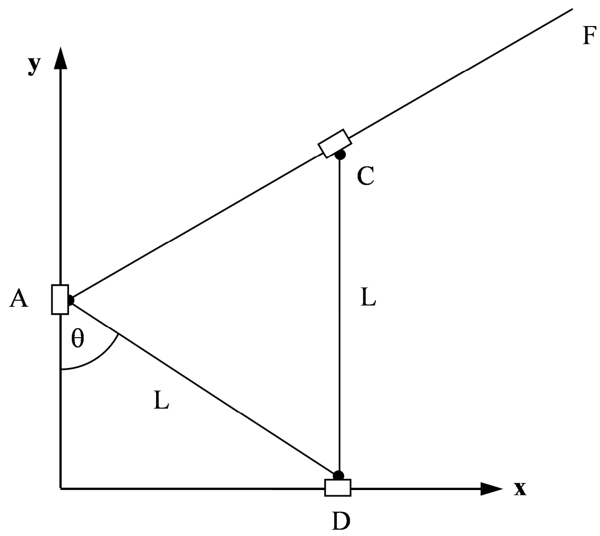
EXTRAORDINARIO. 23-01-2006.
TIEMPO: 40'

En el mecanismo de la figura la barra AD, de longitud L, se mueve de forma que su extremo A desliza sobre una recta vertical OY y su extremo D desliza sobre una recta horizontal OX. La barra CD, de longitud L, se mantiene siempre vertical. La barra AF, articulada en A, pasa a través de una corredera articulada en C.

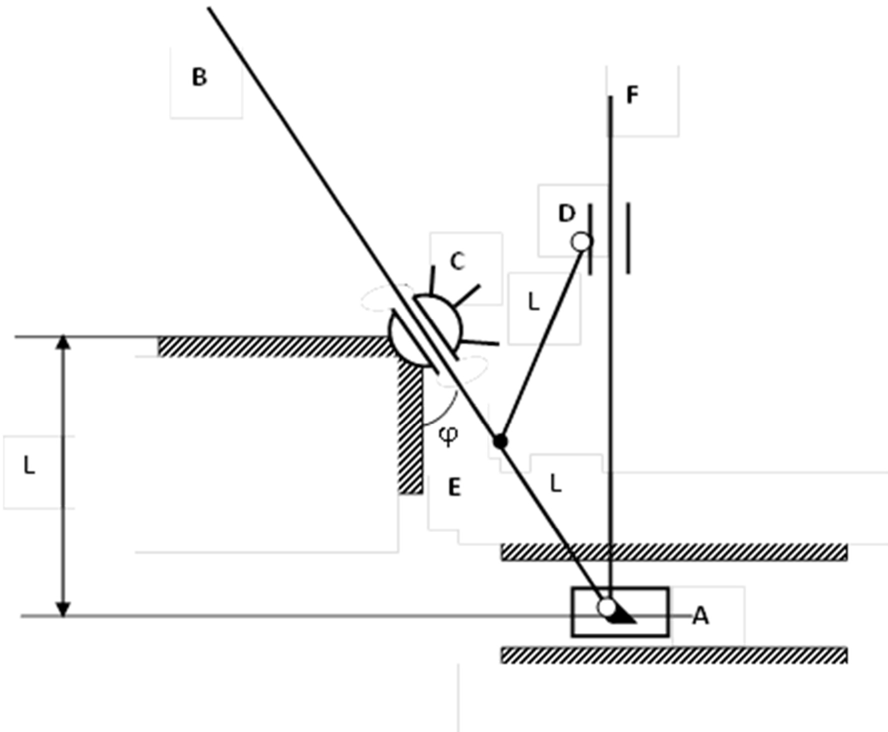
Calcular:
1. Curva polar fija o base, de la barra AF. (4 puntos)
2. Curva polar móvil o ruleta, de la barra AF. (6 puntos)



PRIMER PARCIAL. 30-01-2006.
TIEMPO: 45‘

En el mecanismo de la figura la barra **AB** se encuentra articulada en A a una deslizadera plana que puede deslizar a lo largo de un carril horizontal. En C pasa por una rótula plana fija. En el punto E de dicha barra lleva articulada la barra **ED** de longitud L, cuyo extremo D se encuentra articulado a una deslizadera guiada por la barra **AF**, barra que está unida rígidamente a la deslizadera en A. Teniendo en cuenta los datos mostrados en la figura calcular:

