CINEMÁTICA

SOLUCIONES FICHA 6: MCU Y ACELERACIÓN CENTRÍPETA

1. Un coche gira en una glorieta de 8 m de radio con una velocidad de 50 km/h. Calcula su aceleración centrípeta.

Cuando un cuerpo cambia su velocidad decimos que tiene aceleración. La velocidad puede cambiar de dos modos:

- Cambiando el módulo de la misma (lo rápido que va el cuerpo). Esta aceleración la denominamos lineal.
- Cambiando la dirección de la velocidad. Cuando el cuerpo toma una curva o lleva un movimiento circular, cambia la dirección del movimiento. Esta aceleración se llama normal o centrípeta. El cálculo de la misma la llevamos a cabo usando la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

Primero cambiamos los Km/h a m/s: $\frac{50\text{km}}{1\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \times \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} = 13,9 \text{ m/s}$

Por tanto, en nuestro caso: $a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{13,9^2}{8} = 24,11 \text{ m/s}^2$

2. Un ciclista toma una curva de 10 m de radio con una aceleración centrípeta de 30,63 m/s². Calcula su velocidad en km/h.

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{Si sustituimos los datos que nos dan: } 30,63 = \frac{v^2}{10} \rightarrow v^2 = 30,63 \cdot 10 = 306,3 \rightarrow v = \sqrt{306,3} = 17,5 \text{ m/s}$$

Ahora cambiamos los m/s a Km/h: $\frac{17,5\text{m}}{1\text{s}} \times \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} \times \frac{1\text{km}}{1000\text{m}} = 63 \text{ km/h}$

3. Halla el radio de una glorieta sabiendo que un coche que circula por ella a 52 km/h tiene una aceleración centrípeta de 13,9 m/s².

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

Primero cambiamos las unidades de la velocidad, pasándolas a m/s: $\frac{52\text{km}}{1\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \times \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} = 14,44 \text{ m/s}$

Si sustituimos los datos que nos dan: $13,9 = \frac{14,44^2}{R} \rightarrow R = \frac{14,44^2}{13,9} = 15 \text{ m}$

:

4. Una rueda de 0,5 m de radio da 6 vueltas en 2 s. Calcula:

a) su velocidad angular.

Nos dice que ha dado 6 vueltas en 2 s, por tanto, como sabemos que el ángulo que se describe en cada vuelta que da es de 2π rad, podemos saber su desplazamiento angular:

$$\Delta\varphi = 6\text{vueltas} \times \frac{2\pi\text{rad}}{1\text{vuelta}} = 12\pi\text{rad} \rightarrow \Delta\varphi = 37,7 \text{ rad}$$

Ahora podemos calcular la velocidad: $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \rightarrow \omega = \frac{37,7\text{rad}}{2\text{s}} \rightarrow \omega = 18,85 \text{ rad/s}$

b) la velocidad lineal de un punto situado en el borde de la rueda.

Las relaciones entre la velocidad línea y la angular es: $v = \omega \cdot R$. Esto es así porque un radian es el ángulo, cuyo arco coincide con el radio de la circunferencia. Por tanto, cuando un objeto esta con Movimiento Circular, por cada radian que gira, se desplaza una distancia igual al radio de giro.

$$v = \omega \cdot R = 18,85 \text{ rad/s} \cdot 0,5 \text{ m} = 9,425 \text{ m/s} \rightarrow v = 9,425 \text{ m/s}$$

c) la aceleración centrípeta de dicho punto.

