

FUERZA CENTRÍPETA (F_{cp})

Es una fuerza resultante de todas las fuerzas radiales que actúan sobre un cuerpo con movimiento circular.

- Su sentido es tal que se dirige al centro de la trayectoria.
- No se grafica en el diagrama de cuerpo libre.
- Obedece a la segunda ley de Newton.

$$F_{cp} = m a_{cp}$$

Donde: m = masa, y se expresa en kilogramos (kg)

a_{cp} = aceleración centrípeta (m/s^2)

Para calcular la aceleración centrípeta podemos utilizar las ecuaciones:

$$a_{cp} = v^2/R = w^2 R$$

Donde: v = velocidad tangencial (m/s)

w = velocidad angular (rad/s)

Ejemplo: Una pequeña esfera de 200 g de masa gira en una trayectoria circular de 0,8 m de radio con una velocidad angular de 5 rad/s. Calcular la magnitud de la fuerza centrípeta que actúa sobre la esfera.

Datos:

$$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$$

$$R = 0,8 \text{ m}$$

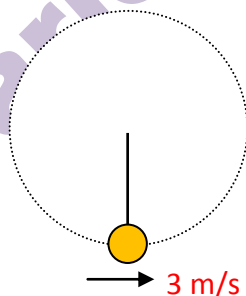
$$w = 5 \text{ rad/s}$$

La ecuación a utilizar es: $F_{cp} = m a_{cp} = m w^2 R$

Reemplazando los datos:

$$F_{cp} = (0,2)(5)^2 (0,8) \rightarrow F_{cp} = 4 \text{ N}$$

Ejemplo: Una masa de 100 g atada a una cuerda de 50 cm de longitud gira en un plano vertical. Si cuando pasa por el punto más bajo su velocidad es de 3 m/s, ¿qué valor tiene la tensión de la cuerda en ese instante? Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



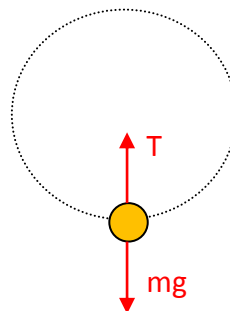
Datos:

$$m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$R = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$v = 3 \text{ m/s}$$

Dibujemos el diagrama de cuerpo libre de la masa:



La fuerza centrípeta es la resultante de las dos fuerzas radiales (fuerzas que se encuentran en la dirección del radio), entonces: $F_{cp} = T - mg$

Aplicando la segunda ley de Newton: $F_{cp} = m a_{cp}$

Luego: $T - mg = m v^2/R$

Reemplazando datos: $T - (0,1)(10) = (0,1)(32)/0,5$

$$T - 1 = 1,8$$

$$T = 2,8 \text{ N}$$

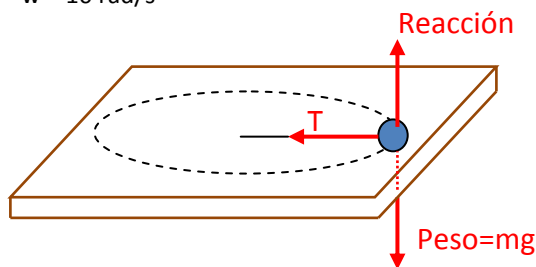
Ejemplo: Una pequeña canica de 100 g de masa atada a un hilo de 80 cm de longitud gira sobre una mesa lisa horizontal con una velocidad de 10 rad/s. Calcular la magnitud de la tensión en el hilo.