1. Base y ruleta de la barra AB (6 puntos)
2. Base de la barra ED (3 puntos)
3. Base y ruleta de la barra AF (1 punto)



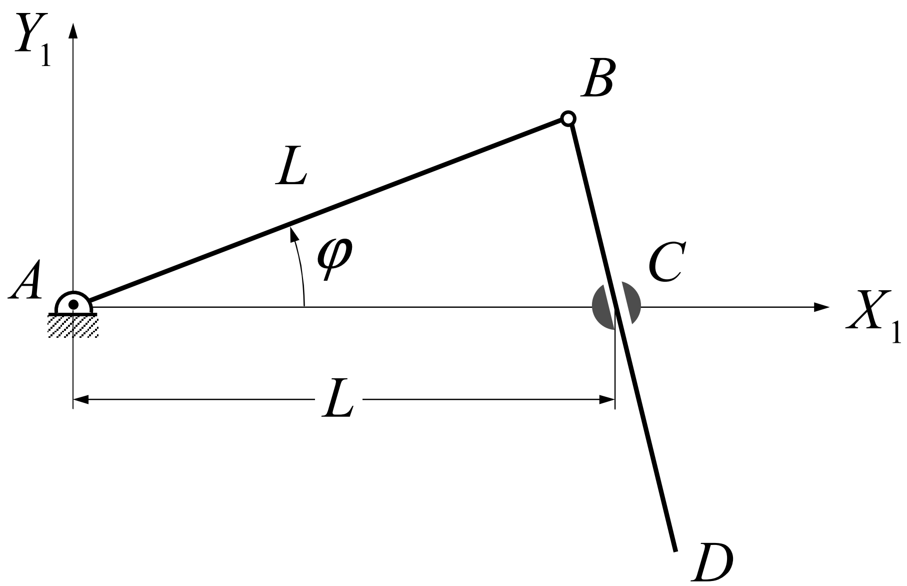
eman ta zabal zazu
Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea
Dpto. de Ingeniería Mecánica
Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Bilbao

EXTRAORDINARIO. 24-01-2007.
TIEMPO: 40 ‘

El mecanismo de la figura consta de una barra **AB** de longitud **L**, articulada en **A** a un punto fijo y en **B** a otra barra **BD**, que pasa permanentemente por una articulación plana situada en el punto fijo **C**.

Calcular:

1. Curva polar fija o base, de la barra **BD**. (4 puntos)
2. Curva polar móvil o ruleta, de la barra **BD**. (6 puntos)

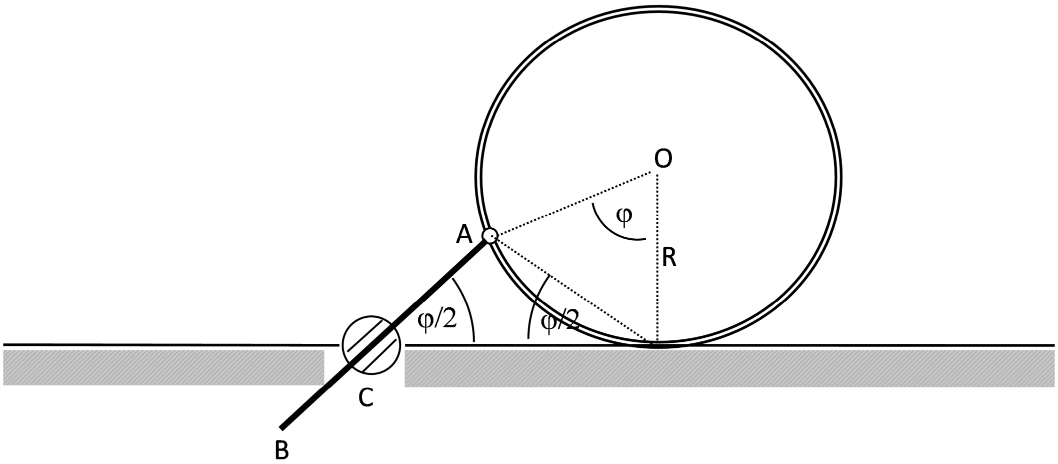


Soluciones

Un disco de radio R se mueve deslizando en contacto con un suelo horizontal, según las condiciones geométricas expresadas en la figura, y lleva articulada en el punto A, situado en su periferia, una barra AB que pasa por la rótula C, fija al suelo.

En el instante inicial, el punto A se encuentra situado sobre la rótula. Para la posición genérica indicada en la figura:

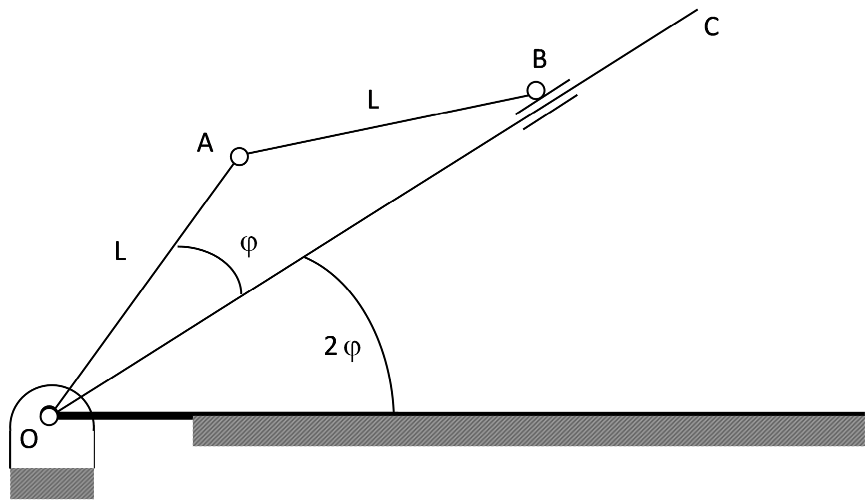
1. Calcular la velocidad del centro del disco (2 puntos).
2. Calcular la base del disco (2 puntos).
3. Calcular las ecuaciones de la base y la ruleta de la barra AB (6 puntos).



