



FACULTAD
DE INGENIERÍA

CINEMÁTICA CUERPOS RÍGIDOS

**MECÁNICA APLICADA
MECÁNICA Y MECANISMOS**

Ing. Carlos Barrera - 2025

OBJETIVOS

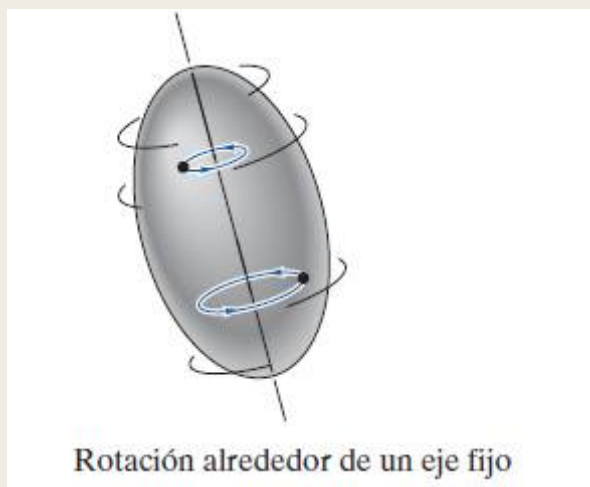
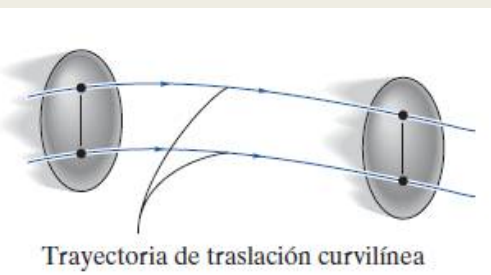
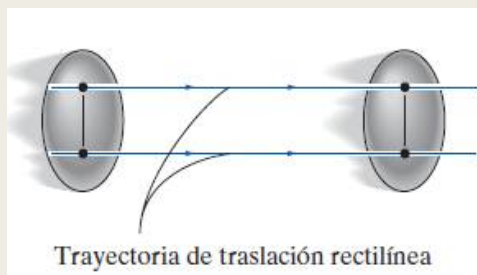
- Clasificar los diversos tipos de movimiento plano de un cuerpo rígido.
- Analizar la traslación de un cuerpo rígido y estudiar el movimiento alrededor de un eje fijo.
- Estudiar el movimiento plano.
- Analizar el movimiento relativo de velocidad y aceleración.
- Determinar el centro instantáneo de velocidad cero

TRASLACIÓN

El movimiento es de traslación si toda línea recta en el cuerpo mantiene la misma dirección durante el movimiento

Rectilínea

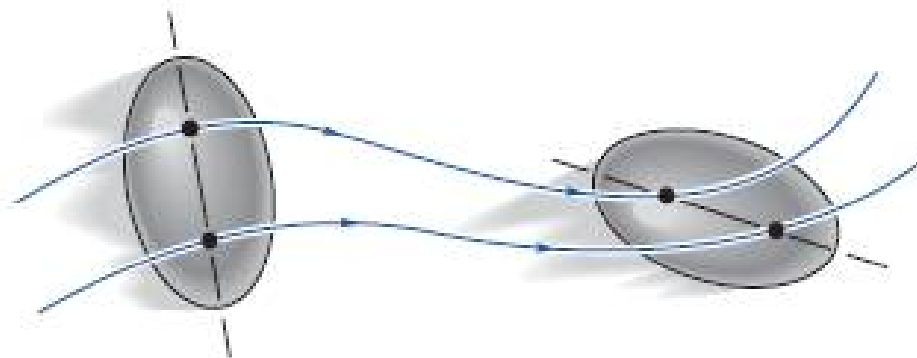
Curvilínea



Las partículas
que forman el
cuerpo rígido se
mueven en
planos paralelos
siguiendo
círculos
centrados sobre
el mismo eje fijo.

