

# Pauta P2 Examen Primavera 2008

Prof. Leonardo Massone

Usando la Ecuación de Torque en la rueda de la izquierda c/respecto al CM:

$$F_r R = I_{cm} \alpha = \frac{MR^2}{2} \alpha$$

$\Rightarrow$

$$F_r = \frac{MR}{2} \alpha \quad (1)$$

Además, haciendo un DCL en el eje normal que pasa por el contacto entre las Ruedas:



No hay movimiento en ese eje  $\Rightarrow$

$$N = F \quad (2)$$

Además, mientras está resbalando, el roce es cinético.  $\Rightarrow$

$$F_r = \mu N = \mu F \quad (3)$$

Juntando (1) y (3):

$$\alpha = \frac{2\mu F}{MR} \quad (4)$$

Pero por acción y reacción ambos discos sienten la misma fuerza, como además son idénticos y en cada uno se aplica la fuerza  $F$  entonces la aceleración angular es igual para ambos. Luego podemos escribir la velocidad angular en función del tiempo para cada uno mientras están resbalando:

$$\omega_1(t) = \omega_o - \alpha t \quad (5)$$

$$\omega_2(t) = \alpha t \quad (6)$$

En el instante ( $t^*$ ) en que comienzan a resbalar, la velocidad de los puntos de contacto de cada rueda se iguala. Esto es:

$$v_1(t^*) = v_2(t^*)$$

Pero  $v_i(t) = \omega_i(t)R$ . Luego

$$\omega_1(t^*) = \omega_2(t^*)$$

$$\omega_o - \alpha t^* = \alpha t^*$$

$$\Rightarrow \boxed{t^* = \frac{\omega_o}{2\alpha} = \frac{\omega_o MR}{4\mu F}}$$

y reemplazando  $t^*$  en (5) o (6) para encontrar  $\omega_f$ , rapidez angular con que giran cuando ya no resbalan:

$$\Rightarrow \boxed{\omega_f = \frac{\omega_0}{2}}$$