

# CINEMÁTICA DE MECANISMOS

---

Ejercicio 5

Tema 2

Itziar Martija López

Maider Loizaga Garmendia

Departamento de Ingeniería Mecánica

Mekanika Ingeniaritza Saila

OCW  
OpenCourseWare



# ÍNDICE

---

## Enunciado

1. Obtener las velocidades de los elementos y puntos indicados

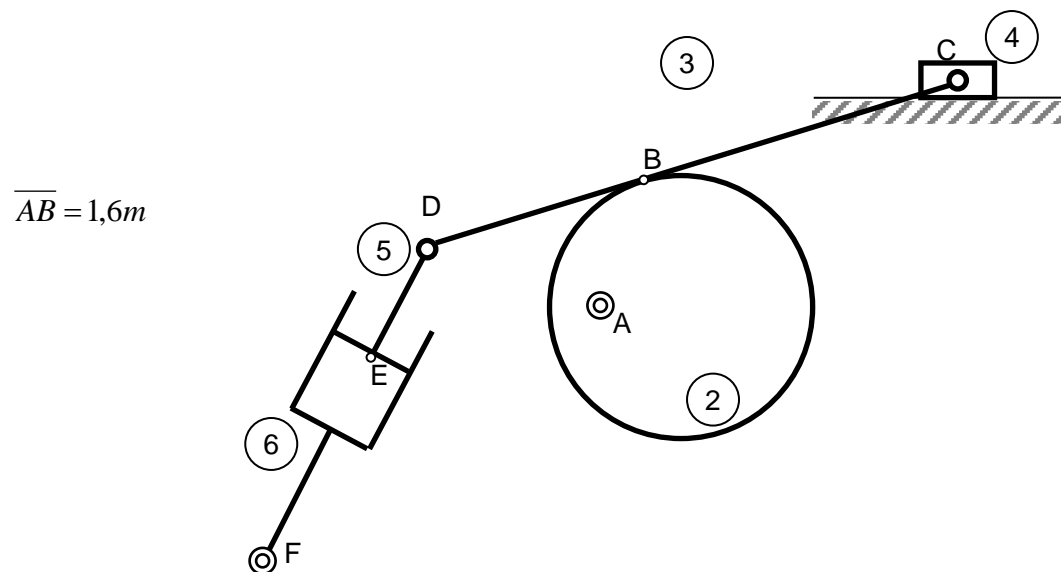


# Enunciado

En el mecanismo plano de la figura, del que habíamos realizado un análisis estructural y obtenido los polos en el ejercicio 2, realizar un análisis de velocidades para el instante mostrado en la figura

