

Giải bài 6 trang 83 sgk Vật Lý lớp 10

Đề bài

Một vệ tinh nhân tạo bay quanh Trái Đất ở độ cao h bằng bán kính R của Trái Đất. Cho $R = 6400\text{km}$ và lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Hãy tính tốc độ và chu kì quay của vệ tinh.

Đáp án

Khối lượng của Trái Đất và vệ tinh lần lượt là M và m .

Bán kính của Trái Đất là $R = 6400\text{km}$. Vệ tinh nhân tạo bay quanh Trái Đất ở độ cao $h = R \Rightarrow$ bán kính quỹ đạo tròn của vệ tinh từ vệ tinh đến tâm Trái Đất là: $R + h = R + R = 2R$.

Khi vệ tinh chuyển động tròn đều quanh Trái Đất, lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vệ tinh đóng vai trò là lực hướng tâm.

$$\text{Ta có: } F_{hd} = F_{ht} \Leftrightarrow G \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{mv^2}{R+h} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{mM}{R+h}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{2R}} \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác do: } g = \frac{GM}{R^2} \Leftrightarrow gR^2 = GM \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) } \Rightarrow v = \sqrt{\frac{gR^2}{2R}} = \sqrt{\frac{gR}{2}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6400 \cdot 10^3}{2}} = 5656,9 \text{ (m/s)}$$

Công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tốc độ góc:

$$v = \omega(R+h) \Rightarrow \omega = \frac{v}{R+h}$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{v}{R+h}} = \frac{2\pi(R+h)}{v} = \frac{4\pi R}{v}$$

$$\Rightarrow T = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 6400 \cdot 10^3}{5656,9} = 14209,9\text{s}$$