Datos:

$$m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ hg}$$

$$R = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

$$w = 10 \text{ rad/s}$$



Según el diagrama de cuerpo libre de la canica, la única fuerza radial es la fuerza "Tensión"; entonces la fuerza centrípeta es: $F_{cp} = T$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $F_{cp} = m a_{cp}$

Luego: $T = m w^2 R$

Reemplazando datos: $T = (0,1)(10^2)((0,8)$

Finalmente: $T = 8 \text{ N}$

PROBLEMAS PROPUESTOS

01. Un cuerpo de 5 kg gira con rapidez constante de 6 m/s en una trayectoria circular de radio 2 m. ¿Qué fuerza centrípeta experimenta el cuerpo?
 A) 90 N B) 100 N C) 80 N
 D) 70 N E) 60 N

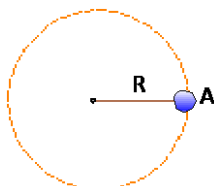
02. Un cuerpo de 100 N de peso, gira en un M.C.U., si el radio de giro es de 10 cm y la fuerza radial neta que lo hace girar es de 16 N entonces la velocidad angular en rad/s será: ($g=10 \text{ m/s}^2$)
 A) 1 B) 2 C) 3
 D) 4 E) 5

03. Si una masa de 7 kg gira describiendo una circunferencia de radio 14 m con un periodo igual a 11 s. Si consideramos que $\pi = 22/7$, determinar la fuerza centrípeta que actúa sobre la masa.
 A) 30 N B) 16 N C) 32 N
 D) 60 N E) 40 N

04. Un cuerpo de masa 2 kg describe una circunferencia en un plano vertical, de radio 1 m. Hallar la tensión de la cuerda cuando pasa por el punto más bajo de su trayectoria si o hace con una rapidez de 6 m/s ($g=10 \text{ m/s}^2$)
 A) 52 N B) 72 N C) 32 N
 D) 92 N E) 60 N

05. En una mesa horizontal gira una esfera de 10 kg, por medio de una cuerda de 1 m de longitud fija en un extremo y con una velocidad angular constante de 5 rad/s. ¿Cuál es la tensión que soporta la cuerda?
 A) 50 N B) 150 N C) 250 N
 D) 350 N E) 500 N

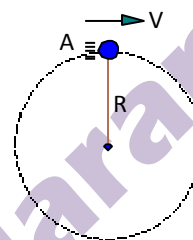
06. En el punto "A", la esfera de masa "m" tiene una velocidad "V", determinar la tensión en la cuerda en ese instante. (m =masa de la esfera)



- A) mV/R B) mR/V C) mV^2/R
 D) mgV/R E) mV^2

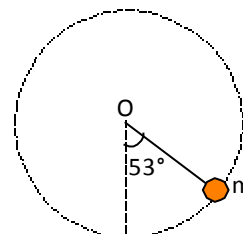
07. Una esferilla de 2 N está suspendida al extremo de un hilo de 1 m. A causa de un golpe la esferilla adquiere una rapidez de 5 m/s. Hallar la tensión de la cuerda inmediatamente después del golpe. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 A) 3 N B) 4 N C) 7 N
 D) 9 N E) 11 N

08. En la figura mostrada. Hallar la velocidad tangencial en el punto "A", sabiendo que la tensión en la cuerda es 100 N. El movimiento es en un plano horizontal. ($R = 1 \text{ m}$; $m = 1 \text{ kg}$)



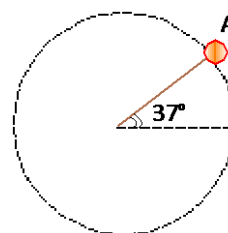
- A) 1 m/s B) 5 m/s C) 10 m/s
 D) 20 m/s E) 100 m/s

09. Determinar la fuerza centrípeta sobre la esfera de masa 5 kg, mostrada en la figura, si en ese instante la tensión que ejerce la cuerda es 80 N ($g=10 \text{ m/s}^2$)



- A) 50 N B) 40 N C) 30 N
 D) 10 N E) 60 N

10. Del gráfico mostrado, la masa de la esfera es de 5 kg, la longitud de la cuerda es de 5 m, la velocidad en A es de 10 m/s. Determinar la tensión en la cuerda. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

