cdot v$$

Sustituyendo los valores del problema $m = 200 \text{ Kg}$ y $v = 6500 \text{ m/s}$, obtenemos:

$$p = 200 \text{ kg} \cdot 6500 \text{ m/s}$$

$$p = 1,300,000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

Los datos de la altura de 1500 km y la aceleración gravitacional 5.52 m/s^2 son datos que podemos utilizar para conocer más cosas de Venus. Continua.

Saber más:

Calcular el radio orbital total (r):

La aceleración que experimenta el satélite en órbita circular es su **aceleración centrípeta (Ac)**, esta se relaciona con su **rapidez orbital (v)** y el **radio de la órbita (r)** medido desde el centro del planeta con la ecuación:

$$A_c = v^2 / r, \text{ de donde:}$$

$$r = v^2 / A_c,$$

Sustituimos la rapidez ya convertida ($v = 6500 \text{ m/s}$) y la aceleración dada ($A_c = 5.52 \text{ m/s}^2$) tenemos:

$$r = \frac{(6500 \text{ m/s})^2}{5.52 \text{ m/s}^2} = \frac{42,250,000}{5.52} \approx 7,653,985.51 \text{ m}$$

Por lo tanto el radio de venus es el radio de la órbita menos la altura del satélite, por lo que:

$$R_V = 7,653,985.51 \text{ m} - 1,500,000 \text{ m} = 6,153,985.51 \text{ m}$$

Expresado en kilómetros sería: **$R_V \approx 6154 \text{ km}$**

Nota: El valor real del radio medido de Venus ronda los 6052 km

Cálculo de la masa de venus:

La aceleración de la gravedad a esa altura también responde a la ley de la gravitación de Newton, que dice:

$$a_c = \frac{G \cdot M_V}{r^2}$$

Despejamos la masa de Venus (M_V):

$$M_V = \frac{a_c \cdot r^2}{G}$$

Sustituimos los valores en la ecuación anterior y obtenemos lo siguiente:

$$M_V = \frac{5.52 \text{ m/s}^2 \cdot (7,653,985.51 \text{ m})^2}{6.674 \times 10^{-11}} = \frac{3.2338 \times 10^{14}}{6.674 \times 10^{-11}}$$

$$M_V \approx 4.845 \times 10^{24} \text{ kg}$$

Nota: El valor real medido de la masa de Venus ronda 4.87×10^{24} Kg.