

Cinemática del cuerpo Rígido

4/3

1

Entrega ejercicios: Cinemática: Ej 8.
Dinámica: Ej 1, 3, 4

El 8/3
a las 14:00

La cinemática del cuerpo rígido está caracterizada por

dos vectores \vec{v}_{cm} = velocidad del centro de masas
 $\vec{\Omega}$: velocidad angular.

Para mostrar:
CM = centro geométrico

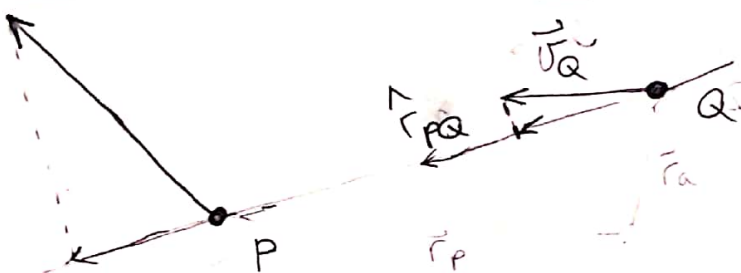
Condición de Rigidez: $\vec{v}_P = \vec{v}_{cm} + \vec{\Omega} \times (\vec{r}_P - \vec{r}_{cm}) \quad \forall P$
va del CM a P.

Para otro punto: $\vec{v}_Q = \vec{v}_{cm} + \vec{\Omega} \times (\vec{r}_Q - \vec{r}_{cm})$

Resta: $\vec{v}_P - \vec{v}_Q = \vec{\Omega} \times (\vec{r}_P - \vec{r}_Q)$

Multiplica por $(\vec{r}_P - \vec{r}_Q)$: $(\vec{r}_P - \vec{r}_Q) \cdot (\vec{v}_P - \vec{v}_Q) = 0$

$\Rightarrow \hat{r}_{PQ} \cdot \vec{v}_P = \hat{r}_{PQ} \cdot \vec{v}_Q$ Preserva las distancias entre pts.



Resolver ejercicio
1

Ejercicio 5

El Eje Instantáneo de rotación

es el conjunto de puntos con velocidad nula en un dado instante.

i) Demuestre que, si existe, es una recta paralela a $\vec{\Omega}$.

$$\text{si } P \text{ y } Q \in EIR \Rightarrow \begin{cases} \vec{v}_P = \vec{v}_Q = 0 \\ \vec{r}_P - \vec{r}_Q \parallel EIR \end{cases}$$

Una condición de rigidez:

$$\vec{v}_P - \vec{v}_Q = \vec{\Omega} \times (\vec{r}_P - \vec{r}_Q) = 0$$

$$\Leftrightarrow \vec{\Omega} \parallel (\vec{r}_P - \vec{r}_Q) \parallel EIR \quad \checkmark$$

ii) Demuestre que si hay un punto P / $\vec{v}_P \cdot \vec{\Omega} \neq 0$
 $\Rightarrow \nexists EIR$.

Voy x el absurdo: supongo que $\exists Q \in EIR \Rightarrow \vec{v}_Q = 0$

$$\Rightarrow \vec{v}_P = \vec{\Omega} \times (\vec{r}_P - \vec{r}_Q) \Rightarrow \vec{v}_P \cdot \vec{\Omega} = [\vec{\Omega} \times (\vec{r}_P - \vec{r}_Q)] \cdot \vec{\Omega} = 0$$

[Absurdo.]

iii) Demuestre que si un punto o pertenece al EIR $\Rightarrow \vec{v}_p \perp \vec{r}_{po}$.

3

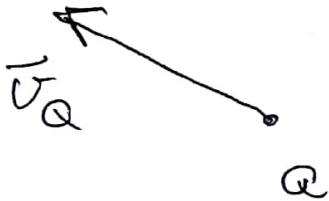
$$0 \in \text{EIR} \Rightarrow \vec{v}_0 = 0 \Rightarrow \vec{v}_p = \vec{\omega} \times \vec{r}_{op} \quad \checkmark$$

Notar que esto ofrece una forma de identificar donde está el EIR:



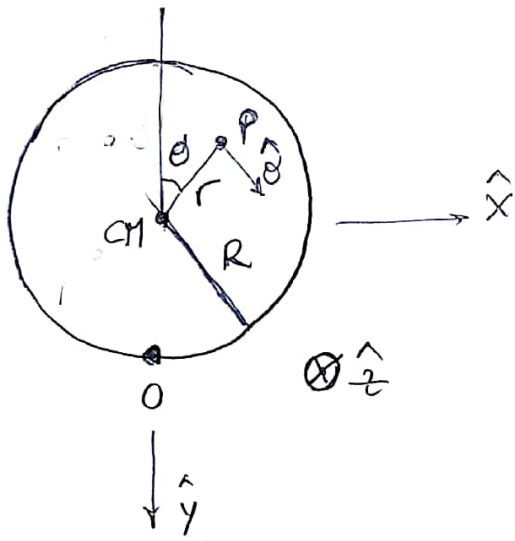
¿Dónde está el EIR?

Resolver el Ej 6



Ejercicio

Un cilindro rueda sin deslizar con \vec{v}_{CM} (4)



$$\vec{v}_{CM} = v_{CM} \hat{x}$$

Calcular la velocidad de P.
y $\dot{\theta}$.

$$\vec{v}_P =$$