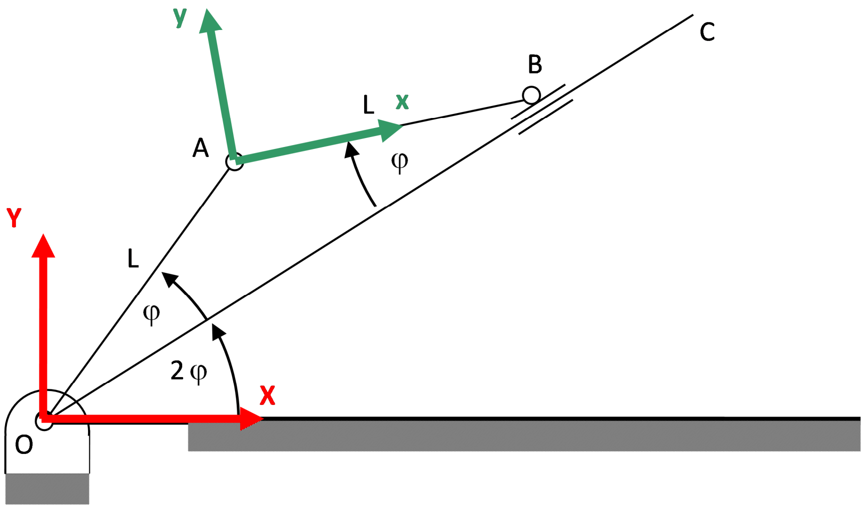
EXTRA SEGUNDO PARCIAL. 31-05-2007.
TIEMPO: 40'

En el sistema de la figura, la barra OC gira con velocidad angular $2\dot{\varphi}$. Sobre ella, se mueve el mecanismo OAB, de manera que la velocidad angular relativa de la barra OA respecto a OC es $\dot{\varphi}$. Calcular:

1. Velocidad angular absoluta de la barra AB (2 puntos).
2. Base de la barra AB (4 puntos).
3. Ruleta de la barra AB (4 puntos).



Soluciones



Aplicando las relaciones geométricas de la figura:

$$\vec{\Omega}_{AB} = \vec{\Omega}_{OC} + \vec{\Omega}_{ABrelOC} = 2\dot{\varphi}\vec{k} - \dot{\varphi}\vec{k} = \dot{\varphi}\vec{k}$$

La velocidad de A se obtiene por derivación de las coordenadas en el sistema de referencia fijo:

$$\overrightarrow{OA} = L\cos(3\varphi)\vec{i} + Lsen(3\varphi)\vec{j}$$

$$\vec{V}_A = 3L\dot{\varphi}\left(-sen(3\varphi)\vec{i} + \cos(3\varphi)\vec{j}\right)$$

Por aplicación de la ecuación vectorial en los sistemas de la figura se obtienen la base y la ruleta:

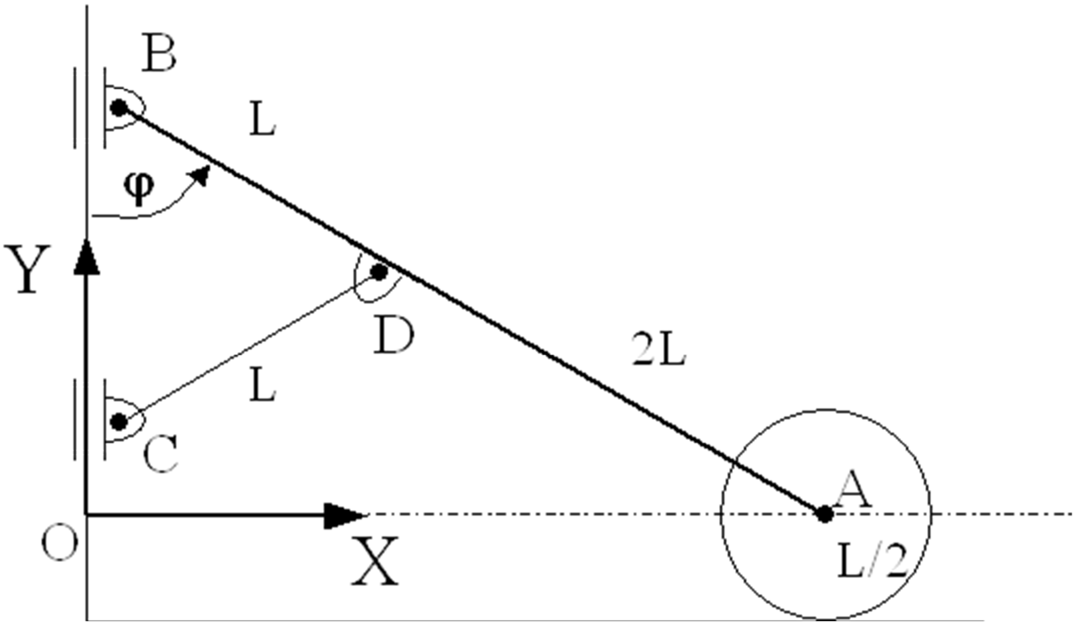
$$X^2 + Y^2 = (2L)^2$$

$$x^2 + y^2 = (3L)^2$$

EXTRAORDINARIO PARCIAL. 01-02-2008.
TIEMPO: 40'

El mecanismo de la figura está formado por un disco de radio **L/2** que rueda sin deslizar por un suelo horizontal, una barra **AB** de longitud total **3L** articulada en el centro del disco y en una deslizadera que se mueve por la vertical, y una barra de longitud **L** que está articulada a otra deslizadera en la vertical y a la barra anterior tal y como se indica en la figura.

Obtener las curvas polares fija y móvil de la barra CD.

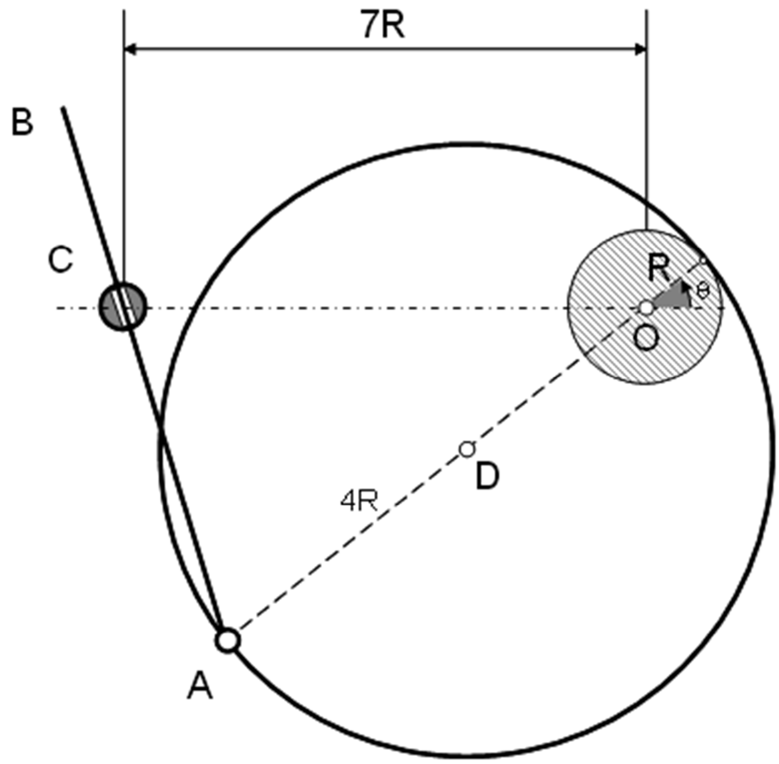


PRIMER PARCIAL. 21-01-2008.
TIEMPO: 40‘

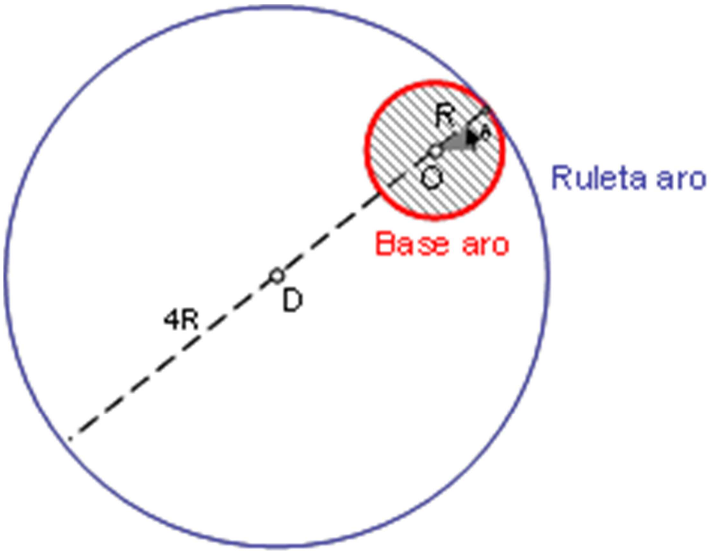
El sistema mecánico de la figura consta de un disco de centro O y radio R fijo sobre el que rueda un aro de centro D y radio 4R. En el punto A del aro se articula una barra AB que se hace pasar por una deslizadera articulada que tiene su eje fijo en la posición de C que se indica en la figura.

