

CINEMÁTICA DE MECANISMOS

Ejercicio 3

Tema 2

Itziar Martija López

Maider Loizaga Garmendia

Departamento de Ingeniería Mecánica

Mekanika Ingeniaritza Saila

OCW
OpenCourseWare



ÍNDICE

Enunciado

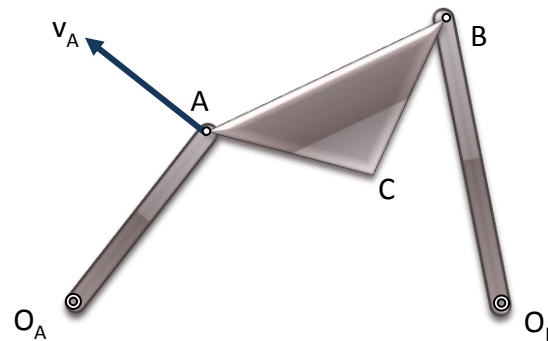
1. Obtención del polo y de la tangente polar
2. Obtención de la circunferencia de inflexiones y el polo de inflexiones
3. Obtención de la circunferencia de Bresse y el polo de aceleraciones
4. Obtención de la velocidad de sucesión
5. Obtención del centro de curvatura del punto C y la velocidad de B



Enunciado

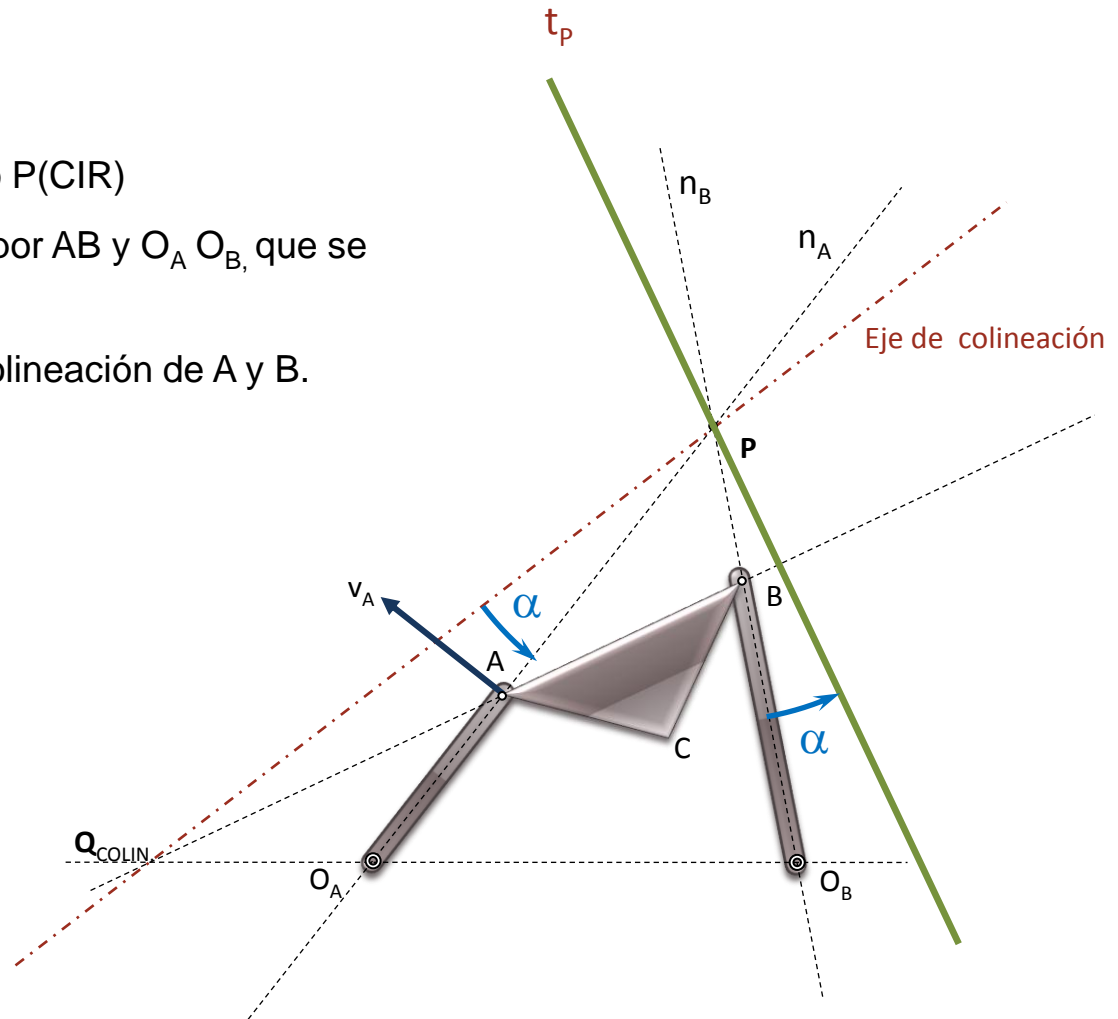
Para el mecanismo de la figura, en el que la barra $O_A A$ se mueve con velocidad angular constante, se pide hacer un estudio del acoplador o biela (ABC):