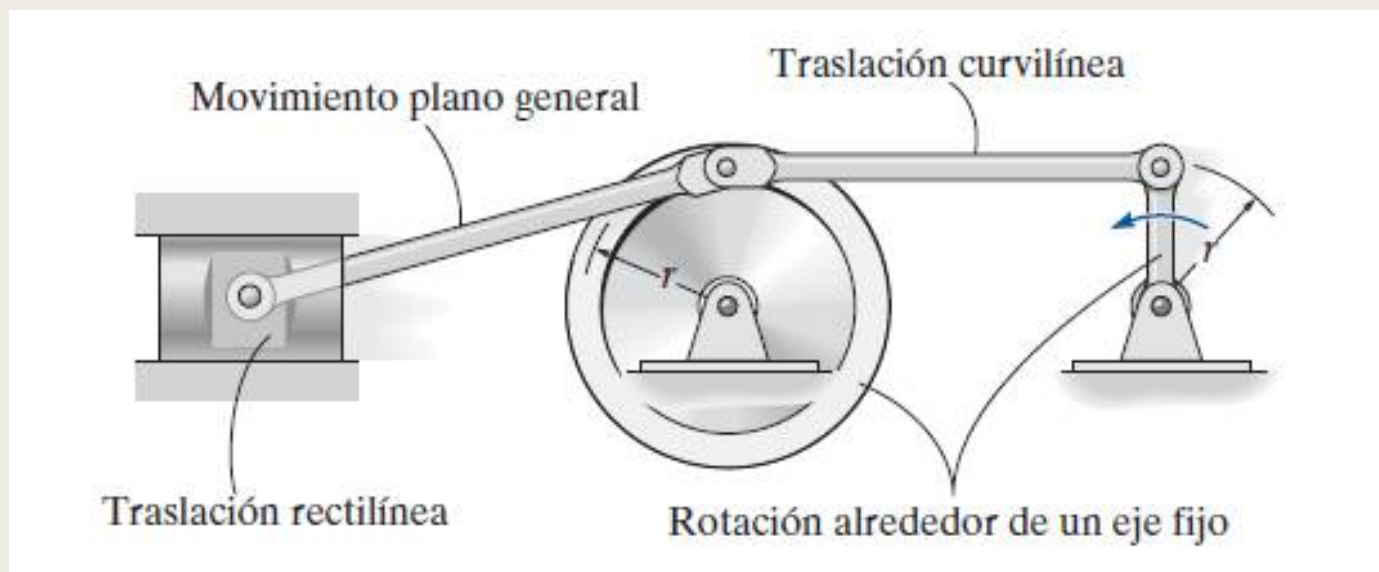
ROTACIÓN ALREDEDOR DE UN EJE FIJO

MOVIMIENTO PLANO GENERAL

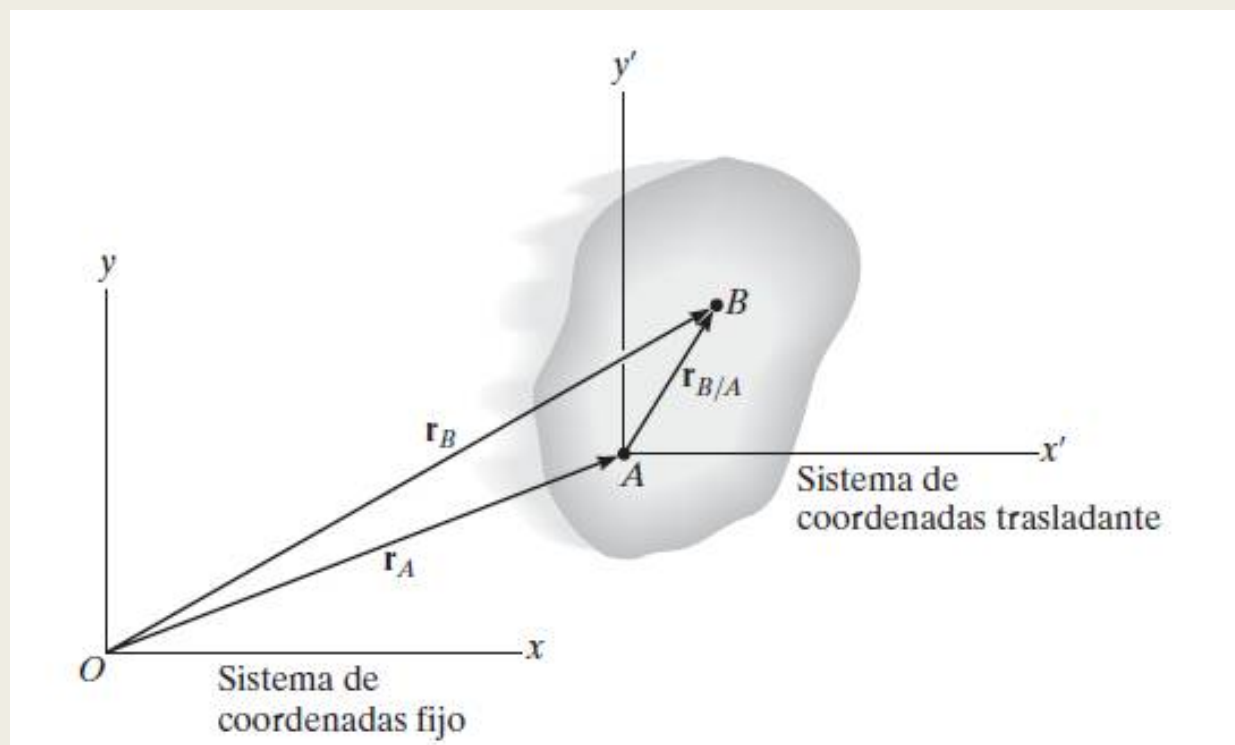


Movimiento plano general

Cualquier movimiento plano que no es ni una rotación ni una traslación se conoce como **MOVIMIENTO PLANO GENERAL**



TRASLACIÓN

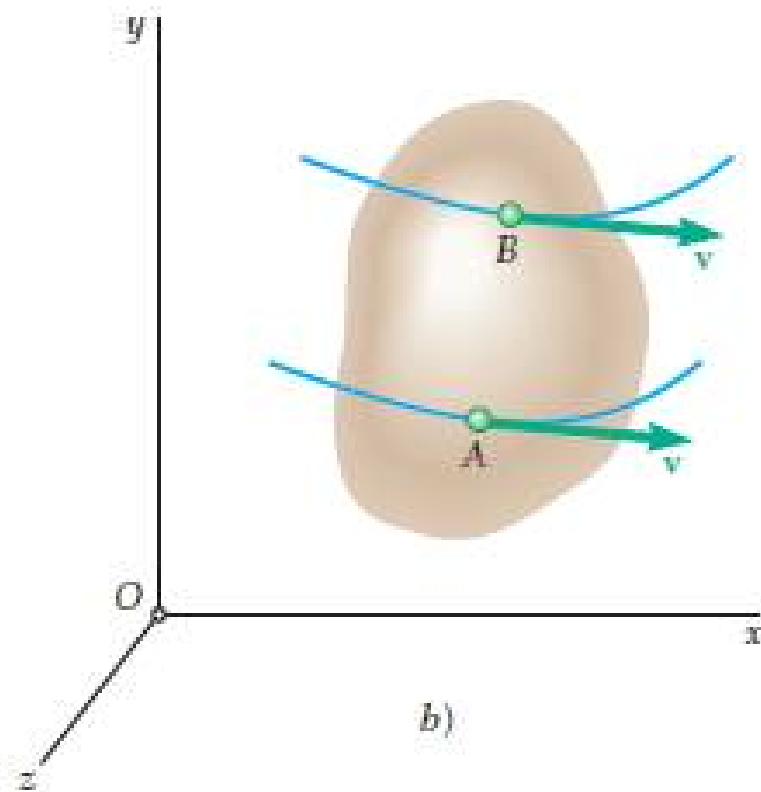


$$\mathbf{r}_B = \mathbf{r}_A + \mathbf{r}_{B/A}$$

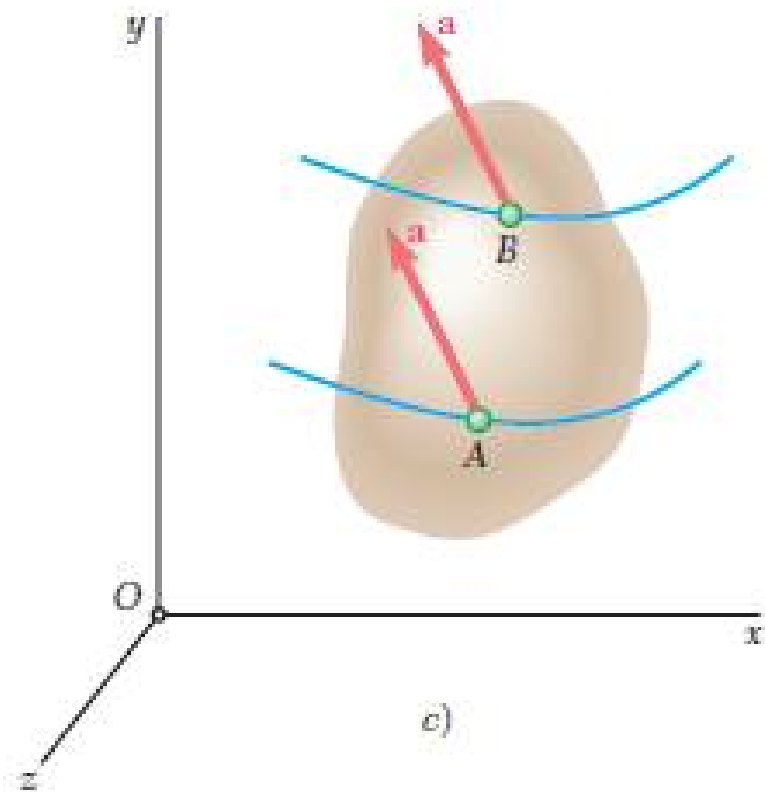
$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A$$