Determinar las ecuaciones de la:

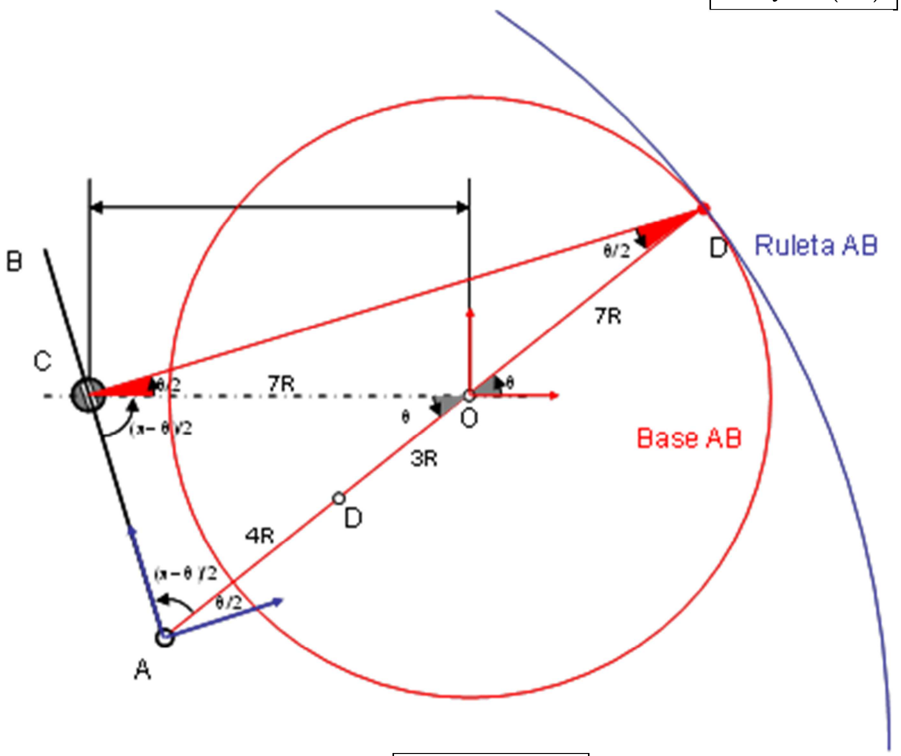
1. Base y ruleta del aro. (2 puntos)
2. Base y ruleta de la barra AB. (8 puntos)



Soluciones



$$X^2 + Y^2 = R^2$$
$$x^2 + y^2 = (4R)^2$$



$$X^2 + Y^2 = (7R)^2$$
$$x^2 + y^2 = (14R)^2$$

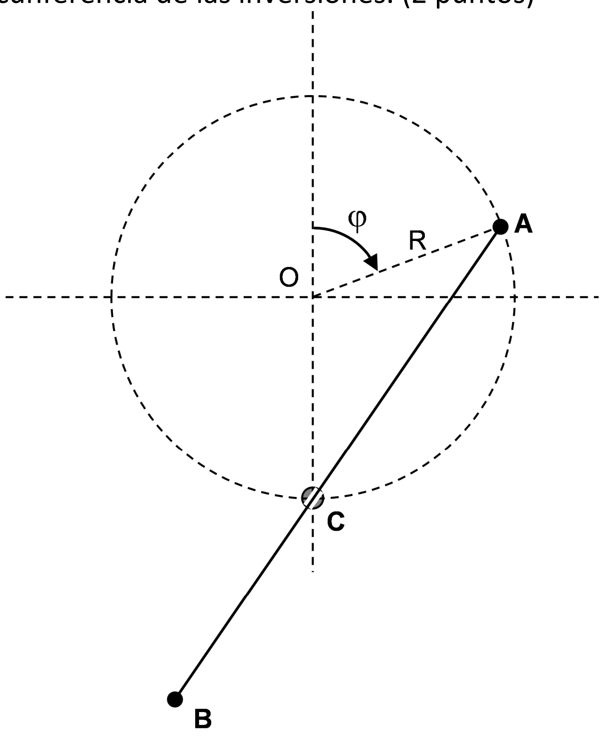
PRIMER PARCIAL. 19-01-2009.
TIEMPO: 40‘

La barra AB de la figura se mueve en el plano de tal forma que su extremo A describe una circunferencia de radio R alrededor de O, y permanentemente pasa por un punto C que dista una distancia R de O. Utilizando el parámetro angular indicado en la figura, se pide:

1. Obtener las expresiones matemáticas de la curva polar fija y móvil. (6 puntos)

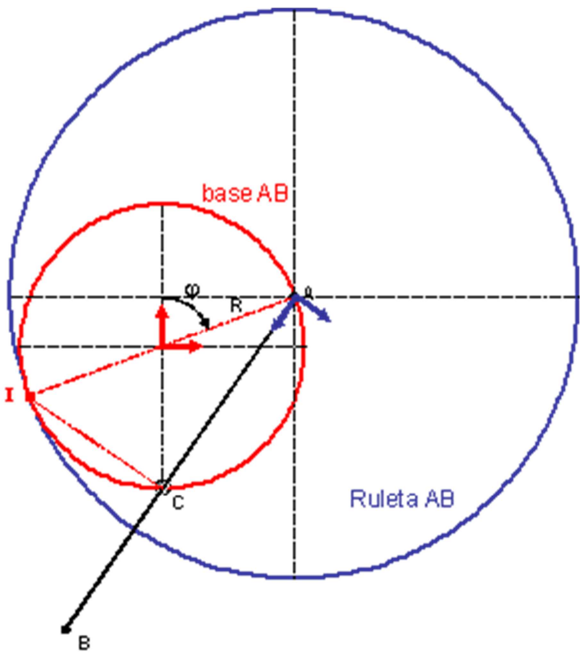
En el supuesto de que el parámetro varíe según la ley t, obtener en el instante temporal en que sea igual a 90º:

2. Coordenadas del polo de aceleraciones. (2 puntos)
3. Dibujar la circunferencia de las inversiones. (2 puntos)



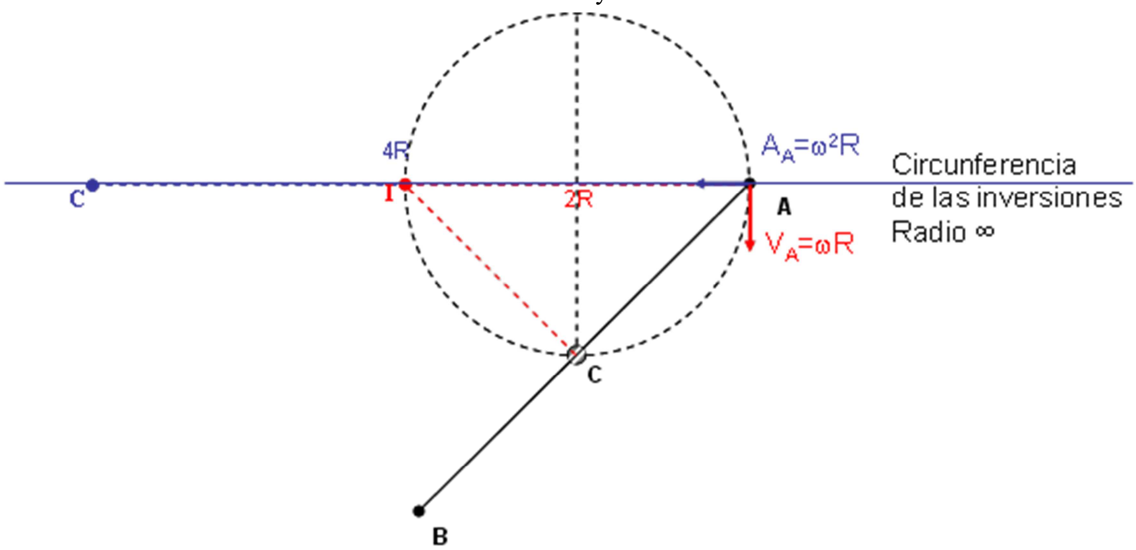
Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea
Dpto. de Ingeniería Mecánica
Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Bilbao