- Obtención del polo y de la tangente polar
- Obtención de la circunferencia de inflexiones y el polo de inflexiones
- Obtención de la circunferencia de Bresse y el polo de aceleraciones
- Obtención de la velocidad de sucesión
- Obtención del centro de curvatura del punto C y la velocidad de B

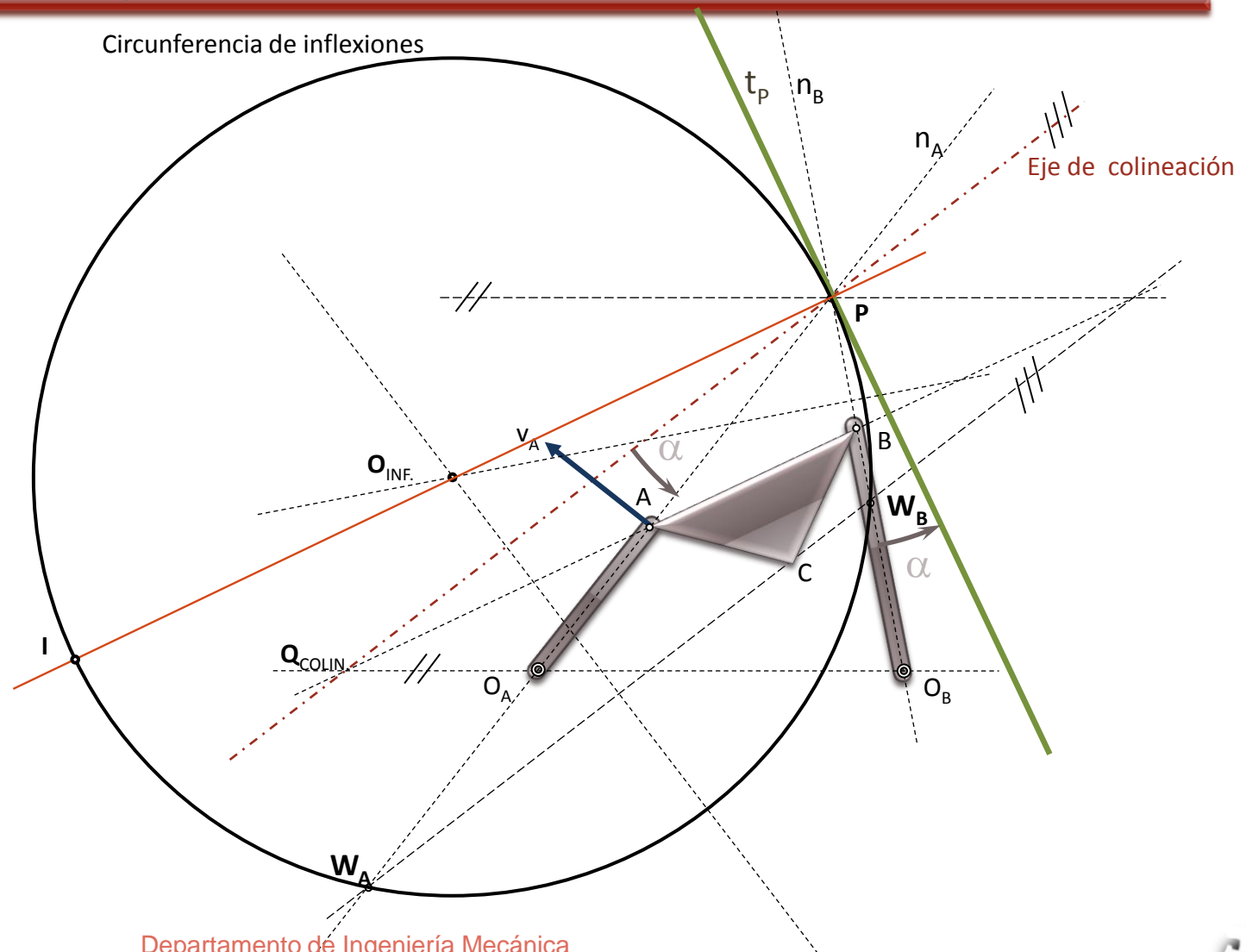


1. Obtención del polo y de la tangente polar del acoplador ABC

- Por A y O_A se traza la normal, n_A .
- Por B y O_B se traza n_B
- Las normales se cortan en el polo P(CIR)
- Se obtiene el eje de colineación, por AB y $O_A O_B$, que se cortan en Q_{COLIN} .
- Por P y Q_{COLIN} pasará el eje de colineación de A y B.
- Aplicando el teorema de Bobillier, sabemos que la bisectriz de las normales de A y B es la misma que la de el eje de colineación de A y B y la TANGENTE POLAR t_p . Llevando el ángulo α sobre la normal en B, obtenemos la tangente polar.