$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A$$

Cuando un cuerpo rígido está en traslación, todos los puntos del cuerpo tienen la misma velocidad y aceleración en cualquier instante

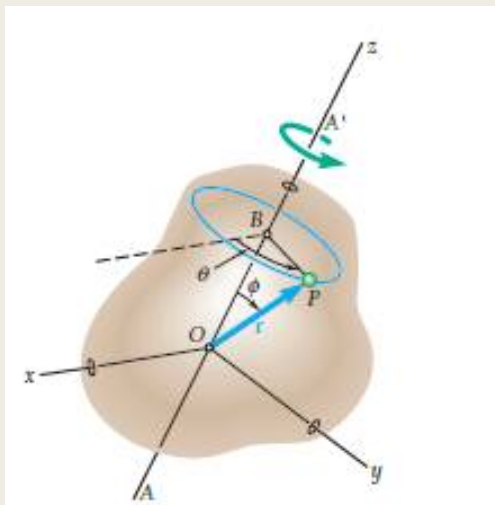


b)



c)

Rotación alrededor de un eje fijo



$$\Delta s = (BP) \Delta \theta = (r \sin \phi) \Delta \theta$$

$$v = \frac{ds}{dt} = r \dot{\theta} \sin \phi$$

$$\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt} = \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}$$

$$\boldsymbol{\omega} = \omega \mathbf{k} = \dot{\theta} \mathbf{k}$$

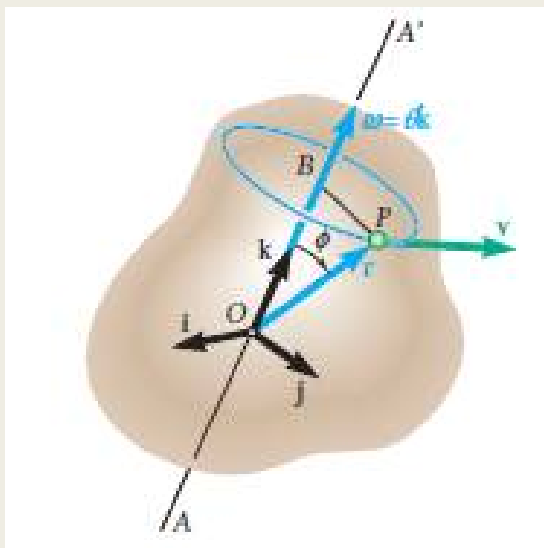
$$\mathbf{a} = \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r})$$

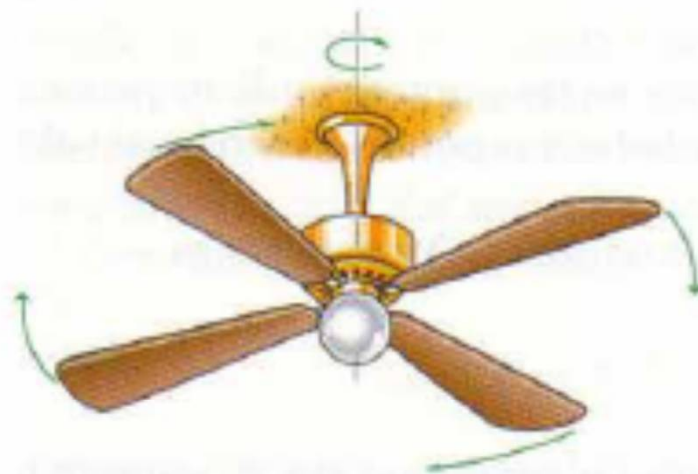
$$= \frac{d\boldsymbol{\omega}}{dt} \times \mathbf{r} + \boldsymbol{\omega} \times \frac{d\mathbf{r}}{dt}$$

$$= \frac{d\boldsymbol{\omega}}{dt} \times \mathbf{r} + \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{v}$$

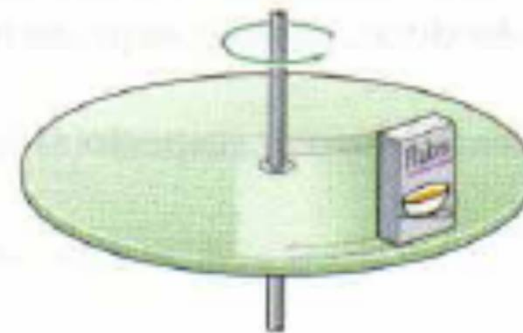
$$\mathbf{a} = \boldsymbol{\alpha} \times \mathbf{r} + \boldsymbol{\omega} \times (\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r})$$

$$\boldsymbol{\alpha} = \alpha \mathbf{k} = \dot{\omega} \mathbf{k} = \ddot{\theta} \mathbf{k}$$

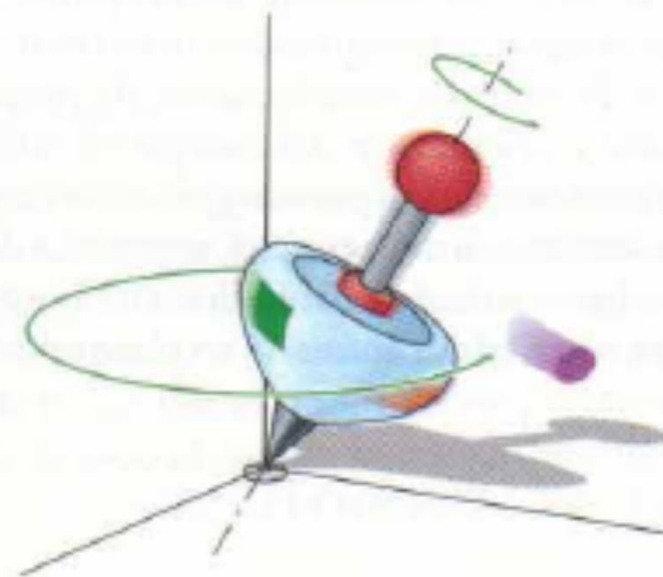




(c)



Rotación en torno a un eje fijo
(d)