Soluciones



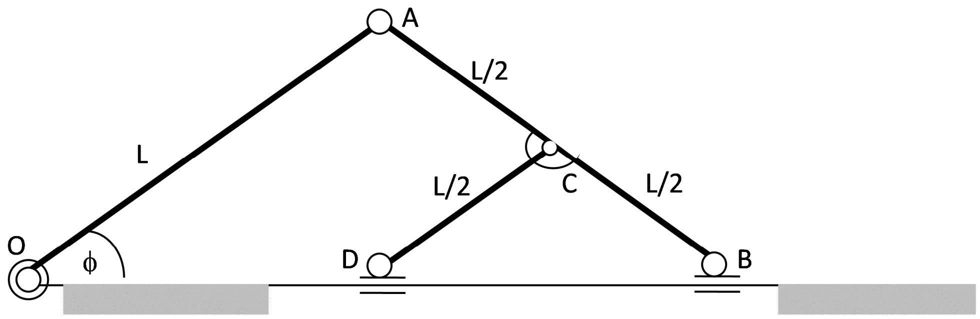
base $X^2 + Y^2 = R^2$

ruleta $x^2 + y^2 = 4R^2$

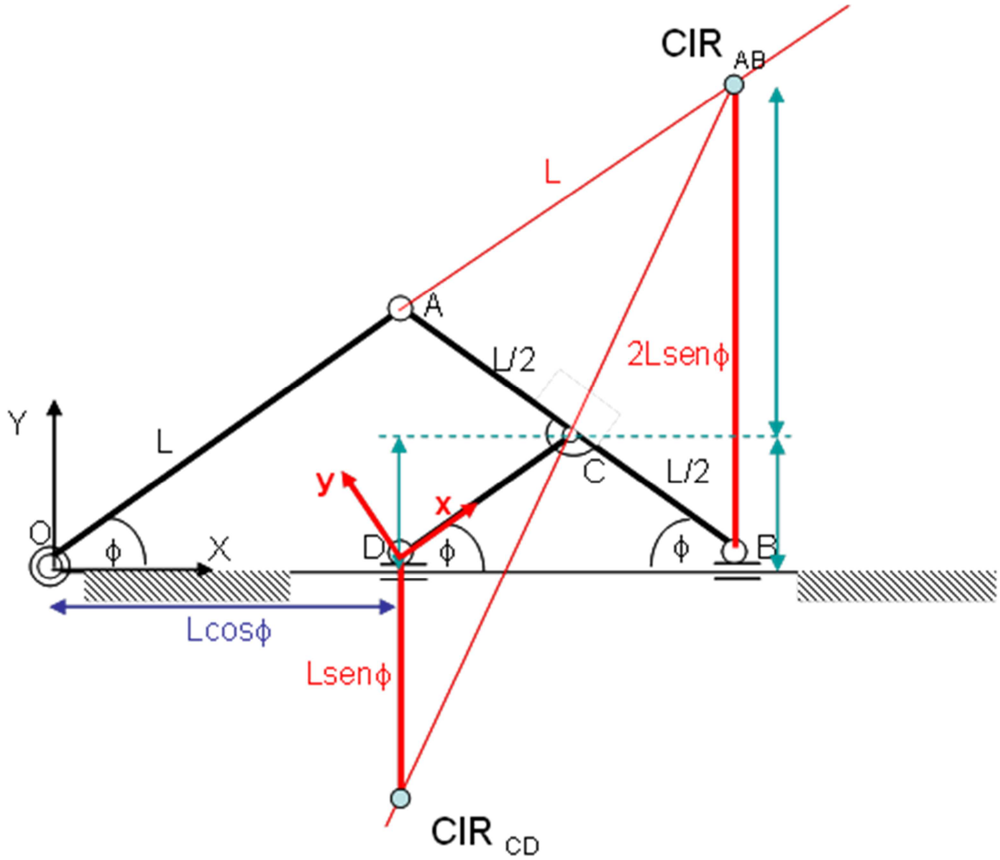


PRIMER PARCIAL. 22-01-2010.
TIEMPO: 45'

En el mecanismo de la figura, determinar la base (4 puntos) y la ruleta (6 puntos) de la barra **CD**.



Soluciones



Base: $\boxed{\begin{array}{l} X = L\cos\phi \\ Y = -L\text{sen}\phi \end{array}}$ Circunferencia de centro O y radio L.

Ruleta: $\boxed{\begin{array}{l} x = -L\text{sen}^2\phi \\ y = -L\text{sen}\phi\cos\phi \end{array}}$

Circunferencia de centro F, siendo F un punto situado sobre la prolongación de la barra CD, a una distancia L/2, y radio L/2.

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea
Dpto. de Ingeniería Mecánica
Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Bilbao

PRIMER PARCIAL. 20-01-2011.
TIEMPO: 45'

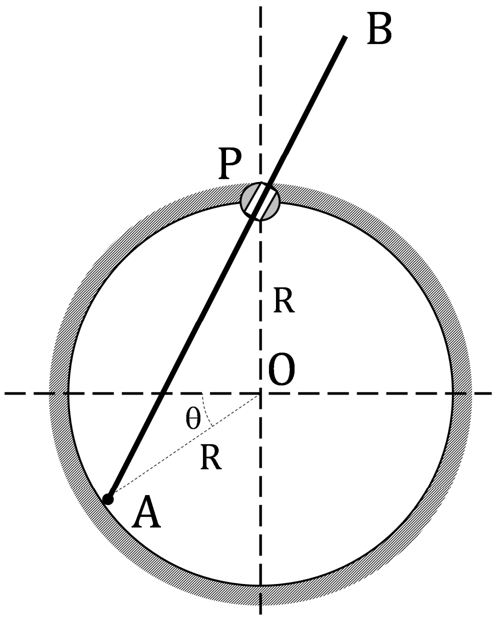
La barra AB de la figura tiene un extremo A que desliza por la pista circular fija de radio R y centro O, a la vez que se hace pasar la barra por una deslizadera P articulada al elemento fijo en la posición indicada en la figura.