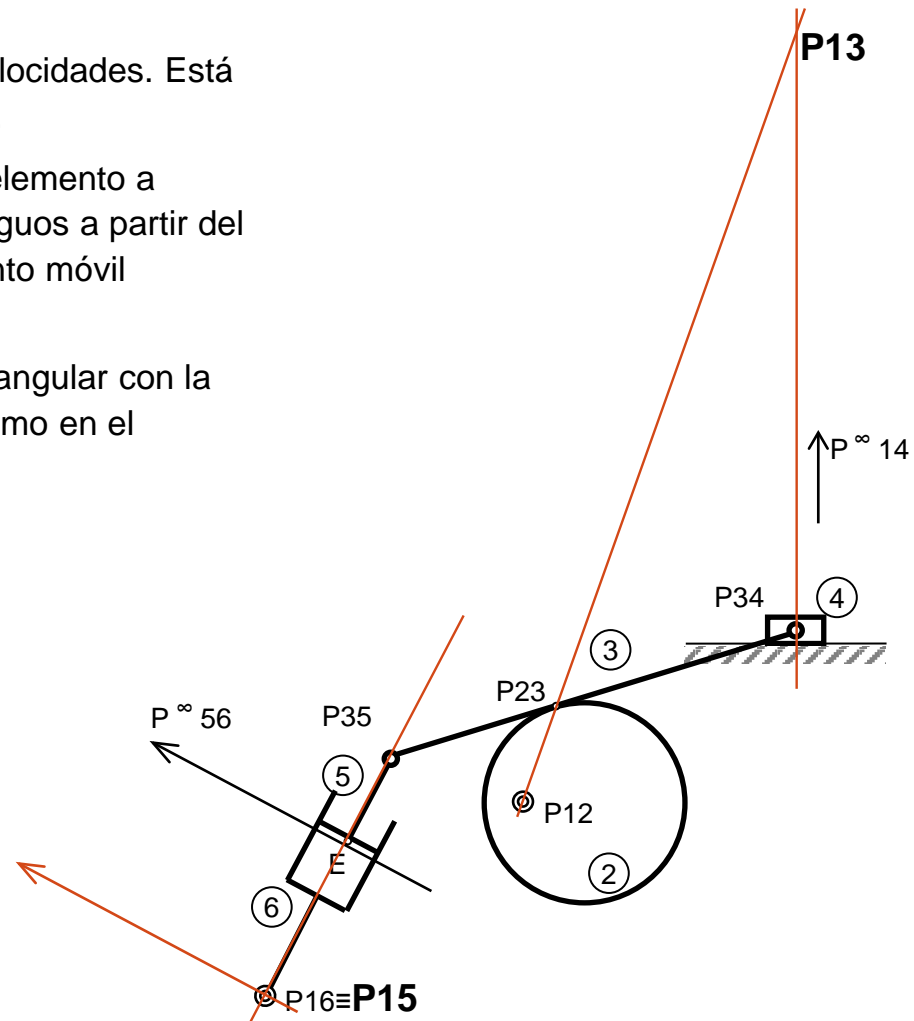
1. Sabiendo que en el instante en estudio la leva 2 gira con una velocidad  $\omega_2 = 2 \text{ k rad/s}$  obtener mediante los *Centros Instantáneos de Rotación* la velocidad de cada punto indicado del mecanismo, así como la velocidad de apertura (o cierre) del émbolo.
2. Obtener las velocidades angulares de todos los elementos.

Conocemos las dimensiones del mecanismo y la escala nos la proporciona el dato de la longitud AB.



# Obtención de los polos: ejercicio 2

- Se plantea a continuación el cálculo de velocidades. Está basado en el cálculo previo del ejercicio 2.
- Se trata de obtener la velocidad de cada elemento a causa de la unión con los elementos contiguos a partir del conocimiento de los polos de cada elemento móvil respecto al elemento fijo.
- Se obtiene simultáneamente la velocidad angular con la que se mueve cada elemento del mecanismo en el instante en estudio



# Cálculo de las velocidades

- Basándonos en el análisis inicial [Ejercicio2] con el que deducimos el tipo de elementos y pares que forman el mecanismo avanzamos en los cálculos grafo-analíticos de las velocidades.
- Tendremos en cuenta que en los pares de rotación (D, C) la velocidad del punto es única como perteneciente a los dos elementos que se unen en el par y la velocidad de los elementos unidos será diferente según su correspondiente CIR.
- En los pares de traslación la velocidad angular de los elementos unidos por dicho par (5 y 6) será la misma y la velocidad de los puntos E que coinciden en el instante en estudio (E5, E6) será diferente.

$$\begin{array}{cccc} \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \\ \omega_5 = \omega_6; & v_{E5} & \neq & v_{E6} \end{array}$$

- Con las construcciones gráficas del tema 2 y la referencia de la longitud de una barra podemos calcular las velocidades lineales de los puntos indicados y las angulares de cada elemento.
- El elemento 4 está en traslación (y por tanto el punto C también) .  $\vec{\omega}_4 = \vec{0}$



# Cálculo de las velocidades

Planteamos el cálculo de módulos numéricamente y representamos dirección y sentido de los vectores gráficamente, sobre el mecanismo.