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{Si sustituimos los datos que nos dan: } a_c = \frac{9,425^2}{0,5} = 177,66 \text{ m/s}^2$$

5. Un cuerpo gira alrededor de un punto situado a 5 m de distancia, recorriendo 2500 m en 0,25 h. Calcula:

a) su velocidad angular. Sol. 0,6 rad/s

La velocidad angular viene dada por la expresión: $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$. Entre los datos nos dan el tiempo pero no el ángulo

recorrido. Podemos conocer el ángulo recorrido a partir de la relación entre el espacio lineal y la angular es: $\Delta s = \Delta\varphi \cdot R$. Esto es así porque un radian es el ángulo, cuyo arco coincide con el radio de la circunferencia. Por tanto, cuando un objeto esta con Movimiento Circular, por cada radian que gira, se desplaza una distancia igual al radio de giro.

$$\Delta s = \Delta\varphi \cdot R \rightarrow 2500 = \Delta\varphi \cdot 5 \text{ m} \rightarrow \Delta\varphi = 2500/5 \rightarrow \Delta\varphi = 500 \text{ rad}$$

CINEMÁTICA

SOLUCIONES FICHA 6: MCU Y ACELERACIÓN CENTRÍPETA

En cuanto al tiempo, hacemos un cambio de unidades, pasándolo a segundos: $0,25\text{h} \times \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} = 900\text{s}$

Ahora calculamos la velocidad angular:

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{500\text{rad}}{900\text{s}} = 0,55\text{rad/s}$$

b) su aceleración centrípeta.

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{y la velocidad lineal está relacionada con la angular por: } v = \omega \cdot R = 0,55 \text{ rad/s} \cdot 5 \text{ m} \rightarrow v = 2,75 \text{ m/s}$$

$$\text{Por tanto: } a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{2,75^2}{5} = 1,5 \text{ m/s}^2$$

6. Un coche gira en una glorieta de 12 m de radio, empleando 3 s en dar media vuelta. Calcula:

a) su velocidad angular

La velocidad angular viene dada por la expresión: $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$. Entre los datos nos dan el tiempo (3 segundos) pero no el

ángulo recorrido, pero nos dice que ha dado media vuelta, esto supone un ángulo de π rad.

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\pi\text{rad}}{3\text{s}} \rightarrow \omega = 1,05 \text{ rad/s}$$

b) su velocidad línea.

Las relaciones entre la velocidad línea y la angular es: $v = \omega \cdot R$. Esto es así porque un radian es el ángulo, cuyo arco coincide con el radio de la circunferencia. Por tanto, cuando un objeto esta con Movimiento Circular, por cada radian que gira, se desplaza una distancia igual al radio de giro.

$$v = \omega \cdot R = 1,05 \text{ rad/s} \cdot 12 \text{ m} = 12,6 \text{ m/s} \rightarrow v = 12,6 \text{ m/s}$$

c) su aceleración centrípeta

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{Por tanto: } a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{12,6^2}{12} = 13,23 \text{ m/s}^2$$

7. Un móvil describe una trayectoria circular de 2,5 m de radio, invirtiendo 2 s en realizar un desplazamiento angular de 4 rad. Calcula:

a) el espacio recorrido

La relación entre el espacio lineal y la angular es: $\Delta s = \Delta\varphi \cdot R$. Esto es así porque un radian es el ángulo, cuyo arco coincide con el radio de la circunferencia. Por tanto, cuando un objeto esta con Movimiento Circular, por cada radian que gira, se desplaza una distancia igual al radio de giro.

$$\Delta s = \Delta\varphi \cdot R = 4 \text{ rad} \cdot 2,5 \text{ m} = 10 \text{ m} \rightarrow \Delta s = 10 \text{ m}$$

b) la velocidad angular.

$$\text{La velocidad angular viene dada por la expresión: } \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \rightarrow \omega = \frac{4\text{rad}}{2\text{s}} = 2\text{rad/s}$$

c) la velocidad lineal.

Podemos hacerlo de dos maneras:

$$- v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{10\text{m}}{2\text{s}} = 5 \text{ m/s}$$

$$- v = \omega \cdot R = 2 \text{ rad/s} \cdot 2,5 \text{ m} = 5 \text{ m/s} \rightarrow v = 5 \text{ m/s}$$

d) la aceleración centrípeta.

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{Por tanto: } a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{5^2}{2,5} = 10 \text{ m/s}^2$$

8. Un cuerpo describe una trayectoria circular de 6 m de radio con una velocidad lineal de 12 m/s. Calcula:

a) su aceleración centrípeta.

