14. Dos discos metálicos de radios R_1= 3,00 cm y R_2= 6,00 cm y masas M_1= 0,80 kg y M_2= 1,60 kg, se sueldan juntos y se montan en un eje sin rozamiento que pasa por su centro común tal como se muestra en la figura.

a- ¿Qué momento de inercia total tienen los discos respecto del eje que pasa por sus centros tal como muestra la figura?

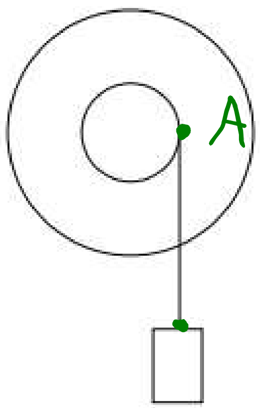
b- Un hilo ligero se enrolla en el disco más pequeño y se cuelga de él un bloque de 1,50 kg. Si el bloque se suelta del reposo desde una altura de 2,00 m sobre el piso ¿qué velocidad tiene justo antes de llegar al piso?

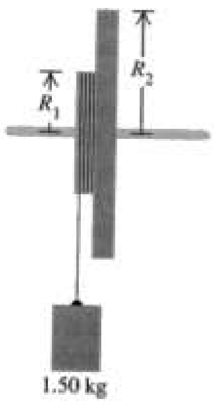
c- Repetir el ítem –b- pero ahora con el hilo arrollado en el disco grande.

d- ¿En qué caso (ítem –b- o ítem –c-) alcanza mayor velocidad el bloque? Analizar su respuesta.

e) Hacer DCL de ambos cuerpos. Escribir las ecuaciones de mov. y vínculos.

F) Determinar la acel. angular de la polea





(a) $I_{Disco} = \frac{1}{2} M R^2$

$$I_T = \frac{1}{2} M_1 R_1^2 + \frac{1}{2} M_2 R_2^2 = 3,24 \cdot 10^{-3}\ Kg\, m^2$$

Repaso CR

- $\boxed{\vec{V}_1 = \vec{V}_2 + \vec{\Omega} \times \vec{r}_{1,2}}$; $\vec{V}_p = \vec{V}_{CM} + \vec{\Omega} \times \vec{r}_{p,CM}$

- $\boxed{\vec{a}_1 = \vec{a}_2 + \vec{\gamma} \times \vec{r}_{1,2} + \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r}_{1,2})}$

$\vec{r}_{CM \to P}$

$\vec{a}_p = \vec{a}_{CM} + \vec{\gamma} \times \vec{r}_{P,CM} + \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r}_{P,CM})$

$\vec{r}_{2 \to 1}$

Dinámica:

- $\boxed{\sum \vec{F}_{ext} = M \cdot \vec{a}_{CM}}$

- $\boxed{\sum \vec{\tau}_{ext,0} = \dfrac{d\vec{L}_0}{dt}}$; $\boxed{\vec{\tau}_0 = \vec{r}_{F,0} \times \vec{F}}$

pos punto donde se aplica la F·ZA

- $\boxed{\vec{L}_{\emptyset} \overset{*}{=} \bar{I}_{\emptyset} \vec{\Omega}}$ ✓
- $\boxed{\sum \vec{\tau}_{ext,\emptyset} \overset{*}{=} \bar{I}_{0} \vec{\gamma}}$ ✓

$$\to \sum \vec{\tau}_{ext,CM} = \underline{\bar{I}_{CM}} \vec{\gamma} \quad ✓$$

$$\to \sum \vec{\tau}_{ext,CIR} = \underline{\underline{\bar{I}_{CIR}}} \vec{\gamma} \quad ✓$$

- <u>Teorema de Steiner:</u>

$$\boxed{I_e = I_0 + Md^2} \quad ✓$$

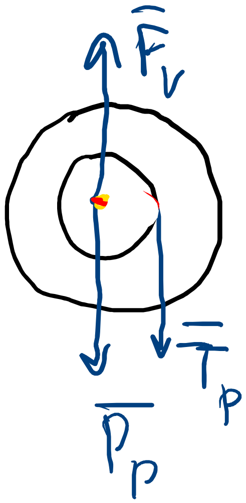
<u>Ej:</u> $\underline{I_{CIR}} = \underline{I_{CM}} + M\underline{d}^2$

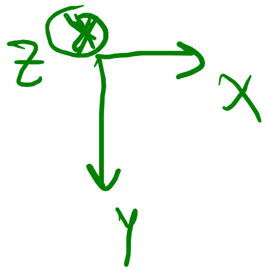
dist. entre el CIR y CM

e) DCL:

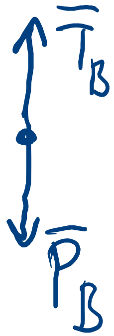
. CIR = CM porque la polea no se traslada

Polea





Bloque



. sist. de ref. inercial

. Ecs de mov:

• $\sum \vec{F}_{ext} = M \vec{a}_{CM}$

Polea) y) $M_P g + T_P - F_V = M_P a_{CM_P} = 0$

Bloque) y) $M_B g - T_B = M_B a_B$

- $\sum \vec{\tau}_{ext,0} = I_0 \vec{\gamma}$

  - $\overset{\curvearrowleft}{\text{Pole}_2}$ $\sum \vec{\tau}_{ext,cm} = I_{cm} \vec{\gamma}_p$

$$\underbrace{\vec{r}_{\bar{F}_{v},cm} \times \bar{F}_v}_{0} + \underbrace{\bar{r}_{\bar{P},cm} \times \bar{P}_p}_{0} + \bar{r}_{\bar{T}_{p},cm} \times \bar{T}_p = I_{cm} \bar{\gamma}_p$$

$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ R_1 & 0 & 0 \\ 0 & T_p & 0 \end{vmatrix} = I_{cm} \bar{\gamma}_p$$

$$R_1 T_p \, \check{k} = I_{cm} \bar{\gamma}_p$$

$$\Rightarrow \bar{\gamma}_p = \frac{R_1 T_p}{I_{cm}} \, \check{k}$$

Vínculos

- Soga de $m_s \simeq 0$ $\Longrightarrow$ $\boxed{|T_P| = |T_B| = T}$

- Soga inextensible $\Longrightarrow$ $\boxed{a_{tg_A} = a_{A_y} = a_B}$

- **Cinemática del CR:**

$$\vec{a}_A = \underbrace{\vec{a}_{CM}}_{0} + \vec{\gamma}_P \times \vec{r}_{A,CM} + \underbrace{\vec{\Omega} \times \underbrace{\vec{\Omega} \times \vec{r}_{A,CM}}_{\check{j}}}_{-\check{i}}$$

$$\vec{a}_A = R_1 \gamma_P \, \check{j} - \Omega^2 R_1 \, \check{i}$$

$$\boxed{a_{tg_A} = R_1 \gamma_P = a_B}$$

F) $\bar{\gamma}_p = ?$

(i) $M_B g - T = M_B R_1 \gamma_p$

(ii) $\gamma_p = \dfrac{R_1 \cdot T}{I_{CM}}$

De las ecuaciones de movimiento y vínculos

$$\vec{\gamma}_p = \frac{M_B g}{\frac{I_{CM}}{R_1} + M_B R_1} = 98,04 \cdot \frac{1}{s^2} \check{k}$$