

### 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:

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

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

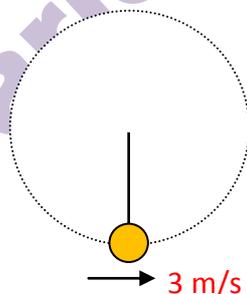
$$w = 5 \text{ rad/s}$$

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:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



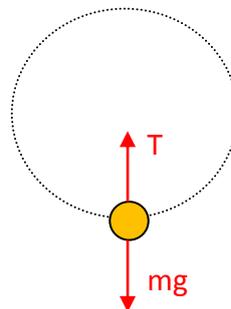
Datos:

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

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

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

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

$$\text{Luego: } T - mg = m v^2/R$$

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

$$T - 1 = 1,8$$

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

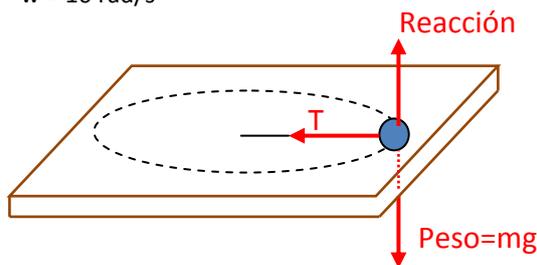
**Ejemplo:** Una pequeña canica de 100 g de masa atada a un hilo de 80 cm de longitud gira sobre una mesa lisa horizontal con una velocidad de 10 rad/s. Calcular la magnitud de la tensión en el hilo.

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

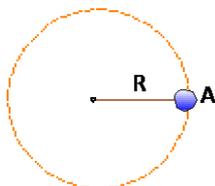
$$\text{Luego: } T = m w^2 R$$

$$\text{Reemplazando datos: } T = (0,1)(10^2)((0,8)$$

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

**PROBLEMAS PROPUESTOS**

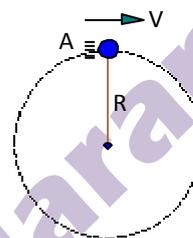
01. Un cuerpo de 5 kg gira con rapidez constante de 6 m/s en una trayectoria circular de radio 2 m. ¿Qué fuerza centrípeta experimenta el cuerpo?  
 A) 90 N      B) 100 N    C) 80 N  
 D) 70 N      E) 60 N
02. Un cuerpo de 100 N de peso, gira en un M.C.U., si el radio de giro es de 10 cm y la fuerza 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)  $mV^2$

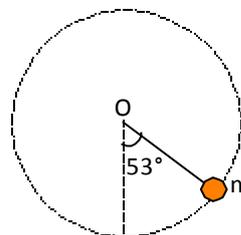
07. Una esferilla de 2 N está suspendida al extremo de un hilo de 1 m. A causa de un golpe la esferilla adquiere una rapidez de 5 m/s. Hallar la tensión de la cuerda inmediatamente después del golpe. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )  
 A) 3 N      B) 4 N      C) 7 N  
 D) 9 N      E) 11 N

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. ( $R = 1 \text{ m}$ ;  $m = 1 \text{ kg}$ )



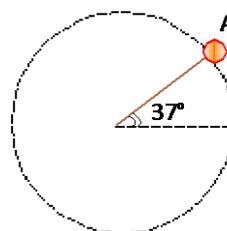
- A) 1 m/s      B) 5 m/s      C) 10 m/s  
 D) 20 m/s    E) 100 m/s

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. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

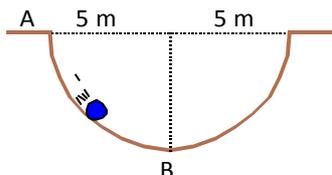


- A) 70 N      B) 50 N      C) 40 N  
 D) 30 N      E) 20 N

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. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

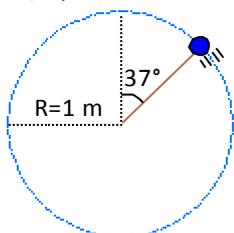
- A) 1,5 kg    B) 0,3 kg    C) 0,8 kg  
D) 95 kg    E) 1 kg

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?  $g=10 \text{ m/s}^2$



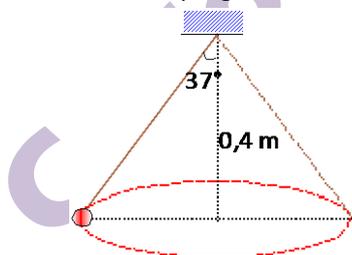
- A) 300 N    B) 400 N    C) 450 N  
D) 500 N    E) 350 N

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. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



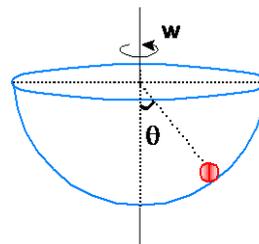
- A) 16 N    B) 24 N    C) 32 N  
D) 64 N    E) 28 N

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. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



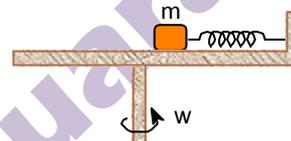
- A) 1 rad/s    B) 2 rad/s    C) 3 rad/s  
D) 5 rad/s    E) 25 rad/s

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



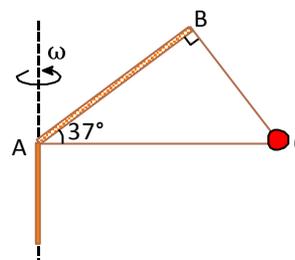
- A)  $30^\circ$     B)  $60^\circ$     C)  $\text{ArcTg}(2)$   
D)  $\text{ArcTg}(1/2)$     E)  $\text{ArcTg}(3)$

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