2. Obtención de la circunferencia de inflexiones y el polo de inflexiones

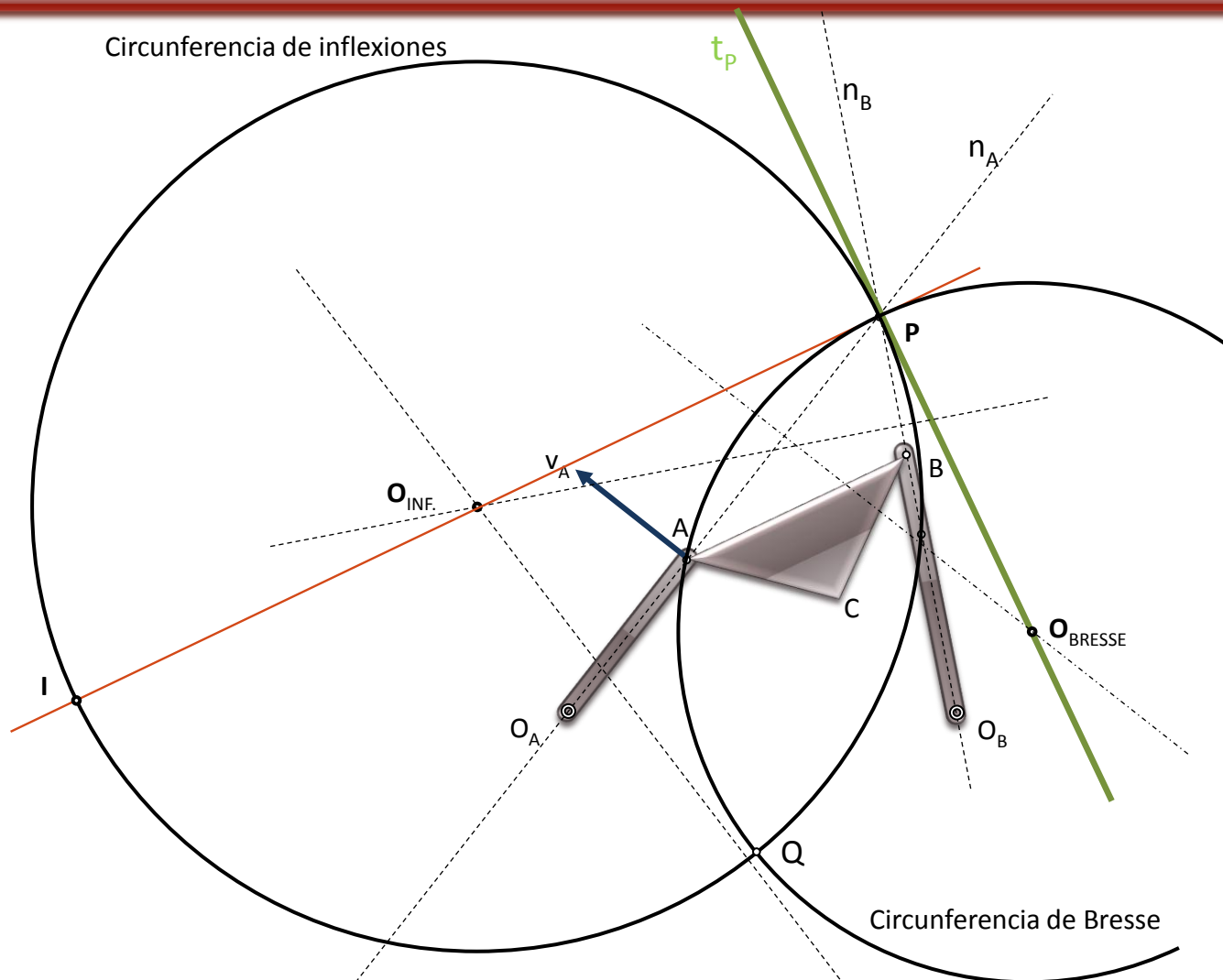


2. Obtención de la circunferencia de inflexiones y el polo de inflexiones

- La circunferencia de inflexiones es el lugar geométrico de los puntos del plano móvil con aceleración normal nula. Estamos estudiando la biela del mecanismo (elemento ABC).
- Empleando la construcción, expresión gráfica de la fórmula de Euler-Savary, localizamos los puntos de la circunferencia W_A y W_B en las normales n_A y n_B .
- Trazando por P una línea paralela a $O_A O_B$, hasta cortar a AB, y por ese punto, una línea paralela al eje de colineación, hasta que corte a las normales n_A y n_B obtenemos W_A y W_B .
- La circunferencia de inflexiones pasará por P, W_A y W_B .
- El polo de inflexiones será el punto de la circunferencia diametralmente opuesto a P