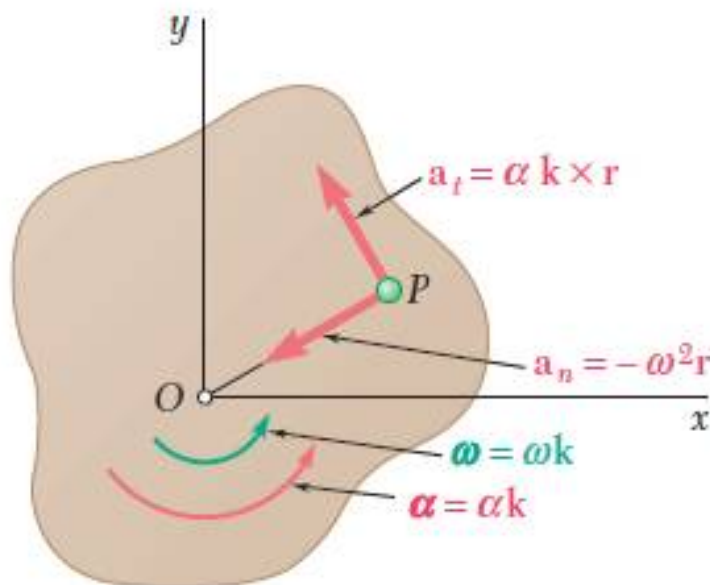
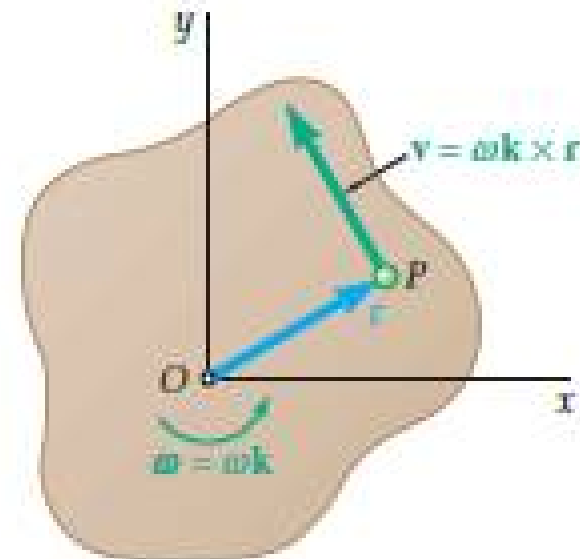


Rotación en torno a un punto fijo

Rotación de una placa

$$\mathbf{v} = \omega \mathbf{k} \times \mathbf{r}$$

$$v = r\omega$$

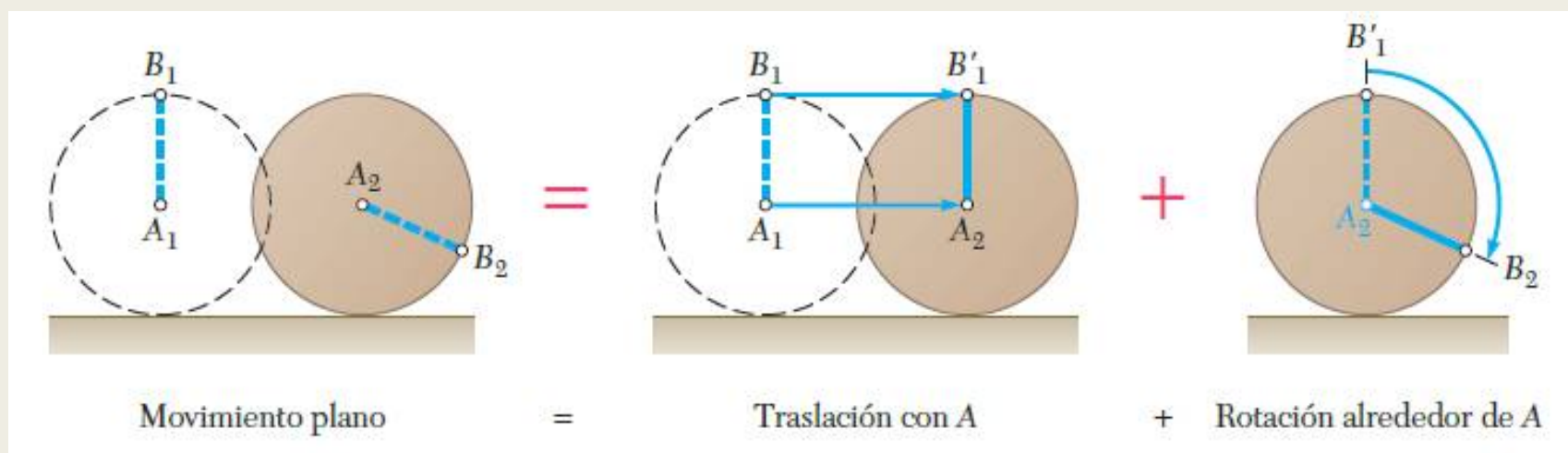


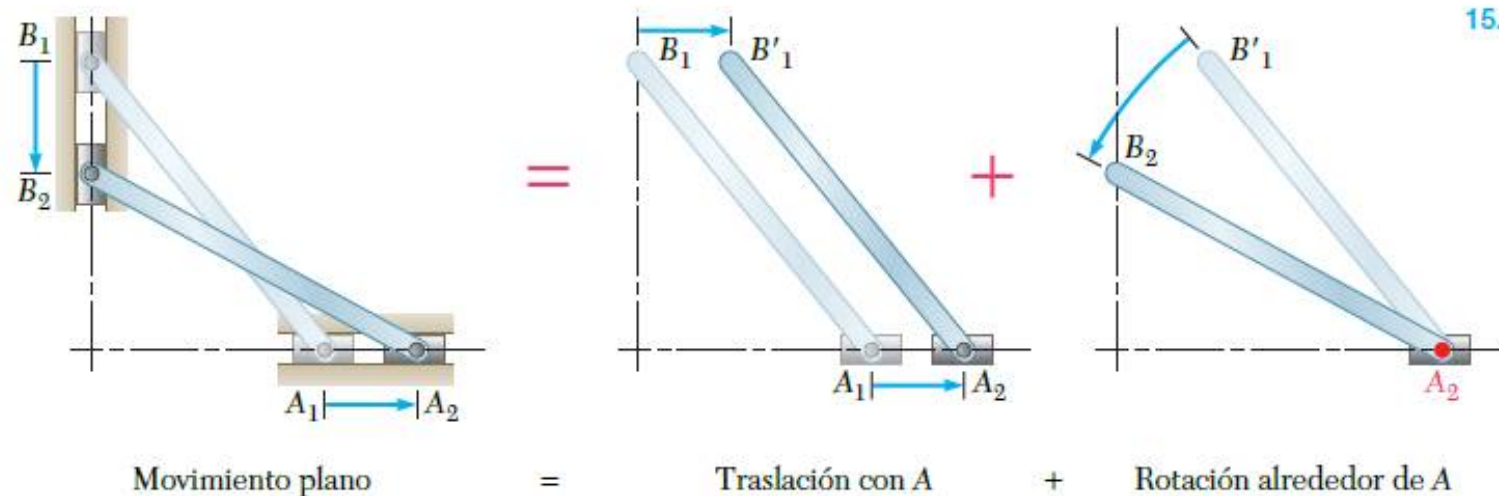
$$\mathbf{a} = \alpha \mathbf{k} \times \mathbf{r} - \omega^2 \mathbf{r}$$

$$\begin{aligned}
 \mathbf{a}_t &= \alpha \mathbf{k} \times \mathbf{r} & a_t &= r\alpha \\
 \mathbf{a}_n &= -\omega^2 \mathbf{r} & a_n &= r\omega^2
 \end{aligned}$$