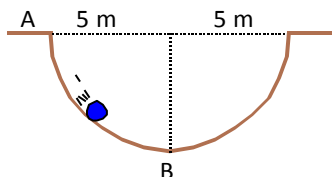


- A) 70 N B) 50 N C) 40 N
 D) 30 N E) 20 N

11. Una piedra atada a un cuerpo gira uniformemente en un plano vertical. Hallar la masa de la piedra sabiendo que la diferencia entre la tensión máxima y mínima de la cuerda es 10 N. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

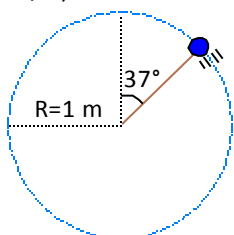
- A) 1,5 kg B) 0,3 kg C) 0,8 kg
D) 95 kg E) 1 kg

12. Se suelta una esfera de 50 N desde "A". ¿Cuál es la reacción en el punto "B" si la rapidez en dicho lugar es 20 m/s ? $g=10 \text{ m/s}^2$



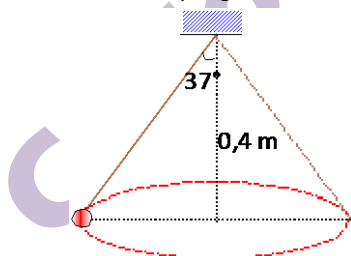
- A) 300 N B) 400 N C) 450 N
D) 500 N E) 350 N

13. Para la posición mostrada de la esfera de 4 kg que gira en un plano vertical, y en esa posición posee una velocidad de 4 m/s . Calcular la magnitud del cable. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



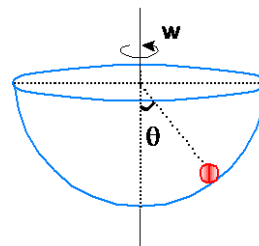
- A) 16 N B) 24 N C) 32 N
D) 64 N E) 28 N

14. Una esferita atada a un hilo gira tal como se muestra en la figura. Hallar la velocidad angular constante con que gira la esferita. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



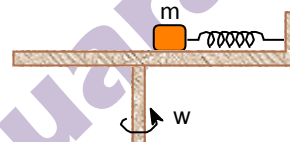
- A) 1 rad/s B) 2 rad/s C) 3 rad/s
D) 5 rad/s E) 25 rad/s

15. Se tiene una semiesfera hueca que gira con una aceleración centrípeta de 20 rad/s^2 , dentro de ella existe una esferita. Determinar el ángulo para el equilibrio de la esferita con respecto a la semiesfera



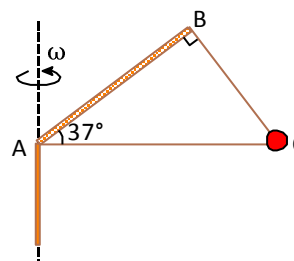
- A) 30° B) 60° C) $\text{ArcTg}(2)$
D) $\text{ArcTg}(1/2)$ E) $\text{ArcTg}(3)$

16. Cuando la plataforma lisa no gira el bloque de 2 kg se encuentra a 2 m del eje de rotación manteniendo el resorte su longitud natural. Hallar la deformación que experimenta el resorte cuando gira con una velocidad angular constante de 2 rad/s la plataforma. $K = 24 \text{ N/m}$



- A) 0,5 m B) 0,8 m C) 0,9 m
D) 1 m E) 1,2 m

17. Determinar la fuerza de tensión en la cuerda AC, si la masa de la esfera es de 16 kg y el sistema rota con una velocidad angular constante de 2 rad/s . ($AB=4 \text{ m}$ y $g=10 \text{ m/s}^2$)



- A) 180 N B) 200 N C) 220 N
D) 240 N E) 260 N

18. A un vaso con aceite se hace describir un movimiento circular uniforme mediante un hilo de 2,5 m de longitud, el movimiento se realiza en un plano vertical. Calcular la velocidad angular mínima con la que debe girar el vaso para que no caiga el aceite. ($g= 10 \text{ m/s}^2$), (Dar la respuesta en rad/s)

- A) 5 B) 2 C) 13
D) 8 E) 4