

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

- 1 La Tierra gira alrededor del Sol describiendo una trayectoria elíptica. Como la excentricidad de dicha elipse es muy pequeña, podemos considerar, de modo aproximado, que la trayectoria de la Tierra alrededor del Sol es circular. En ese caso, la Tierra giraría en torno al Sol con MCU.

Utilizando esta aproximación, calcula:

- el periodo de la Tierra en su movimiento alrededor del Sol, expresado en horas.
- la frecuencia de dicho movimiento, en Hz.
- la velocidad angular.
- Si la velocidad lineal de la Tierra es de 30 km/s, calcula la distancia entre la Tierra y el Sol, expresada en km.

Sol. a) 8760 h b) $3,17 \cdot 10^{-8}$ Hz c) $2 \cdot 10^{-7}$ rad/s d) $1,5 \cdot 10^8$ km

2. Se dice que un satélite terrestre es geoestacionario cuando está situado siempre sobre un mismo punto de la superficie terrestre.

- Calcula el periodo, en horas, de un satélite geoestacionario.
- Halla su frecuencia en Hz.
- Si un satélite geoestacionario está situado a una distancia de $4,2 \cdot 10^7$ m del centro de la Tierra, ¿cuál es su velocidad lineal?

Sol. a) 24 h b) $1,16 \cdot 10^{-5}$ Hz c) 3061 m/s

3. Los físicos de todo el mundo tienen grandes esperanzas puestas en los resultados de los experimentos que se realizarán en el LHC (Large Hadron Collider). En este acelerador de partículas los protones son acelerados hasta alcanzar una velocidad próxima a la de la luz antes de colisionar entre sí.

Dentro del acelerador, una vez alcanzada la velocidad límite, podemos suponer que los protones se mueven con MCU, recorriendo una circunferencia de 26659 m y logrando completar 11245 vueltas en cada segundo.

- ¿Cuál es el periodo de estos protones?
- ¿Y su velocidad angular?
- ¿Qué valor alcanza su velocidad lineal?
- Sabiendo que la velocidad de la luz es 299792458 m/s, ¿qué porcentaje de la velocidad de la luz alcanzan los protones en el LHC?

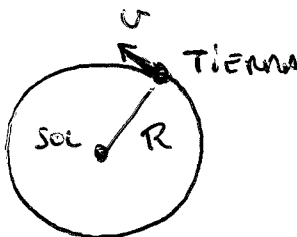
Sol. a) $8,9 \cdot 10^{-5}$ s b) 70654 rad/s c) 299784922 m/s d) 99,997%

$$\boxed{1} \quad a) \quad T = 365 \text{ días} = 365 \cancel{\text{ días}} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \cancel{\text{ día}}} = \boxed{8760 \text{ h}}$$

$$b) \quad \nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{8760 \cancel{\text{ h}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{ h}}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{31536000 \text{ s}}$$

$$\nu = \boxed{3,17 \cdot 10^{-8} \text{ Hz}}$$

$$c) \quad \omega = 2\pi\nu = 2\pi \cdot 3,17 \cdot 10^{-8} = \boxed{2 \cdot 10^{-7} \text{ rad/s}}$$

d)  la distancia TIERRA-sol es el radio de la órbita.

$$v = \omega R \Rightarrow R = \frac{v}{\omega}$$

$$v = 30 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 30000 \text{ m/s}$$

$$R = \frac{v}{\omega} = \frac{30000}{2 \cdot 10^{-7}} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \Rightarrow$$

$$R = \boxed{1,5 \cdot 10^8 \text{ km}}$$

2

a) Si el satélite está siempre sobre el mismo punto de la superficie, completará una vuelta en 24 horas:

$$T = 24 \text{ h}$$

$$b) T = 24 \text{ h} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 86400 \text{ s}$$

$$v = \frac{1}{T} = \frac{1}{86400 \text{ s}} = 1,16 \cdot 10^{-5} \text{ Hz}$$

$$c) R = 4,2 \cdot 10^7 \text{ m}$$

$$v = \omega R \rightarrow \text{Tengo que calcular } \omega$$

$$\omega = 2\pi v = 2\pi \cdot 1,16 \cdot 10^{-5} = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$$

$$v = \omega R = 7,3 \cdot 10^{-5} \cdot 4,2 \cdot 10^7 = 3066 \text{ m/s}$$

3

$$S = 26659 \text{ m}$$

$$\nu = 11245 \text{ Hz}$$

$$a) T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{11245} = \boxed{8,9 \cdot 10^{-5} \text{ s}}$$

$$b) \omega = 2\pi\nu = 2\pi \cdot 11245 = \boxed{70654 \text{ rad/s}}$$

$$c) v = \omega R \rightarrow \text{Hay que calcular } R$$

$$S = 2\pi R \Rightarrow R = \frac{S}{2\pi} = \frac{26659}{2\pi} = 4243 \text{ m}$$

$$v = \omega R = 70654 \cdot 4243 = \boxed{299784922 \text{ m/s}}$$

$$d) \frac{v}{c} \cdot 100 = \frac{299784922}{299792458} \cdot 100 = \boxed{99,997 \%}$$