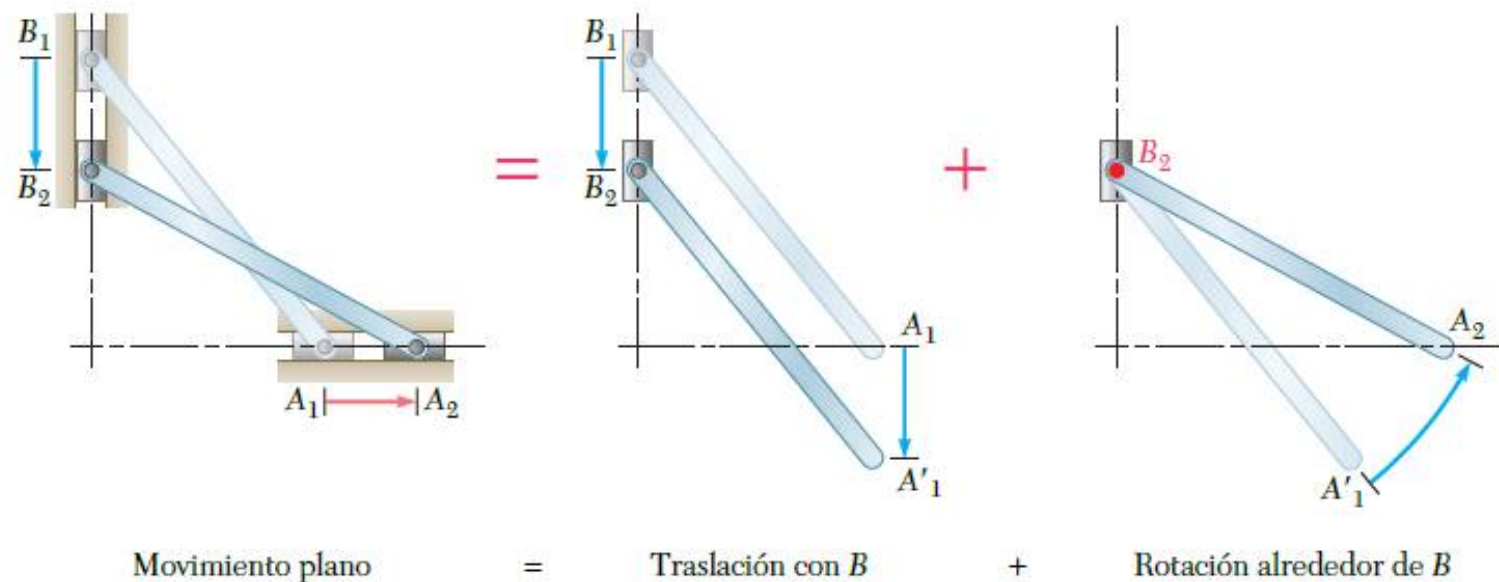
Movimiento Plano General

Puede considerarse como la suma de una traslación y una rotación.

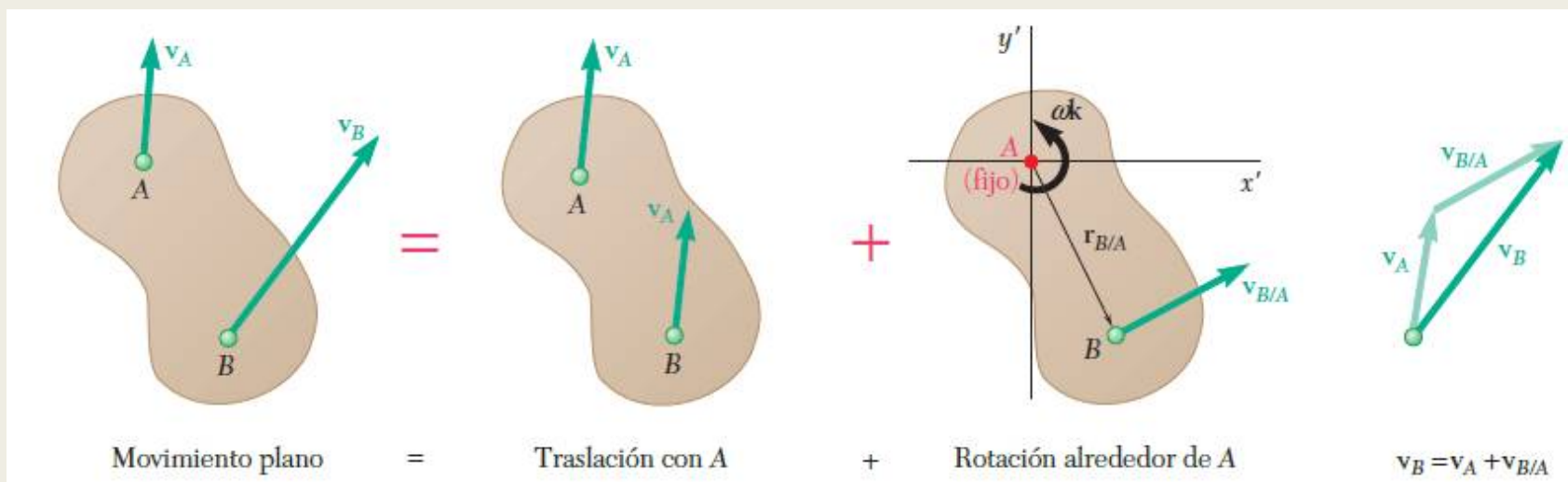




a)



