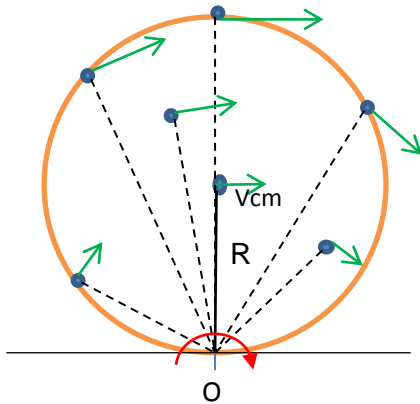


## RODADURA

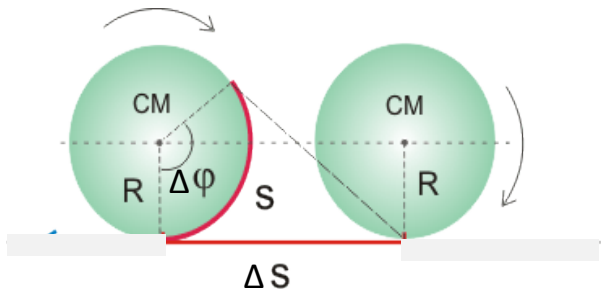
El movimiento de Roto-Traslación de un Cuerpo Rígido es difícil de describir y , como vimos en el apunte de "cinemática del cuerpo rígido" este movimiento se estudia como la superposición del movimiento de traslación del centro de masa mas el movimiento de rotación alrededor del centro de masa, pero se simplifica su estudio si el cuerpo rígido realiza una **rodadura**, es decir, gira sin deslizar.

La rodadura es un caso especial del movimiento de roto-traslación de un cuerpo rígido y se dice que hay **rodadura sin deslizamiento** si no hay movimiento relativo entre el cuerpo y la superficie en el punto instantáneo de contacto, además establece un vínculo entre los movimiento de traslación y de rotación realizados por el cuerpo a partir de una relación entre la velocidad del centro de masa y la velocidad angular del cuerpo.

Para ejemplificar, suponemos un cilindro de radio **R** y masa **M** que rueda sin deslizar (rodadura) sobre una superficie plana



El punto O es el punto instantáneo de contacto entre el cuerpo y la superficie que, por la condición de rodadura, tiene velocidad nula,  $V_O = 0$  y es c.i.r , todo el cilindro rota respecto de un eje (e.i.r.) perpendicular al plano de rotación que pasa por O. En ese instante todos los puntos del cilindro tendrán el vector velocidad perpendicular a la recta que une el punto con O



Cuando el cilindro rueda, el centro de masa se desplaza un longitud  $\Delta S$  que coincide con el arco de curva  $\Delta S$  correspondiente al ángulo girado  $\Delta \varphi$  en un cierto intervalo de tiempo  $\Delta t$

$$\begin{aligned} \Delta S &= R \Delta \varphi \\ \frac{\Delta S}{\Delta t} &= R \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \end{aligned}$$

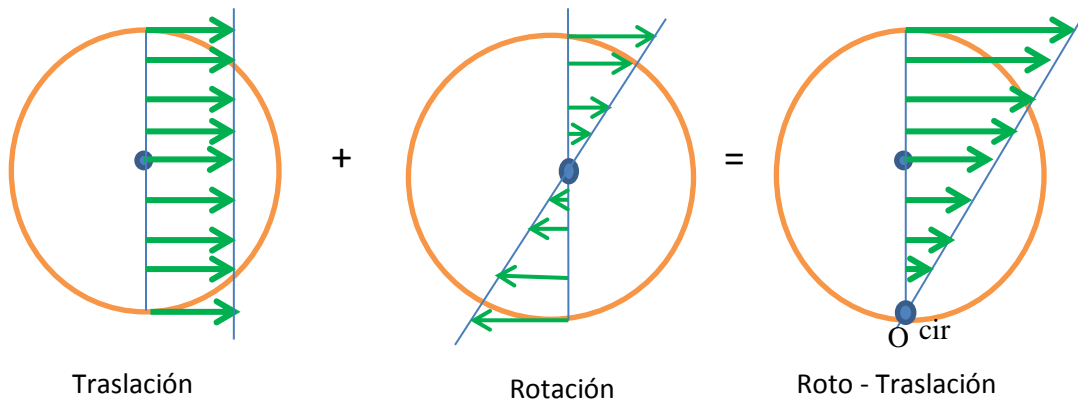
$$V_{cm} = R\omega$$

Esta es la condición de rodadura y da la relación que debe haber entre la velocidad de traslación del centro de masa y la velocidad angular de rotación para que el cilindro ruede sin deslizar.

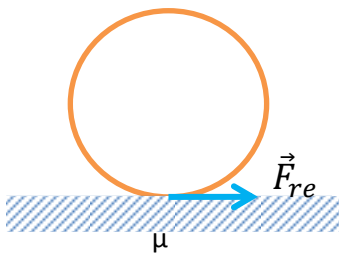
Facilmente se puede tener la relación entre la aceleración del centro de masa y la aceleración angular.

$$a_{cm} = R\alpha$$

Campo de velocidades para el cilindro en rodadura



Para que se produzca rodadura sin deslizamiento es necesario que exista rozamiento entre el cuerpo y la superficie, como el punto de contacto O no desliza respecto de la superficie será un rozamiento estático.



La rodadura se mantendrá mientras se cumpla que

$$F_{re} \leq \mu_e N$$

Como no hay deslizamiento del cilindro respecto de la superficie, esta fuerza de rozamiento no realiza trabajo por lo que en rodadura la energía mecánica se conserva