

DINÁMICA DEL MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

1. ¿Puede ser curva la trayectoria de un cuerpo si no actúa ninguna fuerza sobre él?
2. Un coche de 1000kg de masa toma una curva de 75m de radio a una velocidad de 72km/h. Determina la fuerza centrípeta que actúa sobre el coche.
3. Un automóvil de 1200 kg de masa toma una curva de 10 m de radio a una velocidad de 90km/h. Calcula el valor de la fuerza centrípeta y el periodo.
4. ¿Coinciden siempre la fuerza aplicada a un cuerpo y la dirección en que este se mueve?
5. La fuerza centrípeta de un automóvil al tomar una curva de 20 m de radio con una velocidad de 72km/h es 20.000 N. ¿Cuál es la masa del automóvil?
6. Un cuerpo de 40kg describe un MCU de 20m de radio y da 40 vueltas en 5 minutos. Calcula la fuerza centrípeta.

1. ¿Puede ser curva la trayectoria de un cuerpo si no actúa ninguna fuerza sobre él?

No. Si la trayectoria es curva, necesariamente debe actuar una fuerza centrípeta que produzca una aceleración normal o centrípeta (la dirección del vector velocidad cambia).

2. Un coche de 1000kg de masa toma una curva de 75m de radio a una velocidad de 72km/h. Determina la fuerza centrípeta que actúa sobre el coche.

Al realizar un MCU, solo existe aceleración normal, que se calcula como:

$$v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{20^2}{75} = 5,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Esta aceleración aparece como consecuencia a la fuerza centrípeta que hace que el coche gire (la cual tiene la misma dirección y sentido que a_n):

$$F_c = m \cdot a_n = 1000 \cdot 5,33 = 53,3\text{N}$$

3. Un automóvil de 1200 kg de masa toma una curva de 10 m de radio a una velocidad de 90km/h. Calcula el valor de la fuerza centrípeta y el periodo.

Al realizar un MCU, solo existe aceleración normal, que se calcula como:

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{25^2}{10} = 62,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Esta aceleración aparece como consecuencia a la fuerza centrípeta que hace que el coche gire (la cual tiene la misma dirección y sentido que a_n):

$$F_c = m \cdot a_n = 1200 \cdot 62,5 = 75000\text{N}$$

Velocidad angular:

$$v = \omega \cdot R \rightarrow \omega = \frac{v}{R} = \frac{25}{10} = 2,5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Frecuencia y periodo:

$$\omega = 2\pi f \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2,5}{2\pi} = 0,4 \text{Hz} \rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,4} = 2,51 \text{s}$$

4. ¿Coinciden siempre la fuerza aplicada a un cuerpo y la dirección en que este se mueve?

No, la fuerza centrípeta es ejemplo de ello.

5. La fuerza centrípeta de un automóvil al tomar una curva de 20 m de radio con una velocidad de 72 km/h es 20.000 N. ¿Cuál es la masa del automóvil?

Al realizar un MCU, solo existe aceleración normal, que se calcula como:

$$v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{h}}{3600 \text{s}} \cdot \frac{1000 \text{m}}{1 \text{km}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{20^2}{20} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Esta aceleración aparece como consecuencia a la fuerza centrípeta que hace que el coche gire (la cual tiene la misma dirección y sentido que a_n):

$$F_c = m \cdot a_n \rightarrow m = \frac{F_c}{a_n} = \frac{20000}{20} = 1000 \text{kg}$$

6. Un cuerpo de 40 kg describe un MCU de 20 m de radio y da 40 vueltas en 5 minutos. Calcula la fuerza centrípeta.

Datos:

$$\omega = \frac{R = 20 \text{m}}{m = 40 \text{kg}} \cdot \frac{40 \text{rev}}{5 \text{min}} \cdot \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} \cdot \frac{2\pi \text{rad}}{1 \text{rev}} = 0,84 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Velocidad lineal:

$$v = \omega \cdot R = 0,84 \cdot 20 = 16,76 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Aceleración normal:

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{16,76^2}{20} = 14,04 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Fuerza centrípeta:

$$F_c = m \cdot a_n = 40 \cdot 14,04 = 561,47 \text{N}$$