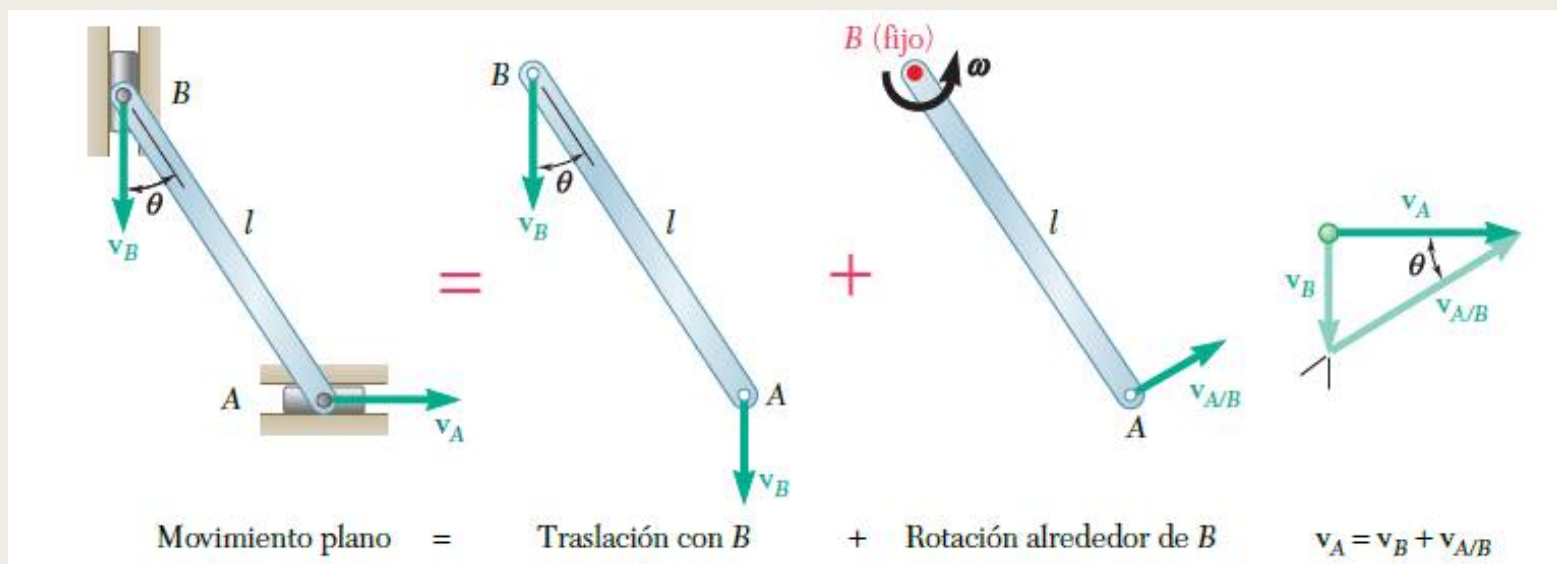
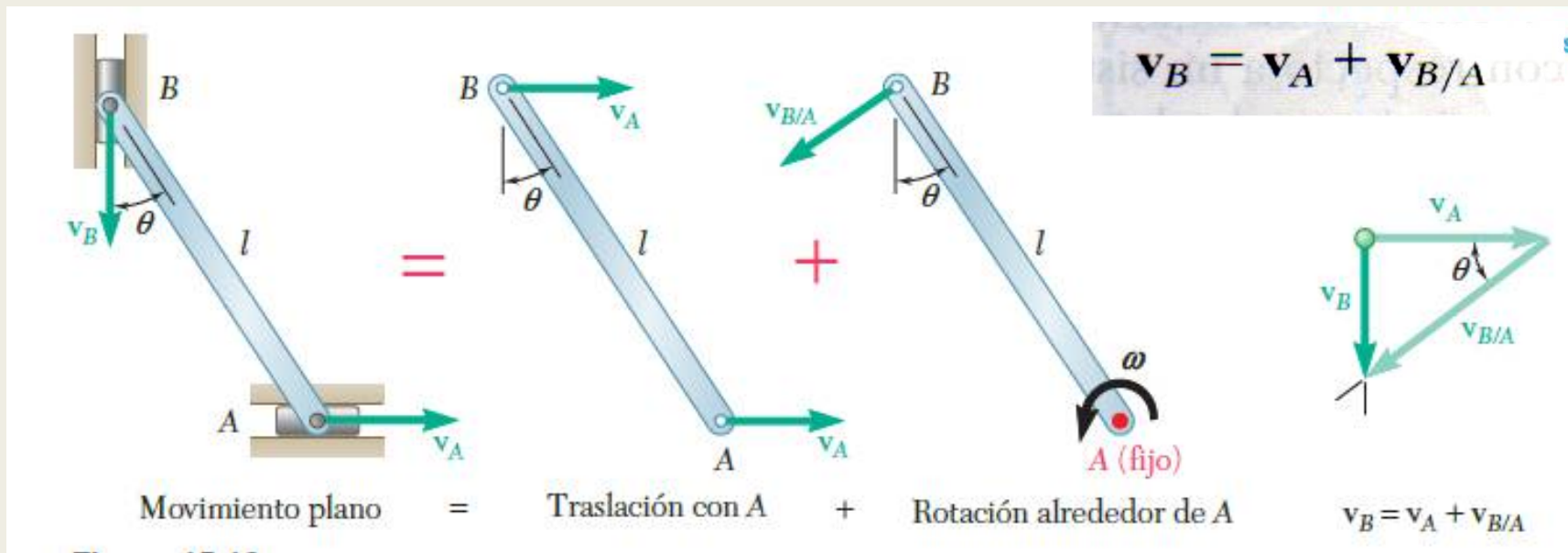
Velocidad Absoluta y Velocidad Relativa en el movimiento plano



$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \mathbf{v}_{B/A}$$

$$\mathbf{v}_{B/A} = \omega \mathbf{k} \times \mathbf{r}_{B/A} \quad v_{B/A} = r\omega$$