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{Por tanto: } a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{12^2}{6} = 24 \text{ m/s}^2$$

CINEMÁTICA

SOLUCIONES FICHA 6: MCU Y ACELERACIÓN CENTRÍPETA

c) su velocidad angular.

La relaciones entre la velocidad línea y la angular es: $v = \omega \cdot R$. Esto es así porque un radian es el ángulo, cuyo arco coincide con el radio de la circunferencia. Por tanto, cuando un objeto esta con Movimiento Circular, por cada radian que gira, se desplaza una distancia igual al radio de giro.

$$v = \omega \cdot R \rightarrow 12 = \omega \cdot 6 \text{ m} \rightarrow \omega = 12/6 \rightarrow \omega = 2 \text{ rad/s}$$

c) su desplazamiento angular al cabo de 5 s.

Podemos obtenerlo a partir de la velocidad angular. $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \rightarrow 2 = \frac{\Delta\varphi}{5\text{s}} \rightarrow \Delta\varphi = 10 \text{ rad}$

9. Un vehículo gira en una glorieta de 25 m de radio, empleando 10 s en dar una vuelta completa. Calcula:

a) su frecuencia

Nos dice el problema que tarda 10 s en dar una vuelta, por tanto, el periodo es 10 s.

$$T = 10 \text{ s. Como la frecuencia es la inversa del periodo, tendremos: } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10\text{s}} = 0,1 \text{ Hz}$$

b) su velocidad angular

Lo podemos sacar a partir de los datos que nos dan con un simple cambio de unidades:

$$\omega = \frac{1 \text{ vuelta}}{10\text{s}} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} = 0,628 \text{ rad/s}$$

c) su velocidad lineal

La relaciones entre la velocidad línea y la angular es: $v = \omega \cdot R$. Esto es así porque un radian es el ángulo, cuyo arco coincide con el radio de la circunferencia. Por tanto, cuando un objeto esta con Movimiento Circular, por cada radian que gira, se desplaza una distancia igual al radio de giro.

$$v = \omega \cdot R \rightarrow v = 0,628 \cdot 25 \text{ m} \rightarrow v = 15,7 \text{ m/s} \rightarrow v = 15,7 \text{ m/s}$$

d) su aceleración centrípeta.

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{Por tanto: } a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{15,7^2}{25} = 9,9 \text{ m/s}^2$$

10. Un móvil describe una trayectoria circular de 15 m de radio, invirtiendo 4 s en realizar un desplazamiento angular de 3 rad. Calcula:

a) el espacio recorrido.

La relación entre el espacio lineal y la angular es: $\Delta s = \Delta\varphi \cdot R$. Esto es así porque un radian es el ángulo, cuyo arco coincide con el radio de la circunferencia. Por tanto, cuando un objeto esta con Movimiento Circular, por cada radian que gira, se desplaza una distancia igual al radio de giro.

$$\Delta s = \Delta\varphi \cdot R = 3 \text{ rad} \cdot 15 \text{ m} = 45 \text{ m} \rightarrow \Delta s = 45 \text{ m}$$

b) la velocidad angular.

Lo podemos sacar a partir de los datos que nos dan:

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \rightarrow \omega = \frac{3 \text{ rad}}{4 \text{ s}} = 0,75 \text{ rad/s}$$

d) la velocidad lineal.

La relaciones entre la velocidad línea y la angular es: $v = \omega \cdot R$. Esto es así porque un radian es el ángulo, cuyo arco coincide con el radio de la circunferencia. Por tanto, cuando un objeto esta con Movimiento Circular, por cada radian que gira, se desplaza una distancia igual al radio de giro.

$$v = \omega \cdot R \rightarrow v = 0,75 \cdot 15 \text{ m} \rightarrow v = 11,25 \text{ m/s}$$

c) la aceleración centrípeta

La aceleración centrípeta está relacionada con la velocidad por la siguiente expresión:

$$a_c = \frac{v^2}{R} \quad \text{Por tanto: } a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{11,25^2}{15} = 8,44 \text{ m/s}^2$$