Las distancias se miden sobre el dibujo respetando la escala dada para el segmento AB

Datos:  $\overline{AB} = 1,6m$

$$\vec{\omega}_2 = 2\vec{k} \text{ rad/s}$$

$$v_B = 2 \cdot \overline{P_{12}B} = 2 \cdot 1,6 = 3,2 \text{ m/s}$$

$$\omega_3 = v_B / \overline{P_{13}B} = 3,2 / 11,35 = 0,28 \text{ rad/s}$$

$$v_C = \omega_3 \cdot \overline{P_{13}C} = 0,28 \cdot 9,65 = 2,7 \text{ m/s}$$

$$v_D = \omega_3 \cdot \overline{P_{13}D} = 0,28 \cdot 13,1 = 3,67 \text{ m/s}$$

$$\omega_5 = v_D / \overline{P_{15}D} = 3,67 / 4 = 0,91 \text{ rad/s}$$

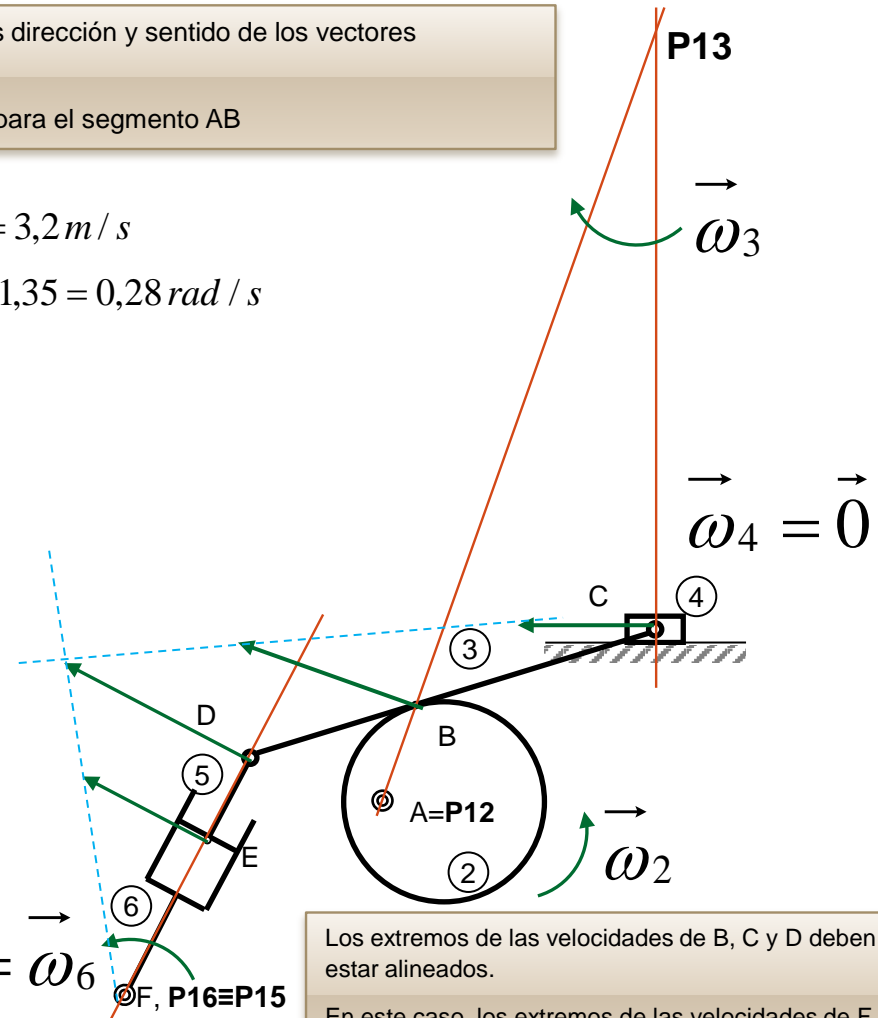
$$\vec{\omega}_6 = \vec{\omega}_5 \Rightarrow \omega_6 = \omega_5 = 0,91 \text{ rad/s}$$

En esta posición del mecanismo P15 coincide con P16. El émbolo en este instante ni se abre ni se cierra. La velocidad relativa entre E<sub>5</sub> y E<sub>6</sub> es nula.

$$v_{E5} = v_{E6} = \omega_5 \cdot \overline{P_{15}E_5} = \omega_6 \cdot \overline{P_{16}E_6} = 0,91 \cdot 2,7 = 2,45 \text{ m/s}$$

$$v_{rel5/6} = 0$$

$$\vec{\omega}_5 = \vec{\omega}_6$$



Los extremos de las velocidades de B, C y D deben estar alineados.

En este caso, los extremos de las velocidades de F, E<sub>5</sub>, E<sub>6</sub> y D también están alineados.