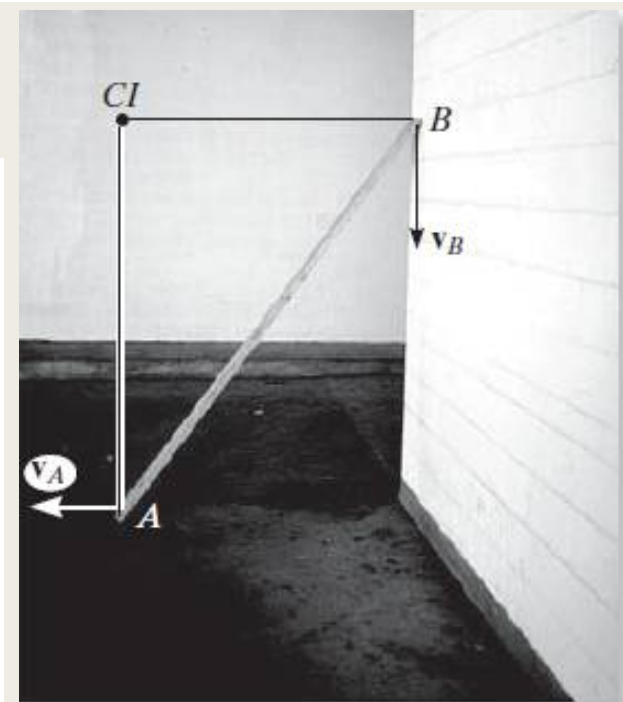
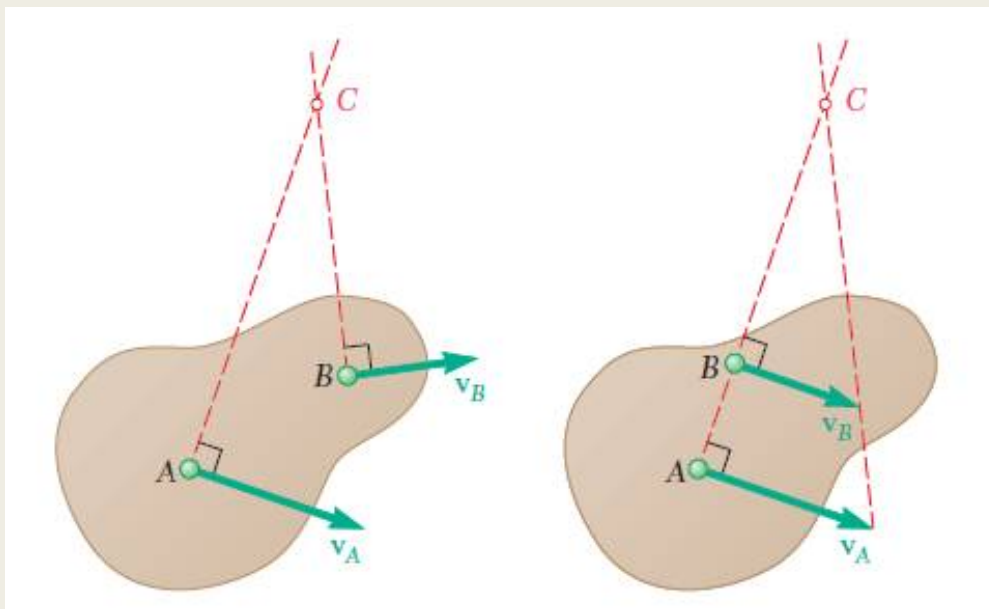
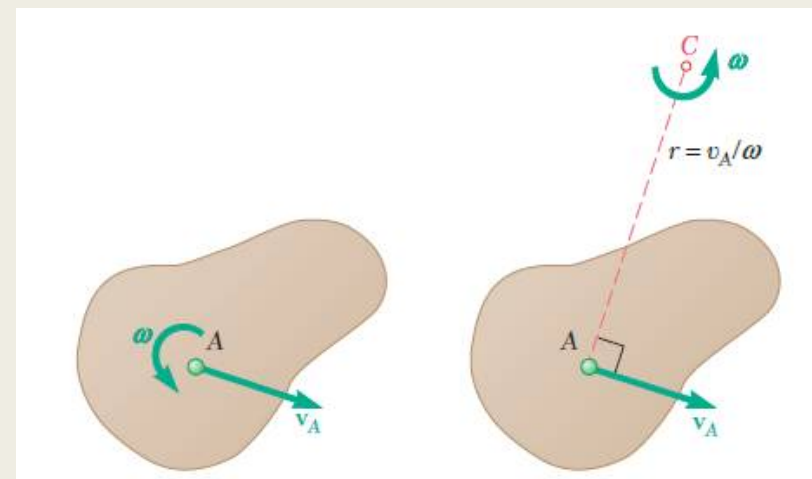
$$\mathbf{v}_B = \mathbf{v}_A + \omega \mathbf{k} \times \mathbf{r}_{B/A}$$



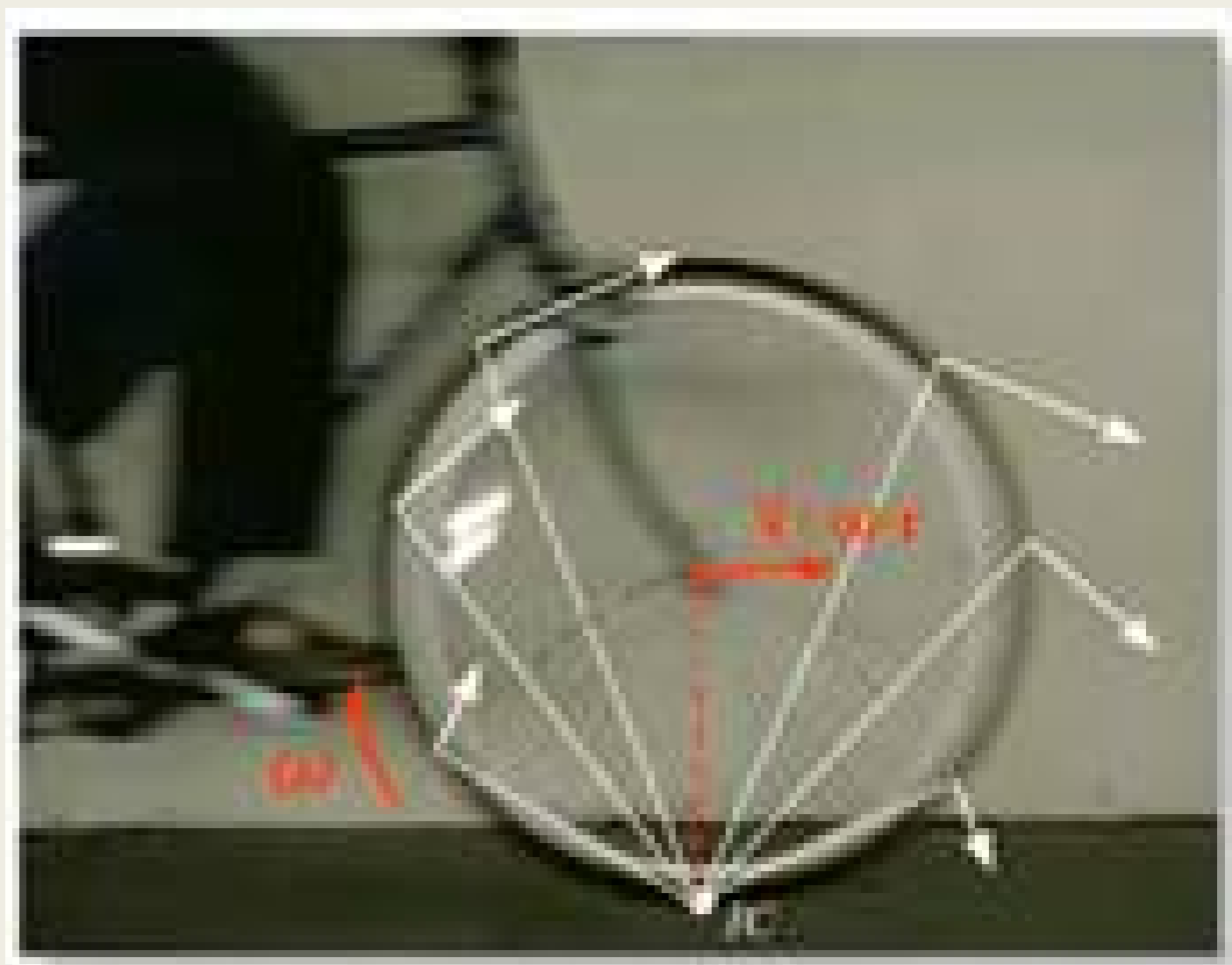
10:46

CENTRO DE ROTACION INSTANTÁNEO

Como las direcciones de las velocidades A y B son conocidas, el CI está ubicado como se muestra. En este instante la tabla girará alrededor de este punto.

