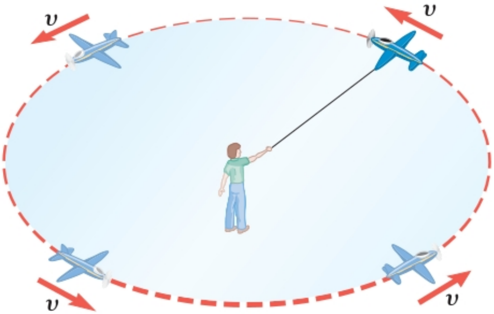
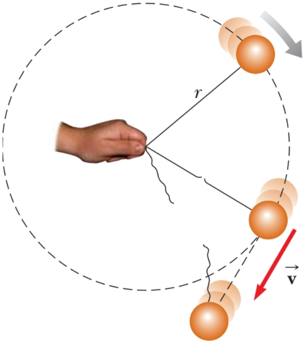
Movimiento Circular Uniforme

El **movimiento circular uniforme** es el movimiento de un objeto desplazándose a rapidez constante a lo largo de una trayectoria circular



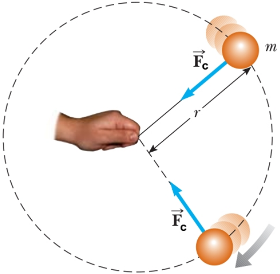
En el movimiento circular uniforme, la rapidez es constante, pero la dirección del vector velocidad cambia

1ra Ley de Newton: Todo cuerpo continúa en su estado de movimiento (reposo, o velocidad uniforme moviéndose en línea recta), a menos que actúe sobre él una fuerza neta distinta de cero



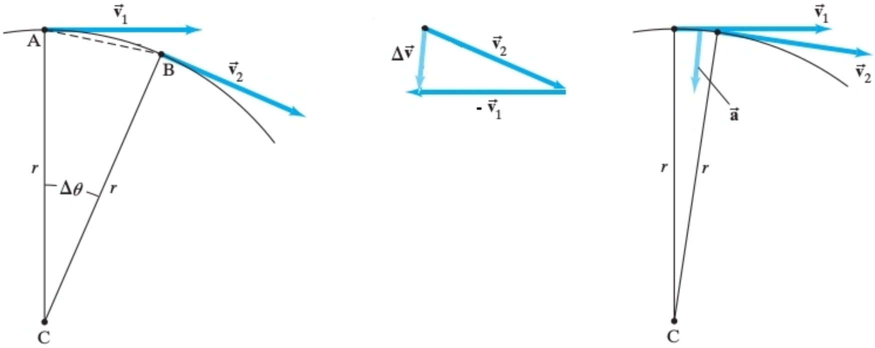
Por lo tanto tiene que haber una fuerza neta distinta de cero. Llamamos a esta fuerza, **fuerza centrípeta** $(\vec{F_C})$

Teniendo en cuenta la segunda ley de newton, expresamos la fuerza centrípeta como $\vec{F_C} = m\vec{a_c}$, donde $\vec{a_c}$ es la denominada **aceleración centrípeta**



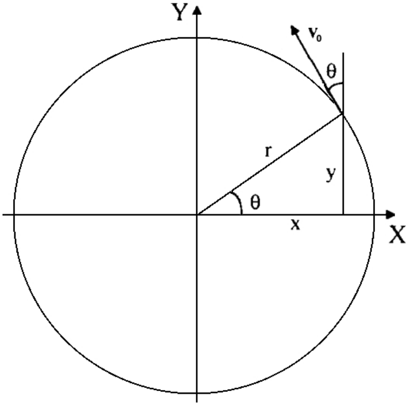
La aceleración se llama aceleración centrípeta porque $\vec{a_c}$ se dirige hacia el centro del círculo. Además, $\vec{a_c}$ siempre es perpendicular a $\vec{v}$, dado que si hubiera una componente de aceleración paralela a $\vec{v}$, la rapidez de la partícula cambiaría

Vectorialmente podemos ver la dirección de la $\vec{a_c}$ teniendo en cuenta la definición de aceleración $\rightarrow$ $\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$



como podemos ver a medida que $\Delta t \to 0$, $\vec{a_c}$ apunta hacia el centro

Hallemos ahora la magnitud de $\vec{a_c}$



$$v_x = -v_0 sen(\theta) = -v_0 \frac{y}{r} \qquad v_y = v_0 cos(\theta) = v_0 \frac{x}{r}$$

$$\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = \left(\frac{-v_0}{r}\right) \frac{dy}{dt} = \left(\frac{-v_0}{r}\right) v_y \\ \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = \left(\frac{v_0}{r}\right) \frac{dx}{dt} = \left(\frac{v_0}{r}\right) v_x \end{cases}$$

$$\vec{a_c} = (a_x; a_y) = (\frac{-v_0}{r} v_y; \frac{v_0}{r} v_x)$$

$$\|\vec{a_c}\| = \sqrt{\left(\frac{-v_0}{r} v_y\right)^2 + \left(\frac{v_0}{r} v_x\right)^2}$$

$$\boxed{\|\vec{a_c}\| = \frac{v_0^2}{r}}$$

- En un movimiento circular uniforme debe haber una fuerza neta que produce la aceleración centrípeta