3. Obtención de la circunferencia de Bresse y el polo de aceleraciones



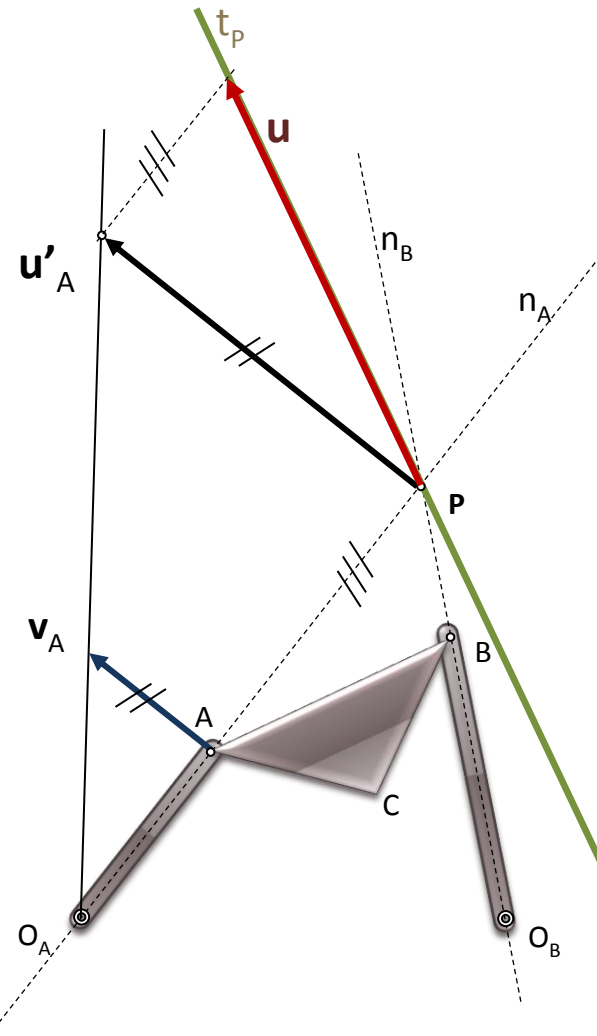
3. Obtención de la circunferencia de Bresse y el polo de aceleraciones

- La circunferencia de Bresse o de inversiones es el lugar geométrico de los puntos del plano móvil (elemento ABC) que tienen en el instante en estudio la aceleración tangencial nula.
- Sabemos que la circunferencia de inversiones tiene su centro en la tangente polar, pasa por P y depende no de la geometría del mecanismo sino de las condiciones en las que se mueve. Necesitamos conocer algún punto de aceleración tangencial nula. Sabemos que nuestro mecanismo se mueve con la entrada por la barra $O_A A$, y con velocidad angular constante. Eso implica que A tiene aceleración tangencial nula, luego A pertenece a la circunferencia de Bresse.
- Con los tres puntos podemos obtener la circunferencia.
- La circunferencia de inflexiones y la de Bresse se cortan siempre en P (un punto singular) y en otro punto al que llamamos Q. El punto Q será el polo de aceleraciones, ya que es el único punto del plano móvil que no tiene aceleración normal ni tangencial.



4. Obtención de la velocidad de sucesión

- Para obtener gráficamente la velocidad de sucesión calcularemos previamente \mathbf{u}'_A trazando una recta desde O_A pasando por el extremo de \mathbf{v}_A hasta cortar a la paralela a la velocidad de A trazada por P.
- A continuación proyectaremos \mathbf{u}'_A sobre la tangente polar trazando una paralela a la normal de A (n_A), obtendremos el extremo de la velocidad de sucesión, que tienen su origen en P y el extremo en ese punto que acabamos de obtener.



5. Obtención del centro de curvatura del punto C del acoplador, y velocidad de B

- ✓ Conocida la velocidad de sucesión u podemos obtener el centro de curvatura de cualquier punto del plano móvil ABC, si conocemos la velocidad.
- ✓ Trazamos la normal de C por P y C.
- ✓ Sobre la perpendicular a la normal esta normal se encontrará la velocidad de C.
- ✓ Trasladando el ángulo φ sobre la normal en C obtengo v_C

- ✓ Conocida la velocidad u y v_C , proyecto u sobre la paralela a la velocidad de C trazada por P y obtengo u'_C .
- ✓ Uniendo u'_C con v_C hasta cortar a la normal de C encontramos el Centro de Curvatura de la Trayectoria de C que estábamos buscando.
- ✓ Para obtener finalmente V_B podemos transportar el ángulo φ sobre la normal en B y obtendremos gráficamente V_B .