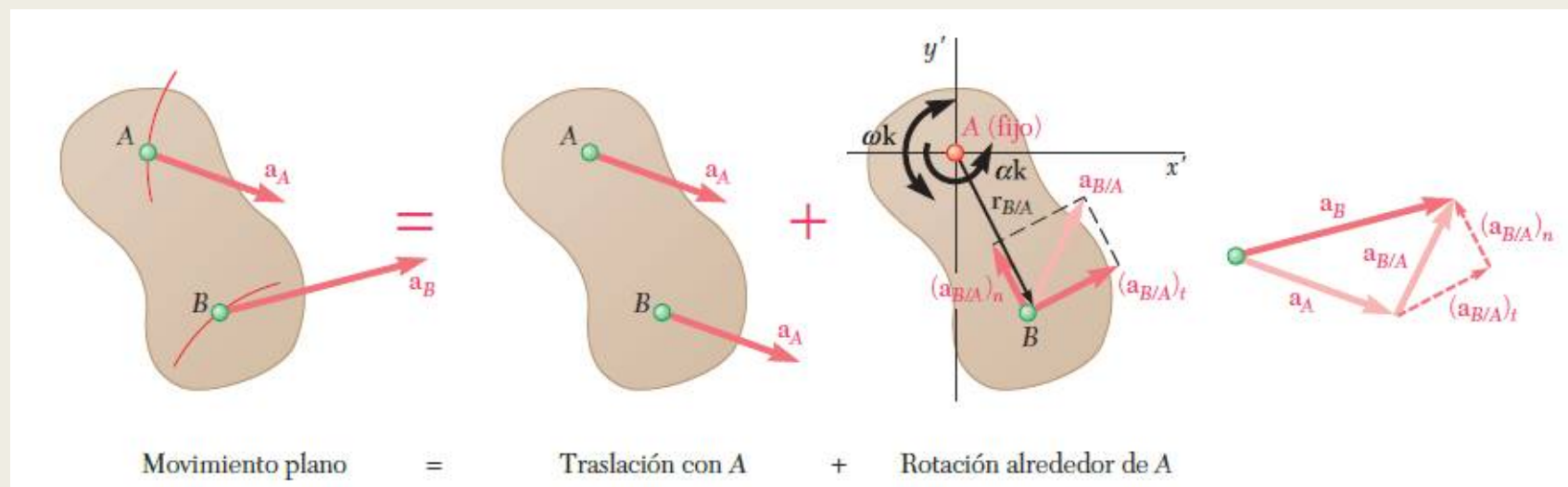


Cátedra:
**MECÁNICA
APLICADA-
MECÁNICA Y
MECANISMOS**



10:46

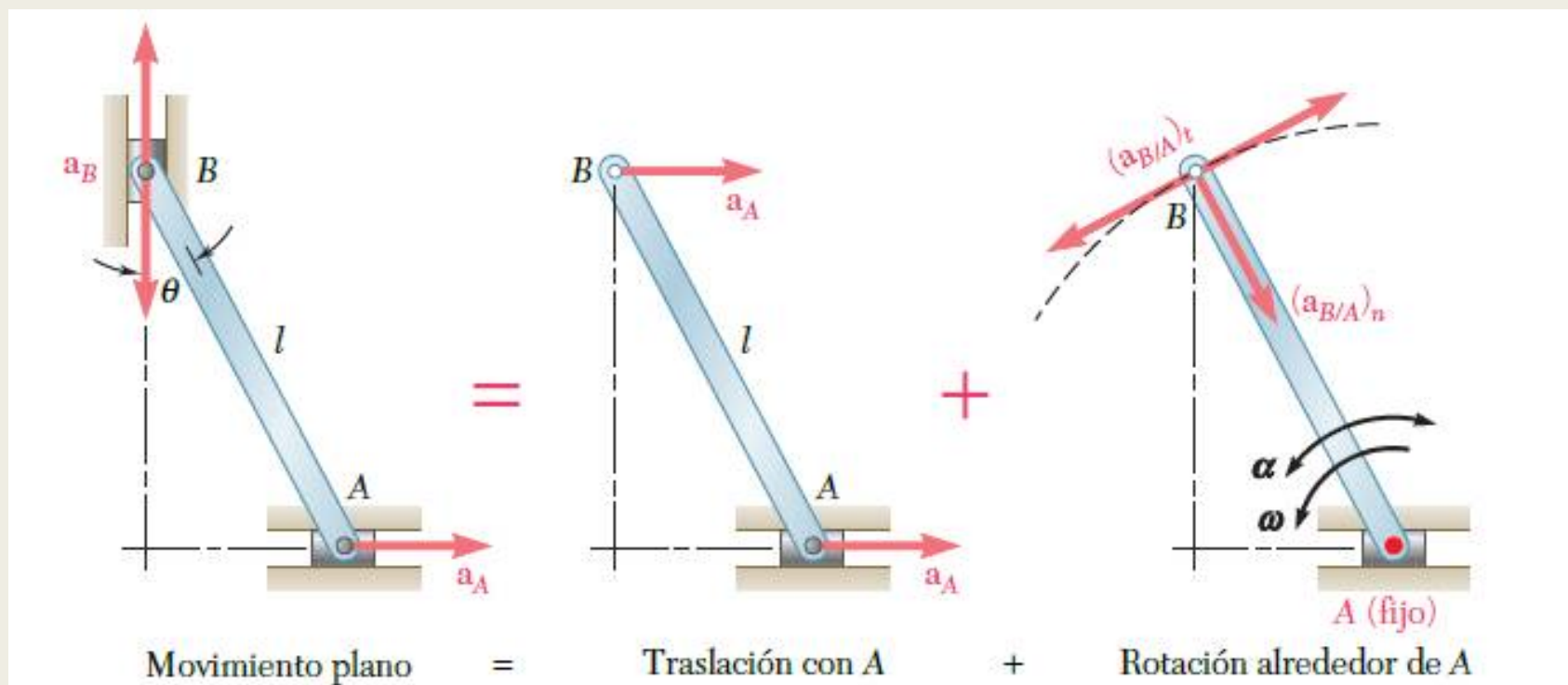
Aceleraciones absoluta y relativa



$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{B/A}$$

$$\begin{aligned}
 (\mathbf{a}_{B/A})_t &= \alpha \mathbf{k} \times \mathbf{r}_{B/A} & (a_{B/A})_t &= r\alpha \\
 (\mathbf{a}_{B/A})_n &= -\omega^2 \mathbf{r}_{B/A} & (a_{B/A})_n &= r\omega^2
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \alpha \mathbf{k} \times \mathbf{r}_{B/A} - \omega^2 \mathbf{r}_{B/A}$$



$$\begin{aligned}
 \mathbf{a}_B &= \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{B/A} \\
 &= \mathbf{a}_A + (\mathbf{a}_{B/A})_n + (\mathbf{a}_{B/A})_t
 \end{aligned}$$

BIBLIOGRAFIA A CONSULTAR

- **Mecánica Vectorial para Ingenieros** **Beer Johnston**
- **Dinámica** **Hibbeler**