Determinar:

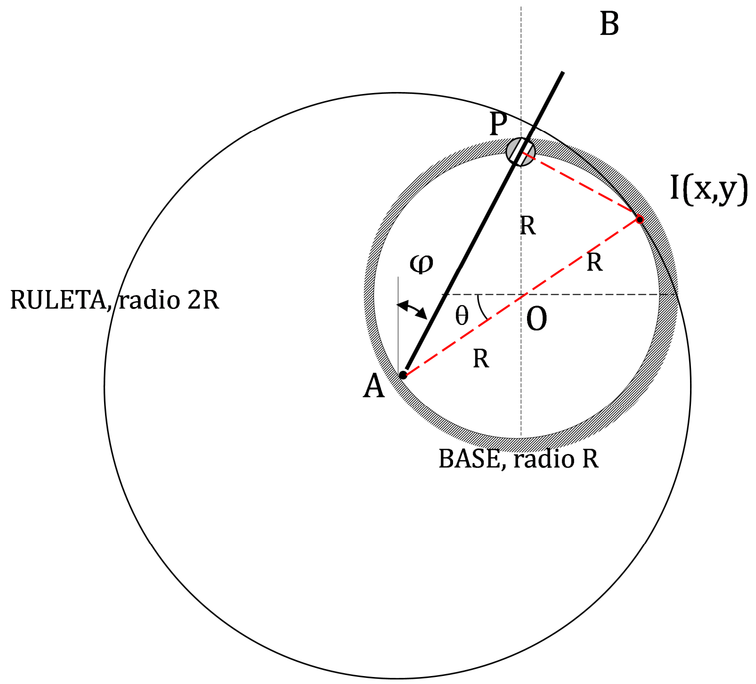
1. la base y la ruleta de la barra AB (8 puntos)

Si el parámetro θ cambia con la ley ωt, obtener para el instante en el que el extremo A se encuentra a la misma altura que el centro de la pista circular O:

2. El polo de aceleraciones de la barra AB (2 puntos)



Soluciones



$$\varphi = \frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} \longrightarrow \theta = \frac{\pi}{2} - 2\varphi$$

$$\vec{\omega}_{AB} = \dot{\varphi}\vec{k} = \frac{\dot{\theta}}{2}\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OA} = -R\cos\theta\vec{i} - Rsen\theta\vec{j} \longrightarrow \vec{V}_A = R\dot{\theta}sen\theta\vec{i} - R\dot{\theta}\cos\theta\vec{j}$$

$$\overrightarrow{AI} = \frac{\vec{\omega}_{AB} x \vec{V}_A}{\vec{\omega}^2_{AB}} = 2R\left(\cos\theta\vec{i} + sen\theta\vec{j}\right)$$

$$\overrightarrow{OI} = R\cos\theta\vec{i} + Rsen\theta\vec{j} \longrightarrow BASE : \underline{X^2 + Y^2 = R^2}$$

$$\left\{\begin{array}{l} \vec{i} = sen\theta\vec{e}_1 - \cos\theta\vec{e}_2 \\ \vec{j} = \cos\theta\vec{e}_1 + sen\theta\vec{e}_2 \end{array}\right. \longrightarrow \overrightarrow{AI} = 2R\cos\theta\left(sen\theta\vec{e}_1 - \cos\theta\vec{e}_2\right) + 2Rsen\theta\left(\cos\theta\vec{e}_1 + sen\theta\vec{e}_2\right)$$

$$\left|\begin{array}{l} \cos\theta = sen2\varphi = 2sen\varphi\cos\varphi \\ sen\theta = \cos 2\varphi = \cos^2\varphi - sen^2\varphi \end{array}\right. \quad \left|\overrightarrow{AI} = 2R\left(\cos\varphi\vec{e}_1 - sen\varphi\theta\vec{e}_2\right) \longrightarrow RULETA : \underline{X^2 + Y^2 = \left(2R\right)^2}\right.$$

$$Polo \cdot de \cdot aceleraciones \cdot \theta = \omega t \longrightarrow \dot{\theta} = \omega$$

$$\left.\begin{array}{l} \vec{\omega}_{AB} = \dot{\varphi} = \frac{\omega}{2}\vec{k} \\ \vec{\alpha}_{AB} = \ddot{\varphi} = 0 \\ \vec{a}_A = \omega^2 R\vec{i} \end{array}\right| \longrightarrow \underline{\underline{\overrightarrow{AC}}} = \frac{\vec{\omega}^2_{AB} \cdot \vec{a}_A + \vec{\alpha}_{AB} x \vec{a}_A}{\vec{\omega}^4_{AB} + \vec{\alpha}^2_{AB}} = \underline{\underline{4R\vec{i}}}$$