- **Fuerza centrípeta** es el nombre que se le da a la fuerza neta requerida para mantener un objeto con movimiento sobre una trayectoria circular

- La dirección de la fuerza centrípeta siempre apunta hacia el centro del cículo y cambia continumente su dirección cuando el objeto se mueve

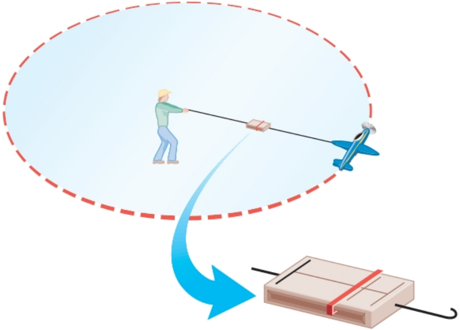
$$\boxed{\|\vec{F}_c\| = m\|\vec{a}_c\| = m\frac{v_0^2}{r}}$$

Un avión de aeromodelismo tiene una masa de 0.90 kg y se mueve con rapidez constante sobre un círculo paralelo al suelo. La trayectoria del avión y el cable-guía están contenidos en el mismo plano horizontal (el peso del avión es balanceado por la fuerza de sustentación sobre sus alas). Encontrar la tensión en el cable de 17 m para una rapidez de 19 m/s.

$$F_c = T = ma_c = m\frac{v_0^2}{r}$$

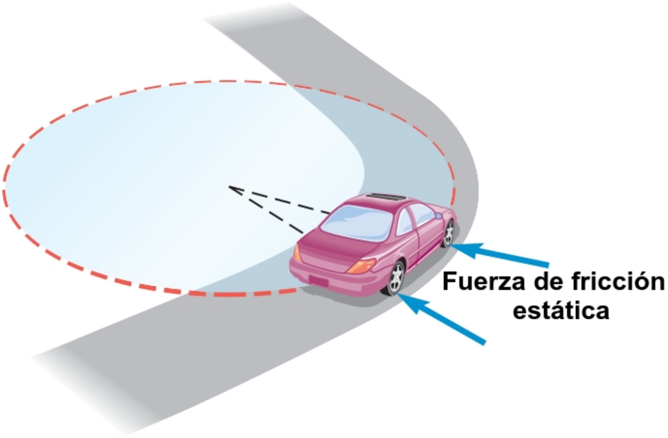
$$T = (0.9kg)\frac{(19m/s)^2}{17m}$$

$$\boxed{T = 19N}$$



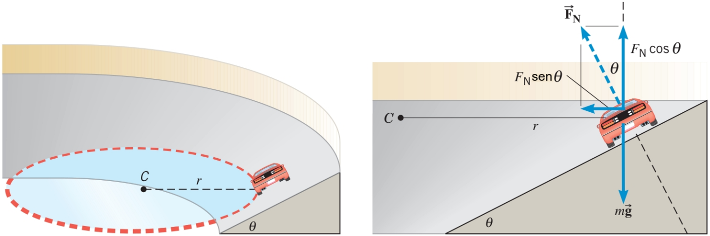
Sobre una curva sin peralte, la fuerza de fricción estática genera la fuerza centrípeta.

$$\boxed{F_c = F_{RE} = ma_c}$$

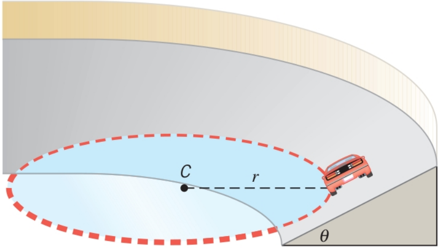


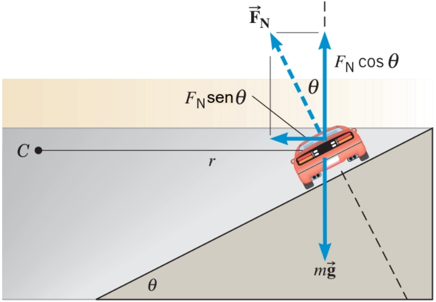
Sobre una curva con peralte y con rozamiento despreciable, la fuerza centrípeta está dada por la componente horizontal de la fuerza normal. La componente vertical de la fuerza normal balancea el peso del auto.

$$\boxed{F_c = F_{RE} = ma_c}$$



Sobre una curva con peralte y con rozamiento despreciable, la fuerza centrípeta está dada por la componente horizontal de la fuerza normal. La componente vertical de la fuerza normal balancea el peso del auto





$$\boxed{F_c = F_N sen(\theta) = m\frac{V_0^2}{r}}$$

$$F_N cos(\theta) = mg$$

Determinar la rapidez (en km/h) del telescopio espacial Hubble, el cual orbita a una altura de 598 km sobre la superficie terrestre

- $F_g = \frac{GM_T m}{r^2}$
- G= $6.674 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2$
- $R_T = 6.378 \times 10^6 m$
- $M_T = 5.972 \times 10^{24} kg$